

ISPEC 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE, ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT

13 - 15 NOVEMBER 2020 / ANKARA

CONFERENCE PROCEEDINGS BOOK



 **siirt** *In The Light of Science*
UNIVERSITY

Editor
Assoc. Prof. Dr. Seyithan SEYDOSOGLU

ISBN: 978-625-7898-25-6

ISPEC
**5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE,
ANIMAL SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT**

DATE – PLACE
November 13-15, 2020
Ankara, TURKEY

PROCEEDINGS BOOK

EDITOR

Assoc. Prof. Dr. Seyithan SEYDOSOGLU

All rights of this book belongs to Farabi Publishing House.

Without permission can't be duplicate or copied.

**Authors of chapters are responsible both
ethically and juridically.**

Issued: 24/11/2020

ISBN: 978-625-7898-25-6

CONFERENCE ID

CONGRESS TITLE

ISPEC 5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE, ANIMAL SCIENCE
and RURAL DEVELOPMENT

DATE-PLACE

November 13-15, 2020
Ankara, TURKEY

ORGANIZATION

Siirt University
ISPEC Journal of Agricultural Sciences
Farabi Publishing House

GENERAL COORDINATOR

Assoc. Prof. Dr. Seyithan SEYDOSOGLU

ORGANIZATION BOARD MEMBERS

Prof. Dr. Ali BİLGİLİ

Ankara University

Prof. Dr. Kağan KÖKTEN

Bingöl University

Prof. Dr. Koray ÖZRENK

Siirt University

Prof. Dr. Sinan İNCE

Afyon Kocatepe University

Assoc. Prof. Dr. Gülcan DEMİROĞLU TOPÇU

Ege University

CONGRESS SCIENTIFIC COMMITTEE MEMBERS

Prof. Dr. Oksana SYTAR

Taras Shevchenko National University of Kyiv

Prof. Dr. Ayhan YILMAZ

Siirt Üiversity

Assoc. Prof. Dr. Sehrana KASIMI

Azerbaijan Devlet Üiversity

Assoc. Prof. Dr. Sina BESHARAT

Urmia University

Dr. Alfonso CUESTA MARCOS

Bayer Crop Science

Dr. Ayman ELSABAGH

Kafrelsheikh University

Dr. Elham MOTALLEBI

Islamic Azad University

Dr. Muhammad Ali RAZA

Sichuan Agricultural University

Dr. Shah FAHAD

The University of Swabi

Dr. Hirofumi SANEOKA

Hiroshima University

Dr. Akbar HOSSAIN

Bangladesh Wheat and Maize Research Institute

Assoc. Prof. Dr. Başak HANEDAN

Atatürk Üiversity

Dr. Muhammad Aamir

IQBA University of the Poonch Rawalakot

Prof. Dr. M. Shohidul ISLAM

Hajee Mohammad Danesh Science and Technology University

Dr. Allah WASAYA

College of Agriculture

Dr. Muhammad MUBEEN COMSATS

University Islamabad

Dr. Shah FAHAD

The University of Swabi

Prof. Dr. Disna RATNASEKERA

University of Ruhuna

Prof. Dr. Sarash KONYRBAYEVA

Kazak Devlet Pedagoji Üiversity

Dr. Özge UCAR

Siirt Üiversity

Assoc. Prof. Dr. Mesut BUDAK

Siirt Üiversity

ISPEC
5th INTERNATIONAL CONFERENCE ON AGRICULTURE, ANIMAL
SCIENCE and RURAL DEVELOPMENT

November 13-15, 2020

Ankara, 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 October 2, 2020 (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, Kemal SUNAL**



FACE TO FACE PARTICIPANS

14.11.2020

Turkey's Time: 15:00

Venue: Radisson Blu Hotel Istiklal Street No: 20 Ulus

MODERATOR: Prof. Dr. Ali BİLGİLİ

AUTHOR	AFFILITION	Title
Birsen SARICI İlkay YILMAZ Elif KESTİR	<i>İstanbul Aydın Üniversitesi</i>	IDENTIFICATION of CAMPYLOBACTER SPECIES IN POULTRY SAMPLES in ISTANBUL PROVINCE
Birsen SARICI Faruk GALYON Ayla Ünver ALÇAY	<i>İstanbul Aydın Üniversitesi</i>	FOOD ETHICS AS A GLOBAL PROBLEM
Ali BİLGİLİ Başak HANEDAN	<i>Ankara Üniversitesi</i>	ANTIMICROBIAL TREATMENT CHOICES IN EQUINE RESPIRATORY DISEASES
Nizamettin TURAN	<i>Siirt Üniversitesi</i>	<i>GLIRICIDIA SEPIUM</i> (Leguminosae) AS A MULTI PURPOSE FORAGE TREE

13.11.2020
FRIDAY / 14:00-16:00

(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: Prof. Dr. Sinan İNCE



Meeting ID: 817 4179 2011

Password: 912510

AUTHOR	AFFILITION	ABSTRACT TITLE
Burçak ASLAN ÇELİK	Siirt University	THE ROLE OF TICKS IN ANIMAL DISEASES
Özgür Yaşar ÇELİK	Siirt University	ETIOLOGY OF DIARRHEA IN NEWBORN CALVES
Kerem YENER Ali HAYAT Ünal YAVUZ Nihat YUMUŞAK	Harran University	CASE OF MELANOSARCOMA IN AN ALEPPO GOAT
Ali HAYAT Kerem YENER Ünal YAVUZ Nihat YUMUŞAK	Harran University	CASE OF FASCIAL LEOMYOSARCOMA IN A CAT
Onur ŞAHİN İsa YILMAZ Ali KAYGISIZ	Muş Alparslan University	THE EVALUATION OF BODY CONDITION OF HOLSTEIN FRIESIAN COWS IN TURKEY
Selahattin KONAK Hasan Hüseyin DEMİREL Feyza ERDOĞMUŞ İbrahim DURMUŞ	Afyon Kocatepe University	THE EFFECT OF THE USE OF TECHNICAL AND VISUAL DEVICES USED IN THE LABORATORY ON STUDENT PERFORMANCE
Hasan Hüseyin DEMİREL Sinan İNCE İsmail KÜÇÜKKURT Damla ARSLAN ACARÖZ Fahriye ZEMHERİ NAVRUZ	Afyon Kocatepe University	INVESTIGATION OF THE BIOCHEMICAL AND PATHOLOGICAL EFFECTS OF ARSENIC TOXICITY IN RATS WITH 2,4-DICHLOROPHENOXY ACETIC ACID, A HERBICIDE
Sinan İNCE Damla ARSLAN ACARÖZ Hasan Hüseyin DEMİREL Fahriye ZEMHERİ NAVRUZ İsmail KÜÇÜKKURT	Afyon Kocatepe University	DETERMINATION OF THE EFFECTS OF ALCOHOL AND 2,4 DICHLOROPHENOXY ACETIC ACID ON OXIDATIVE STRESS IN RATS
Özge UÇAR	Siirt University	THE IMPORTANCE OF ROW SPACING AND PLANT DENSITY IN EDIBLE LEGUME CULTIVATION

13.11.2020
FRIDAY / 14:00-16:00

(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, Alpaslan BOZKURT

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

MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. M. Arif ÖZYAZICI



Meeting ID: 817 4179 2011

Password: 912510

AUTHOR	AFFILIATION	ABSTRACT TITLE
Ahmet YENİKALAYCI	Muş Alpaslan University	CULTIVATION POSSIBILITIES OF <i>Salvia aramiensis</i> (RECH. FIL) IN CONTINENTAL AND MEDITERRANEAN TYPE OF CLIMATE
Ahmet YENİKALAYCI Kemal GÜL Mahmut GÜNEŞ	Muş Alpaslan University	SALEP CULTIVATION STUDIES IN KAYSERİ
Yahya KARATAŞ Zehra EKİN	Van Yuzuncu Yıl University	PHYTOEXTRACTION OF HEAVY METALS BY SAFFLOWER (<i>Carthamus tinctorius</i> L.) GROWN ON CHROMIUM-CONTAMINATED SOILS
Seyran ÖZMEN Savaş DEMİR Zehra EKİN	Van Yuzuncu Yıl University	RESEARCHES ON THE BREAKING DORMANCY IN AKUB (<i>Gundelia tournefortii</i> L.) SEEDS COLLECTED FROM NATURAL POPULATIONS IN THE HAKKARI REGION
Hamza NEGİŞ Cevdet ŞEKER Ayşe ÇETİN Osman MÜCEVHER	Selçuk University	EFFECTS OF BIOCHAR AND COMPOST APPLICATIONS ON THE CHEMICAL PROPERTIES OF THE SOIL WITH THE NUTRITIONAL ELEMENT OF THE CORN PLANT
Mehmet Arif ÖZYAZICI Selim AYTAÇ Semih AÇIKBAŞ Mehmet TURHAN	Siirt University	THE EFFECT OF NITROGEN FERTILIZER DOSES ON SEED YIELD AND SOME QUALITY COMPONENTS OF FORAGE RAPE (<i>Brassica napus</i> L. ssp. <i>oleifera</i> Metzg)
Zeynep DEMİR	Soil, Fertilizer and Water Resources Central Research Institute	ASSESSMENT OF SOIL PHYSICAL AND HYDRAULIC PROPERTIES IN ORCHARDS UNDER COVER CROPS MANAGEMENT SYSTEMS

13.11.2020
FRIDAY / 14:00-16:00

(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-3/OTURUM-1, SALON-3

MODERATOR: Prof. Dr. Ali BİLGİLİ



Meeting ID: 817 4179 2011

Password: 912510

AUTHOR	AFFILIATION	ABSTRACT TITLE
Esra ZEYBEK Muhammet Mürkerrem KAYA Melike Sultan USLUER Hatice Ahu KAHRAMAN	<i>Mehmet Akif Ersoy University</i>	INVESTIGATION OF THE ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF HYPERICUM CRENLATUM BOISS L. ETHANOL EXTRACT ON SOME FOOD PATOGEN
Mehmet Emin VURAL Ahmet KARATAŞ Birusk KESKİN	<i>Republic Of Turkey Ministry Of Agriculture And Forestry Gap International Agricultural Research And Training Center</i>	SOME SURVIVAL AND GROWTH CHARACTERISTICS OF KOÇERI LAMBS UNDER BREEDER CONDITIONS
Ayhan FİLAZİ Özgür KUZUKIRAN İlker ŞİMŞEK Begüm YURDAKÖK-DİKMEN	<i>Ankara University</i>	PROTECTION METHODS FROM MYCOTOXINS
Mevlüt ARSLAN	<i>Van Yüzüncü Yıl University</i>	AN APPROACH FOR FULL LENGTH RE-AMPLIFICATION OF DNA FRAGMENT OBTAINED FROM GEL EXTRACTION
Mevlüt ARSLAN	<i>Van Yüzüncü Yıl University</i>	EFFECT OF SAMPLE CONCENTRATION ON RESOLUTION AND BAND QUALITY IN AGAROSE GEL ELECTROPHORESIS
Müge FIRAT Çağla KORKMAZ Anıl ÇAYDAM İlker ŞİMŞEK Özgür KUZUKIRAN	<i>Çankırı Karatekin University</i>	THE REASONS FOR THE OCCURRENCE OF EMERGING AND RE-EMERGING VIRAL INFECTIOUS DISEASES
Kübra KARAKAŞ ALKAN	<i>Selçuk University</i>	THE EFFECT OF SERUM ADIPONECTIN AND IGF-I CONCENTRATIONS ON PREGNANCY RATES IN COWS
Hüseyin ERDEM Hasan ALKAN Fatma SATILMIŞ Şükrü DURSUN Tahir KARASHAHİN Mehmet GÜLER	<i>Selçuk University</i>	THE EFFECT OF FLUNIXIN MEGGLUMINE ADMINISTRATION ON PREGNANCY RATES FOLLOWING EMBRYO TRANSFER IN CATTLE
Sultan DERE	<i>Siirt University</i>	THE USE OF MICROBIAL FERTILIZERS IN DROUGHT STRESS

13.11.2020
FRIDAY / 14:00-16:00

(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-4/OTURUM-1, SALON-4

MODERATOR: Dr. Omar MARDENLI



Meeting ID: 817 4179 2011

Password: 912510

AUTHOR	AFFILITON	ABSTRACT TITLE
Arunkumar S R. Arunkumar	<i>Annamalai University</i>	INVESTIGATION OF THE ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF HYPERICUM CRENLATUM BOISS L. ETHANOL EXTRACT ON SOME FOOD PATOGEN
Aravindh A. Balamurugan V.	<i>Annamalai University</i>	MICROBIOLOGY IS THE BASIS OF SUSTAINABLE AGRICULTURE
Sani Inusa MILALA Bala ISHIYAKU Inusa IBRAHIM Ibrahim IDRIS	<i>Abubakar Tafawa Balewa University</i>	THE CONTRIBUTIVE ROLE OF ECONOMIC CROPS AND TREES IN INCREASING THE CAPITAL VALUE, AND COMPENSATION PAYABLE VALUE OF AGRICULTURAL VALUATION IN NIGERIA
Sani Inusa MILALA Bala ISHIYAKU Sadiq TUKUR	<i>Abubakar Tafawa Balewa University</i>	THE INFLUENCE OF GOVERNMENT PAYMENTS IN AGRICULTURAL VALUATION OF ECONOMIC CROPS, TREES AND LAND
ANUPMA KUMARI	<i>Magadh University</i>	SEAWEED AS A SOURCE OF SUISTANABLE SOURCE OF LIVELIHOOD IN SUNDARBANS, WEST BENGAL
Omar MARDENLI	<i>University of Aleppo</i>	ROLE OF FOLLICLE SIZE, IGF-I, GLUCOSE AND HORMONES ON NUCLEAR MATURATION EVENTS OF AWASSI SHEEP OOCYTES (<i>Ovis aries</i>)
Pramit PANDIT Prithwiraj DEY K. N. KRISHNAMURTHY	<i>Bidhan Chandra Krishi Viswavidyalaya</i>	COMPARATIVE ASSESSMENT OF MULTIPLE LINEAR REGRESSION AND FUZZY LINEAR REGRESSION MODELS
Arunkumar R Balamurugan V S. Arunkumar	<i>Annamalai University</i>	ECONOMICAL AND SOCIO DIMENSIONS OF SEAWEED FARMING

13.11.2020
FRIDAY / 16:30-18:30

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

MODERATOR : Dr. Timuçin TAŞ



Meeting ID: 817 4179 2011

Password: 912510

AUTHOR	AFFILIATION	ABSTRACT TITLE
Ali Osman KESEN	<i>Atatürk University</i>	MANURE MANAGEMENT
Nevzat SEVGİN	<i>Şırnak University</i>	GENERAL STATUS OF FRUIT GROWING IN ŞIRNAK PROVINCE
Sipan SOYSAL	<i>Siirt University</i>	THE IMPORTANCE OF ORGANIC FERTILIZERS IN FOOD GRAIN LEGUMES
Okan DAĞCI Aziz ŞATANA	<i>Erciyes University</i>	THE EFFECT ON YIELD AND QUALITY OF BETAIN APPLICATIONS AGAINST DROUGHT STRESS IN SUGAR BEET (<i>Beta vulgaris</i> L.)
Timuçin TAŞ A. Suat NACAR	<i>Republic Of Turkey Ministry Of Agriculture And Forestry Gap Agricultural Research Institute</i>	DETERMINING THE EFFECT OF BENTONITIZED DIFFERENT SULFUR APPLICATIONS ON SOME TRAITS OF HYBRID CORN VARIETY
Fırat KURT	<i>Muş Alparslan University</i>	THE CO-EXPRESSION NETWORKS FOR SELENIUM (SE) TRANSPORTERS IN POTATO (<i>Solanum tuberosum</i>) UNDER DIFFERENT HORMONE STRESSES
Adnan BİLGİLİ	<i>Eastern Anatolia Forestry Research Institute</i>	EFFECTS OF LONG-TERM GRAZING ON SOME SOIL PROPERTIES IN HIGH ALTITUDE RANGELANDS
Aynur BİLMEZ ÖZÇINAR	<i>Siirt University</i>	STATUS OF SAFFLOWER AND RAPESEED IN THE WORLD AND TURKEY

13.11.2020
FRIDAY / 16:30-18:30

(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-2, HALL-2/OTURUM-2, SALON-2

MODERATOR: Prof. Dr. Pınar AYVAZOĞLU DEMİR



Meeting ID: 817 4179 2011

Password: 912510

AUTHOR	AFFILIATION	ABSTRACT TITLE
Burak TAŞKESTİ	<i>Selçuk University</i>	CURRENT SITUATION OF SHEEP BREEDING IN ÇAMLIDERE DISTRICT, ANKARA PROVINCE SOME YIELD AND STRUCTURAL CHARACTERISTICS
Önder YAKIŞTIRAN	<i>Hitit University</i>	OBTAINING THE AMOUNT OF NECTAR CARRIED TO THE HANDLE BY SMS IN BEE COLONIES
Önder YAKIŞTIRAN	<i>Hitit University</i>	AVOIDING VARROA PRESSURE IN BEE COLONIES WITH SOUND FREQUENCY
Büşra YARANOĞLU	<i>Balıkesir University</i>	INVESTIGATION OF SOME FACTORS EFFECTIVE ON MILK YIELD AND REPRODUCTION PARAMETERS OF HOLSTEIN CATTLE BREED IN BALIKESİR
Derya ABACIALIR Tolga KORKUSUZ	<i>Ağrı İbrahim Çeçen University</i>	ANALYSIS OF RURAL TOURISM ACTIVITIES IN BOĞATEPE (KARS) VILLAGE WITH A GEOGRAPHICAL PERSPECTIVE
Koray TEKİN Calogero STELLETTA	<i>Ankara University Padova University</i>	THE EVALUATION OF AKKARAMAN AND MERINOS RAMS WITH BREEDING SOUNDNESS EXAMINATION
Izzet Burcin SATICIOĞLU	<i>Erciyes University</i>	DETERMINATION OF VIRULENCE AND ANTIMICROBIAL RESISTANCE GENES WITH WHOLE GENOME ANALYSIS OF <i>Acinetobacter albensis</i> AC-1 STRAIN RECOVERED FROM RAINBOW TROUT
Pınar AMBARCIOĞLU	<i>Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi</i>	THE PREGNANCY RATE COMPARİSON OF OVSYNCH AND PRESYNCH-OVSYNCH PROGRAMS İN DAİRY COWS: A META-ANALYSIS

13.11.2020
FRIDAY / 16:30-18:30

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

MODERATOR: Assist. Prof. Dr. İlky YILMAZ



Meeting ID: 817 4179 2011

Password: 912510

AUTHOR	AFFILIATION	ABSTRACT TITLE
İlky YILMAZ Birsen SARICI	<i>İstanbul Ayvansaray Üniversitesi</i>	POSTBIOTICS AGAINST PATHOGENS
Kevser ALACA Emre BAKKALBAŞI	<i>Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi</i>	PHENOLIC CONTENTS AND ANTIOXIDANT ACTIVITIES OF SOME WILD PLANTS CONSUMED AS FOOD IN VAN PROVINCE
Kevser ALACA Ayhan BAŞTÜRK Özlem SOYSONA AR Elvan OCAK	<i>Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi</i>	CHEMICAL COMPOSITION AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF ESSENTIAL OILS OF LAVENDER
Özlem SOYSONA AR Elvan OCAK	<i>Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi</i>	STORAGE AND USE OF YOGHURT POWDER OBTAINED BY DIFFERENT DRYING METHODS IN PRODUCTION OF RECONSTITUTED AYRAN
Özlem SOYSONA AR Elvan OCAK Kevser ALACA Ayhan BAŞTÜRK	<i>Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi</i>	LIPOSOMES STRUCTURE, CHARACTERISTIC AND USE IN FOOD
İlker ŞİMŞEK Anıl ÇAYDAM Çağla KORKMAZ Müge FIRAT Özgür KUZUKIRAN	<i>Çankırı Karatekin University</i>	HAZARD IN FEED: SELENIUM
Anıl ÇAYDAM Çağla KORKMAZ İlker ŞİMŞEK Müge FIRAT Özgür KUZUKIRAN	<i>Çankırı Karatekin University</i>	SIDE EFFECTS OF VETERINARY MEDICINE RESIDUES IN ENVIRONMENT
Akide ÖZCAN Mehmet SÜTYEMEZ	<i>Kahramanmaraş Sütçü İmam University</i>	DETERMINATION OF PHENOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SOME WALNUT GENOTYPES BY CROSS BREEDING
Burçin Başarık SEN İlky YILMAZ	<i>İstanbul Ayvansaray Üniversitesi</i>	ALTERNATIVE PRODUCT DEVELOPMENT STUDIES FROM CAROB

13.11.2020
FRIDAY / 16:30-18:30

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

MODERATOR: Assoc. Prof. Dr. Mehmet KARAMAN



Meeting ID: 817 4179 2011

Password: 912510

AUTHOR	AFFILIATION	ABSTRACT TITLE
Sefa IŞIK	<i>Kastamonu University</i>	THE RELATIONSHIP BETWEEN THE PRODUCER PRICES OF AGRICULTURAL PRODUCTS AND AGRICULTURAL INPUT COSTS IN TURKEY
Mehmet KARAMAN	<i>Muş Alparslan University</i>	ANALYSIS OF DIFFERENT CHARACTERISTIC SOME BREAD WHEAT (<i>Triticum aestivum</i> L.) GENOTYPES IN TERMS OF AGRICULTURAL FEATURES IN DIYARBAKIR PROVINCE CONDITIONS
Lale TAŞ	<i>Republic Of Turkey Ministry Of Agriculture And Forestry Gap Agricultural Research Institute</i>	THE STATUS OF WOMEN IN THE RURAL AREA
Gökhan GELİR Züleyha ÇINARLI	<i>Republic Of Turkey Ministry Of Agriculture And Forestry Gap International Agricultural Research And Training Center</i>	THE EFFECTS OF MIXING RATIO AND SHAPING TIME ON YIELD AND QUALITY IN FORAGE PEAS + BARLEY MIXTURES UNDER DIYARBAKIR CONDITIONS
İbrahim Hakkı TAŞGÖZ Medine ÇOPUR DOĞRUSÖZ	<i>Yozgat University</i>	DETERMINATION OF MIXTURE RATE IN INTERCROPPING OF COMMON VETCH (<i>Vicia sativa</i> L.) + OAT (<i>Avena sativa</i> L.) IN ALACA -CORUM ECOLOGICAL CONDITIONS
Lale TAŞ	<i>Republic Of Turkey Ministry Of Agriculture And Forestry Gap Agricultural Research Institute</i>	THE ROLE OF BEEKEEPING IN RURAL DEVELOPMENT
Hayriye ERGEN Kâmil Emre GERÇEKASLAN	<i>Nevşehir Hacı Bektaş Veli University</i>	THE EFFECT OF OLEOGELS PREPARED WITH DIFFERENT WAXES ON THE TEXTURAL AND SENSORY PROPERTIES OF CUPCAKES
Selim ÖZDEMİR	<i>Bingol University</i>	BIOGAS PRODUCTION FROM BIOLOGICAL WASTES
Arzu ÇIĞ Zeynel Abidin AKSU	<i>Siirt University</i>	PRODUCTION AND MARKET VALUE OF ORNAMENTAL PLANTS IN TURKEY IN RECENT YEARS

CONFERENCE GALLERY

Recording... You are viewing Hall 2, Hamza NEĞİŞ's screen View Options

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

BİYOKÖMÜR VE KOMPOST UYGULAMALARININ MISIR BİTKİSİNİN BESİN ELEMENTİ ALIMI İLE TOPRAĞIN KİMYASAL ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Dr. Hamza NEĞİŞ¹, Prof. Dr. Cevdet ŞEKER, Aşşe ÇETİN, Osman MİRAL

¹Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, hnegis@selcuk

²Toprak Su ve Çöllerleşme ile Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürü

observer-h2-Me...
h-2: moderator: Mehme...
Hall 2, Hamza NEĞİŞ
zeynepdemir
Doç. Dr. Seyithan SE...
h-2: Vahya karataş
Observer H2
Hall 2, Ahmet YENİK...
Hall 2, Ali Osma...
Windows'u Etkinleştir
Windows'u etkinleştirmek için Ayarlar'a gidin.

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

zoom.us Meeting View Edit Window Help You are viewing zeynepdemir's screen View Options

PowerPoint: Slayt Gösterisi - [KONGRE SUNUJ-5:ISPEC [Sait Okunur]] Cum 15:19 Remaining : 08:30:52

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

ISPEC 5. ULUSLARARASI TARIM, HAYVANCILIK VE KIRSAL KALKINMA KONGRESİ
13-15 Kasım 2020
Ankara, Türkiye

TOPLAK SU VE ÇÖLLERLEŞME İLE MÜCADELE ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ

ASSESSMENT OF SOIL PHYSICAL AND HYDRAULIC PROPERTIES IN ORCHARDS UNDER COVER CROPS MANAGEMENT SYSTEMS

Dr. Zeynep Demir

Soil, Fertilizer and Water Resources Central Research Institute, Department of Soil Science and Plant Nutrition, Ankara, Turkey

zdemir06@yahoo.com

zeynepdemir
Windows'u Etkinleştir
Windows'u etkinleştirmek için Ayarlar'a gidin.

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

CONFERENCE GALLERY

Recording Remaining : 06:53:48

THANK YOU FOR LISTENING

Dr.Ömar MARDENLİ Doç. Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU

Hall-4-SANI İNUSA MILALA Bala Ishiyaku


Hall-4, PRAMIT... H4-session obse...

1 Record 2 3 Remaining : 06:09:48

Yeşil Gübre

D S O U1 U2 V L R2 M U2 R1 U1

Toprağı zenginleştirmek üzere yerinde büyütülmüş yada başka yerlerden getirilmiş yeşil bitki materyalinin toprak altına gömülme işlemine “yeşil gübreleme” bu iş için kullanılan bitkilere de “yeşil gübre bitkileri” denilmektedir. Yeşil gübre olarak yonca, üçgül, soğun, v. b. bitkiler uygun olanlardır.



Hayvansal gübrelerin pahalı oluşu, her istenildiğinde yeterli miktarda bu gübrelerin kullanılmasını sınırlandırmaktadır. Bu noktada baklagillerden oluşan yeşil gübre bitkileri sayesinde havanın serbest azotunu tespit edebilen yeşil gübre bakterileri sayesinde toprakta azot imdada yetişmektedir. Yeşil gübre bitkileri yağışların bol olduğu kış döneminde toprak yüzeyini kaplayarak tarlada yüzey akışı ve erozyonu önler, tarladaki zararlı böcekleri kontrol altına alır, toprağın organik maddesini artırır, toprak tekstür ve sünürktürünü düzeltir.

Doç. Dr. Seyithan SEYD...
h-1: moderaotr: Prof. D...
Hall-1, Sipan SOYSAL
Hall-1, Hasan Hüseyin D...

CONFERENCE GALLERY

Recording

You are viewing Hall 2, Önder YAKIŞTIRAN's screen

View Options

View Remaining: 06:58:30

ARI KOLONİLERİNDE VARROA BASKISININ SES FREKANSI İLE ÖNLENMESİ

ÖNDER YAKIŞTIRAN

Doç. Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU

Hall 2, Önder YAKIŞTIRAN

Hall 2, Pinar Ambarcı...

Hall 2- Tolga KORKU...

Mute Stop Video

Participants 11

Chat

Share Screen

Record

Breakout Rooms

Reactions

Leave Room

Hall-2, Moderatör: Prof. Dr. ...

Hall 2, Önder YAKIŞTIRAN

Doç. Dr. Seyithan SEYDOŞOĞLU

Burak Taşkesti

Hall 2- Tolga KORKUSUZ

Dr. Öğretim Üyesi Koray TEKİN

CONFERENCE GALLERY

Recording Remaining: 06:44:58 View

H4-session obse... Mübeccel Mumyapan Hall-4, Selim Öz...

Mute Stop Video Participants 11 Chat Share Screen Record Breakout Rooms Reactions Leave Room

Recording... You are viewing HALL 2 BÜŞRA YARANOĞLU's screen View Options Remaining: 06:51:52

ISPEC
5. ULUSLARARASI
TARIM, HAYVANCILIK ve KIRSAL KALKINMA KONGRESİ
13-15 Kasım 2020
Ankara, Türkiye

**BALIKESİR'DE YETİŞTİRİLEN HOLŞTAYN IRKI
SIĞIRLARDA SÜT VERİMİ VE DÖL VERİMİ ÜZERİNE
ETKİLİ BAZI FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ**

DR. ÖĞR. ÜYESİ, BÜŞRA YARANOĞLU

BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ, VETERİNER FAKÜLTESİ, ZOOTEKNİ ANABİLİM DALI

ORCID NO: 0000-0003-1260-3645

Windows'u Etkinleştirin
Windows'u etkinleştirmek için Ayarlar'a gidin.

Unmute Stop Video Participants 11 Chat Share Screen Pause/Stop Recording Breakout Rooms Reactions Leave Room

CONFERENCE GALLERY



CONTENTS

CONGRESS ID

PROGRAM

PHOTO GALLERY

CONTENT

Authors	TITLE	Page Number
ABSTRACTS		
Birsen SARICI İlkay YILMAZ Elif KESTİR	IDENTIFICATION of CAMPYLOBACTER SPECIES IN POULTRY SAMPLES in ISTANBUL PROVINCE	2
Ali BİLGİLİ Başak HANEDAN	ANTIMICROBIAL TREATMENT CHOICES IN EQUINE RESPIRATORY DISEASES	4
Burçak ASLAN ÇELİK	THE ROLE OF TICKS IN ANIMAL DISEASES	6
Özgür Yaşar ÇELİK	ETIOLOGY OF DIARRHEA IN NEWBORN CALVES	8
Kerem YENER Ali HAYAT Ünal YAVUZ Nihat YUMUŞAK	CASE OF MELANOSARCOMA IN AN ALEPPO GOAT	10
Ali HAYAT Kerem YENER Ünal YAVUZ Nihat YUMUŞAK	CASE OF FASCIAL LEOMYOSARCOMA IN A CAT	12
Onur ŞAHİN İsa YILMAZ Ali KAYGISIZ	THE EVALUATION OF BODY CONDITION OF HOLSTEIN FRIESIAN COWS IN TURKEY	14
Selahattin KONAK Hasan Hüseyin DEMİREL Feyza ERDOĞMUŞ İbrahim DURMUŞ	THE EFFECT OF THE USE OF TECHNICAL AND VISUAL DEVICES USED IN THE LABORATORY ON STUDENT PERFORMANCE	16
Hasan Hüseyin DEMİREL Sinan İNCE İsmail KÜÇÜKKURT Damla ARSLAN ACARÖZ Fahriye ZEMHERİ NAVRUZ	INVESTIGATION OF THE BIOCHEMICAL AND PATHOLOGICAL EFFECTS OF ARSENIC TOXICITY IN RATS WITH 2,4-DICHLOROPHENOXY ACETIC ACID, A HERBICIDE	19
Sinan İNCE Damla ARSLAN ACARÖZ Hasan Hüseyin DEMİREL Fahriye ZEMHERİ NAVRUZ İsmail KÜÇÜKKURT	DETERMINATION OF THE EFFECTS OF ALCOHOL AND 2,4 DICHLOROPHENOXY ACETIC ACID ON OXIDATIVE STRESS IN RATS	21
Ahmet YENİKALAYCI	CULTIVATION POSSIBILITIES OF <i>Salvia aramiensis</i> (RECH. FIL) IN CONTINENTAL AND MEDITERRANEAN TYPE OF CLIMATE	23

Mehmet Arif ÖZYAZICI Selim AYTAÇ Semih AÇIKBAŞ Mehmet TURHAN	THE EFFECT OF NITROGEN FERTILIZER DOSES ON SEED YIELD AND SOME QUALITY COMPONENTS OF FORAGE RAPE (<i>Brassica napus</i> L. ssp. <i>oleifera</i> Metzg)	25
Zeynep DEMİR	ASSESSMENT OF SOIL PHYSICAL AND HYDRAULIC PROPERTIES IN ORCHARDS UNDER COVER CROPS MANAGEMENT SYSTEMS	28
Esra ZEYBEK Muhammet Mükerrerem KAYA Melike Sultan USLUER Hatice Ahu KAHRAMAN	INVESTIGATION OF THE ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF HYPERICUM CRENULATUM BOISS L. ETHANOL EXTRACT ON SOME FOOD PATOGEN	29
Mehmet Emin VURAL Ahmet KARATAŞ Birusk KESKİN	SOME SURVIVAL AND GROWTH CHARACTERISTICS OF KOÇERİ LAMBS UNDER BREEDER CONDITIONS	32
Mevlüt ARSLAN	AN APPROACH FOR FULL LENGTH RE-AMPLIFICATION OF DNA FRAGMENT OBTAINED FROM GEL EXTRACTION	34
Mevlüt ARSLAN	EFFECT OF SAMPLE CONCENTRATION ON RESOLUTION AND BAND QUALITY IN AGAROSE GEL ELECTROPHORESIS	35
Kübra KARAKAŞ ALKAN	THE EFFECT OF SERUM ADIPONECTIN AND IGF-I CONCENTRATIONS ON PREGNANCY RATES IN COWS	36
Hüseyin ERDEM Hasan ALKAN Fatma SATILMIŞ Şükrü DURSUN Tahir KARAŞAHİN Mehmet GÜLER	THE EFFECT OF FLUNIXIN MEGLUMINE ADMINISTRATION ON PREGNANCY RATES FOLLOWING EMBRYO TRANSFER IN CATTLE	38
Arunkumar S R. Arunkumar	BIODIVERSITY AND FOOD SECURITY	40
Aravindh A. Balamurugan V.	MICROBIOLOGY IS THE BASIS OF SUSTAINABLE AGRICULTURE	41
Omar MARDENLI	ROLE OF FOLLICLE SIZE, IGF-I, GLUCOSE AND HORMONES ON NUCLEAR MATURATION EVENTS OF AWASSI SHEEP OOCYTES (<i>Ovis aries</i>)	42
Pramit PANDIT Prithwiraj DEY K. N. KRISHNAMURTHY	COMPARATIVE ASSESSMENT OF MULTIPLE LINEAR REGRESSION AND FUZZY LINEAR REGRESSION MODELS	43
Arunkumar R Balamurugan V S. Arunkumar	ECONOMICAL AND SOCIO DIMENSIONS OF SEAWEED FARMING	44
Nevzat SEVGİN	GENERAL STATUS OF FRUIT GROWING IN ŞIRNAK PROVINCE	45
Sipan SOYSAL	THE IMPORTANCE OF ORGANIC FERTILIZERS IN FOOD GRAIN LEGUMES	47
Okan DAĞCI Aziz ŞATANA	THE EFFECT ON YIELD AND QUALITY OF BETAIN APPLICATIONS AGAINST DROUGHT STRESS IN SUGAR BEET (<i>Beta vulgaris</i> L.)	49
Adnan BİLGİLİ	EFFECTS OF LONG-TERM GRAZING ON SOME SOIL PROPERTIES IN HIGH ALTITUDE RANGELANDS	51
Aynur BİLMEZ ÖZÇINAR	STATUS OF SAFFLOWER AND RAPESEED IN THE WORLD AND TURKEY	53

Burak TAŞKESTİ	CURRENT SITUATION OF SHEEP BREEDING IN ÇAMLIDERE DISTRICT, ANKARA PROVINCE SOME YIELD AND STRUCTURAL CHARACTERISTICS	55
Önder YAKIŞTIRAN	OBTAINING THE AMOUNT OF NECTAR CARRIED TO THE HANDLE BY SMS IN BEE COLONIES	57
Önder YAKIŞTIRAN	AVOIDING VARROA PRESSURE IN BEE COLONIES WITH SOUND FREQUENCY	59
Büşra YARANOĞLU	INVESTIGATION OF SOME FACTORS EFFECTIVE ON MILK YIELD AND REPRODUCTION PARAMETERS OF HOLSTEIN CATTLE BREED IN BALIKESİR	61
Derya ABACIALIR Tolga KORKUSUZ	ANALYSIS OF RURAL TOURISM ACTIVITIES IN BOĞATEPE (KARS) VILLAGE WITH A GEOGRAPHICAL PERSPECTIVE	65
Koray TEKİN Calogero STELLETTA	THE EVALUATION OF AKKARAMAN AND MERINOS RAMS WITH BREEDING SOUNDNESS EXAMINATION	67
İlkay YILMAZ Birsen SARICI	POSTBIOTICS AGAINST PATHOGENS	71
Kevser ALACA Emre BAKKALBAŞI	PHENOLIC CONTENTS AND ANTIOXIDANT ACTIVITIES OF SOME WILD PLANTS CONSUMED AS FOOD IN VAN PROVINCE	73
Kevser ALACA Ayhan BAŞTÜRK Özlem SOYSONA AR Elvan OCAK	CHEMICAL COMPOSITION AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF ESSENTIAL OILS OF LAVENDER	76
Özlem SOYSONA AR Elvan OCAK	STORAGE AND USE OF YOGHURT POWDER OBTAINED BY DIFFERENT DRYING METHODS IN PRODUCTION OF RECONSTITUTED AYRAN	79
Akide ÖZCAN Mehmet SÜTYEMEZ	DETERMINATION OF PHENOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SOME WALNUT GENOTYPES BY CROSS BREEDING	82
Burçin Başarık SEN İlkay YILMAZ	ALTERNATIVE PRODUCT DEVELOPMENT STUDIES FROM CAROB	84
Sefa IŞIK	THE RELATIONSHIP BETWEEN THE PRODUCER PRICES OF AGRICULTURAL PRODUCTS AND AGRICULTURAL INPUT COSTS IN TURKEY	87
Mehmet KARAMAN	ANALYSIS OF DIFFERENT CHARACTERISTIC SOME BREAD WHEAT (<i>Triticum aestivum</i> L.) GENOTYPES IN TERMS OF AGRICULTURAL FEATURES IN DIYARBAKIR PROVINCE CONDITIONS	91
Lale TAŞ	THE STATUS OF WOMEN IN THE RURAL AREA	93
Gökhan GELİR Züleyha ÇINARLI	THE EFFECTS OF MIXING RATIO AND SHAPING TIME ON YIELD AND QUALITY IN FORAGE PEAS + BARLEY MIXTURES UNDER DIYARBAKIR CONDITIONS	95
Lale TAŞ	THE ROLE OF BEEKEEPING IN RURAL DEVELOPMENT	97

Hayriye ERGEN Kâmil Emre GERÇEKASLAN	THE EFFECT OF OLEOGELS PREPARED WITH DIFFERENT WAXES ON THE TEXTURAL AND SENSORY PROPERTIES OF CUPCAKES	99
Selim ÖZDEMİR	BIOGAS PRODUCTION FROM BIOLOGICAL WASTES	103
Arzu ÇIĞ Zeynel Abidin AKSU	PRODUCTION AND MARKET VALUE OF ORNAMENTAL PLANTS IN TURKEY IN RECENT YEARS	105
FULL TEXTS		
Birsen SARICI Faruk GALYON Ayla Ünver ALÇAY	FOOD ETHICS AS A GLOBAL PROBLEM	108
Özge UÇAR	THE IMPORTANCE OF ROW SPACING AND PLANT DENSITY IN EDIBLE LEGUME CULTIVATION	134
Ahmet YENİKALAYCI Kemal GÜL Mahmut GÜNEŞ	SALEP CULTIVATION STUDIES IN KAYSERİ	143
Yahya KARATAŞ Zehra EKİN	PHYTOEXTRACTION OF HEAVY METALS BY SAFFLOWER (<i>Carthamus tinctorius</i> L.) GROWN ON CHROMIUM-CONTAMINATED SOILS	153
Seyran ÖZMEN Savaş DEMİR Zehra EKİN	RESEARCHES ON THE BREAKING DORMANCY IN AKUB (<i>Gundelia tournefortii</i> L.) SEEDS COLLECTED FROM NATURAL POPULATIONS IN THE HAKKARI REGION	165
Hamza NEGİŞ Cevdet ŞEKER Ayşe ÇETİN Osman MÜCEVHER	EFFECTS OF BIOCHAR AND COMPOST APPLICATIONS ON THE CHEMICAL PROPERTIES OF THE SOIL WITH THE NUTRITIONAL ELEMENT OF THE CORN PLANT	177
Ayhan FİLAZİ Özgür KUZUKIRAN İlker ŞİMŞEK Begüm YURDAKÖK-DİKMEN	PROTECTION METHODS FROM MYCOTOXINS	188
Müge FIRAT Çağla KORKMAZ Anıl ÇAYDAM İlker ŞİMŞEK Özgür KUZUKIRAN	THE REASONS FOR THE OCCURRENCE OF EMERGING AND RE-EMERGING VIRAL INFECTIOUS DISEASES	201
Sultan DERE	THE USE OF MICROBIAL FERTILIZERS IN DROUGHT STRESS	214
Sani Inusa MILALA Bala ISHIYAKU Inusa IBRAHİM İbrahim IDRİS	THE CONTRIBUTIVE ROLE OF ECONOMIC CROPS AND TREES IN INCREASING THE CAPITAL VALUE, AND COMPENSATION PAYABLE VALUE OF AGRICULTURAL VALUATION IN NIGERIA	225
Sani Inusa MILALA Bala ISHIYAKU Sadiq TUKUR	THE INFLUENCE OF GOVERNMENT PAYMENTS IN AGRICULTURAL VALUATION OF ECONOMIC CROPS, TREES AND LAND	229
ANUPMA KUMARI	SEAWEED AS A SOURCE OF SUSTAINABLE SOURCE OF LIVELIHOOD IN SUNDARBANS, WEST BENGAL	239

Ali Osman KESEN	MANURE MANAGEMENT	251
Timuçin TAŞ A. Suat NACAR	DETERMINING THE EFFECT OF BENTONITIZED DIFFERENT SULFUR APPLICATIONS ON SOME TRAITS OF HYBRID CORN VARIETY	261
Fırat KURT	THE CO-EXPRESSION NETWORKS FOR SELENIUM (SE) TRANSPORTERS IN POTATO (<i>Solanum tuberosum</i>) UNDER DIFFERENT HORMONE STRESSES	272
Izzet Burcin SATICIOGLU	DETERMINATION OF VIRULENCE AND ANTIMICROBIAL RESISTANCE GENES WITH WHOLE GENOME ANALYSIS OF <i>Acinetobacter albensis</i> AC-1 STRAIN RECOVERED FROM RAINBOW TROUT	282
Pınar AMBARCIOĞLU	THE PREGNANCY RATE COMPARİSON OF OVSYNCH AND PRESYNCH-OVSYNCH PROGRAMS İN DAİRY COWS: A META- ANALYSİS	295
Özlem SOYSONA AR Elvan OCAK Kevser ALACA Ayhan BAŞTÜRK	LIPOSOMES STRUCTURE, CHARACTERISTIC AND USE IN FOOD	304
İlker ŞİMŞEK Anıl ÇAYDAM Çağla KORKMAZ Müge FIRAT Özgür KUZUKIRAN	HAZARD IN FEED: SELENIUM	326
Anıl ÇAYDAM Çağla KORKMAZ İlker ŞİMŞEK Müge FIRAT Özgür KUZUKIRAN	SIDE EFFECTS OF VETERINARY MEDICINE RESIDUES IN ENVIRONMENT	334
İbrahim Hakkı TAŞGÖZ Medine ÇOPUR DOĞRUSÖZ	DETERMINATION OF MIXTURE RATE IN INTERCROPPING OF COMMON VETCH (<i>Vicia sativa</i> L.) + OAT (<i>Avena sativa</i> L.) IN ALACA -CORUM ECOLOGICAL CONDITIONS	344
Nizamettin TURAN	GLIRICIDIA SEPIUM (LEGUMINOSAE) AS A MULTI PURPOSE FORAGE TREE	356

ABSTRACTS

İSTANBUL İLİ KANATLI ET ÖRNEKLERİNDE CAMPLOBACTER TÜRLERİNİN TESPİTİ

Birsen SARICI (Orcid No: 0000-0002-0581-8659)

İstanbul Aydın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Güvenliği Bölümü, (Sorumlu Yazar)

Dr. Öğr. Üyesi İlkyay YILMAZ (Orcid No: 0000-0001-5938-3112)

İstanbul Ayyansaray Üniversitesi, Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü

Elif KESTİR (Orcid No: 0000-0003-3344-1913)

İstanbul Aydın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Güvenliği Bölümü, İstanbul

ÖZET

Campylobacter gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde insan sağlığını olumsuz şekilde etkileyen ve ekonomik kayıplara neden olan gıda kaynaklı patojen bir mikroorganizmadır. En önemli türlerinden *Campylobacter jejuni* ve *Campylobacter coli* kanatlılar, evcil ve vahşi hayvanların bağırsak florası ile deniz ürünlerinde dahi var olabilen; insanlarda gastroenteritisin başlıca nedenleri arasındadır. Sağlıklı hayvanlardan elde edilen etler kesim, yüzme, parçalama ve saklama işlemleri esnasında bulaşmaya maruz kalmaktadır. Dünya’da ve Türkiye’de tavuk eti tüketiminin artması halk sağlığı açısından risk oluşturabilir. Bu çalışmada, tavuk eti örneklerinde *Campylobacter* suşlarının varlığı, kültür bazlı yöntemlerin yanında modern enstrümantal yöntemler ile desteklenerek identifiye edilmiştir. İstanbul ili sınırları içinde satışa sunulan toplam 100 adet çiğ tavuk eti örneği incelenmiş örnekler mikrobiyolojik yöntemle ön zenginleştirme ve selektif zenginleştirme işlemine alınmıştır. Selektif besiyerinde gelişen şüpheli *Campylobacter* kolonilerine oksidaz ve katalaz testleri uygulanmıştır. Oksidaz pozitif sonuç veren izolatlar Bruker Daltonik Maldı Kütle Spektrometresi ile tiplendirme işlemine alınmıştır. Kanatlı etinin diğer hayvan etlerine göre nispeten ucuz olması, bulaşma bakımında da daha riskli olmalarını da beraberinde getirmektedir. Artan antimikrobiyal ajanlara karşı dirençlilik durumunun insanlarda enfeksiyon tedavisi başarısını olumsuz etkileyeceği ve bu açıdan ciddi halk sağlığı riski taşıdığı bilinmektedir. Bu çalışmanın sonucunda İstanbul ili sınırları içinde satışa sunulan toplam 100 adet çiğ tavuk eti örneğinin 28’inin Campylobacteriosis yol açan hastalık yapıcı türler ile bulaş oldukları, kütle spektrometresi ile yapılan doğrulama ve tiplendirme işlemi sonucu ise 2 adet *C. jejnui* ve 1 adet *C. coli* izolat (%3) tanımlandığı ve gıda güvenliği ve halk sağlığı bakımından risk taşıdıkları görülmüştür.

Anahtar Kelieler: *Campylobacter*, Campylobacteriosis, tavuk eti, kütle spektrometresi, gıda güvenliği

IDENTIFICATION of CAMPYLOBACTER SPECIES IN POULTRY SAMPLES in ISTANBUL PROVINCE

ABSTRACT

Campylobacter is a foodborne pathogenic microorganism that adversely affects human health and causes economic losses in developed and developing countries. *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli*, which are among the most important species, are among the main causes of gastroenteritis in humans, which can even be present in the intestinal flora of domestic and wild animals and seafood. Meats obtained from healthy animals are exposed to contamination during slaughter, swimming, shredding and storage. Chicken meat consumption in the world and Turkey increased this may pose a risk to public health. In this study, the presence of *Campylobacter* strains in chicken meat samples was identified by modern instrumental methods as well as supported by culture-based methods. A total of 100 raw chicken samples offered for sale within the boundaries of Istanbul province were analyzed. The samples were taken into pre-enrichment and selective enrichment process by microbiological method. Oxidase and catalase tests were applied to suspected *Campylobacter* colonies growing on the selective medium. Oxidase positive isolates were typed with Bruker Daltonik Maldi Mass Spectrometry. Poultry is relatively cheap compared to other animal meats, which makes it more risky in terms of contamination. It is known that resistance to increasing antimicrobial agents will adversely affect the success of infection treatment in humans and pose a serious public health risk in this respect. As a result of this study, 28 of a total of 100 raw chicken meat samples within Istanbul were contaminated with the pathogenic species that cause Campylobacteriosis, and as a result of the verification and typing process by mass spectrometry, it was observed that 2 of them has *C. jejuni* and 1 of them has *C. Coli* (3%) was identified and they had risks in terms of food safety and public health.

Keywords: *Campylobacter*, Campylobacteriosis, poultry, mass spectrometry, food safety

ATLARDA SOLUNUM SİSTEMİ HASTALIKLARINDA ANTİMİKROBİYAL SAĞALTIM SEÇENEKLERİ

Prof. Dr. Ali Bilgili (Orcid No: 0000-0001-6819-7952)

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı

Doç. Dr. Başak Hanedan (Orcid No: 0000-0003-3873-0124)

Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı

ÖZET

Taylarda yaşamlarının her döneminde bakteriyel pnömoni yaygın şekilde meydana gelir. Yenidoğan taylarda sistemik sepsisin bir bileşeni olarak pnömoni meydana gelme ihtimali daha fazladır. Stres faktörlerinden nakil, süttten kesme ve ortam ısısının yüksek olması da taylarda pnömoni gelişmesinden sorumlu tutulmaktadır. Doğum sırasında tay solunum sistemi, sindirim sistemi ve göbek kordonu yoluyla patojenlere maruz kalabilir. Yenidoğan taylarda akciğer hastalıklarında yaygın şekilde izole edilen bakteriler sistemik sepsise neden olan bakterilerin aynısıdır. Erişkin atlarda da pnömoni çok yaygın şekilde meydana gelir. Burun ya da orofarenksten bakteriler alt solunum yollarına gelir ve akciğer savunma mekanizmalarını aşar. Akciğer savunma mekanizmaları bozulduğu ya da çok sayıda bakteri ile aşıldığı zaman fırsatçı bakteriler akciğerlerde çoğalabilir. Akciğer savunma mekanizmalarını bozan başlıca durumlar stres, virüs enfeksiyonları, iyi beslenememe, toz ya da zehirli gazlara maruz kalma, immün baskılayıcı sağaltım, immün yetersizlik hastalıkları ve genel anestezi. Belirtilen nedenlerle atlarda solunum sisteminin bakteriyel hastalıkları oldukça önemlidir. Bu makale kapsamında atlarda solunum sisteminin bakteriyel hastalıklarına neden olan etkenler sıralandı. Son yıllara ait bilimsel kaynaklar geniş şekilde taranıp, değerlendirilerek hangi etkenlere hangi antibiyotik ya da antibiyotik kombinasyonlarının etkili olduğuna yönelik bilgiler verildi. Solunum sisteminde bakteriyel nedenli hastalığı olan atlarda öne çıkan klinik belirtilerin çeşidi ve şiddetine bağlı olarak yapılması gereken klinik uygulamalar ile kullanılacak farklı antibiyotiklere yönelik olarak da ek bilgiler verildi. Ayrıca klinisyen veteriner hekimlere pratik yönden kolaylık sağlaması bakımından, atlarda *Rhodococcus equi*'den kaynaklanan enfeksiyonların sağaltımında kullanılan antimikrobiyal ilaçlar ve dozları, taylarda bakteriyel bronkopnömoni sağaltımında yaygın şekilde kullanılan antimikrobiyal ilaçlar ve dozları, erişkin atlarda bakteriyel bronkopnömoninin sağaltımında yaygın şekilde kullanılan antimikrobiyal ilaçlar, uygulama yolları ve dozları ile birlikte dikkat edilmesi gereken önemli bilgiler ayrı ayrı tablolar halinde sunuldu.

Anahtar Kelimeler: Solunum sistemi enfeksiyonları, antibiyotik sağaltımı, at, tay

ANTIMICROBIAL TREATMENT CHOICES IN EQUINE RESPIRATORY DISEASES

ABSTRACT

In foals, bacterial pneumonia commonly occurs during all life period. In neonatal foals, pneumonia as a part of systemic sepsis is much more likely to develop. With regard to stress factors, transportation, weaning and high environmental temperature are also responsible for pneumonia in foals. During parturition, foal can be exposed to pathogens via respiratory system, digestive system, and umbilical cord. In neonatal foals, the common isolated bacteria in the lung diseases are the same of bacteria causing systemic septicemia. In adult horses as well, pneumonia is commonly occurs. Bacteria of nose and oropharynx reach lower respiratory tract and overcome the lung defense mechanisms. Commensal bacteria can grow in the lungs when the lung defense mechanisms impair or are overcome by many bacteria. The main factors impairing the lung defense mechanisms are stress, viral infections, nutritional deficiency, exposure of dust and toxic gases, immunosuppressant therapy, immunodeficiency and general anesthesia. Bacterial diseases of respiratory tract in horses are quite important with the implied reasons. In the context of this article, the agents causing bacterial diseases of respiratory tract in horses are compiled. Scanning and evaluating recent scientific sources, knowledge is given about which antibiotic or antibiotic combinations are effective which causative agents. Additional knowledge is also given for the required clinical practices and different antibiotics to be used depending on variety and severity of the main clinical signs in horses with bacterial disease in the respiratory tract. In addition, in respect to providing veterinary clinicians with practical convenience, important knowledge taking into consideration with antimicrobial drugs used in the treatment of infections caused by *Rhodococcus equi* in horses and their dosages, antimicrobial drugs commonly used in the treatment of bacterial bronchopneumonia in foals and their dosages, antimicrobial drugs commonly used in the treatment of bacterial bronchopneumonia in adult horses and their administration ways, and their dosages is separately given in tables.

Keywords: Infections of respiratory tract, antibiotic treatment, horse, foal

HAYVAN HASTALIKLARINDA KENELERİN ROLÜ

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

Siirt Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Klinik Öncesi Bilimler Bölümü, Parazitoloji Anabilim Dalı

ÖZET

Keneler tüm dünyada özellikle tropik ve subtropik bölgelerde hem kan emerek hem de birçok hastalık etkeninin vektörlüğünü yaparak hayvan ve insan sağlığını tehdit etmektedir. Erkek ve dişi cinsi keneler hayatını devam ettirebilmek için en az bir konağa ihtiyaç duyar ve buldukları ortamda kuş, memeli, sürüngen ve insanlardan kan emerek beslenir. Kenelerin biyolojik döngüsünde yumurta, larva, nimf ve erişkin olmak üzere 4 safha olup, tutundukları konaklarda ağız organelleriyle deri içerisine girerler ve bu şekilde tutunup kan emerler. Dünya üzerinde 850, Türkiye’de ise 30’u aşkın kene türü tespit edilmiş olup bunlardan *Rhipicephalus (Boophilus) annulatus*, *R. bursa*, *R. sanguineus*, *R. turanicus*, *Dermacentor marginatus*, *Hyalomma aegyptium*, *H. anatolicum*, *H. detritum*, *H. excavatum*, *H. marginatum*, *Haemaphysalis parva*, *Hae. punctata*, *Hae. sulcata*, *Argas percicus* ve *Ornithodoros lahorensis* türlerine Türkiye'nin tüm coğrafi bölgelerinde rastlanmaktadır. Türkiye kenelerin biyolojik aktivitelerini sürdürmeleri için uygun koşullara sahip bir ülkedir. Isı ve nem faktörleri kenelerin yaşam döngülerinde oldukça önemli bir yer tutmaktadır. Nemin az olduğu kurak bölgelerde yumurtalardan larva çıkmadığından bu bölgelerde kene popülasyonu daha azdır. Ancak kurak iklime sahip bazı bölgelerde yapılan baraj ve yapay göller bölgelerin iklim yapısında değişiklik meydana getirerek rölatif nem oranında belirgin bir yükselmeye ve bunun sonucunda kene aktivitesinde artış görülmesine neden olmaktadır. Yapılan araştırmalar kenelerin 200’ün üzerinde hastalığı naklettiğini göstermektedir. Keneler ekonomik kayıpların yanında, vektör olarak birçok hastalığın (brucellosis, veba, salmonellosis, listeriosis, luping-ill, lyme, tropikal theileriosis, babesiosis, anaplasmosis, Kırım-Kongo kanamalı ateşi, Q humması, koyun-keçi riketsiyozları, tularemi vs.) nakledilmesinin yanı sıra toksikoz, felç, irritasyon veya allerjik reaksiyonlara sebep olabilmeleri yönüyle oldukça önemlidirler. Bu bildiride Türkiye’de kene türlerinin hastalık nakillerindeki önemi değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kene, hayvan, hastalık

THE ROLE OF TICKS IN ANIMAL DISEASES

ABSTRACT

Ticks threaten animal and human health all over the world, especially in tropical and subtropical regions, both by sucking blood and by being the vector of many disease. Male and female ticks need at least one host to survive and feed by sucking blood from birds, mammals, reptiles and humans in their environment. There are 4 stages in the biological cycle of ticks: egg, larva, nymph and adult. Ticks pierce the skin with mouth organelles in their host and suck blood in this way. World over 850, while more than 30 tick species have been identified in Turkey. In these ticks, *Rhipicephalus (Boophilus) annulatus*, *R. bursa*, *R. sanguineus*, *R. turanicus*, *Dermacentor marginatus*, *Hyalomma aegyptium*, *H. anatolicum*, *H. detritum*, *H. excavatum*, *H. marginatum*, *Haemaphysalis parva*, *Hae. punctatata*, *Hae. sulcata*, *Argas percicus* and *Ornithodoros lahorensis* are found in all geographical regions of Turkey. Turkey has favorable conditions for maintaining the biological activity of ticks. Temperature and humidity factors play an important role in the life cycle of ticks. Since larvae do not hatch from the eggs in arid regions with low humidity, the tick population in these regions is less. However, dams and artificial lakes built in some regions with arid climates cause a significant increase in relative humidity and consequently an increase in tick activity by changing the climate structure of the regions. Studies show that ticks transmit more than 200 diseases. In addition to economic losses, ticks are very important in the transport of many diseases as vectors (brucellosis, veba, salmonellosis, listeriosis, luping-ill, lyme, tropikal theileriosis, babesiosis, anaplasmosis, Kırım-Kongo kanamalı ateşi, Q humması, koyun-keçi riketsiyozları, tularemi vs.) and they can cause toxicosis, paralysis, irritation or allergic reactions. This paper evaluated the importance of disease transmission of tick species in Turkey.

Keywords: Tick, animal, disease

YENİ DOĞAN BUZAĞI İSHALLERİNİN ETİYOLOJİSİ

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

Siirt Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Klinik Bilimler Bölümü, İç Hastalıkları Anabilim Dalı

ÖZET

Buzağı ishalleri tüm dünyada sığır yetiştiriciliği yapılan ülkelerde yaygın olarak görülmekte ve önemli ekonomik kayıplara yol açmaktadır. Ekonomik kayıplar ölüm olayları yanında, tedavi ve profilaksi için yapılan masraflar, buzağılarda daha sonra ortaya çıkan gelişme geriliği ve hayvanların değerinin altında satılmasından kaynaklanmaktadır. Mortalite oranı gelişmiş Avrupa ülkelerinde %10-15 arasında değişmekle birlikte çok iyi işletmelerde % 5 oranındadır. Gebelikte annenin iyi beslenememesi, buzağının yeterince kolostrum alamaması, hijyenik şartların kötü olması gibi faktörlere bağlı olarak bakteri, virüs ve parazitler buzağılarda ishale neden olmaktadır. Genel olarak bu etiyolojik faktörlerin bir araya gelerek daha ciddi kayıplara neden olması son zamanlarda buzağı ishallerinin önemini artırmıştır. Buzağı doğduktan sonraki ilk saatler oldukça önemlidir çünkü bağırsaklardan kolostrum emilimi maksimum oranda gerçekleşmektedir. 12. Saatten sonra bu emilim %50 oranında azalmaktadır. Hastalık doğum sonrası ilk günlerden başlayarak 4.haftalığa kadar yaştaki buzağılarda akut seyirli ishale seyreder. Buzağılarda ishalin etiyolojisi hakkında yapılan çalışmalarda en sık olarak bakteriyel etkenlerden E.coli'nin, viral etkenlerden rotavirüs ve coronavirüs'ların, paraziter etkenlerden ise giardia, cryptosporidium, toxocara ve eimeria'ların yol açtığı belirlenmiştir. Yeni doğan buzağı ishallerinde klinik belirtiler; etkenin virulansına ve diğer etkenlerle olan kombinasyonuna, ayrıca hasta buzağının yaşı ve immun direncine göre farklılık gösterebilir. İshallerde tedavi için yapılan masraflar ve iş gücü ciddi ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Buzağı ishallerinde ekonomik kayıpların en aza indirilmesi için etiyolojisinde rol oynayan enfeksiyöz ve nonenfeksiyöz etkenlerin en hızlı şekilde belirlenmesi ve etkili bir tedavi yapılması gerekmektedir. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de buzağı ölümleri önemini korumakla birlikte her geçen gün büyüyen işletmelerdeki bu kayıplar çok ciddi boyutlara ulaşmaktadır. Bu bildiride buzağı ishallerinde rol oynayan enfeksiyöz ajanların rolü değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Buzağı, ishal, enfeksiyon

ETIOLOGY OF DIARRHEA IN NEWBORN CALVES

ABSTRACT

Calf diarrhea is common in cattle breeding countries all over the world and causes significant economic losses. Economic losses; Besides deaths, the costs for treatment and prophylaxis, growth retardation, and the selling of animals under value. Although the mortality rate varies between 10-15% in developed European countries, it is 5% in very good enterprises. Bacteria, viruses and parasites cause diarrhea in calves due to factors such as the mother's inability to feed well during pregnancy, the calf not getting enough colostrum, and poor hygienic conditions. In general, the combination of these etiological factors and causing more serious losses has recently increased the importance of calf diarrhea. The first hours after the calf is born are very important because colostrum absorption from the intestines takes place at the maximum rate. After the 12th hour, this absorption decreases by 50%. The disease progresses acutely in calves from the first days after birth to the 4th week. In studies on the etiology of diarrhea in calves, it has been determined that the most common bacterial agents are E.coli, viral agents are rotavirus and coronavirus, and parasitic agents are giardia, cryptosporidium, toxocara and eimeria. Clinical symptoms in newborn calf diarrhea; It may differ according to the virulence of the agent and its combination with other factors, as well as the age and immune resistance of the sick calf. Costs and labor for treatment of diarrhea cause serious economic losses. In order to minimize economic losses in calf diarrhea, infectious and non-infectious factors that play a role in its etiology should be determined in the fastest way and an effective treatment should be performed. Although calf deaths maintain their importance in our country as in the world, these losses in growing enterprises are reaching very serious levels. The role of infectious agents in calf diarrhea was evaluated in this presentation.

Keywords: Calf, diarrhea, infection

BİR HALEP KEÇİSİNDE MELANOSARKOM OLGUSU

Araş. Gör. Kerem YENER (Orcid No: 0000-0002-4981-2355)

Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Şanlıurfa (Sorumlu yazar)

Prof. Dr. Ali HAYAT (Orcid No: 0000-0002-8597-0705)

Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa

Dr. Öğr. Üyesi Ünal YAVUZ (Orcid No: 0000-0002-6947-0356)

Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim dalı

Doç. Dr. Nihat YUMUŞAK (Orcid No: 0000-0002-9299-2902)

Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa

ÖZET

Bu kısa çalışmada, bir halep keçisinde preskapular bölgede ortaya çıkan melanomun cerrahi işlemi, histopatolojik tanısı ve operasyon sonrası süreci hakkında bilgi verilmesi amaçlandı. Olgumuzu sağ omuz bölgesinin ön kısmında kitle tespit edilen, 6 yaşlı, dişi ve Halep Keçisi ırkı bir keçi oluşturdu. Klinik muayenede omuz bölgesinde deri altında yaklaşık 15 cm çapında, oval şekilli, elastik kıvamlı, yer yer ülseratif olan ve kesit yüzü kahverengi-siyah bir kitle tespit görüldü. Sedasyon ve lokal infiltrasyon anestezi altında kitle total olarak eksize edildi. Cerrahi eksizyonla kitle çıkarıldıktan sonra postoperatif dönemde nüks olmadı ve keçinin genel durumunun iyi olduğu görüldü. Mikroskopik olarak, geniş alanlarda şeritler şeklinde dizilim gösteren ve sitoplazmalarında yoğun melanin pigmenti içeren, geniş sitoplazmalı, yuvarlak-oval çekirdekli atipik melanositik hücreler görüldü ve histopatolojik olarak melanosarkom tanımlandı. Melanosarkom olgusuyla Halep keçilerinde nadirde olsa karşılaşılabileceği ve cerrahi müdahaleyle olumlu sonuç alınabildiği sonucuna varıldı.

Anahtar Kelimeler; Melanosarkom, halep keçisi, cerrahi, histopatoloji

CASE OF MELANOSARCOMA IN AN ALEPPO GOAT

ABSTRACT

In this short study, it was intended to provide information about the surgical procedure, histopathological diagnosis and postoperation process of melanoma that occurs in the prescapular region in an Aleppo goat. In our case, a goat of 6 years old, female and Aleppo Goat breed was identified as a mass at the front of the right shoulder area. Clinical examination revealed an oval-shaped, elastic consistency, ulcerative and cross-sectional brown-black mass about 15 cm in diameter under the skin in the shoulder area. Under sedation and local infiltration anesthesia, the mass was excised in total. After the mass was removed with surgical excision, there was no recurrence in the postoperative period and the goat was found to be in good overall condition. Microscopically, atypical melanocytic cells with large cytoplasm, round-oval cores, which are sequenced in the form of strips in large areas and contain dense melanin pigment in cytoplasm, were seen and histopathologically melanosarcoma was defined. It was concluded that melanosarcoma may rarely be encountered in Aleppo goats and positive results can be obtained by surgical intervention.

Keywords; Melanosarcoma, aleppo goat, surgery, histopatology

BİR KEDİDE FASİYAL LEOMİYOSARKOM OLGUSU

Prof. Dr. Ali HAYAT (Orcid No: 0000-0002-8597-0705)

Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim Dalı, Şanlıurfa (Sorumlu yazar)

Araş. Gör. Kerem YENER (Orcid No: 0000-0002-4981-2355)

Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı, Şanlıurfa

Dr. Öğr. Üyesi Ünal YAVUZ (Orcid No: 0000-0002-6947-0356)

Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Cerrahi Anabilim Dalı

Doç. Dr. Nihat YUMUŞAK (Orcid No: 0000-0002-9299-2902)

Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Patoloji Anabilim dalı, Şanlıurfa

ÖZET

Bu olgu sunumu ile bir kedideki fasiyal subkutanöz leomiyosarkomun operatif işlemi histopatolojik tanısı ve postoperatif süreci hakkında bilgi verilmesi amaçlandı. Olgumuzu kliniğimize baş bölgesinde sağ kulağın altında fındık büyüklüğünde bir kitle şikâyeti ile getirilen 3 yaşında, chinchilla ırkı bir dişi kedi oluşturdu. Kitlenin sağ kulağın altında yaklaşık 1.5 cm çapında, elastik kıvamlı, yer yer hemorajik odakların olduğu bir kitle tespit edildi. Genel anestezi altında kitle total olarak eksize edildi. Olgunun postoperatif takibinde yaklaşık 4. ayda nüks olduğu ancak kedinin genel durumunun iyi olduğu ve yavruladığı bilgisine ulaşıldı. Alınan doku örneklerinden hazırlanan kesitler histopatolojik incelemeler amacıyla hematoksilin-eozin ve Masson'un trikrom boyaması ile boyandı. Histopatolojik olarak yapılan incelemelerde, çeşitli yönlere kollar veren bantlar veya girdaplar yapmış oval veya iğ şeklinde görünüşlü atipik kas hücreleri görüldü. Yapılan Masson'un trikrom boyamasında bu hücrelerin kırmızı renkte boyandığı dikkati çekti. Kitle histomorfolojik olarak leomiyosarkom olarak tanımlandı. Leomiyosarkom olgularıyla kedilerde nadirde olsa karşılaşılabileceği ve genel durumda değişikliğe neden olmadan postoperatif dönemde nüks olabileceği görüldü.

Anahtar Kelimeler; Fasiyal leomiyosarkom, kedi, cerrahi, histopatoloji

CASE OF FASCIAL LEOMYOSARCOMA IN A CAT

ABSTRACT

With this case report, it was intended to provide information about the operative process histopathological diagnosis and postoperative process of fascial subcutaneous leomyosarcoma in a cat. A 3-year-old chinchilla female cat was brought to our clinic with a mass complaint the size of nuts under the right ear in the head area. A mass with elastic consistency and hemorrhagic focal bases was detected under the right ear about 1.5 cm in diameter. Under general anesthesia the mass was excised in total. In the postoperative follow-up of the patient, it was reported that there was a recurrence in the approximately 4th month, but that the cat was in good condition and that she was offspring. Sections prepared from tissue samples were painted with trichrome painting of hematoxylen-eosin and Masson for histopathological examinations. Histopathological examinations revealed oval or needle-shaped atypical muscle cells with bands or thingers that gave arms in various directions. It was noted that these cells were painted red in Masson's trichrome painting. The mass was histomorfologically identified as leomyosarcoma. Leomyosarcoma cases may be rarely encountered in cats and recurrence in the postoperative period without causing a change in the general condition.

Keywords; Fascial leomyosarcoma, cat, surgery, histoatology

TÜRKİYE'DE YETİŞTİRİLEN SİYAH ALACA-HOLSTEIN IRKI İNEKLERDE VÜCUT KONDİSYONUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

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

*Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Hayvansal Üretim ve Teknolojileri
Bölümü, Muş*

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

*Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Hayvansal Üretim ve Teknolojileri
Bölümü, Muş*

Prof. Dr. Ali KAYGISIZ (Orcid No: 0000-0002-5302-2735)

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Kahramanmaraş

ÖZET

Süt sığırlarında vücut kondisyon skoru, bir ineğin gelecekteki süt verimi ve üreme performansının tahmin edilmesi için kullanılan bir yöntemdir. Ayrıca, kondisyon skoru süt sığırı işletmesinde uygulanan yemleme programının başarılı olup olmadığı hakkında bilgi vermektedir. Süt ineğinin vücut kondisyon skoru, vücut yağ rezervlerine dıştan gözle ve elle dokunularak tahmin edilmektedir. Bu çalışmada, farklı yaş, laktasyon sırası ve laktasyon dönemine sahip Siyah Alaca-Holstein ırkı ineklerin vücut kondisyonları değerlendirilmiştir. Araştırmanın materyalini 1853 baş Siyah Alaca Holstein ırkı ineğe ait vücut kondisyon verisi kullanılmıştır. İneklerin vücut kondisyonlarının değerlendirilmesi DairyNZ kuruluşunun “Süt Üreticileri için Vücut Kondisyonu Değerlendirme Kılavuzu” esas alınarak yapılmıştır. Verilerin istatistiksel değerlendirilmesi SPSS 20.0 paket programı yardımıyla yapılmıştır. Çalışmada, zayıf eşiği ve zayıf kondisyondaki ineklerin oranı %9.57 iken, ortalama kondisyon, hafif yağlı, yağlı, obez ve aşırı obez ineklerin oranları sırasıyla; %20.60, %20.64, %23.69, %21.45 ve %3.78 olarak belirlenmiştir. Tüm sürülerin genel vücut kondisyon puanı ortalaması ise 6.36 ± 0.03 olarak hesaplanmıştır. Ortalama vücut kondisyonu puanı yaş gruplarına göre değerlendirildiğinde, 3 yaş altı, 3-4 yaş arası, 4-5 yaş arası, 5-6 yaş arası, 6-7 yaş arası, 7 yaş ve üstü için sırasıyla; 5.70 ± 0.12 , 5.77 ± 0.08 , 6.41 ± 0.07 , 6.57 ± 0.07 , 6.64 ± 0.08 ve 6.75 ± 0.07 puan olarak tespit edilmiştir. Vücut kondisyonu puanı, laktasyon sırası dikkate alındığında ise; 1., 2., 3., 4., 5., 6 ve üzeri laktasyon için sırasıyla; 5.77 ± 0.07 , 6.40 ± 0.07 , 6.54 ± 0.06 , 6.63 ± 0.08 , 6.69 ± 0.09 ve 6.83 ± 0.11 puan olarak belirlenmiştir. Ortalama vücut kondisyon puanı, erken laktasyon 1.dönem (1-45 gün), erken laktasyon 2 dönem (46-90 gün), orta laktasyon (91-180.gün), geç laktasyon 1.dönem (181-270 gün) ve geç laktasyon 2.dönem (> 270 gün) için sırasıyla; 6.01 ± 0.17 , 6.27 ± 0.09 , 6.15 ± 0.06 , 6.27 ± 0.07 ve 6.72 ± 0.06 puan olarak hesaplanmıştır. Yaş, laktasyon sırası ve laktasyon dönemi itibariyle grupların ortalama değerleri arasında tespit edilen farklılık istatistiki olarak anlamlı ($p < 0.05$) bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Vücut kondisyon skoru, inek, zayıf, yağlı, obez

THE EVALUATION OF BODY CONDITION OF HOLSTEIN FRIESIAN COWS IN TURKEY

ABSTRACT

Body condition score in dairy cattle is a method used to predict a cow's future milk yield and reproductive performance. In addition, the condition score gives information about whether the feeding program applied in the dairy cattle farms is successful or not. Body condition score of dairy cow is estimated by looking at the body fat reserves externally with the naked eye and touching it with the hand. In this study, body conditions of Holstein Friesian cattle breed with different ages, lactation order and lactation period were evaluated. With this purpose, body condition score data for a total of 1853 Holstein Friesian cattle breed scores obtained from 223 farms that are Member of Cattle Breeders Unions in Turkey were evaluated. Body condition assessment of cows was made according to the "Body Condition Assessment Guide for Milk Producers" of the "DairyNZ". It was used SPSS 20.0 package program to evaluate the data. In the study, while the ratio of cows in weak threshold and weak condition score was 9.57%, the rates of average condition, slightly fleshy, fleshy, obese and extremely obese cows were 20.60%, 20.64%, 23.69%, 21.45% and 3.78%, respectively. The average general body condition score of all herds was calculated as 6.36 ± 0.03 . Average body condition scores for age groups under 3 age, 3-4 ages, 4-5 ages, 5-6 ages, 6-7 ages and 7 ages over were determined as 5.70 ± 0.12 , 5.77 ± 0.08 , 6.41 ± 0.07 , 6.57 ± 0.07 , 6.64 ± 0.08 and 6.75 ± 0.07 , respectively. Average body condition scores for 1st, 2nd, 3rd, 4th, 5th, and 6th over lactation orders were determined as 5.77 ± 0.07 , 6.40 ± 0.07 , 6.54 ± 0.06 , 6.63 ± 0.08 , 6.69 ± 0.09 and 6.83 ± 0.11 , respectively. Average body condition scores for early lactations 1st period (1-45 days), early lactation 2 periods (46-90 days), middle lactation (91-180 days), late lactation 1st period (181-270 days) and late lactation 2nd period (> 270 days) were determined as 6.01 ± 0.17 , 6.27 ± 0.09 , 6.15 ± 0.06 , 6.27 ± 0.07 and 6.72 ± 0.06 , respectively. When the group averages of age, lactation order and lactation period were compared in terms of body condition score, the differences among the groups was found to be statistically significant ($p < 0.05$).

Keywords: Body condition score, dairy cow, weak, fatty, obese

LABORATUVARDA KULLANILAN TEKNİK VE GÖRÜNTÜLÜ CİHAZLARIN KULLANIMININ ÖĞRENCİ PERFORMANSI ÜZERİNE ETKİSİ

Dr. Öğr. Üyesi Selahattin KONAK (Orcid No: 0000-0003-2551-7017)

*Afyon Kocatepe Üniversitesi Bayat Meslek Yüksekokulu, Laborant ve Veteriner Sağlık Bölümü
(Sorumlu Yazar)*

Dr. Öğr. Üyesi Hasan Hüseyin DEMİREL (Orcid No: 0000-0002-4795-2266)

Afyon Kocatepe Üniversitesi Bayat Meslek Yüksekokulu, Laborant ve Veteriner Sağlık Bölümü

Doç. Dr. Sevim Feyza ERDOĞMUŞ (Orcid No: 0000-0002-4319-7558)

*Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Şuhut Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi
Laboratuvar Teknikleri Programı*

Dr. Öğr. Üyesi İbrahim DURMUŞ (Orcid No: 0000-0003-1360-8843)

Afyon Kocatepe Üniversitesi Şuhut Meslek Yüksekokulu, Laborant ve Veteriner Sağlık Bölümü

ÖZET

Laborant ve veteriner sağlık ön lisans teorik ve uygulama eğitiminde teknolojik gelişmeler de göz önüne alınarak bilgisayar destekli görüntüleme sistemine sahip mikroskoplar gibi modern ve alternatif eğitim araçlarının kullanımı günümüzde yaygın hale gelmiştir. Bu çalışmada bilimsel çalışmalarda da kullanılan önemli bir materyal olarak kullanılan mikroskop aynı zamanda yüksekokullarda ilk yıllardan itibaren de uygulama derslerinde öğrenmeyi sağlayan bir araç olarak görülmektedir. Öğrencilerin hem akademisyene bağımlı kalmamaları hem de psikomotor becerilerini kullanarak kendi araştırmalarını yönlendirebilmeleri için ise mikroskop kullanım becerilerine sahip olmaları gerekmektedir. Bu beceriyi öğrencilerine kazandıracak olan akademisyenlerin farklı mikroskopların kullanım bilgi ve becerisine sahip olmalarının önemli olduğu düşünülmektedir. Buradan hareketle çalışmanın problem cümlesi “laboratuvarda kullanılan teknik ve görüntülü cihazların kullanımının öğrenci performansı üzerine etkisi” olarak belirlenmiştir. Çalışmanın evrenini Afyon Kocatepe Üniversitesi Bayat Meslek Yüksekokulu Laborant ve Veteriner Sağlık bölümü’nde öğrenim gören öğrenciler oluştururken, örneklemini 2019-2020 eğitim-öğretim yılında aynı üniversite ve bölümden seçilen bir ve ikinci sınıfta öğrenim gören toplam 125 veteriner laborant adayını oluşturmaktadır. Çalışma öğrenci adaylarının mikroskop kullanım bilgilerini ortaya koyan tarama modelindedir. Araştırmacılar tarafından geliştirilen ve görüntünün incelenmesi, teknik bilgi ve terimler, oluşan “Mikroskop kullanım bilgisi ölçeği” örneklem grubuna uygulanmıştır. Ölçekte öğrenci adaylarının kesinlikle katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum, kesinlikle katılmıyorum şeklinde yanıtlayabilecekleri 30 madde ve açıklamalarda buldukları sorular yer

almaktadır. Araştırmada ölçekten elde edilen veriler SPSS ile değerlendirilmiştir. Mikroskop kullanım bilgisi ölçme aracından elde edilen toplam puanlar karşılaştırıldığında 1. sınıftan 2. sınıfa doğru her bir sınıf seviyesinde anlamlılık ifade etmeyen farklılıklar olduğu tespit edilmiş ve bu farklılığın her bir karşılaştırma için genelde üst düzey sınıfta bulunan öğrenci adayları lehine olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Laborant ve veteriner sağlık eğitimi, laboratuvar uygulamaları, mikroskop kullanım bilgisi

TEŞEKKÜR

*Bu çalışma Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 17.MYO.ALTY.02 proje numarası ile desteklenmiştir.

THE EFFECT OF THE USE OF TECHNICAL AND VISUAL DEVICES USED IN THE LABORATORY ON STUDENT PERFORMANCE

ABSTRACT

The use of modern and alternative educational tools, such as microscopes with computer-aided imaging system, has become common today, considering the technological advances in laboratory and veterinary health associate degree theoretical and practical education. In this study, the microscope, which is used as an important material used in scientific studies, is also seen as a tool that provides learning in practice lessons from the first years in high schools. In order for students not to be dependent on academics and to direct their own research by using their psychomotor skills, they must have microscope usage skills. It is thought that it is important that academics, who will acquire this skill to their students, have the knowledge and skills to use different microscopes. Therefore, the problem statement of the study was determined as “the effect of the use of technical and visual devices used in the laboratory on student performance”. The universe of the study is composed of students studying at the Department of Laboratory and Veterinary Health of the School of Medicine, Afyon Kocatepe University Bayat Vocational School. The study is a screening model that reveals the microscope usage information of student candidates. The "Microscope usage information scale" developed by the researchers and examined the image, technical information and terms were applied to the sample group. The scale includes 30 items and questions that student candidates can answer in the form of strongly agree, agree, undecided, disagree, strongly disagree. In the study, the data obtained from the scale were evaluated with SPSS. When the total scores obtained from the microscope usage information measurement tool were compared, it was determined that there were differences that did not express significance at each grade level from the 1st grade to the 2nd grade, and this difference was found to be in favor of the candidates in the upper level class for each comparison.

Keywords: Laboratory and veterinary health education, laboratory practices, microscope usage information

BİR HERBİSİT OLAN 2,4-DİKLOROFENOKSİ ASETİK ASİT VE ARSENİK TOKSİKASYONUNUN RATLARDA BİYOKİMYASAL VE PATOLOJİK ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Dr. Öğr. Üyesi Hasan Hüseyin DEMİREL (Orcid No: 0000-0002-4795-2266)
Afyon Kocatepe Üniversitesi Bayat Meslek Yüksekokulu, Laborant ve Veteriner Sağlık Bölümü
(Sorumlu Yazar)

Prof. Dr. Sinan İNCE (Orcid No: 0000-0002-1915-9797)
Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı

Doç. Dr. İsmail KÜÇÜKKURT (Orcid No: 0000-0003-0198-629X)
Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı

Dr. Öğr. Üyesi Damla ARSLAN ACARÖZ (Orcid No: 0000-0001-9230-6725)
Afyon Kocatepe Üniversitesi Bayat Meslek Yüksekokulu, Laborant ve Veteriner Sağlık Bölümü

Dr. Öğr. Üyesi Fahriye ZEMHERİ NAVRUZ (Orcid No: 0000-0003-1744-1091)
Bartın Üniversitesi Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü

ÖZET

Su, toprak ve hava gibi doğal kaynaklarda arsenik yüksek miktarda bulunmakta ve insanların sağlığını etkilemektedir. Arseniğe maruz kalınması deri ve iç kanserler gibi bazı hastalıklar ve kanserojen olmayan etkiler (diyabet, periferik nöropati ve kardiyovasküler hastalıklar) meydana getirmektedir. Bir herbisit olan 2,4-Diklorofenoksi Asetik Asit (2,4-D) ile kontamine olmuş hava, su, toprak ve gıda maddeleri sağlığa zararlı etkilere sebep olabilir. Bu subkronik toksisite çalışmasındaki amaç, 2,4 D ve arsenik ile oluşturulan toksikasyonda kan ve dokulardaki toksik etkilerinin biyokimyasal ve histopatolojik etkisini belirlemektir. 28 dişi Wistar sıçan, her grupta 7 adet olacak şekilde eşit olarak 4 gruba ayrıldı. Grup I 'e (kontrol grubu) çalışma süresince normal rodent yemi ve çeşme suyu ad libitum verildi. Grup II'ye (Arsenik grubu) Arsenik 100mg/L, Grup III'e (2,4-D) 2,4 D 600mg/L ve Grup IV'e (2,4-D+Arsenik) 2,4 D 600 mg/L ve Arsenik 100 mg/L birlikte 28 gün boyunca içme suyu ile oral yoldan verildi. 2,4 D ve arseniğin ayrı ayrı verildiği gruplarda kan, karaciğer, böbrek, kalp, beyin ve ovarium dokularında MDA düzeylerini önemli oranda arttırırken, bu dokulardaki GSH düzeylerini ile dokulardaki ve eritrositlerdeki SOD ve CAT aktivitelerini azalttığı belirlendi. Buna ilaveten iki maddenin birlikte verildiği grupta bu parametrelerden MDA düzeyindeki artışın; GSH, SOD ve CAT seviyesindeki ise azalma miktarının daha fazla olduğu görüldü. Ayrıca 2,4 D ve arsenik dokularda daha fazla hasara sebep olduğu histopatolojik inceleme ile belirlendi. Sonuç olarak birlikte uygulanan 2,4 D ve arseniğin oksidatif stres, antioksidan enzim aktivitesi ve organlardaki hasar üzerinde sinerjistik etki gösterdiği belirlendi.

Anahtar Kelimeler: 2,4 Diklorofenoksi asetik asit, herbisit, arsenik, histopatoloji, oksidatif stres, rat

INVESTIGATION OF THE BIOCHEMICAL AND PATHOLOGICAL EFFECTS OF ARSENIC TOXICITY IN RATS WITH 2,4-DICHLOROPHENOXY ACETIC ACID, A HERBICIDE

ABSTRACT

Arsenic has found in natural sources occurs in water, soil, and air and affecting the health of people. Exposure to arsenic has been resulted with some diseases such as skin and internal cancers and noncarcinogenic effects (diabetes, peripheral neuropathy, and cardiovascular diseases). Air, water, soil and food contaminated with the herbicide 2,4-Dichlorophenoxy Acetic Acid (2,4-D) can cause harmful effects. The aim of this subchronic toxicity study was to determine the biochemical and histopathological effects of toxic effects on blood and tissues in 2,4 D and arsenic induced toxicity. Twenty-eight female Wistar rats were equally divided into 4 groups, with 7 in each group. Group I (control group) received normal rodent feed and tap water ad libitum during the study. Arsenic 100 mg/L to Group II (AR group), 2,4 D 600 mg/L to Group III (2,4-D) and 2,4 D 600 mg/L to Group IV (2,4-D + AR) 600 mg/L and arsenic 100 mg/L were given orally with drinking water for 28 days. It was determined that MDA levels in blood, liver, kidney, heart, brain and ovarium tissues were significantly increased in the groups where 2,4 D and arsenic were given separately, but it decreased GSH levels in these tissues and SOD and CAT activities in tissues and erythrocytes. In addition, in the group where two substances were given together, the increase in MDA level among these parameters; The decrease in GSH, SOD and CAT levels was higher. In addition, it was determined by histopathological examination that it caused more damage to 2,4 D and arsenic tissues. As a result, it was determined that 2,4 D and arsenic applied together had a synergistic effect on oxidative stress, antioxidant enzyme activity and organ damage.

Keywords: 2,4 Dichlorophenoxyacetic acid, herbicide, arsenic, histopathology, oxidative stress, rat

TEŞEKKÜR

*Bu çalışma Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 17.KARİYER.179 proje numarası ile desteklenmiştir.

RATLARDA ALKOL VE 2,4-DİKLOROFENOKSİ ASETİK ASİTİN OKSİDATİF STRES ÜZERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Prof. Dr. Sinan İNCE (Orcid No: 0000-0002-1915-9797)

Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı (S. Yazar)

Dr. Öğr. Üyesi Damla ARSLAN ACARÖZ (Orcid No: 0000-0001-9230-6725)

Afyon Kocatepe Üniversitesi Bayat Meslek Yüksekokulu, Laborant ve Veteriner Sağlık Bölümü

Dr. Öğr. Üyesi Hasan Hüseyin DEMİREL (Orcid No: 0000-0002-4795-2266)

Afyon Kocatepe Üniversitesi Bayat Meslek Yüksekokulu, Laborant ve Veteriner Sağlık Bölümü

Dr. Öğr. Üyesi Fahriye ZEMHERİ NAVRUZ (Orcid No: 0000-0003-1744-1091)

Bartın Üniversitesi Fen Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü

Doç. Dr. İsmail KÜÇÜKKURT (Orcid No: 0000-0003-0198-629X)

Afyon Kocatepe Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı,

ÖZET

Yüksek doz alkol alımı hücrelerde ve çeşitli organlarda bir dizi biyokimyasal ve patofizyolojik hasara neden olur. Ayrıca, alkol metabolizmasına bağlı lipid peroksidasyon hücrelerde veya dokuda metabolik hasara neden olan aşırı reaktif oksijen türlerinin üretimine yol açabilir. 2,4-Diklorofenoksiasetik asit (2,4-D), fenoksiasetik asit grubunun seçici bir herbisitidir. 2,4-D'nin sağlık üzerinde embriyotoksikite ve teratojeniteden nörotoksikiteye kısmen serbest radikallerin oluşumundan dolayı geniş bir yelpazede hayvan ve insanlarda olumsuz etkiler yarattığı gösterilmiştir. Bu subkronik toksisite çalışmasında, alkol ve bir herbisit olan 2,4 D'nin sıçanlarda kan, karaciğer, böbrek, kalp, akciğer, testis ve beyin dokularında oksidatif stres üzerine etkisinin belirlenmesi amaçlandı. 28 erkek Wistar sıçan, her grupta 7 adet olacak şekilde eşit olarak 4 gruba ayrıldı. Grup I'e (kontrol grubu) çalışma süresince normal rodent yemi ve çeşme suyu ad libitum verildi. Grup II'ye (2,4 D grubu) 2,4 D (50 mg/kg), Grup III'e (alkol) etilalkol (3 g/kg) ve Grup IV'e (2,4 D+alkol) 2,4 D 50 mg/kg ve alkol 3 g/kg birlikte 8 hafta boyunca günde bir kez olarak oral gavaj ile verildi. Tek başlarına uygulanan alkol ve 2,4 D'nin plazma AST, ALT, ALP ve kan, karaciğer, böbrek, kalp ve beyin dokularında malondialdehid düzeylerini önemli oranda arttırırken, bu dokulardaki glutatyon düzeylerini ile dokulardaki ve eritrositlerdeki süperoksit dismutaz ve katalaz aktivitelerini azalttığı belirlendi. Buna ilaveten alkol ve 2,4 D'nin birlikte verildiği grupta ise bu parametrelerdeki artışın daha fazla olduğu tespit edildi. Ayrıca alkol ve 2,4 D'nin birlikte verilmesi dokularda daha fazla hasara sebep olduğu histopatolojik inceleme ile belirlendi. Sonuç olarak birlikte uygulanan alkol ve 2,4 D'nin oksidatif stres, antioksidan enzim aktivitesi ve organlardaki hasar üzerinde sinerjistik etki gösterdiği belirlendi.

Anahtar Kelimeler: 2,4-Diklorofenoksi Asetik Asit, herbisit, alkol, oksidatif stres, rat

DETERMINATION OF THE EFFECTS OF ALCOHOL AND 2,4 DICHLOROPHENOXY ACETIC ACID ON OXIDATIVE STRESS IN RATS

ABSTRACT

Intake of high-dose alcohol results in a number of biochemical and pathophysiologic damage in cells and in various organs. Also, lipid peroxidation due to alcohol metabolism may lead to excessive production of reactive oxygen species resulted in metabolic damage in cells or tissue. 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D) is a selective herbicide of the phenoxyacetic acid group. It has been shown that 2,4-D produce a wide range of adverse effects on health from embryotoxicity and teratogenicity to neurotoxicity of animals and humans, partly due to the generation of free radicals. In this subchronic toxicity study, it was aimed to determine the effects of alcohol and 2,4 D induced oxidative stress in the blood, liver, kidney, heart, testis and brain tissues of rats. 28 male Wistar rats were divided into 4 equal groups each consist 7 rats. Group I (control group) was given normal rodent diet and tap water ad libium during the study period. To group II (2,4 D group), 2,4 D group (50 mg/kg), to group III (alcohol), ethylalcohol and to group IV (2,4 D+alcohol) 2,4 D 50 mg/kg and alcohol (3 g/kg) were given once a day orally during 8 weeks. Alcohol and 2,4 D significantly increased plasma AST, ALT, ALP and malondialdehyde levels of blood, liver, kidney, hearth and brain tissues, while reduced glutathione levels and superoxide dismutase and catalase activities in tissues and erythrocytes. In addition to these, concomitant administration of 2,4 D and alcohol was detected higher in these parametres. Moreover, concomitant administration of alcohol and 2,4 D more detrimental to the tissues which was detected by histopathological examination. In conclusion, alcohol and 2,4 D showed a synergistic effect on oxidative stress, antioxidant enzyme activity and tissue damage.

Keywords: 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid, herbicide, alcohol, oxidative stress, rat

TEŞEKKÜR

*Bu çalışma Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından 18.KARİYER.129 proje numarası ile desteklenmiştir.

Salvia aramiensis (RECH. FIL)'İN KARASAL VE AKDENİZ İKLİM KOŞULLARINDA YETİŞTİRME OLANAKLARI

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet YENİKALAYCI (Orcid No: 0000-0002-4955-5723)

Muş Alparslan Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü

ÖZET

Salvia aramiensis Rech. Doğu Akdeniz Bölgesine ait çok yıllık bir bitki olup tıbbi amaçlı ve bitkisel çay olarak kullanılmaktadır. Bu araştırma *S. aramiensis* in bitkisel özelliklerini ve Doğu Akdeniz bölgesinde iki farklı yükseltide (Adana 23 m ve Pozantı 1200 m) yetiştirilebilme olanaklarını belirlemek amacı ile 1997 ve 1998 yıllarında yürütülmüştür. Bitki boyu, yaş ve kuru herba ağırlığı, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ bileşenleri gibi bitkisel özellikler incelenmiştir. Bitki boyu her iki lokasyonda ve yılda da önemli farklılık göstermemiştir. Kuru herba ağırlıkları yıllara ve lokasyonlara göre farklılık göstermiş olup en yüksek kuru herba verimi 740.6 kg/ha ile 1997 yılında Adana lokasyonundan ve en düşük herba verimi ise 222.2 kg/ha ile 1998 yılında Pozantı lokasyonundan elde edilmiştir. Uçucu yağ oranları 1.5 ile 2.9 arasında değişmiş olup en yüksek yağ oranı 1998 yılında Adana lokasyonundan, en düşük yağ oranı ise 1997 yılında Pozantı lokasyonundan elde edilmiştir. Yapraklarda ve çiçeklerde bulunan başlıca uçucu yağ bileşenleri α -pinene, β -pinene, 1,8-cineole, borneol, camphor ve viridiflorol'dür. Araştırma sonuçları *S. aramiensis* in Doğu Akdeniz bölgesi ova koşullarına daha iyi uyum sağlayabileceğini ve başarı ile üretiminin yapılabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: *Salvia aramiensis*, herba verimi, uçucu yağ oranı, yağ verimi, uçucu yağ bileşenleri

**CULTIVATION POSSIBILITIES OF *Salvia aramiensis* (RECH. FIL) IN
CONTINENTAL AND MEDITERRANEAN TYPE OF CLIMATE**

ABSTRACT

Salvia aramiensis Rech., a perennial species native to the Eastern Mediterranean is used for medicinal purposes and as herbal tea. The cultivation possibilities, herbage yield, essential oil content and components of *S. aramiensis* were investigated in two different elevations (Adana 23 m above sea level (asl) and Pozanti 1200 m asl) in the continental and Mediterranean type of climate for 2 years. The measured plant parameters were plant height, fresh and dry herbage, leaf, flower weights, essential oil content and essential oil composition. Plant height differences were not significant at both locations and years. The highest herbage weight (7406 kg ha⁻¹) was obtained from Adana in the 1 st year and the lowest was (2222 kg ha⁻¹) obtained in Pozanti in the 2 nd year. Essential oil contents varied between 1.5 and 2.9%. The highest leaf essential oil content and yield were obtained from Adana in the 2 nd year and the lowest was obtained from Pozanti in the 1 st year. The major essential oil found in the leaves and the flowers were α -pinene, β -pinene, 1,8-cineole, borneol, camphor and viridiflorol at both locations. The results of the study showed that *Salvia aramiensis* can better adapt to the plain conditions of the Eastern Mediterranean region and can be successfully produced.

Keywords: Essential oil content, herbage yield, oil components, oil yield, *Salvia aramiensis*.

AZOTLU GÜBRE DOZLARININ YEMLİK KOLZA (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metzg)'NİN TOHUM VERİMİ VE BAZI KALİTE BİLEŞENLERİNE ETKİSİ

Assoc. Prof. Mehmet Arif ÖZYAZICI (Orcid No: 0000-0001-8709-4633)
Siirt University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Siirt

Prof. Dr. Selim AYTAÇ (Orcid No: 0000-0003-1786-9725)
Ondokuz Mayıs University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Samsun

Res. Asst. Semih AÇIKBAŞ (Orcid No: 0000-0003-4384-3908)
Siirt University, Faculty of Agriculture, Department of Field Crops, Siirt

Agr. Eng. Mehmet TURHAN (Orcid No: 0000-0003-3462-4295)
*Republic of Turkey Ministry of Agriculture and Forestry, Batman Directorate of Provincial
Agriculture and Forestry, Batman*

ÖZET

Bu araştırmada; azot (N)'lu gübre dozlarının, yemlik kolza (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metzg) bitkisinde tohum verimi ve tohumun bazı kalite bileşenlerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada tarla denemesi; Türkiye'nin yarı-kurak iklimine sahip Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin Siirt ili ekolojik koşullarında, 2019-2020 vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Araştırmada, bitki materyali olarak yemlik kolzanın "Lenox" çeşidi kullanılmıştır. Çalışmada tarla denemesi tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuş olup; azotun 5 farklı dozu ($N_0=0$ kg N/da, $N_1=5$ kg N/da, $N_2=10$ kg N/da, $N_3=15$ kg N/da ve $N_4=20$ kg N/da) araştırmanın konusunu teşkil etmiştir. Azotlu gübre kaynağı olarak üre (% 46 N) kullanılmıştır. Azotlu gübrenin yarısı ekimle birlikte, diğer yarısı ise erken ilkbaharda bitkinin sapa kalkma zamanında verilmiştir. Tohum hasadı, 06 Haziran 2020 tarihinde yapılmıştır. Araştırmada yemlik kolza (*B. napus* L. ssp. *oleifera* Metzg) bitkisinde, tane verimi ve bin tane ağırlığı ile tohumun glikosinolat içeriği, yağ ve protein oranları incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, gübre dozuna bağlı olarak; tane verimi, glikosinolat içeriği ve yağ oranı yönünden meydana gelen değişimler istatistiki olarak $p<0.01$ düzeyinde, bin tane ağırlığı ve protein oranı yönünden ise $p<0.05$ düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Buna göre toprağa artan miktarlarda uygulanan azotlu gübre dozuna bağlı olarak tane veriminin N_3 (132.30 kg/da) gübre dozuna kadar arttığı, daha sonraki dozda ise istatistiksel anlamda önemli olmamakla birlikte bir miktar azalma meydana geldiği belirlenmiştir. Bin tane ağırlığı yönünden anlamlı farklılık kontrol (N_0) konusu ile diğer N dozları arasında gerçekleşmiş, yemlik kolzanın bin tane ağırlığı değerleri 0.25-0.32 g arasında değişim göstermiştir. Çalışmada N dozlarının artışına paralel olarak tohumun glikosinolat ve protein içeriğinin arttığı, yağ oranının ise azaldığı tespit edilmiştir. En yüksek glikosinolat içeriği ve protein oranı, sırasıyla

24.21 $\mu\text{mole/g}$ ve % 21.66 ile N_4 gübre dozunda belirlenmiştir. Yağ oranı bakımından en yüksek değerler ise N_0 (% 50.99) ve N_1 (% 50.47) dozlarında saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yemlik kolza, tohum verimi, glikosinolat ieriği, yağ oranı

**THE EFFECT OF NITROGEN FERTILIZER DOSES ON SEED YIELD AND SOME
QUALITY COMPONENTS OF FORAGE RAPE (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera*
Metzg)**

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the effect of nitrogen (N) fertilizer doses on seed yield and some quality components of seed in forage rape (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metzg). In the study, the field experiment was conducted during the 2019-2020 vegetation period under the ecological conditions of Siirt province in the Southeastern Anatolia Region of Turkey with a semi-arid climate. The "Lenox" variety of forage rape was used as a plant material in the study. In the study, the field experiment was established in the randomized block design with three replications, and five different doses of nitrogen ($N_0= 0$ kg N/ha, $N_1= 50$ kg N/ha, $N_2= 100$ kg N/ha, $N_3= 150$ kg N/ha and $N_4= 200$ kg N/ha) constituted the subject of the study. Urea (46% N) was used as a source of nitrogen fertilizer. While half of the nitrogen fertilizer was applied at the time of sowing, the other half was applied during the plant's stem elongation. The seeds were harvested on June 6, 2020. In the study, seed yield, thousand grain weight, and glycosinolate content, oil and protein ratios in forage rape (*B. napus* L. ssp. *oleifera* Metzg) were examined. According to the results of the study, depending on the fertilizer dose, the changes in terms of seed yield, glycosinolate content, and oil content were found to be statistically significant at the level of $p<0.01$, and the changes in terms of thousand grain weight and protein ratio were found to be statistically significant at the level of $p<0.05$. Accordingly, it was determined that the seed yield increased up to the fertilizer dose of N_3 (1323.0 kg/ha) depending on the nitrogen fertilizer dose applied to the soil in increasing amounts, and there was a slight decrease in the next dose, although it was not statistically significant. A significant difference in terms of thousand grain weight occurred between the control (N_0) subject and other N doses, and the thousand grain weight values of forage rape varied between 0.25-0.32 g. In the study, it was determined that the glycosinolate and protein content of the seed increased in parallel with the increase in N doses. However, the oil content decreased. The highest glycosinolate content and protein ratio were determined at the N_4 fertilizer dose with 24.21 $\mu\text{mole/g}$ and 21.66%, respectively. The highest values in terms of oil content were found at the N_0 (50.99%) and N_1 (50.47%) doses.

Keywords: Forage rape, seed yield, glycosinolate content, oil ratio

ASSESSMENT OF SOIL PHYSICAL AND HYDRAULIC PROPERTIES IN ORCHARDS UNDER COVER CROPS MANAGEMENT SYSTEMS

Dr. Zeynep DEMİR (Orcid No: 0000-0002-7589-3216)

Soil, Fertilizer and Water Resources Central Research Institute, Ankara, Turkey

ABSTRACT

Turkey as of location in suitable climate zone on the world has superior ecological advantage in terms of fruit growing. Therefore, fruit culture has played a significant role in agricultural history of Turkey. Various type of fruit from apple to pistachio, from banana to hazelnut are able to grow in Turkey due to possessing various climatic differences. Therefore, Turkey considered self-sufficient as one of the rare countries is accepted in terms of fruit growing. However, there are many factors affecting the yield of orchards (soil fertility, diseases, weeds, pests, pruning and cultural practises etc.). The big amount of soil in Turkey has very low organic matter (<2%) and nutrients, resulting in nutrient deficiencies in the fruit trees and poor structure of the soils. The use of cover crops as a source of nutrients and organic matter can be potential solution to these problems. Legume and non-legume cover crops are the most important perennial and annual crops in Turkey because of improving organic matter content of the soils and providing sufficient plant cover. Cover crop applications are mostly applied between rows in orchards. Cover crops can be planted either on their own or in a mixture with other species. Organic matter content of the soils are increased in the cover crops through root activity. Thus, soil organic matter has significant impacts on soil physical and hydraulic properties. The decay of roots or plant residues increases the size and quantity of macropores. Increased organic matter may lead to improved infiltration, aggregate stability and soil aggregation. Cover crop applications may importantly enhance soil structure, moisture retention capacity, soil porosity, bulk density, saturated hydraulic conductivity, infiltration rates and aeration, thus, has indirect influences on soil hydraulic characteristics. Cover crops have positive effects on the soil physical and hydraulic properties, but these influences vary depending on plant species. Thus, an especially careful selection of suitable cover crops is important to enhance the soil properties besides their yields for specific ecological conditions. Cover crops may be generally incorporated into cropping systems to enhance the soil properties and to increase fruit yield and to provide sustainable soil management. In many scientific research in orchards, it has been reported that the best result is generally obtained from legume species throughout many cover crop species in terms of soil structure and fertility. Consequently, instead of leaving interrows empty in orchards, cover crop applications which improve structure of soil and thereby its hydraulic properties, increase its fertility are suggested to generalize in orchards.

Keywords: Aggregate stability, cover crops, orchards, soil physical properties, soil structure

***Hypericum crenulatum* boiss L. ETANOL EKSTRAKTININ BAZI GIDA PATOJENLERİ ÜZERİNE ANTİBAKTERİYEL AKTİVİTESİNİN ARAŞTIRILMASI**

Doktora Öğrencisi Esra ZEYBEK (Orcid No: 0000-0003-3954-8578)

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı

Doktora öğrencisi Muhammet Mükerrerem KAYA (Orcid No: 0000-0002-7781-5342)

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı

Doktora öğrencisi Melike Sultan USLUER (Orcid No: 0000-0002-9391-2839)

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı

Dr. Öğr. Üyesi Hatice Ahu KAHRAMAN (Orcid No: 0000-0001-6600-239X)

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Bölümü, Burdur

ÖZET

Hypericaceae familyasına ait *Hypericum* cinsi, 450 tür içeren ve dünyanın farklı bölgelerinde yetişebilen bir bitkidir. *Hypericum* türleri biyolojik aktif bileşenler olarak antrakinonlar, flavonoidler; flavanoller ve biflavonoidler içermektedir. Bu bitki ülkemizde sarı kantaron olarak bilinip, başlıca antidepresan etkisi için uzun yıllardan beri kullanılmaktadır. Ayrıca farklı *Hypericum* türleri antispazmodik, antiseptik etkileri, yara-yanık tedavisi, menstrüel bozukluklar, sarılık, karaciğer, mide-bağırsak ve safra kanalı rahatsızlıkları için halk arasında kullanılmaktadır. *Hypericum crenulatum* Boiss L. (Niğde kantaronu) türü ülkemiz için endemik bir türdür. Günümüzde sentetik ve doğal antibiyotiklere karşı bakteriler tarafından geliştirilen direnç problemi ve bu antibakteriyel ilaçların canlılar üzerindeki yan etkileri nedeni ile bitkisel kökenli antibakteriyel formülasyonların geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Buna ek olarak gıdalarda bulunan bazı yaygın patojenlerin kontrolünde de bitkisel kaynaklı antibakteriyel formülasyonlara ihtiyaç giderek artmaktadır. Bu çalışmada gıdalarda yaygın olarak bulunan *Listeria monocytogenes* RSKK 472, *Escherichia coli* O157:H7 ATCC, *Salmonella enteritidis* ATCC 13076 suşları üzerine *Hypericum crenulatum* Boiss L. bitki ekstraktının in vitro antibakteriyel etkinliği mikrodilüsyon yöntemi ile araştırılmıştır. *Hypericum crenulatum* Boiss L. özütünün (750.0, 375.0, 187.5, 93.75, 46.87, 23.43 ve 11.71 ppm) iki kat seri dilüsyonları, Mueller Hinton besiyerinde hazırlanmış ve 96-kuyucuklu mikropolanın oyuklarına dağıtıldı. Kuyucuklara 20 ul bakteri kültürü inoküle edildi. Plakalar 37 ° C'de 24 saat inkübe edildikten sonra, mikrobiyal büyüme (bulanıklık) bir mikropolaka okuyucusu (Epoch, BioTek, ABD) kullanılarak 600 nm'de belirlendi. Görünür mikrobiyal büyümenin tespit edilmediği ekstraktın en düşük konsantrasyonu MIC değeri olarak seçildi. Elde edilen bulgulara göre *Hypericum crenulatum* Boiss L. ekstraktı *Listeria monocytogenes* RSKK 472, *Escherichia coli* O157:H7 ATCC suşları üzerinde zayıf antibakteriyel etkinlik gösterirken, *Salmonella enteritidis* ATCC

13076 suşu üzerinde diğer 2 bakteriye göre yüksek düzeyde antibakteriyel etkinliğe sahip olduğu tespit edildi. Ekstraktın MIC değeri *Salmonella Enteritidis* ATCC 13076 için 750 ppm olarak bulundu. Test edilen konsantrasyonlarda ekstraktın MIC değerleri *Listeria monocytogenes* RSKK 472, *Escherichia coli* O157:H7 ATCC suşları için tespit edilemedi.

Anahtar Kelimeler: *Hypericum crenulatum* boiss, antibakteriyel activite, mic

INVESTIGATION OF THE ANTIBACTERIAL ACTIVITY OF HYPERICUM CRENULATUM BOISS L. ETHANOL EXTRACT ON SOME FOOD PATOGEN

ABSTRACT

Hypericum genus, which belongs to the Hypericaceae family, is a plant that contains 450 species and can grow in different parts of the world. *Hypericum* species contains anthraquinones, flavonoids, flavanols and biflavonoids as biological active components. This herb is known as Sarı kantaron in our country and has been used for many years for its main antidepressant effect. In addition, different *Hypericum* species are popularly used for antispasmodic, antiseptic effects, wound-burn treatment, menstrual disorders, jaundice, liver, gastrointestinal and bile duct disorders. *Hypericum crenulatum* Boiss L. (Niğde centaury) is an endemic species for our country. Today, due to the problem of resistance developed by bacteria against synthetic and natural antibiotics and the side effects of these antibacterial drugs on living organisms, there is a need to develop plant-based antibacterial formulations. In addition, the need for plant-based antibacterial formulations is increasing in the control of some common pathogens in foods. In this study, the *in vitro* antibacterial efficacy of *Hypericum crenulatum* Boiss L. Two-fold serial dilutions of *Hypericum crenulatum* Boiss L. extract (750.0, 375.0, 187.5, 93.75, 46.87, 23.43 and 11.71 ppm) were prepared in Mueller Hinton medium and dispensed into wells of a 96-well microplate. 20 µl of bacterial culture was inoculated into the wells. After the plates were incubated at 37 ° C for 24 hours, microbial growth (turbidity) was determined at 600 nm using a microplate reader (Epoch, BioTek, USA). The lowest concentration of extract where no visible microbial growth was detected was chosen as the MIC value. According to the findings obtained, *Hypericum crenulatum* Boiss L. extract showed weak antibacterial activity on *Listeria monocytogenes* RSKK 472, *Escherichia coli* O157: H7 ATCC strains, while it was determined that *Salmonella enteritidis* ATCC 13076 strain had higher antibacterial activity compared to the other 2 bacteria. The MIC value of the extract was 750 ppm for *Salmonella enteritidis* ATCC 13076. The MIC values of the extract at the tested concentrations were not determined for *Listeria monocytogenes* RSKK 472, *Escherichia coli* O157: H7 ATCC strains.

Keywords: *Hypericum crenulatum* boiss, antibacterial activity, mic

KOÇERİ KUZULARIN YETİŞTİRİCİ KOŞULLARINDA BAZI BÜYÜME VE YAŞAMA GÜCÜ ÖZELLİKLERİ

Vet. Hek. Mehmet Emin VURAL (Orcid No: 0000-0002-6831-5071)

Diyarbakır GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü (S. yazar)

Vet. Hek. Ahmet KARATAŞ (Orcid No: 0000-0002-8889-9422)

Diyarbakır GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü

Vet. Hek. Birusk KESKİN (Orcid No: 0000-0001-9612-6641)

Diyarbakır GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü

ÖZET

Bu araştırma, Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü koordinatörlüğünde yürütülen Halk Elinde Hayvan Islahı Ülkesel Projesi kapsamında Batman İlinde yetiştirici elinde bulunan Koçeri koyunlarının ıslah edilmesi, büyüme ve gelişme özelliklerine yönelik veriminin artırılması amaçlı Koçeri Koyunlarının Halk Elinde Islahı 2.Alt Projesi'nin 2018-2019 yılları arasında yapılan faaliyetleri kapsamaktadır. Araştırmada yıllara göre 2018, 2019 yıllarında ve genel ortalama doğuran koyun başına doğan kuzu sayısı (DKBDKS) 1.14, 1.15 ve 1.15, yaşama gücü 0.95, 0.96 ve 0.95 olarak bulunmuştur. Doğum, 30, 60, 90 ve 120. gün canlı ağırlıklarına ait en küçük kareler ortalamaları yıllara göre sırasıyla 2018 yılında 4.1, 12.2, 20.8, 28.3 ve 36.0 kg, 2019 yılında 3.6, 11.5, 20.4, 28.5 ve 35.8 kg, genel ortalama ise 3.8, 11.8, 20.6, 28.4 ve 35.9 kg olarak bulunmuştur. İncelenen faktörlerden cinsiyet, doğum tipi ve doğum ayının doğum, 30, 60, 90 ve 120. gün canlı ağırlıkları üzerine olan etkileri istatistiki açıdan önemli ($P<0.001$) yılın ise doğum, 30 ve 60. gün canlı ağırlıkları üzerine olan etkisi önemli ($P<0.001$) olarak bulunmuştur. Doğum ile 30, 60, 90 ve 120. gün canlı ağırlık artışlarına ait en küçük kareler ortalamaları sırasıyla 2018 yılında 269.0, 277.4, 267.8 ve 264.8 g, 2019 yılında 265.8, 280.3, 277.5 ve 267.5 g, genel ortalama ise 267.4, 278.9, 272.7 ve 266.2 g olarak bulunmuştur. İncelenen faktörlerden cinsiyet ve doğum ayının tüm canlı ağırlık artışları üzerine olan etkileri önemli ($P<0.001$), doğum tipinin doğum-60. gün canlı ağırlık artışı üzerine olan etkisi $P<0.001$ düzeyinde diğer canlı ağırlık artışlarında $P<0.05$ düzeyinde önemli, yılın ise yalnızca doğum-90. gün canlı ağırlığı üzerine olan etkisi önemli ($P<0.001$) olarak bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Koçeri koyunu, döl verimi, canlı ağırlık

SOME SURVIVAL AND GROWTH CHARACTERISTICS OF KOÇERI LAMBS UNDER BREEDER CONDITIONS

ABSTRACT

This research includes the activities of the 2nd Sub-Project of the Breeding of Koçeri Sheep under breeder conditions, it is aimed to breed Koçeri sheep, which are in the possession of breeders in Batman Province, to increase their productivity for their growth and development characteristics, within the scope of the National Animal Breeding Project under breeder conditions carried out under the coordination of the General Directorate of Agricultural Research and Policies between 2018-2019. In the study, 2018, 2019 and the overall average of litter size was found to be 1.14, 1.15 and 1.15, survival rate of lambs up to weaning (%) was found to be 0.95, 0.96 and 0.95, respectively. The least squares averages of birth weight, 30, 60, 90 and 120th day weights were 4.1, 12.2, 20.8, 28.3 ve 36.0 kg in 2018 3.6, 11.5, 20.4, 28.5 ve 35.8 kg in 2019, 3.8, 11.8, 20.6, 28.4 ve 35.9 kg in overall average, respectively. Among the factors examined, the effects of gender, birth type and birth month on birth, 30th, 60th, 90th and 120th day live weights were statistically significant ($P < 0.001$) whereas the effect of the year on birth, 30th and 60th day live weight was significant ($P < 0.001$). Least squares means of live weight gains at birth and 30, 60, 90 and 120th days were 269.0, 277.4, 267.8 ve 264.8 g in 2018, 265.8, 280.3, 277.5 ve 267.5 g, in 2019, 267.4, 278.9, 272.7 ve 266.2 g in overall average, respectively. Among the factors examined, the effects of gender and month of birth on all body weight gains were significant ($P < 0.001$), the effects of type of birth on birth-60th live weight gain was significant ($P < 0.001$), only the effect of years on birth-90th live weight gain was significant ($P < 0.001$).

Keywords: Koçeri sheep, fertility, live weight

**AN APPROACH FOR FULL LENGTH RE-AMPLIFICATION OF DNA FRAGMENT
OBTAINED FROM GEL EXTRACTION**

Asst. Prof. Dr. Mevlüt ARSLAN (Orcid No: 0000-0003-4883-4736)

Department of Genetics, Faculty of Veterinary Medicine, Van Yüzüncü Yıl University, Van, Turkey

ABSTRACT

DNA extraction from gel is a commonly used technique in molecular genetic and biotechnology to obtain desired DNA fragments for downstream applications. An issue is that gel extracted DNA cannot be used as template for second PCR with the same primers, used in the first PCR. This is required to study specific amplicon or enrichment of target DNA fragment. The possible reason for this problem is that UV light damages DNA fragment in the gel and the damage begins at the ends of DNA fragments. Even though it has been recommended that UV light exposure time should be decreased for the success of downstream applications, it is not reasonable solution for this problem. Here, a simple and novel approach was described for solution of this problem. Briefly, PCR products were loaded into the two wells on an agarose gel, which are close to each other, and electrophoresis was carried out. Then, the gel was cut longitudinally thought the between two wells, and half part is exposed UV light and the desired band was excised under UV light, while the other gel part did not expose UV light. After excision of the desired band under UV light, the gel was gathered with the other part which did not expose UV light, and then corresponding gel part to the excised part was excised, and DNA extraction was carried out from the sliced gel. Therefore, DNA fragment found in the counterpart gel was not exposed to UV light. After gel DNA extraction, second PCR was set up with the extracted DNA fragments, using primer pairs in the first PCR. Results show that the desired band was amplified successfully. This approach can be easily performed DNA extractions from gel for different aims such as studing with a specific amplicon among unspesific amplicons, enrichment of target DNA fragments, sequencing and cloning.

Keywords: Gel extraction, UV exposure, DNA damage, re-amplification, fragment enrichment

EFFECT OF SAMPLE CONCENTRATION ON RESOLUTION AND BAND QUALITY IN AGAROSE GEL ELECTROPHORESIS

Asst. Prof. Dr. Mevlüt ARSLAN (Orcid No: 0000-0003-4883-4736)

Department of Genetics, Faculty of Veterinary Medicine, Van Yüzüncü Yıl University, Van, Turkey

ABSTRACT

Agarose gel electrophoresis technique has been using for separating, identifying, and purifying nucleic acids and proteins since 1960s. The method has been intensively used in different fields or disciplines including medicine, veterinary medicine, agriculture, molecular biology, etc. In the electrophoresis process, nucleic acids are forced to migrate in agarose gel matrix with an electric current towards to the anode pole. The migration of DNA molecules is due to negative charge founded on sugar phosphate backbone on DNA, and the migration of DNA molecules are affected by many factors. Even though, comb thickness, gel concentration, voltage, buffers, staining techniques have been known to have an influence on gel resolution and band quality in agarose gel electrophoresis, effect of sample concentration is controversial. There are different aspects, but no study explicitly highlighted this topic. Here, it was investigated the effect of sample concentration on agarose gel electrophoresis. For this purpose, different concentration of DNA marker was prepared and tested, but loaded total quantity was not changed. Results show that gel resolution is not affected by sample concentration, and effect of sample concentration on band intensities was found to be volume dependent. When 2 µl volume of sample and its dilutions were loaded, band qualities of DNA fragments were not affected by dilutions. When 4 µl volume of sample and its dilutions were tested, band qualities for fragments shorter than 500 base pair (bp) were affected by dilutions. When 1 µl of sample and its dilutions were tested, dilutions increased band intensities. Therefore, for desired band intensity, loaded volume and sample concentration should be considered as well as the other factors such as comb thickness and voltage.

Keywords: Electrophoresis, sample concentration, band quality, band intensity, gel resolution

İNEKLERDE SERUM ADİPONEKTİN VE IGF-I SEVİYELERİNİN GEBELİK ORANI ÜZERİNE ETKİSİ

Dr. Öğr. Üyesi Kübra KARAKAŞ ALKAN (Orcid: 0000-0001-9177-9299)
Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Konya

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; tohumlama sonrası erken ve geç luteal dönemde serum adiponektin ve IGF-I düzeyinin belirlenmesi ve progesteron seviyesi ile ilişkilerinin değerlendirilerek gebe kalma oranı üzerine etkilerinin tespit edilmesidir. Çalışmada; en az bir kez doğum yapmış, 3-4 yaşlı ve rektal palpasyon/ultrasonografik muayenede genital sisteminde herhangi bir sorun tespit edilmeyen, 45 Holstein inek kullanıldı. Belirlenen ineklere presynch-ovsynchronizasyon protokolü uygulandı. Tohumlama sonrası 5. ve 18. günlerde progesteron, adiponektin ve IGF-I konsantrasyonlarının belirlenmesi amacıyla kan örneği alındı. Tohumlama sonrası 30. günde real-time ultrason ile gebelik muayenesi yapıldı. 45 ineğin 15'inin (33.33%) gebe kaldığı tespit edildi. Suni tohumlama sonrası 5. gündeki progesteron konsantrasyonu yükseldikçe gebe kalma oranının arttığı ve progesteron konsantrasyonu >2.00 ng/ml olan ineklerde gebelik oranı en yüksek (%53.84) bulundu. Suni tohumlama sonrası 5 ve 18. günlerdeki adiponektin ve IGF-I konsantrasyonları sırasıyla 26.69 ± 11.84 - 24.14 ± 9.19 ve 17.52 ± 4.19 - 17.42 ± 2.92 olarak belirlendi ($P > 0.05$). Suni tohumlama sonrası 5. gündeki adiponektin ve progesteron konsantrasyonu arasında negatif ($P < 0.05$); IGF-I ve progesteron arasında ise pozitif bir korelasyon tespit edildi ($P < 0.05$). Gebe olan ineklerin progesteron ve IGF-I seviyeleri tohumlama sonrası 5 ve 18. günde gebe olmayanlara göre daha yüksek belirlendi ($P < 0.05$). Sonuç olarak suni tohumlama sonrası erken ve geç luteal dönemde, progesteron ve IGF-I konsantrasyonlarının gebelik oranı üzerine olumlu etkisinin olduğu tespit edildi. Ancak erken luteal dönemdeki adiponektin konsantrasyonunun, progesteron konsantrasyonunu etkilemesine rağmen gebelik oranı üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı belirlendi.

Anahtar Kelimeler: Adiponektin, gebe kalma oranı, inek, insülin benzeri büyüme faktörü-I, progesteron

EFFECT OF SERUM ADIPONECTIN AND IGF-I CONCENTRATIONS ON PREGNANCY RATES IN COWS

ABSTRACT

The aims of this study were to determine serum adiponectin and insulin-like growth factor-I (IGF-I) concentrations in early and late luteal phases following artificial insemination, to evaluate their relationship with progesterone concentrations, and to detect their effects on the pregnancy rate. We used 45 Holstein cows aged 3–4 years who had given birth at least once and who did not have any problem in the genital system as observed on rectal palpation/ultrasonography examination. Presynch–ovsynch synchronization protocol was applied on cows. Blood samples were collected to determine the concentrations of progesterone, adiponectin, and IGF-I on days 5 and 18 following artificial insemination. Pregnancy examination using real-time ultrasonography was performed on day 30 following artificial insemination. Fifteen (33.33%) of the 45 cows were determined as pregnant. The pregnancy rates were increased with increasing progesterone concentration on day 5 following artificial insemination, and the pregnancy rates were the highest (53.84%) among the cows with progesterone concentration of >2.00 ng/mL. Adiponectin and IGF-I concentrations were determined as 26.69 ± 11.84 vs 24.14 ± 9.19 and 17.52 ± 4.19 vs 17.42 ± 2.92 , on days 5 and 18 after artificial insemination, respectively ($P > 0.05$). Negative correlation was observed between adiponectin and progesterone concentrations ($P < 0.05$), whereas positive correlation was observed between IGF-I and progesterone on day 5 following artificial insemination ($P < 0.05$). Progesterone and IGF-I concentrations in pregnant cows were higher than in nonpregnant cows on days 5 and 18 following artificial insemination ($P < 0.05$). In conclusion, the progesterone and IGF-I concentrations in early and late luteal phase following artificial insemination had a positive effect on the pregnancy rate. However, although early adiponectin concentration affected progesterone concentrations, it did not affect the pregnancy rate.

Keywords: Adiponectin, conception rate, cow, insulin-like growth factor-I, progesterone

SİĞİRLARDA EMBRİYO TRANSFERİ SONRASI FLUNİKSİN MEGLUMİN UYGULAMASININ GEBE KALMA ORANI ÜZERİNE ETKİSİ

Prof. Dr. Hüseyin ERDEM (Orcid: 0000-0002-1416-5354)

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Konya

Dr. Öğr. Üyesi Hasan Alkan (Orcid: 0000-0001-8332-5334)

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Konya, (Sorumlu Yazar)

Arş. Gör. Dr. Fatma Satılmış (Orcid: 0000-0002-9877-8405)

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Konya

Dr. Öğr. Üyesi Şükrü Dursun (Orcid: 0000-0002-2453-3464)

Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Aksaray

Doç. Dr. Tahir Kardeş (Orcid: 0000-0003-2358-0389)

Aksaray Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Aksaray

Prof. Dr. Mehmet Güler (Orcid: 0000-0002-8040-9345)

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, Konya

ÖZET

Sunulan çalışmanın amacı; in vivo olarak elde edilen embriyoların düvelere transferi sonrası 8 ve 9. günlerde fluniksın meglumin uygulamasının, gebelik oranı üzerine etkisinin değerlendirilmesidir. Çalışmada kullanılan embriyolar süperovulasyon uygulanan Simental ırkı donörlerden elde edilmiştir. Donörlere progesteron esaslı östrus senkronizasyon protokolü; alıcı hayvanlara ise ovsynch senkronizasyon protokolü uygulandı. Süperovulasyon protokolü sonrası transfer edilebilir özellikte 132 adet mükemmel ve iyi kalite embriyonun taze transferi gerçekleştirildi. Daha sonra alıcılar iki gruba ayrıldı ve birinci gruba (n=62, FM) transfer sonrası 8. günün akşamı ve 9. günün sabahı fluniksın meglumin (1,1 mg/kg, Fulimed, Alke, Türkiye) kas içi uygulandı. İkinci gruba (n=70, Kontrol) ise belirtilen günlerde aynı miktarda fizyolojik tuzlu su kas içi yapıldı. Transfer sonrası 23. günde ise real-time ultrasonografi ile gebelik muayeneleri gerçekleştirildi. Gebelik oranları fluniksın meglumin ve kontrol grubunda sırasıyla %43,54 (27/62) ve %38,57 (27/70) olarak belirlendi (P>0,05). Embriyo kalitelerine göre gebelik oranları arasında değerlendirme yapıldığında ise; fluniksın meglumin grubunda mükemmel ve iyi kaliteli embriyoların transferi sonrası gebelik oranları sırasıyla %59,06 (18/31) ve %29,03 (9/31), kontrol grubunda sırasıyla %39,58 (19/48) ve %36,36 (8/22) olarak belirlendi. Sonuç olarak embriyo transferi sonrası fluniksın meglumin uygulamasının gebe kalma oranı üzerine istatistiksel farklılık oluşturmadığı; ancak mükemmel kaliteli embriyoların transferi sonrası fluniksın meglumin uygulanmasının gebelik oranını artırdığı tespit edildi.

Anahtar Kelimeler: Embriyo transferi, embriyo kalitesi, fluniksın meglumin, sığır

THE EFFECT OF FLUNIXIN MEGLUMINE ADMINISTRATION ON PREGNANCY RATES FOLLOWING EMBRYO TRANSFER IN CATTLE

ABSTRACT

The aim of the study was to evaluate the effect of flunixin meglumine administration on pregnancy rates on days 8 and 9 following transfer of in vivo obtained embryos to heifers. The embryos used in the study were obtained from the superovulated Simental breed donors. Progesterone-based estrus synchronization protocol was applied to donors and ovsynch synchronization protocol was applied to the recipient animals. After the superovulation protocol, fresh transfer of 132 excellent and good quality embryos with transferable characteristics were performed. Then, the recipients were divided into two groups and flunixin meglumine (1.1 mg/kg, Fulimed, Alke, Turkey) was injected intramuscularly to the first group (n=62, FM) on the evening of the 8th day and the morning of the 9th day following transfer. The second group (n = 70, Control) was injected the same amount of physiological saline intramuscularly. On the 23rd day following the transfer, pregnancy diagnosis was performed by real-time ultrasonography. Pregnancy rates were determined as 43.54% (27/62) and 38.57% (27/70) of flunixin meglumine and control groups, respectively ($P>0.05$). When pregnancy rates were evaluated according to embryo quality; pregnancy rates after the transfer of excellent and good quality embryos in the flunixin meglumine group were 59.06% (18/31) and 29.03% (9/31); in the control group 39.58% (19/48) and 36.36% (8/22), respectively. As a result, any statistical differences were obtained on the pregnancy rate following the administration of flunixin meglumine, however, after the transfer of excellent quality embryos, the administration of flunixin meglumine was found to increase the pregnancy rates.

Keywords: Embryo transfer, embryo quality, flunixin meglumine, cattle

BIODIVERSITY AND FOOD SECURITY

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

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

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

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

ABSTRACT

Food composition gives a significant connect to biodiversity and nourishment. Biodiversity at three levels of ecosystems, the species they contain and the genetic diversity within species can contribute to food security and improved nutrition. The Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and the International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI) are driving another universal activity on biodiversity for food and nourishment under the umbrella of the Convention of Biological Diversity. Agricultural biodiversity is basic for food security throughout the world. At the genetic, species, and farming framework levels, biodiversity gives significant ecosystem administrations and functions for agricultural production. There is an urgent need to receive an agroecosystems approach, past on emphasis on genetic resource conservation alone, to implement other biodiversity-enhancing methods in farms, such as integrated ecological pest and soil management. Conflicting agricultural politics that promote monocultural industrial farming models and uniform technology packages need to be eliminated. If nutrient analysis and data dissemination of the various food species and intra-species diversity are systematically undertaken, national information systems for food and agriculture will be strengthened and can be used to form the basis for priority setting and national policy making. Nutrition and biodiversity include legitimately the Millennium Development Goals (MDGs): split the extent of individuals who experience the ill effects of craving; and guarantee natural manageability.

Keywords: Biodiversity habitat, management, nutrition and food security

MICROBIOLOGY IS THE BASIS OF SUSTAINABLE AGRICULTURE

Aravindh A

*M.Sc.(Ag.) Agricultural Microbiology, Faculty of Agriculture, Annamalai University, INDIA
(Corresponding author)*

V. Balamurugan

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

ABSTRACT

Agricultural microbiology is a complete examination of advantageous micro-organisms (microscopic organisms, parasites) cooperating with agronomically significant plants and animals: here we have focused on plants. In plants, connections with micro-organisms are assorted, extending from two-partite symbioses (for example vegetable rhizobia N₂-fixing nodular symbioses or Arbuscular mycorrhiza to multipartite entophytic and epiphytic (root-associated, phyllosphere) networks. Two-partite symbioses give the most clear models to tending to hereditary collaboration between accomplices, bringing about the arrangement of super-organism hereditary frameworks, which are liable for have efficiency. Investigation of these frameworks has now been broadened extensively by utilizing the methodologies of metagenomics, which permit the dismemberment of ordered/populace structures and the metabolic/natural elements of microbial networks, which have come about because of the transformation of free-living, soil micro flora in the endosymbiotic specialties. Both useful (dietary, cautious, administrative) and adversarial (bio control) capacities communicated by harmonious organisms towards their hosts are the likely subjects of powerful agronomic use. A major information on the hereditary qualities, atomic science, environment and advancement of harmonious co-operations could empower the improvement of microbe-based supportable agribusiness.

Keywords: Agricultural microbiology, sustainable agriculture and microbial networks

ROLE OF FOLLICLE SIZE, IGF-I, GLUCOSE AND HORMONES ON NUCLEAR MATURATION EVENTS OF AWASSI SHEEP OOCYTES (*Ovis aries*)

Dr. Omar Mardenli (Orcid No: 0000-0002-6092-7604)

Halep Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Faculty of Agriculture, University of Aleppo, SYRIA

ABSTRACT

This experiment aimed to study the combined effect of each of the follicle size, insulin-like growth factor (IGF-I), glucose and hormones (growth hormone (GH) and luteinizing hormone (LH)) on different phases of *in vitro* nuclear maturation of Awassi sheep oocytes. Follicles diameters were divided into two main groups: small follicles (SF): 1-2 mm and large follicles (LF): >2 mm. The levels ($\mu\text{g/ml}$) of Insulin-Like Growth Factor (IGF-I), GH, LH and glucose (mM) were determined according to two increasing shared concentrations (A:5,5,1 and 50; B:10,5,5,5 and 100 respectively). The maturation events were monitored at 7-time intervals (0,3,6,9,12,21 and 27 hours). Before incubation (0 - hour interval), the oocytes in SF group outperformed their counterparts of LF group in the germinal vesicle phase (92.45% Vs 74.46%; $p=0.01$). Down to the 6- hour interval, the oocytes in B solution achieved the highest rates (24.52%; LF group), After 9 hours of incubation, the differences clearly appeared in the prometaphase -1($p=0.05$) as half of the number of oocytes in B solution reached the stage (53.84%; LF group), the rates did not exceed 31.37% (A solution; SF group). In the 12 - hour interval, the pro -metaphase-1 rates across the four groups reached the values :34.00% (A solution; SF group), 40.00% (B solution; LF group), 53.84% (A solution; SF group) and 58.49% (B solution; LF group) respectively. Upon 21- hour interval, oocytes across the different groups showed a significant difference in metaphase-I ($p=0.01$) with the superiority of oocytes of B solution (33.96%; LF group). At the 24- hour interval, the rates of oocytes involved in the metaphase-II were sub-intermediate and ranged between 20.00% and 36.00% without statistical significance. The final interval (27- hours of incubation) showed a significant difference in the rates of the metaphase-II ($p=0.002$), as the oocytes of B solution showed a great superiority (84.61%; LF group). It is concluded from this study that the maturation of oocytes derived from large follicles (>2 mm) in a mixture of IGF-I, GH, LH ($\mu\text{g/ml}$) and glucose (mM) with the levels 10,5,5,5 and 100 respectively led to a significant increase in the rates of metaphase-II.

Keywords: Follicle size, glucose, hormones, insulin-like growth factor, nuclear maturation, sheep

COMPARATIVE ASSESSMENT OF MULTIPLE LINEAR REGRESSION AND FUZZY LINEAR REGRESSION MODELS

Pramit PANDIT

Department of Agricultural Statistics, Bidhan Chandra Krishi Viswavidyalaya, Mohanpur, West Bengal, INDIA

Prithwiraj DEY

Department of Agronomy, G.B. Pant University of Agriculture & Technology, Pantnagar, Uttarakhand, INDIA

K. N. KRISHNAMURTHY

Department of Agricultural Statistics, Applied Mathematics and Computer Science, University of Agricultural Sciences, Bengaluru, Karnataka, INDIA

ABSTRACT

Predicting crop yield still remains as one of the challenging tasks in the field of agriculture. Even though multiple linear regression methodology has dominated the field of predictive modelling, it is constrained to its several stringent assumptions. It often fails to provide satisfactory results when the underlying relationship is not precise. Fuzzy linear regression methodology is one of the promising and potential techniques in handling such situations. In this study, efficiency of conventional regression models is compared with its fuzzy counterparts using data on sweet corn yield (t/ha), total weed dry matter (g/m²) at 30 DAS and total weed density (no./ m²) at 30 DAS. Outcomes emanated from the study clearly shows the higher relative efficiency of fuzzy linear regression technique in comparison with the widely used simple and multiple linear regression techniques. This study also reveals that the fuzzy methodology has clear advantages over the conventional regression methodology in handling the situations, when the explanatory variables are highly correlated.

Keywords: Average width, fuzzy linear regression, model efficiency, multicollinearity, multiple linear regression.

ECONOMICAL AND SOCIO DIMENSIONS OF SEAWEED FARMING

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

Seaweed farming based primarily on the culture of *Eucheuma* and *Kappaphycus* species has grown in the Philippines and Indonesia throughout the most recent two decades, with growth also taking place at a smaller scope in Tanzania, India and a few other nations. Unlike other forms of aquaculture, seaweed farming foregoes the use of feed and fertilizers and has least mechanical and capital necessities. Given these extraordinary characteristics, seaweed farming has generated substantial financial benefits to marginalized coastal communities in developing nations, most of which have diminished access to alternative economic activities. This farming makes employment generation in many counties. Given the rising worldwide demand for seaweed-derived products, seaweed farming has the potential to generate further socio-economic benefits to coastal communities in tropical regions; however, a number of difficulties and limitations (some of which are country-specific) will need to be addressed to fully take benefit of these opportunities.

Keywords: Seaweed farming, aquaculture, *eucheuma* and *kappaphycus*

ŞIRNAK İLİ MEYVECİLİĞİNİN GENEL DURUMU

Dr. Öğr. Üyesi Nevzat SEVGİN (Orcid No: 0000-0001-5405-060X)
Şırnak Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölüm, ŞIRNAK

ÖZET

Şırnak İli Geniş ovaların yer aldığı Cizre, Silopi ve İdil ilçeleri ile engebeli, sarp yamaçlar ve yüksek dağların yer aldığı, tarım alanın az, buna karşılık orman ve meraların geniş çapta bulunduğu Merkez, Beytüşşebap, Güçlükönak ve Uludere ilçelerini kapsamaktadır. Şırnak İli sanayileşmesinin az olması ve iklim koşullarının elverişli olmasından dolayı organik üretimin ön plana çıkartılabileceği bir il konumundadır. Türkiye'nin en genç nüfusuna sahip olan Şırnak bolca temiz su, bakir topraklar ve iklim koşullarıyla birçok meyve türünün ticari olarak yetiştiriciliğine ve organik tarıma son derece elverişlidir. Şırnak'ta 'da 2019 yılı toplam meyve üretimi 18,630 ton olarak gerçekleşmiş, Yetiştiriciliği yapılan meyveler arasında en fazla 15413 ton ile üzüm birinci sırada yer almaktadır. Bunu üretim miktarına göre 744 ton ile Elma, 562 ton ile Armut ve 556 ton ile Ceviz izlemiştir. İlçeler bazında 2019 yılı toplam meyve üretimi İdil ilçesinde 9265 ton, Şırnak merkez 6585 ton, Güçlükönak 11256 ton, Beytüşşebap 610 ton, Cizre 429 ton ve Silopi de 320 ton olmuştur. Sonuç olarak Şırnak ili bulunduğu coğrafik konumu, her ilçesinin kendine has iklim özellikleri ve verimli tarım arazileri ile ticari anlamda Meyvecilik yapma potansiyeline sahip bir il konumundadır.

Anahtar Kelimeler: Meyve yetiştiriciliği, şırnak, problemler meyvecilik potansiyeli

GENERAL STATUS OF FRUIT GROWING IN ŞIRNAK PROVINCE

ABSTRACT

Şırnak Province includes Cizre, Silopi, and İdil districts with wide plains, and the districts of Central, Beytüşşebap, Güçlükönak, and Uludere, where rugged, steep slopes and high mountains are located, where agricultural land is scarce, but forests and pastures are widely available. Şırnak Province is a province where organic production can be brought to the fore due to its low industrialization and favorable climatic conditions. Şırnak having the youngest population in Turkey, owned plenty of clean water, virgin soils and the climate conditions in the commercial cultivation of many types of fruit and organic farming is extremely convenient. In 2019, the total fruit production in Şırnak was realized as 18,630 tons, grape ranks first among the fruits cultivated with a maximum of 15413 tons. This was followed by Apple with 744 tons, Pear with 562 tons, and Walnut with 556 tons, depending on the production amount. Based on districts, the total fruit production in 2019 was 9265 tons in İdil district, 6585 tons in Şırnak center, 11256 tons in Güçlükönak, 610 tons in Beytüşşebap, 429 tons in Cizre, and 320 tons in Silopi. As a result, the province of Şırnak is a city that has the potential of commercial fruit growing with its geographical location, unique climate characteristics of each district, and fertile agricultural lands.

Keywords: Fruit growing, şırnak, problems, fruit growing potential

YEMEKLİK TANE BAKLAGİLLERDE ORGANİK GÜBRELERİN ÖNEMİ

Dr. Sipan SOYSAL (Orcid No: 0000-0002-0840-6609)

Siirt Üniversitesi, Kurtalan Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü

ÖZET

Yemelik tane baklagiller çok eski zamanlardan beri kültüre alınıp üretimi yapılan bitkiler arasında yer almaktadır. Yemelik tane baklagiller, hem rhizobium türü bakteriler sayesinde toprağa bağladıkları azot miktarı, hem de içerdikleri protein değerleri bakımından oldukça önemlidirler. Ayrıca hayvan beslenmesinde ve ekim nöbeti bakımından büyük bir öneme sahiptirler. Yoğun olarak kullanılan kimyasal gübrelerin topraktan yıkanarak taban suyuna karışması ve doğal su kaynaklarının kirlenmesine sebep olmaktadır. Kimyasal gübrelemenin çevreye ve toprağa verdiği zararlar gün geçtikçe daha da artmaktadır. Bu sebeplerden dolayı günümüzde organik gübrelere eğilim artmaktadır. Organik gübrelerden beklenen faydaların sağlanabilmesi için, tekniğine uygun elde edilmesi ve toprağa uygulanması gereklidir. Organik gübreler bitki, hayvan ve insan kaynaklı kalıntılar veya atıklardan oluşmaktadır. Örnek verecek olursak ahır gübresi (Çiftlik gübresi), yeşil gübreler, kent artığı gübreler, kompostlar, solucan gübresi (Vermikompost), tavuk gübresi, guanalar vb... gübreler olarak sınıflandırabiliriz. Bu tür organik gübreler toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısını iyileştirmektedirler. Organik madde içeriğine sahip topraklarda mikroorganizmaların faaliyetlerinin artması ile birlikte, bitkiler toprakta bulunmakta olan bitki besin maddelerinden daha iyi faydalanmaktadırlar.

Anahtar Kelimeler: Organik gübre, yeşil gübre, vermikompost, rhizobium

THE IMPORTANCE OF ORGANIC FERTILIZERS IN FOOD GRAIN LEGUMES

ABSTRACT

Edible legumes are among the plants that have been cultivated and produced since ancient times. Edible legumes are very important in terms of the amount of nitrogen they attach to the soil thanks to rhizobium type bacteria and the protein they contain. In addition, they are of great importance in animal nutrition and crop rotation. Intensively used chemical fertilizers are washed from the soil and mixed with ground water and the contamination of natural water resources is caused. The chemical fertilization gives more and more to the environment and the soil. For these reasons, the trend towards organic fertilizers is increasing today. In order to obtain organic fertilizers, to be suitable for the technique and the soil is important. Organic fertilizers consist of plant, animal and human residues or waste. For example, we can classify barn manure (Farm manure), green manure, urban waste manure, composts, worm manure (Vermicompost), chicken manure, guanas, etc. fertilizers. These types of organic fertilizers improve the physical, biological and biological structure of the soil. With the activities of microorganisms in soils containing organic matter, plants benefit better from the plant nutrients present in the soil.

Keywords: Organic fertilizer, green manure, vermicompost, rhizobium

KURAKLIK STRESİNE KARŞI BETAİN UYGULAMALARININ ŞEKER PANCARINDA (*Beta vulgaris* L.) VERİM VE KALİTEYE ETKİSİ

Okan DAĞCI (Orcid No: 0000-0003-4475-3410)

Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri ABD, Melikgazi, Kayseri

Dr. Öğr. Üyesi Aziz ŞATANA (Orcid No: 0000-0003-3765-6567)

Erciyes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Melikgazi, Kayseri

ÖZET

Bu araştırma, 2018 ve 2019 yılında Kayseri ekolojik koşullarında, farklı su oranları (S) ve betain (B) uygulamalarının şeker pancarında (*Beta vulgaris* L.) gelişme dönemlerine ve agronomik özelliklere etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırma, 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Denemede şeker pancarında 3 farklı su oranı (S; %30, %70 ve %100), 4 farklı betain dozu (B; 0, 125, 250, 375 ml/da) ve bu dozların kombinasyonları uygulanmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre; en yüksek pancar verimi 2018 yılında S100×B375 ml/da interaksiyonunda (15.92 kg/da) ve en yüksek şeker varlığı ise 2018 yılında S30×B375 interaksiyonunda (%20.84) elde edilmiştir. En düşük α -amino-N oranı 2019 yılında S100×B250 interaksiyonunda (%1.71), sodyum (Na) oranı 2019 yılında S100×B250 interaksiyonunda (%0.88) ve en düşük potasyum (K) oranı 2019 yılında S100×B250 (%3.47) saptanmıştır. Farklı su ve betain oranlarının şeker pancarında verim ve kalite özelliklerine etkisi önemli bulunmuştur. Su oranının artması pancar verimini yükseltmiştir. Su oranının azalması ise şeker varlığını arttırmıştır. Buna karşın betainin en yüksek dozları hem pancar verimini hem de şeker varlığını olumlu etkilemiştir. Yine su oranının en yüksek (%100) ve betainin 250 ml/da dozunda en düşük α -amino-N, Na ve K oranları belirlenmiş ve kalite özellikleri olumlu etkilendiği saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Şeker pancarı, betain, verim, kalite

TEŞEKKÜR

Bu araştırma, FYL-2018-8352 proje numarası ile Erciyes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.

THE EFFECT ON YIELD AND QUALITY OF BETAIN APPLICATIONS AGAINST DROUGHT STRESS IN SUGAR BEET (*Beta vulgaris* L.)

ABSTRACT

This research was conducted to determine the effects of different irrigation ratios (S) and betaine (B) applications on the growth periods and agronomic properties of sugar beet (*Beta vulgaris* L.) in 2018 and 2019 in Kayseri ecological conditions. The research was established in 3 replications. In the experiment, 3 irrigation ratios (S; 30%, 70% and 100%), 4 betaine doses (B; 0, 125, 250, 375 ml / da) and combinations of these doses were applied in sugar beet. According to the results obtained in the study; The highest beet yield was obtained in 2018 at S100 × B375 ml/da interaction (15.92 kg/da) and the highest sugar content was obtained at S30 × B375 interaction (20.84%) in 2018. The lowest α -amino-N ratio was in the S100 × B250 interaction (1.71%) in 2019, the sodium (Na) ratio was in the S100 × B250 interaction in 2019 (0.88%) and the lowest potassium (K) ratio was S100 × B250 (3.47%) in 2019.) has been determined. The effects of different irrigation and betaine ratios on yield and quality characteristics of sugar beet were found to be significant. Increasing irrigation ratio increased beet yield. The decrease in irrigation ratio increased the sugar content. On the other hand, the highest doses of betaine positively affected both beet yield and sugar content. The highest water ratio (100%) and 250 ml / da of betaine in the lowest α -amino-N, Na and K ratios were determined, and it was determined that the quality properties were positively affected.

Keywords: Sugar beet, betain, yield, quality

YÜKSEK RAKIMLI MERALARDA UZUN DÖNEMLİ OTLATMANIN BAZI TOPRAK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Dr. Adnan BİLGİLİ (Orcid No: 0000-0002-2151-3521)

Doğu Anadolu Ormançılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

ÖZET

Ülkemiz meralarının yarıya yakını Doğu Anadolu bölgesinde bulunmakta olup, bölge hayvancılığının gelişimi, dolayısıyla toprakla uğraşan bölge halkının büyük bir kısmının geçim kaynağı ve geliri meralara bağlıdır. Ancak uzun yıllar boyunca erken ve aşırı otlatma, yerleşim alanlarına dönüştürme, tarım alanlarına dönüştürme ile beraber, ıslah tedbirlerinin alınmayışı veya gecikmesi, bu önemli doğal kaynakların hem bitki çeşitliliği ve verimliliği bakımından hem de toprak yapısı bakımından zarar görmesine neden olmaktadır. Bu bakımdan uzun yıllar, süre gelen otlatma ve mera ıslah çalışmalarının durumlarına göre mera alanlarındaki bitki ve toprak yapısı pozitif veya negatif yönde zamana bağlı olarak değişim gösterebilmektedir. Bu çalışma ile uzun yıllar otlatılarak kullanılan mera alanlarında, toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerindeki değişimlerini ortaya çıkarmak amaçlanmıştır. Çalışma Erzurum ili Köşk köyü mera alanında (2390 m) gerçekleştirilmiş olup, 2002 ve 2019 yıllarında aynı mera alanından alınan toprak örneklerinin laboratuvar analiz sonuçları karşılaştırılarak, onyedili yıllık süreçte toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerindeki değişimleri irdelenmiştir. Çalışmada toprak tekstürü, toprak reaksiyonu (pH), CaCO₃, organik madde ve elektriksel iletkenlik (EC) konularının değişimlerine bakılmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre, araştırmaya konu olan mera alanında, toprak tekstürü bakımından kil ve toz miktarında azalma gerçekleşirken, kum miktarında artma olduğu tespit edilmiştir. Toprak pH'sı, CaCO₃ ve organik madde miktarında artış olurken, EC değerinde önemli bir değişim gerçekleşmemiştir. CaCO₃ ve organik madde miktarındaki artış araştırma sahası topraklarının erozyona karşı hassasiyetinin azalabileceğini gösterirken, kum içeriğinin artması ve kil içeriğinin azalması da erozyona karşı hassasiyetin artabileceğini gösterebilir. Bu bakımdan, özellikle doğal mera topraklarının çok heterojen özelliklere sahip olmalarından dolayı, bu gibi alanlarda yapılan çalışmalarda daha doğru kararlar alabilmek için, alınan toprak numune sayısının artırılmasında fayda olacaktır. Çalışmanın sonuçlarından yola çıkarak, uzun yıllar otlatılarak kullanılan araştırma alanına benzer mera alanlarında kontrollü otlatma ve uygun ıslah tedbirlerinin planlanıp uygulanması; çiftlik hayvanı üretimi, bitki tür çeşitliliğinin korunması ve toprak yönetimi arasında denge sağlanması bakımından önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Toprak özellikleri, mera, toprak tekstürü, otlatma

EFFECTS OF LONG-TERM GRAZING ON SOME SOIL PROPERTIES IN HIGH ALTITUDE RANGELANDS

ABSTRACT

Almost half of our country's rangelands are located in the Eastern Anatolia region, and the development of farming livestock in the region, and therefore the livelihood and income of a large part of the people dealing with farming depend on rangelands. However, for many years, early and overgrazing, conversion to residential areas, conversion to agricultural lands, failure to take or delay of improvement measures cause these important natural resources to be damaged both in terms of plant diversity and productivity and soil structure. In this respect, the plant and soil structure in rangelands may change positively or negatively depending on the time, according to long-term grazing and the status of rangeland improvement applications. By this study, it was aimed to reveal the changes in some physical and chemical properties of the soil in rangelands that have been grazed for many years. The study was carried out in Erzurum - Köşk village rangeland area (at 2390 meters). In the study, the laboratory analysis results of the soil samples taken from the same rangeland area in 2002 and 2019 were compared, and the changes in some physical and chemical properties of the soil over a period of seventeen years were examined. The changes in soil texture, soil reaction (pH), CaCO₃ content, organic matter and electrical conductivity (EC) were examined in the research. According to the results of the study, it was determined that while the amount of clay and silt decreased in terms of soil texture, there was an increase in the amount of sand in the rangeland site subject to the study. While the pH of the soil, CaCO₃ and the amount of organic matter increased, there was no significant change in the EC value. The increase in the amount of CaCO₃ and organic matter indicates that the sensitivity of the research area soils to erosion may decrease, while the increase in the sand content and the decrease in the clay content may indicate that the sensitivity to erosion may increase. In this respect, it will be beneficial to increase the number of soil samples taken in order to make more accurate decisions in studies carried out in such areas, especially since natural rangeland soils have very heterogeneous properties. Base to the results of the study, planning and implementation of controlled grazing and rangeland rehabilitations are important in terms of ensuring a balance between livestock production, conservation of plant species diversity and soil management in rangelands similar to the research site.

Keywords: Soil properties, rangeland, soil texture, grazing

DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE ASPİR VE KOLZA'NIN DURUMU

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

ÖZET

Dünyada birçok kullanım alanına sahip olan aspir, ülkemizde yalancı safran, boya safranı olarak da bilinen tek yıllık bir bitkidir. Tohumlarından elde edilen yağ kaliteli olduğundan yemeklik olarak kullanılmaktadır. İnsan sağlığı açısından önemli olan toplam doymamış yağ asidi oranı % 90-93 civarındadır. Ayrıca, içeriğindeki yüksek orandaki linoleik asit (Omega-6) nedeni ile çabuk kuruyan yağlardan oluşundan boya sanayinde de kullanılmaktadır. Kolza olarak bilinen kanola bitkisi hem yazlık hem de kışlık olarak ekilebilmektedir. Kolza tohumlarından elde edilen yağı bitkisel olarak tüketilmesinin yanında biyodizel, biyoetanol üretiminde de değerlendirildiğinden önemli alternatif üretim potansiyeli arz etmektedir. Bu potansiyel değerlendirildiğinde ülkenin enerji ihtiyacına da önemli katkılar sağlayacağı düşündürmektedir. Dünyada 2000'li yılların başında aspir üretim miktarı 624740 bin ton iken, 2018 de 627653 bin ton olup üretim miktarında pek bir değişim olmamıştır. Dünyada 2000'li yılların başında kolza üretim miktarı 39 milyon ton iken, 2018 de 75 milyon tona yükselmiştir. Türkiye'de 2000'lerin başında 123 000 ton olan aspir üretim miktarı, 2015 yılına kadar randımanlı olarak artmakta olup en yüksek aspir üretim miktarı 2015 yılında 70 000 ton olmaktadır. Ancak, 2015 yılından sonra üretim miktarı azalışa geçmiş olup 2019 yılı aspir üretim miktarı 21 883 tona gerilemiştir. Türkiye'de 2000'lerin başında 18 ton olan kolza üretim miktarı, 2019 yılında üretim miktarı 180 000 tona yükselmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aspir, kolza, yağ, yağ asitleri, üretim

STATUS OF SAFFLOWER AND RAPESEED IN THE WORLD AND TURKEY

ABSTRACT

Safflower, which has many uses in the world, is an annual herb, also known as false saffron and dye saffron in our country. The oil obtained from its seeds is of high quality and is used for cooking. The total unsaturated fatty acid ratio, which is important for human health, is around % 90-93. In addition, it is also used in the paint industry due to its high content of linoleic acid (Omega-6), which dries quickly. The canola plant known as rapeseed can be planted both in summer and in winter. In addition to the consumption of oil obtained from rapeseed as vegetable, biodiesel is also used in bioethanol production, so it has an important alternative production potential. When this potential is evaluated, it suggests that it will make important contributions to the energy needs of the country. While the safflower production amount was 624740 thousand tons in the beginning of the 2000s in the world, it was 627653 thousand tons in 2018 and there was not much change in the production amount. While rapeseed production was 39 million tons in the early 2000s in the world, it increased to 75 million tons in 2018. Turkey 123 000 tonnes in the early 2000s safflower production amount is increasing efficiency by 2015 as the highest safflower production amount is 70 000 tons in 2015. However, the production amount started to decrease after 2015 and the safflower production amount decreased to 21 883 tons in 2019. Rapeseed production quantity of 18 tonnes at the beginning of the 2000s in Turkey, the amount of production in 2019 rose to 180 000 tonnes.

Keywords: Safflower, rapeseed, oil, fatty acids, production

ANKARA İLİ ÇAMLIDERE İLÇESİ KOYUN YETİŞTİRİCİLİĞİNİN MEVCUT DURUMU BAZI VERİM VE YAPISAL ÖZELLİKLERİ

Burak TAŞKESTİ (Orcid No: 0000-0002-0940-0858)
Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootekni Anabilim Dalı, Konya

ÖZET

Bu çalışma Ankara ili Çamlıdere ilçesi koyunculuk işletmelerinin yapısal ve yetiştiricilik özelliklerini belirlemek amacı ile 4 alt bölgede toplam 50 adet koyunculuk işletmesinde anket yoluyla toplanan bilgilerin değerlendirilmesiyle yürütülmüştür. İşletme başına koyun sayısı ortalama 93.84 baş olup, bu sayı alt bölgelerde 84 ile 103,2 adet arasında değişim göstermiştir. İşletmelerdeki koyunların çoğunluğu Merinos ve Kıvırcık, yaklaşık %15'ten fazlası Akkaraman kalanının ise melez tiplerden oluştuğu tespit edilmiştir. Çamlıdere genelinde yaylacılığın yaygın olduğu, fakat yetiştiricilerin dağlık alanlarda da ağıllarının bulunduğu gözlemlenmiştir. Çoğuz (ikiz ve üçüz) doğuran koyun sayısı en düşük % 5,9, en yüksek % 8,94 adet bulunmuştur. Kuzuların süttten kesim yaşı alt bölgelerde en düşük 3,5 en yüksek 4,27 ay olarak hesaplanmış, süttten kesim ağırlıkları ise 16,70 kg ile 20,41 kg arasında değişim göstermiştir. Koyunların baharla birlikte meraya çıkarıldıkları ve kar yağınca kadar merada otlatıldıkları, kışın ise ağıllara alınarak elde mevcut kesif yemlerle ek yemleme yapıldığı gözlenmiştir. İşletmelerin hayvancılıkla ilgili her konuda teknik bilgi aldıkları ve sağlık koruma şartlarına uydukları belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Koyun, koyunculuk işletmeleri, yapısal özellikler, yetiştiricilik özellikleri ırk, yemleme, barınak, çoban

TEŞEKKÜR

*Burak Taşkesti' nin Ankara İli Çamlıdere İlçesi Koyun Yetiştiriciliğinin Yapısal ve Yetiştiricilik Özellikleri Tezinden Alınarak Hazırlanmıştır.

CURRENT SITUATION OF SHEEP BREEDING IN ÇAMLIDERE DISTRICT, ANKARA PROVINCE SOME YIELD AND STRUCTURAL CHARACTERISTICS

ABSTRACT

This study was carried out by evaluating the information collected through a questionnaire in 50 sheep farms in 4 sub-regions in order to determine the structural and breeding characteristics of sheep farms in Çamlıdere district of Ankara. Average number of sheep per farm was 93.84 and this number varied between 84 and 103.2 in sub-regions. It has been determined that the majority of sheep in the enterprises are Merinos and Grover, approximately 15% of them are Akkaraman and the rest are hybrid types. It has been observed that plateauing is widespread throughout Çamlıdere, but breeders have pens in mountainous areas. The number of sheep that gave birth to many (twins and triplets) was found to be the lowest 5.9% and the highest 8.94%. The weaning age of lambs was calculated as the lowest 3.5 and the highest 4.27 months in the lower regions, and the weaning weight varied between 16,70 kg and 20.41 kg. It has been observed that the sheep are taken to the pasture in the spring and grazed on the pasture until the snow falls, and in winter, additional feeding is done with the available concentrate feed by taking them to the pens. It has been determined that the enterprises obtain technical information on all matters related to animal husbandry and comply with the health protection requirements.

Keywords: Sheep, sheep farms, structural characteristics, breeding characteristics breed, feeding, shelter, shepherd

ARI KOLONİLERİNDE KOVANA TAŞINAN NEKTAR MİKTARI VERİLERİNİN SMS İLE ELDE EDİLMESİ

Öğr. Gör. Önder YAKIŞTIRAN (Orcid No: 0000-0001-9862-4097)

Hitit Üniversitesi Alaca Avni Çelik Meslek Yüksekokulu Elektronik Haberleşme Teknolojisi Bölümü

ÖZET

Arı kolonilerinin yönetiminde kovana gün sonunda taşınan nektar miktarının tespiti koloninin doğru bir şekilde yönetilebilmesi için gerekli bir bilgidir. Bu bilginin elde edilmesiyle arıcı koloniye temel petekleri ne zaman vereceğine, ballık katının ne zaman koloniye atılacağına, koloniye besleme gerekip gerekmediğine, koloninin kışı geçirmek için gerekli stoğa sahip olup olmadığı gibi bilgileri elde edebilir. Arı kovanlarının konaklaması için genellikle şehir merkezlerinden uzak yerler tercih edilmektedir. Arıcının günlük olarak arı kovanları ziyaret etmesi hem zaman kaybına hem de maddi kayıplara sebep olmaktadır. Bu kayıpları ortadan kaldırmak için hücresel yayın sisteminin olduğu her noktadan kolonide bulunan sistem vasıtasıyla SMS bilgisi arıcının cep telefonuna gönderilmektedir. GSM sistemi üzerinden SMS gönderiminin tercih edilmesinin nedeni; GSM ağının hemen hemen her yerde aktif olarak kullanılması sayesinde koloniler uzak mesafelerde olsa da verileri kolayca arıcıya ulaştırabilmesidir. Sistemin kontrolü için Arduino Uno kontrol kartı kullanılmaktadır. Arduino Uno kontrol kartının tercih edilmesinin sebebi kolay bir şekilde temin edilebilmesi, enerji tüketiminin az olmasıdır. Bu sayede elektrik enerjisinin gereksinimi güneş enerjisinden sağlanacak ve elde edilen enerji aküye depolanacaktır. Arı kolonisinin ağırlığının tespiti için HX711 ağırlık sensör ünitesi ve bu üniteye bağlanacak ağırlık sensörleri kullanılmaktadır. SMS bilgisi gönderimi için Arduino GSM modülü kullanılmaktadır. GSM modülüne SIM kartı bağlanmaktadır. Arduino Uno kontrol kartına yazılan program HX711 ağırlık ünitesinden koloninin ağırlık verilerini alır. Gün sonunda alınan veri bir önceki gün alınan veriden çıkarılır. Elde edilen sonuç GSM modülü vasıtasıyla SMS bilgisi olarak arıcının cep telefonuna gönderilmektedir. Arıcıya her günün sonunda kovana giren nektar miktarı gönderilmektedir. Arıcı istediği zaman kolonide bulunan sisteme SMS bilgisi göndererek anlık koloniye giren nektar miktarının bilgisini alabilir.

Anahtar Kelimeler: Arı, GSM, nektar akımı

OBTAINING THE AMOUNT OF NECTAR CARRIED TO THE HANDLE BY SMS IN BEE COLONIES

ABSTRACT

In the management of bee colonies, the determination of the daily amount of nectar carried to the hive is necessary information for the correct management of the colony. With the acquisition of this information, the beekeeper can obtain information such as when the basic combs will be given to the colony, when the honey layer will be thrown into the colony, whether the colony needs to be fed, and whether the colony has the necessary stock to spend the winter. For the beehives to stay, places far from city centers are generally preferred. The beekeeper visits the beehives on a daily basis, causing both time and financial losses. In order to eliminate these losses, SMS information is sent to the mobile phone of the beekeeper through the system in the colony from every point where there is a cellular broadcast system. The reason why SMS sending over GSM system is preferred; Thanks to the active use of the GSM network almost everywhere, the colonies can easily transmit data to the beekeeper even if they are at long distances. Arduino Uno control board is used to control the system. The reason why the Arduino Uno control card is preferred is that it can be supplied in some way and its energy consumption is low. In this way, the energy required for electrical energy will be provided and the energy obtained is stored in the battery. HX711 weight sensor unit and sensors to be connected to this case are used to determine the weight of the bee colony. Arduino GSM is used for sending SMS information. A SIM card is connected to the GSM module. The program written to the Arduino Uno control card takes the weight of the colony from the HX711 weight unit. The data received at the end of the day is extracted from the data received the previous day. The result obtained is sent to the beekeeper's phone as SMS information via the GSM module. The amount of nectar entering the hive is sent to the beekeeper at the end of the day. The beekeeper can instantly receive information on the amount of nectar entering the colony by sending an SMS to the system in the colony at any time.

Keywords: Bee, GSM, nectar flow

ARI KOLONİLERİNDE VARROA BASKISININ SES FREKANSI İLE ÖNLENMESİ

Öğr. Gör. Önder YAKIŞTIRAN (Orcid No: 0000-0001-9862-4097)

Hitit Üniversitesi Alaca Avni Çelik Meslek Yüksekokulu Elektronik Haberleşme Teknolojisi Bölümü

ÖZET

Son yıllarda arı kovanlarında varroa akarlarının yoğunlaşması arı kolonilerinin zayıflamasına sebep olmaktadır. Arı kolonilerinin zayıflaması kolonilerinin çöküşüne ya da koloninin kovana terk etmesine yol açmaktadır. Varroa baskısının fazla olması etraftaki diğer kovanları da tehdit etmektedir. Arı kovanlarında varroa mücadelesi çeşitli yollarla yapılmaktadır. Varroa mücadelesinde arıcılar tarafından en çok tercih edilen yöntem kimyasal ilaçlarla yapılan yöntemdir. Kimyasal ilaçların kullanılması varroa mücadelesinde baskının azalmasını sağlamaktadır. Kimyasal ilaçlarda bulunan etken maddelere varroa akarı bağışıklık kazanmaktadır. Bağışıklık kazanan varroa akarına aynı etken maddenin kullanılması aynı etkili mücadeleyi tekrar sağlayamamaktadır. Varroa etken maddeye karşı direnç kazanmaktadır. Varroa ile yapılan diğer mücadele yöntemleri de organik asitlerle yapılan yöntemlerdir. Bu yöntemlerin hepsi bal akım zamanının bitmesinden sonra yapılması gerekmektedir. Yani arı kovanları bal akım sürecinde varroa akarlarıyla mücadeleye ara verilmektedir. Mücadeledeki bu ara varroanın arı kovanlarında artışına sebep olmaktadır. Bal toplama sezonunun bitmesiyle birlikte varroa akarıyla mücadele başlasa da arı kolonilerine kısmi olarak zara vermektedir. Yapılan bu çalışmada varroa akarlarını rahatsız edecek olan ses frekansları üretilerek arı kovanına tatbik edilmektedir. Varroa akarları 12000 Hz ile 15000 Hz frekansındaki seslere tepki verdiği çalışmalarda belirlenmiştir. Kovana tatbik edilecek olan ideal frekans 14000 Hz ile 15000 Hz aralığındaki frekanslardır. Yapılan çalışmalarda arıların 2000 Hz ile 8000 Hz aralığındaki ses frekanslarına tepki vermediği görülmüştür. Cihazın üretecek olduğu ses frekans sinyalleri arıları rahatsız edecek frekans aralığının dışında kalmaktadır. Ses frekans sinyallerinin üretiminde mikrodenetleyiciler kullanılmaktadır. Mikrodenetleyici tarafından üretilen frekanslar hoparlör vasıtasıyla ses sinyaline çevrilmektedir. Üretilen ses frekansları aralıklı olarak değiştirilmektedir. Bu sayede varroa akarlarının ses frekanslarına alışmasının önüne geçilmesi amaçlanmaktadır. Hoparlörler kovanın belirlenen noktalarına yerleştirilir. Cihazın enerjisi güneş enerjisi sistemi tarafından sağlanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Varroa, ses frekansı, arı kovana

AVOIDING VARROA PRESSURE IN BEE COLONIES WITH SOUND FREQUENCY

ABSTRACT

Recently, the concentration of varroa mites in beehives causes the bee colonies to weaken. Weakening of bee colonies causes colonies to collapse or the colony to leave the hive. The high varroa pressure threatens other hives around. Varroa struggle in beehives is carried out in various ways. The method most preferred by beekeepers in the fight against varroa is the method applied with chemical drugs. The use of chemical drugs reduces the pressure in the fight against varroa. Varroa mite is immune to the active ingredients found in chemical drugs. Using the same active substance against the immunized varroa mite cannot provide the same effective fight again. Varroa gains resistance to the active substance. Other methods of combating Varroa are methods made with organic acids. All of these methods should be done after the honey flow time is over. In other words, the fight against varroa mites is suspended during the honey flow process in beehives. This intermediate varroa in the struggle causes an increase in beehives. Although the fight against varroa mite begins with the end of the honey harvesting season, it partially harms the bee colonies. In this study, sound frequencies that will disturb the varroa mites are produced and applied to the beehive. Varroa mites have been found in studies to react to sounds with frequencies between 12000 Hz and 15000 Hz. The ideal frequency to be applied to the sleeve is frequencies between 14000 Hz and 15000 Hz. Studies have shown that bees do not respond to sound frequencies between 2000 Hz and 8000 Hz. The sound frequency signals produced by the device are outside the frequency range that will disturb the bees. Microcontrollers are used in the production of audio frequency signals. The frequencies produced by the microcontroller are converted into an audio signal through the speaker. The frequencies of the produced sound are changed intermittently. Thus, it is aimed to prevent varroa mites from getting used to sound frequencies. Loudspeakers are placed at designated points in the hive. The energy of the device is provided by the solar energy system.

Keywords: Varroa, sound frequency, beehive

BALIKESİR'DE YETİŞTİRİLEN HOLŞTAYN IRKI İNEKLERDE SÜT VE DÖL VERİMİ ÜZERİNE ETKİLİ BAZI FAKTÖRLERİN İNCELENMESİ

Dr. Öğr. Üyesi, Büşra YARANOĞLU (Orcid No: 0000-0003-1260-3645)
Balıkesir Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Zootekni Anabilim Dalı, Balıkesir

ÖZET

Bu araştırmada, Balıkesir ili Çaypınar köyünde özel bir işletmede yetiştirilen 272 baş Holştayn ırkı sığırların 2012-2020 yılları arasındaki döl ve süt verim özelliklerine ait 733 veri incelenmiş; ilgili parametrelere etki eden çevresel faktörler değerlendirilmiştir. Araştırmada bu faktörlerden laktasyon sayısı, buzağılama yaşı ve mevsimin süt ve döl verimi özellikleri üzerine olan etkileri incelenmiştir. İşletmede laktasyon süt verimi 10490.5 litre, laktasyon süresi 350.7 gün, kuru dönem 61.8 gün, servis periyodu 74.8 gün, buzağılama aralığı 412.5 gün, gebelik başına tohumlama sayısı 2.5, sürüdeki ilk tohumlama yaşı 450 gün ve ilk buzağılama yaşı 738.9 gün olarak belirlenmiştir. İncelenen çevre faktörlerinden mevsimin süt verimine ($P<0.05$) ve servis periyoduna ($P<0.001$) etkisi önemli olarak bulunmuştur. Sonbahar mevsiminde buzağılama yapan ineklerde laktasyon süt veriminin (10931.5 litre) ilkbahar mevsiminde buzağılama yapanlara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Kış mevsiminde buzağılama yapan ineklerde servis periyodunun en yüksek (78.8 gün); yaz mevsiminde buzağılama yapan ineklerde ise en düşük (70.3 gün) olduğu tespit edilmiştir. Tohumlama mevsiminin ilk tohumlama yaşı ve ilk buzağılama yaşı üzerine olan etkisi önemsiz bulunmuştur. Buzağılama yaşının laktasyon süt verimi ($P<0.01$), laktasyon süresi ($P<0.05$), kuru dönem ($P<0.001$), servis periyodu ($P<0.001$), buzağılama aralığı ($P<0.001$) ve gebelik başına tohumlama sayısını ($P<0.001$) etkilediği belirlenmiştir. Laktasyon süresi, kuru dönem, servis periyodu, gebelik başına düşen tohumlama sayısı ve buzağılama aralığı bakımından buzağılama yaşı 6 olan ineklerden elde edilen verilerin buzağılama yaşı 2 olan ineklerden elde edilen verilere göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Laktasyon sayısının laktasyon süt verimi ($P<0.05$), kuru dönem ($P<0.001$), servis periyodu ($P<0.001$), buzağılama aralığı ($P<0.001$) ve gebelik başına tohumlama sayısını ($P<0.001$) etkilediği tespit edilmiştir. Servis periyodunun 1. laktasyonda olan ineklerde en uzun; gebelik başına tohumlama sayısının, kuru dönem ve buzağılama aralığının 5. laktasyonda olan ineklerde en yüksek olduğu bildirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre Holştayn ineklerden elde

edilen verilerin ırk ile ilgili yapılan diğer çalışmalardaki veriler ile genel olarak uyum içinde olduğu ve laktasyon süt verimi ve laktasyon süresi bakımından bildirilen değerlerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Sürüdeki döl verim özellikleri sürü idaresi için kabul edilebilir değerler arasında yer almakla birlikte genç hayvanların döl verimi özelliklerinin daha iyi olduğu sonucuna varılmıştır. Holştayn yetiştiriciliğinde karlı bir hayvancılık yapabilmenin önemli şartlarından biri buzağılama aralığını 365 güne düşürebilmektir. Bu bakımdan belirli aralıklar ile verim kayıtlarının incelenmesi ve döl verimi açısından problemlili hayvanların sürüden elemine edilerek sürünün seleksiyona tabi tutulması oldukça önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Holştayn, süt verimi, döl verimi, çevre faktörleri

INVESTIGATION OF SOME FACTORS EFFECTIVE ON MILK YIELD AND REPRODUCTION PARAMETERS OF HOLSTEIN CATTLE BREED IN BALIKESIR

ABSTRACT

In this research, 733 data of reproduction and milk yield characteristics of 272 Holstein breed cattle raised in a private enterprise in Çaypınar village of Balıkesir province between 2012-2020 were examined; environmental factors affecting these parameters were evaluated. In the study, the effects of lactation number, calving age and season on milk yield and reproduction parameters of these factors were examined. In the farm, the lactation milk yield was 10490.5 liters, the lactation period was 350.7 days, the dry period was 61.8 days, the service period was 74.8 days, the calving interval was 412.5 days, the insemination number per pregnancy was 2.5, the first insemination age in the herd was 450 days, and the first calving age was 738.9 days. Among the environmental factors studied, the seasonal effect on lactation milk yield ($P<0.05$) and service period ($P<0.001$) was found to be significant. It was determined that the lactation milk yield (10931.5 liters) of cows calving in autumn was higher than those calving in spring. The minimum service period was (70.2 days) for cows calving in summer and the highest in calving cows in winter (78.8 days). The effect of insemination season on first insemination age and first calving age was found to be insignificant. Calving age was determined to affect the lactation milk yield ($P<0.01$), lactation period ($P<0.05$), dry period ($P<0.001$), service period ($P<0.001$), calving interval ($P<0.001$) and insemination number per pregnancy ($P<0.001$). In terms of lactation period, dry period, service period, number of inseminations per pregnancy and calving interval, it was determined that the data obtained from cows with calving age 6 were higher than the data obtained from cows with calving age 2. The number of lactations affected the lactation milk yield ($P<0.05$), dry period ($P<0.001$), service period ($P<0.001$), calving interval ($P<0.001$) and insemination number per pregnancy ($P<0.001$). In the first lactation cows the service period was the longest and the number of inseminations per pregnancy, dry period and calving interval were the highest in cows in the fifth lactation. According to the results of the research, it was determined that the data obtained from Holstein cows were generally in harmony with the data of other studies related to the breed and they were higher than the values reported in terms of lactation milk yield and lactation period. Although the reproductive traits in the herd were among the acceptable values for the herd management. It was concluded that the reproductive traits of the young animals were better.

One of the important conditions for a profitable livestock breeding in Holstein is to reduce the calving interval to 365 days. In this respect, it is very important to examine the yield records at regular intervals and to select the herd by eliminating problematic animals from the herd in terms of reproductive yield.

Keywords: Holstein, milk yield, fertility, enviromental factors

BOĞATEPE (KARS) KÖYÜNDE KIRSAL TURİZM FAALİYETLERİNİN COĞRAFI BİR BAKIŞ AÇISI İLE İNCELENMESİ

Yüksek Lisans Öğrencisi Derya ABACIALIR (Orcid No: 0000-0002-0335-6235)

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, Ağrı

Dr. Öğr. Üyesi Tolga KORKUSUZ (Orcid No: 0000-0003-4754-3304)

Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Coğrafya Bölümü, Ağrı

ÖZET

Kırsal alanların kalkınması amacıyla, tarımsal üretim başta olmak üzere, birçok yöntem uygulanmaktadır. Tarım alanlarına ve hayvancılığa yönelik desteklemeler ile kırsal alanların gelişimi kamu tarafından desteklenmektedir. Kırsal kalkınma açısından kamu hizmetlerinin yanında, kırsaldaki nüfusun kendi girişimleri de bulunmaktadır. Genellikle tarımsal üretimin yaygın olduğu bu girişimlerin yanında turizm faaliyetleri bulunmaktadır. Buna göre kırsalı ve kırsal yaşamı merak eden turistleri çekmeye yönelik hedefleri bulunan köylü girişimciler, bulunduğu çevreyi turizm hizmetlerine açarak, tarımsal üretimin yanında ek gelir elde etmektedirler. Dünyada birçok örneği bulunan kırsal turizm faaliyetleri Türkiye’de farklı girişimlere de sahiptir. Kadın girişimciliğinin ön planda olduğu bu faaliyetler çevresine göre ilgi çekici durumdadır. Bu çalışmada, Kars ilinde bulunan Boğatepe köyündeki kırsal turizm faaliyetleri coğrafi bir bakış açısı ile incelenerek, köyün günümüzde kırsal turizmde geldiği durumun değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Kırsal turizm faaliyetleri genellikle turistlerin bir köylü gibi yaşadığı ve onların gündelik işlerini tecrübe ettikleri şekilde gerçekleşmektedir. Araştırma sırasında Boğatepe köyüne de gelen turistlerin bahsi geçen faaliyetlerde buldukları gözlemlenmiştir. Araştırma yapılırken öncelikle konu ile alakalı literatür taraması yapılmıştır. Köy ile alakalı Meteoroloji Genel Müdürlüğü ve Türkiye İstatistik Kurumu’ndan çeşitli nicel veriler alınmıştır. Ayrıca köyde bulunan yerel halk ve turistler ile mülakatlar yapılarak her iki tarafın görüşlerine başvurulmuştur. Nitel ve nicel yöntemlerin kullanılması nedeniyle bu çalışmayı karma desenli olarak nitelendirmek mümkündür. Bilindiği üzere kırsal turizm faaliyetleri diğer turizm faaliyetlerinden oldukça farklıdır ve genellikle az sayıda turist tarafından tercih edilmektedir. Boğatepe köyünde yapılan turizm faaliyetleri arasında “kırsal yaşamı tecrübe etme” ön plana çıkmaktadır. Ancak, Boğatepe köyünde, tipik faaliyetlerin yanında, kadın girişimciliğinin ön plana çıktığı ve bazı turistlerin bu yüzden köyü tercih ettikleri tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Boğatepe köyü, kırsal turizm, kars ili

ANALYSIS OF RURAL TOURISM ACTIVITIES IN BOĞATEPE (KARS) VILLAGE WITH A GEOGRAPHICAL PERSPECTIVE

ABSTRACT

Many methods are used for the development of rural areas, especially agricultural production. Supports for agricultural areas and animal husbandry and the development of rural areas are supported by the public. In addition to public services in terms of rural development, the rural population also has its own initiatives. In addition to these initiatives where agricultural production is common, there are tourism activities. According to this, peasant entrepreneurs who have goals to attract tourists who are curious about rural and rural life earn additional income besides agricultural production by opening their surroundings to tourism services. rural tourism activities with many examples in the world and also has different initiatives in Turkey. These activities, where women's entrepreneurship is at the forefront, are interesting according to their environment. In this study, it is aimed to evaluate the current situation of the village in rural tourism by examining the rural tourism activities in Boğatepe village in Kars from a geographical perspective. Rural tourism activities usually take place in such a way that tourists live like a villager and experience their daily work. During the research, it was observed that the tourists coming to Boğatepe village also engaged in the mentioned activities. While doing the research, first of all, the related literature was searched. The Various quantitative data, associated with the village, were taken from Turkey Statistical Institute and General Directorate of Meteorology. In addition, interviews were held with local residents and tourists in the village, and both parties were consulted. Due to the use of qualitative and quantitative methods, it is possible to characterize this study as a mixed pattern. As it is known, rural tourism activities are quite different from other tourism activities and are generally preferred by a small number of tourists. Among the tourism activities carried out in Boğatepe village, "experiencing rural life" stands out. However, in Boğatepe village, it has been determined that besides typical activities, female entrepreneurship is prominent and some tourists prefer the village for this reason.

Keywords: Bogatepe village, rural tourism, kars city

AKKARAMAN VE MERİNOS KOÇLARIN ÜREME SAĞLAMLIĞI MUAYENESİ İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Öğr. Üyesi Koray TEKİN (Orcid No: 0000-0002-3862-2337)

Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Dölerme ve Suni Tohumlama Anabilim Dalı, (S. Yazar)

Prof. Dr. Calogero STELLETTA (Orcid No: 0000-0003-2495-2738)

Padova Üniversitesi, Hayvan Hekimliği, Üretimi ve Sağlığı Anabilim Dalı, Padova, İtalya

ÖZET

Koçların üreme sağlamlığı muayenesi (ÜSM), üreme potansiyellerinin ortaya konulması ve hastalıkların eradikasyonu açısından büyük ekonomik öneme sahiptir. Üreme sezonu öncesinde koçların %30-40'ı servis kapasitesini düşürebilecek reproduktif bir problem göstermektedirler. Bu yüzden, üreme mevsiminden önce servis kapasitesi iyi olan koçları belirlemek ve yetersiz olanları sürüden ayırmak, sürdürülebilir bir yetiştirme programının en önemli basamağını temsil eder. ÜSM temel olarak fiziksel, reproduktif, mikrobiyolojik ve spermatolojik muayene olmak üzere dört aşamadan oluşur. Fiziksel muayene; genel klinik muayene ve vücut kondisyon skorlaması (VKS), reproduktif muayene; dış ve iç genital organların inspeksiyon, palpasyon ve ultrasonografik muayenesi, mikrobiyolojik muayene; *Brucella Ovis* ve diğer venereal hastalıklar yönünden değerlendirme, spermatolojik muayene ise servis kapasitesinin belirlenebilmesi açısından spermanın detaylı muayenesini içermektedir ve bu sayede erkek damızlık hayvanların, sistematik bir değerlendirme yöntemi ile reproduktif yetenekleri ortaya konulabilmektedir. Bu amaçla Ankara'nın Haymana ve Ayaş ilçelerinde bulunan 22 baş Akkaraman ve 28 baş Merinos koçta üreme sezonu öncesinde ÜSM uygulanmıştır. Sperma örnekleri elektrojakülatör ile toplanmıştır. Dış erkek üreme sisteminin taranması, 7.5 MHz lineer proba (Tringa Lineer Vet, Esaote, İtalya) sahip ultrason cihazı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Testiküler ekojenite skorlaması, her iki testis için 4 seviyede (0-3) sınıflandırılmıştır. Koçlara ait reproduktif anamnez alınarak, yaş ve VKS belirlenmiş, fiziksel muayene, iç ve dış genital organların muayenesi, testiküler ultrasonografi (Eko-Skor), skrotal çevre (SÇ), testiküler morfometrik ölçümler ve spermatolojik muayene gerçekleştirilmiştir. Ayrıca alınan kan örnekleri *Brucella ovis* yönünden test edilmiştir. İncelenen 50 damızlık adayı koç için minimum ve maksimum değerler; yaş (1– 6), VKS (2.25 – 3.5), SÇ (24.3 – 43.2 cm), eko-skor (0 – 3), sperma miktarı (0.3 – 3.6 ml), pH (6 – 9), kitle hareketi (0 – 5), motilite (%0

– % 95) ve sperm konsantrasyonu ($0 - 3,864 \times 10^6$ spermatozoa/ml) olarak kayıt edilmiştir. Reprodüktif patolojiler; prepusyal çürük (%24), hemospermi (%16), epididimitis (%6) ve hematosel (%2), testiküler hipoplazi (%2), testiküler nekrotik odaklar (%2), neoplazi (%2), ve penil frenulum (%2) olarak belirlenmiş incelenen sürülerde toplam %40 oranında tespit edilmiştir. Değerlendirme sonrasında bireyler, Yeterli, Şüpheli veya Kusurlu olarak sınıflandırılmıştır. Sonuç olarak ÜSM, işletmenin karlılığı ve ekonomik olarak sürdürülebilirliği açısından her üreme sezonundan iki ay önce mutlaka uygulanmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Brucella ovis, koç, prepusyal çürük, reproduksiyon, reprodüktif patolojiler

THE EVALUATION OF AKKARAMAN AND MERINOS RAMS WITH BREEDING SOUNDNESS EXAMINATION

ABSTRACT

Breeding soundness examination (BSE) of rams has great economic importance in terms of revealing their reproductive potential and eradication of diseases. Prior to the breeding season, 30-40% of the rams show a reproductive problem that can reduce their service capacity. Therefore, identifying rams with good service capacity prior to the breeding season and culling the inadequate ones from the herd represents the most important step of a sustainable breeding program. BSE consists of four stages: physical, reproductive, microbiological and spermatological examinations. Physical examination; general clinical examination and body condition scoring (BCS), reproductive examination; inspection, palpation and ultrasonographic examination of the external and internal genital organs, microbiological examination; evaluation of *Brucella ovis* and other venereal diseases, and spermatological examination includes a detailed examination of semen characteristics in order to identify the service capacity, thus, reproductive abilities of the stud animals can be revealed by a systematic evaluation method. For this purpose, BSE was applied to 22 Akkaraman and 28 Merinos rams in Haymana and Ayaş districts of Ankara prior to the breeding season. Semen samples were collected via an electroejaculator. Screening of the external male reproductive system was carried out using an ultrasound device with a 7.5 MHz linear probe (Tringa Linear Vet, Esaote, Italy). Testicular echogenicity scoring was classified at 4 levels (0-3) for both testes. Reproductive anamnesis of the rams was obtained, age and BCS were defined and physical examination, the examination of internal and external genital organs, testicular ultrasonography (Echo-Score), scrotal circumference (SC), testicular morphometric measurements and spermatological examination were performed. Besides, collected blood samples were tested for *Brucella ovis*. The minimum and maximum values for 50 candidate stud rams examined were recorded as age (1 – 6), BCS (2.25 – 3.5), SC (24.3 – 43.2 cm), echo-score (0 – 3), semen volume (0.3 – 3.6 ml), pH (6 – 9), mass motility (0 – 5), motility (0 – 95%) and sperm concentration (0 – 3,864 x 10⁶ spermatozoa / ml). Identified reproductive pathologies were pizzle rot (24%), hemospermia (16%), epididymitis (6%) and hematocele (2%), testicular hypoplasia (2%), testicular necrotic foci (2%), neoplasia (2%), and penile frenulum (2%), and were detected 40% as total in the examined herds. After the evaluation, individuals were

classified as Satisfactory, Deferred or Unsatisfactory. As a result, BSE should be applied two months prior to each breeding season in terms of profitability and economic sustainability of the management.

Keywords: Brucella ovis, ram, pizzle rot, reproduction, reproductive pathologies

PATOJENLERE KARŞI POSTBIYOTIKLER

Dr.Öğr.Üyesi İlkay YILMAZ (Orcid No: 0000-0001-5938-3112)

İstanbul Ayyansaray Üniversitesi, Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü, İstanbul (Sorumlu Yazar)

Birsen SARICI (Orcid No: 0000-0002-0581-8659)

İstanbul Aydın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Güvenliği Bölümü, İstanbul

ÖZET

Postbiyotik terimi bir fermantasyon işlemi sırasında üretilen bileşikler ile bakteriyel liziden sonra salınan inaktive mikropları içeren bir terimdir. Giderek artan kanıtlar, birçok probiyotik süşun konakçı sağlığı üzerinde potansiyel yararlı etkiler göstermesi için bilinenin aksine canlı olması gerekmediğini göstermektedir. Hatta inaktive probiyotiklerin, canlı bakterilere kıyasla intestinal mukusa daha iyi yapışabildiği gösterilmiştir. Son zamanlarda postbiyotikler, paraprobiyotikler, metabiyotikler, proteobiyotikler, hayalet probiyotikler gibi isimlerle anılmaktadırlar. Postbiyotiklerin farklı enfeksiyon türlerini önlemeye nasıl yardımcı olabileceğini anlamayı amaçlayan beslenme, kimya ve sağlık alanında çalışmalar vardır ve çalışmalar her geçen gün artmaktadır. İnsan mikrobiyom araştırmalarındaki son gelişmeler, mikrobiyal metabolizma tarafından üretilen bileşiklerin, yani postbiyotiklerin insan sağlığı üzerinde önemli etkileri olabileceğine dair kanıtlar sağlamıştır. Fakat postbiyotiklerin etki mekanizması ve konakçı sağlığını iyileştirmedeki rolü henüz net olarak tanımlanmamıştır. Bununla birlikte, iki mekanizma, postbiyotiklerin hem bağışıklığı hem de edinilmiş konakçı tepkisini ortaya çıkararak ev sahibinin immünolojik tepkisini nasıl uyarabileceğini ve değiştirebileceğini açıklayabilir. Bakteriyosinler gibi biyoaktif peptidlerin *Listeria monocytogenes*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella enterica* ve *Escherichia coli* gibi çeşitli patojenlere karşı inhibe edici aktivite gösterdiği çeşitli çalışmalarda bildirilmiştir ve çalışmalarda inaktive edilmiş probiyotik süşlara veya bunların metabolik ürünlerine veya her ikisine atıfta bulunduğu görülmektedir. Bu çalışmada, yeni araştırmalar ışığında, sık görülen patojenlere karşı probiyotiklerin metabolik yan ürünleri olan postbiyotikler ele alınmıştır. Bu gerçekler temelinde, postbiyotiklerin bulaşıcı hastalıklara karşı olası önleyici mekanizmaları ve kullanımları güncel kanıtlar değerlendirilerek incelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Postbiyotikler, paraprobiyotikler, metabiyotikler, proteobiyotikler, patojenler

POSTBIOTICS AGAINST PATHOGENS

ABSTRACT

The term postbiotic is a term that includes compounds produced during a fermentation process and inactivated microbes released after bacterial lysis. Increasing evidence suggests that many probiotic strains do not need to be viable to have potential beneficial effects on host health. In fact, inactivated probiotics have been shown to adhere better to intestinal mucus compared to living bacteria. Recently, they are called by names such as postbiotics, paraprobiotics, metabiotics, proteobiotics, and ghost probiotics. There are studies in nutrition, chemistry and health that aim to understand how postbiotics can help prevent different types of infections, and studies are increasing day by day. Recent advances in human microbiome research have provided evidence that compounds produced by microbial metabolism, namely postbiotics, can have significant effects on human health. However, the mechanism of action of postbiotics and their role in improving host health are not yet clearly defined. However, two mechanisms could explain how postbiotics can stimulate and alter the immunological response of the host by eliciting both immunity and the acquired host response. Bioactive peptides such as bacteriocins have been reported in several studies to show inhibitory activity against a variety of pathogens such as *Listeria monocytogenes*, *Clostridium perfringens*, *Salmonella enterica* and *Escherichia coli*, and the studies appear to refer to inactivated probiotic strains or their metabolic products, or both. In this study, in the light of new researches, postbiotics, which are metabolic by-products of probiotics against common pathogens, are discussed. Based on these facts, the possible preventive mechanisms of postbiotics against infectious diseases and their use will be examined by evaluating current evidence.

Keywords: Postbiotics, paraprobiotics, metabiotics, proteobiotics, pathogens

VAN İLİ VE CİVARINDA GIDA AMAÇLI TÜKETİLEN BAZI YABANI BİTKİLERİN FENOLİK MADDE İÇERİKLERİ VE ANTIOKSİDAN AKTİVİTELERİ

Kevser ALACA (Orcid No: 000-0001-9439-0174)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği

Doç. Dr. Emre BAKKALBAŞI (Orcid No: 0000-0001-9913-1091)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği

ÖZET

Bitkiler insanlık tarihi boyunca önemli bir rol oynamış ve farklı amaçlar için kullanılmıştır. Binlerce yıl birçok kültürde beslenmek, sağlığı korumak ve süslenmek için yararlanılmıştır. Günümüzde de kırsal bölgelerde hala insan beslenmesinde kullanılan önemli ve değerli bir gıdadır. Bu çalışmada; Van ili ve civarında doğal olarak yetişen ve yerel halk tarafından gıda olarak tüketilen *Gundelia tournefortii* L. (kenger), *Eremurus spectabilis* M. Bieb. (çiriş), *Tragopogon longirostis* Bisch. Ex Schultz Bip. (yemlik), *Falcaria vulgaris* Bernh. (kazayağı), *Rheum ribes* L. (uşgun), *Chaerophyllum macropodum* Boiss. (mendi), *Coriandrum sativum* L. (kişniş), *Chenopodium album* L. (pazı), *Rumex tuberosus* L. subsp. *horizontalis* (KOCH) RECH. (evelik) ve *Cichorium intybus* L. (çatlanguş) olmak üzere 5 familyaya ait 10 farklı yabancı bitki türünün bazı gıda kalite özellikleri (kuru madde, suda çözümlü kuru madde, kül, protein, titrasyon asitliği ve pH) ile toplam fenolik madde içerikleri ve antioksidan aktiviteleri (ABTS ve DPPH) araştırılmıştır. Bu bitkilerin kuru madde içeriğinin %5.36- 17.52 aralığında, suda çözümlü kuru madde içeriklerinin %4.37-9.45 aralığında, protein oranının %1.35-3.95 aralığında, kül içeriğinin %0.58-2.45 aralığında, pH içeriğinin 4.03-7.34 aralığında, titrasyon asitliği miktarının 0.17-1.04 mg/100g aralığında değiştiği belirlenmiştir. Van mutfağının zenginleştirilmesinde önemli bir role sahip olan bu bitkilerden özellikle *Chaerophyllum macropodum* Boiss., *Cichorium intybus* L., *Coriandrum sativum* L., *Tragopogon longirostis* Bisch. Ex Schultz Bip. ve *Falcaria vulgaris* L.'in protein oranının oldukça yüksek olduğu saptanmıştır. İncelenen bitkilerin toplam fenolik madde ve antioksidan kapasitelerinin sonuçları değerlendirildiğinde ise; en yüksek toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktiviteyi *Rumex tuberosus* L. subsp. *horizontalis* (KOCH) RECH. ekstraktları gösterirken, *Gundelia tournefortii* L. ve *Chaerophyllum macropodum* Boiss. ekstraktlarının toplam fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivitesi düşük bulunmuştur. Araştırma sonucunda, incelenen bitkilerin

çoğunun yüksek antioksidan aktiviteye sahip olduğu ve fonksiyonel gıda olarak kullanılabilceğı belirlenmiştir.

Anahtar kelimeler: Antioksidan aktivite, gıda, kalite özellikleri, yenilebilir yabani bitkiler

TEŞEKKÜR

Bu çalışma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından (Proje No: FYL-2018-7226) desteklenmiştir.

PHENOLIC CONTENTS AND ANTIOXIDANT ACTIVITIES OF SOME WILD PLANTS CONSUMED AS FOOD IN VAN PROVINCE

ABSTRACT

Plants have played an important role throughout the human history and they have been used for different purposes. For thousands of years, plants have been using in many cultures for nutrients, health care and ornamentation. Edible plants are valuable and important nutrient contributors in the diet of populations in rural areas. In this study; some food quality characteristics (dry matter, °brix, ash, protein, titration acidity and pH), phenolic contents and antioxidant activities (ABTS and DPPH) of 10 different wild plant species belonging to 5 families including *Gundelia tournefortii* L. (kenger), *Eremurus spectabilis* M. Bieb. (çiriş), *Tragopogon longirostis* Bisch. Ex Schultz Bip. (yemlik), *Falcaria vulgaris* L. (kazayağı), *Rheum ribes* L. (uşgun), *Chaerophyllum macropodum* Boiss. (mendi), *Coriandrum sativum* L. (kişniş), *Chenopodium album* L. (pazı), *Rumex tuberosus* L. subsp. horizontalis (KOCH) RECH. (evelik) ve *Cichorium intybus* L. (çatlanguş) plants were investigated. These plants are naturally grown in and around Van province and consumed as food by people. It was determined that the dry matter, water soluble solid, protein, ash, pH and titratable acidity of these plants ranged from 5.36 to 17.52%, 4.37 to 9.45%, 1.35 to 3.95%, 0.58 to 2.45%, 4.03 to 7.34 and 0.17 to 1.04 mg / 100g, respectively. Among these plants, which have an important role in the enrichment of Van cuisine, especially *Chaerophyllum macropodum* Boiss., *Cichorium intybus* L., *Coriandrum sativum* L., *Tragopogon longirostis* Bisch. Ex Schultz Bip and *Falcaria vulgaris* L. have a high protein content. When the results of the total phenolic substance and antioxidant capacities of the plants are evaluated, *Rumex tuberosus* L. subsp. horizontalis (KOCH) RECH have the highest total phenolic content and antioxidant activity. *Gundelia tournefortii* L. and *Chaerophyllum macropodum* Boiss. extracts have low total phenolic content and antioxidant activity. As a result, it was determined that many of these plants have high antioxidant activity and can be considered as functional foods.

Key words: Antioxidant activity, food, quality properties, wild edible plants

LAVANTA UÇUCU YAĞLARININ KİMYASAL BİLEŞİMİ VE ANTİMİKROBİYAL AKTİVİTESİ

Kevser ALACA (Orcid No: 0000-0001-9439-0174)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

Doç. Dr. Ayhan BAŞTÜRK (Orcid No: 0000-0001-7701-9306)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

Özlem SOYSANA AR (Orcid No: 0000-0002-8014-4455)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Elvan OCAK (Orcid No: 0000-0003-4565-2435)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanım alanları gittikçe genişlemektedir. Bu bitkilerden biri de lavantadır. Uçucu yağ ve içerdiği diğer sekonder metabolitler yönünden çeşitliliğe sahip olması sebebiyle; tıp, ilaç, gıda sanayi, kozmetik, aromaterapi ve fitoterapi gibi alanlarda oldukça önemli bir yer tutar. Lavanta (*Lavandula* spp.), *Lamiaceae* familyasından çok yıllık değerli bir uçucu yağ bitkisidir. Çoğu Akdeniz orijinli olan 39 kadar lavanta türü bulunmakta, dünyada ticari değeri yüksek olan üç önemli lavanta türünün kültürü yapılmaktadır. Bunlar: Lavander (*Lavandula angustifolia* = *L. officinalis* = *L. vera*), Lavandin (*Lavandula x intermedia* = *L. hybrida*) ve Spike lavander (*Lavandula spica*)'dir. En iyi kalite lavanta yağı "İngiliz lavantası" olarak da adlandırılan lavanderden elde edilir. "Melez lavanta" olarak adlandırılan lavandin ise lavandere göre daha yüksek uçucu yağ oranına, ancak daha düşük uçucu yağ kalitesine sahiptir. %1-3 arasında uçucu yağ oranına sahip olan lavanta, monoterpenler, linalool, linalil, asetat, borneol, kafur ve 1,8 sineol gibi önemli uçucu yağ bileşenlerini içerir. Uçucu yağ oranı lavandinin saplı taze çiçeklerinde % 1.0 - 1.5 arasında, kuru sapsız çiçeklerinde %5 - 6 arasında değişmekte, elde edilen lavandin yağlarında % 30 – 45 arasında linalool ve % 20 - 30 arasında linalil asetat bulunmaktadır. Lavanta yağının en önemli iki uçucu yağ bileşeni kuvvetli narkotik ve yatıştırıcı etkisi ile linalil asetat ve linalooldür. Özellikle de linalil asetat, lavanta yağının kalitesini belirleyen en önemli bileşenidir. Ayrıca lavanta uçucu yağının rahatlatıcı ve yatıştırıcı etkisinin yanında virüs, bakteri ve fungus (mantar) gibi mikroorganizmalara karşı da etkilidir. Yapılan çalışmalarda, Lavanta esansiyel yağının *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa* ve *S. aureus*, *Streptococcus pyogenes* bakterileri üzerine farklı düzeylerde antimikrobiyal etki gösterdiği belirlenmiştir

Anahtar Kelimeler: Lavanta, uçucu yağ, gıda, antimikrobiyal

CHEMICAL COMPOSITION AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF ESSENTIAL OILS OF LAVENDER

ABSTRACT

The usage areas of medicinal and aromatic plants are expanding day by day. One of these herbs is lavender. Due to its diversity in terms of essential oil and other secondary metabolites; It has an important place in fields such as medicine, food industry, cosmetics, aromatherapy and phytotherapy. Lavender (*Lavandula* spp.) is a valuable perennial essential oil plant from the Lamiaceae family. There are about 39 lavender species, most of which are of Mediterranean origin, and three important lavender species with high commercial value are cultivated in the world. These are: Lavender (*Lavandula angustifolia* = *L. officinalis* = *L. vera*), Lavandin (*Lavandula x intermedia* = *L. hybrida*) and Spike lavender (*Lavandula spica*). The best quality lavender oil is obtained from lavender, also called "English lavender". Lavandin, which is called "hybrid lavender", has a higher rate of essential oil than lavender, but a lower essential oil quality. Lavender which have an essential oil ratio of 1-3%, contains essential oil components such as lavender, monoterpenes, linalool, linalyl, acetate, borneol, camphor and 1.8 cineole. The rate of essential oil varies between 1.0 - 1.5% in lavandin's stemmed fresh flowers and between 5 - 6% in dried stemless flowers, lavandin oils obtained contain 30 - 45% linalool and 20 - 30% linalyl acetate. The two most important essential oil components of lavender oil are linalyl acetate and linalool, with their strong narcotic and sedative effects. In particular, linalyl acetate is the most important component that determines the quality of lavender oil. In addition to the relaxing and soothing effect of lavender essential oil, it is also effective against microorganisms such as viruses, bacteria and fungi. Studies have shown that Lavender essential oil has different levels of antimicrobial effect on *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa* and *S. aureus*, *Streptococcus pyogenes* bacteria.

Keywords: Lavender, essential oil, food, antimicrobial

FARKLI KURUTMA YÖNTEMLERİYLE ELDE EDİLEN YOĞURT TOZUNUN DEPOLANMASI VE REKONSTITÜE AYRAN ÜRETİMİNDE KULLANIMI

Özlem SOYSONA AR (Orcid No: 0000-0002-8014-4455)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Elvan OCAK (Orcid No: 0000-0003-4565-2435)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü

ÖZET

İnsan yaşamındaki öneminden dolayı, süt ve süt ürünleri, gıda endüstrisinde önemli bir yere sahiptir. Ancak yoğurt kısa süre içinde tat ve aromasında değişimler görülerek bozulmaya doğru gider. Yoğurdun raf ömrü 25-30°C'de 1 gün, 7°C'de 5 gün ve 4°C'de 10 gündür. Yoğurdun raf ömrünün kısalığı ticari anlamda yoğurt endüstrisinin en önemli dezavantajıdır. Yoğurdun dayanımının artırılması için değişik modifikasyonlar gerçekleştirilmiştir. Bunların en bilineni, yoğurdun suyunun uzaklaştırılması ile daha konsantre bir ürün haline dönüştürülmesidir. Konsantre edilen bir yoğurdun raf ömrü 7°C'de 30-35 güne çıkarken, kurutulmuş yoğurdun dayanım süresi 1 yıla kadar uzatılabilmektedir. Yoğurt benzeri bir ürün olan ayran, yoğurdun sulandırılmasıyla üretilen bir içecektir. Ülkemizde ayran tüketimi çok yaygın iken depolanma zorunluluğu ve raf ömrü kısıtlaması olmayan, istenildiğinde kolay ulaşılabilir, kolay taşınabilir bir ayran, tüketici isteklerinin başında gelmektedir. Bu bağlamda yaptığımız çalışmada; yoğurdun toz olarak uzun süre saklanabilmesi, gıda alanında farklı üretimlerde toz formunda kullanılabilmesi gibi istendiğinde tekrar yoğurda ve ayrana dönüştürülebilmesi hedeflenmiştir. Ayrıca uygun saklama yöntemiyle dayanımının artırılması, depolama ve taşınmasının kolaylaştırılması ve kullanım alanlarının genişletilerek (günlük kullanım, seyahat, askeri operasyonlar, afet alanları vb) tüketiminin artırılması amaçlanmıştır. Bu çalışmada; konveksiyonel ve liyofilize yöntemle yoğurt tozu üretilmiştir. Üretilen bu yoğurt tozlarının yarısı sade yoğurt tozu olarak diğer yarısı da rekonstitüe ayran üretimi için %0.5 tuz eklenerek ağızları alüminyum varaklı 100 ml'lik plastik ayran ambalajlarında +4°C'de depolanmıştır. Depolamanın 1., 15., 30., 60. ve 90. günlerinde hem sade yoğurt tozları hem de belirlenen periyotlarda rekonstitüe edilen ayran tozlarının fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyu analizleri yapılmıştır. Ayrıca 1. gün rekonstitüe edilen ayranlar 15. güne kadar +4°C'de depolanıp, ayranların sulandırıldıktan sonraki dayanım süresi ve göstermiş olduğu değişimler araştırılmıştır. 90 günlük depolama süresince liyofilize yöntem kullanılarak üretilen yoğurt tozunun fiziksel, kimyasal, ve mikrobiyolojik özellikler açısından daha iyi sonuçlar verdiği,

rekonstitüe ayran olarak tüketiminde duysal özelliklerinin daha çok beğenildiği ve K örneğine kıyasla tercih edilebilirliğinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Ayran örnekleri rekonstitüe halde 15. güne kadar depolandığında ise hem konveksiyonel hem de liyofilize örneklerde pH değerinin düştüğü, asitlik ve serum ayrılması değerinin arttığı, duysal özelliklerin azaldığı ve tat- aroma kayıplarının meydana geldiği tespit edilmiştir. Sonuç olarak yoğurt belirtilen şekillerde yoğurt tozuna dönüştürülmüş ve ayran üretimi için pratik bir şekilde kullanıma hazır ürün elde edilerek; soğuk depolamaya ihtiyaç duyulmayan, oda sıcaklığında bile lezzetini uzun süre koruyabilen, hacim azalması sonucu depolama ve nakliyatta kolaylık sağlayan bir ürün elde edilmiştir. Yoğurt tozu haricinde ilk defa toz ayran üretimi gerçekleştirilmiş ve istenildiğinde aylar sonra bile rekonstitüe edilerek tüketiminin mümkün olabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Konveksiyonel, liyofilize, rekonstitüe ayran, yoğurt tozu

STORAGE AND USE OF YOGHURT POWDER OBTAINED BY DIFFERENT DRYING METHODS IN PRODUCTION OF RECONSTITUTED AYRAN

ABSTRACT

Due to their importance in human life, milk and dairy products have an important place in the food industry. However, yogurt changes in its taste and aroma in a short time and goes towards deterioration. The shelf life of yogurt is 1 day at 25-30°C, 5 days at 7°C and 10 days at 4°C. The short shelf life of yoghurt is the most important disadvantage of the yoghurt industry in commercial terms. Various modifications have been made to increase the strength of yogurt. The most common of these is the transformation of yogurt into a more concentrated product by removing the water. While the shelf life of a concentrated yogurt increases to 30-35 days at 7°C, the durability period of dried yogurt can be extended up to 1 year. Ayran, a yogurt-like product, is a beverage produced by diluting yogurt. While the consumption of buttermilk is very common in our country, an easily accessible, easily portable ayran without storage obligation and shelf life restrictions is one of the consumer demands. In our study in this context; It is aimed that yogurt can be stored as powder for a long time, it can be used in powder form in different productions in the food sector, and it can be converted into yogurt and ayran when desired. In addition, it is aimed to increase its strength with appropriate storage method, to facilitate its storage and transportation, and to increase its consumption by expanding its usage areas (daily use, travel, military operations, disaster areas, etc.). In this study; Yogurt powder was produced by two different methods, convectional and lyophilized. Half of these yoghurt powders were produced as plain yogurt powder, the other half was added 0.5% salt for reconstituted ayran production and stored in 100 ml plastic buttermilk packages with aluminum foil mouths at + 4°C. On the 1th, 15th, 30th, 60th and 90th days of the storage, physical, chemical, microbiological and sensory analyzes of both plain yoghurt powders and ayran powders reconstituted in specified periods were performed. In addition, buttermilk, which was reconstituted on the 1st day, was stored at + 4°C until the 15th day, and the durability period and the changes it showed were investigated after diluting the buttermilk. It has been observed that yoghurt powder produced by using lyophilized method during 90 days of storage gives better results in terms of physical, chemical and microbiological properties, its sensory properties are more appreciated when consumed as a reconstituted buttermilk and its preferability is higher compared to the sample produced by the Convection method. When the

buttermilk samples were stored in reconstituted form until the 15th day, it was determined that the pH value decreased, acidity and serum separation values increased, sensory properties decreased and flavor loss occurred in both convectional and lyophilized samples. As a result, yoghurt is transformed into yoghurt powder in the specified ways and ready to use product is obtained in a practical way for ayran production; A product that does not need cold storage, can preserve its flavor for a long time even at room temperature, and provides convenience in storage and transportation as a result of the decrease in volume. Apart from yogurt powder, powdered buttermilk was produced for the first time and it was concluded that it could be reconstituted even after months if desired.

Keywords: Convectional, lyophilized, reconstituted ayran, yogurt powder

MELEZLEME ISLAHI İLE EDİLMİŞ BAZI CEVİZ GENOTİPLERİNİN FENOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Öğr. Gör. Dr. Akide ÖZCAN (Orcid No: 0000-0001-7182-3811)

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Afşin Meslek Yüksekokulu, Kahramanmaraş

Prof. Dr. Mehmet SÜTYEMEZ (Orcid No: 0000-0003-2417-8009)

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Kahramanmaraş

ÖZET

Ceviz ıslah programlarında verimlilik, geç yapraklanma, erken dönemde hasat, erken yaprak döküm, yüksek meyve kalitesi ve hastalık-zararlılara karşı dayanıklılık gibi özellikler öncelikli çalışma konuları arasında yer almaktadır. Bu çalışma, Türkiye'nin ilk melezleme ıslah programı çerçevesinde elde edilmiş ümitvar genotiplerin seleksiyon 2 aşamasında bazı fenolojik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırma aynı bahçe içerisinde bulunan 8 yaşında 15 adet ceviz genotipi ve Chandler, Maraş 18, Kaman 1 şahit ceviz çeşitleri üzerinde yürütülmüştür. Araştırmada ceviz çeşit ve genotiplerin fenolojik özellikleri UPOV kriterlerine göre belirlenmiştir. Fenolojik gözlemler (2020 yılı) sonucunda, genotipler içerisinde tomurcuk patlama 31 Mart (Tip No 8) ile 18 Nisan (Tip No 3) tarihleri arasında gerçekleşmiştir. Melez genotiplerde ilk yapraklanma en erken 4 Nisan tarihinde Tip No 8'de görülürken en geç (20 Nisan) yapraklanmaya Tip No 4'ün başladığı görülmüştür. Şahit çeşitlerden Maraş 18'de 9 Nisan, Kaman 1'de 14 Nisan ve Chandler çeşidinde ise 16 Nisan'da ilk yapraklanmanın gerçekleştiği kayıt altına alınmıştır. Chandler çeşidine göre, 7 genotipin daha geç, 3 genotipin ise aynı tarihte yapraklanmaya başladıkları belirlenmiştir. Melez genotiplerden 2 genotipin protogini diğer 13 genotipin ise protandri çiçeklenme özelliğine sahip oldukları gözlenmiştir. Melez genotiplerde hasat başlangıç tarihlerinin 7 Eylül (Tip No 8) ile 20 Eylül (Tip No 15) arasında olduğu belirlenirken, Maraş 18 çeşidi 15 Eylül, Kaman 1 çeşidi 16 Eylül ve Chandler çeşidinde ise ilk hasadın 4 Ekim'de başladığı belirlenmiştir. Bütün genotiplerin Chandler çeşidinden daha önce hasada gelmeleri çok önemli bir bulgudur. Melez genotiplerde yapraklarda ilk sararma başlangıçlarının 25 Ekim ile 31 Ekim tarihleri arasında olduğu belirlenirken, Maraş 18'de 26 Ekim, Kaman 1'de ise 27 Ekim olduğu belirlenmiştir. Araştırmada elde edilen bulgulara göre bazı melez genotiplerin şahit ceviz çeşitlerinden bitkisel özellikler yönüyle daha üstün özelliklere sahip olması oldukça önemli sonuç olarak değerlendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ceviz, melezleme ıslahı, fenoloji

DETERMINATION OF PHENOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SOME WALNUT GENOTYPES BY CROSS BREEDING

ABSTRACT

Characteristics such as productivity, late leafing, early harvest, early defoliation, high fruit quality, and resistance to disease-pests are among the priority research topics in walnut breeding programs. This study was carried out in order to determine some phenological characteristics of hopeful genotypes obtained within the scope of Turkey's first crossbreeding breeding program at selection 2. The research was conducted on 15 walnut genotypes at the age of 8 and the walnut varieties of Chandler, Maraş 18, Kaman 1. In the study, phenological characteristics of walnut varieties and genotypes were determined according to UPOV criteria. As a result of phenological observations (the year 2020), bud burst among genotypes occurred between 31 March (Type No 8) and 18 April (Type No 3). In hybrid genotypes, the first leafing was seemingly in Type No 8 on April 4 at the earliest, while the leafing Type No 4 on April 20 latest. It was observed that the first leafing in witness varieties on April 9 in Maraş 18, April 14 in Kaman 1, and April 16 in Chandler variety. According to the Chandler variety, it was determined that 7 genotypes started to leaf later and 3 genotypes started to leaf on the same date. Of the hybrid genotypes, 2 genotypes protogyny and 13 genotypes have been observed to have protandry inflorescence. It was determined that the harvest start dates for hybrid genotypes were between 7 September (Type No 8) and 20 September (Type No 15), while Maraş 18 variety started 15 September, Kaman 1 variety 16 September and Chandler variety first harvest started on 4 October. It is a very important finding that all genotypes come to harvest before the Chandler variety. It was determined that the first yellowing onset of leaves in hybrid genotypes was between October 25 and October 31, while it was determined that it was October 26 in Maraş 18 and October 27 in Kaman 1. According to the results obtained in the study, it was evaluated as a very important result that some hybrid genotypes have superior characteristics in terms of plant characteristics than witnessed walnut varieties.

Keywords: Walnut, cross breeding, phenology

KEÇİBOYNUZU MEYVESİNDEN ALTERNATİF ÜRÜN GELİŞTİRME ÇALIŞMALARI

Burçin Başarık SEN (Orcid No: 0000-0001-5057-3382)

*İstanbul Ayyansaray Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Gastronomi ve Mutfak Sanatları
Bölümü, İstanbul, (Sorumlu Yazar)*

Dr.Öğr.Üyesi İlkay YILMAZ (Orcid No: 0000-0001-5938-3112)

*İstanbul Ayyansaray Üniversitesi, Güzel Sanatlar, Tasarım ve Mimarlık Fakültesi, Gastronomi ve
Mutfak Sanatları Bölümü, İstanbul,*

ÖZET

Keçiboynuzu, Akdeniz ikliminin baskın olduğu bölgelerde yüzyıllardır doğal olarak yetişen geleneksel bir besin kaynağıdır. İçerdiği karbonhidrat, yağ, diyet lifi, antioksidan bileşikler, çeşitli vitamin ve mineraller sayesinde besleyici değeri yüksek eşsiz bir meyvedir. Keçiboynuzu meyvesinin %10'u çekirdek diğer kısmı ise meyve etinden oluşmaktadır. Meyve etinin %20'sini tanen oluşturmaktadır ve tanenler, meyvenin acımsı tadından ve yarattığı burukluk hissinden sorumludur. Meyvenin yaklaşık yarısı şeker içermektedir. Yoğun şeker içeriğine rağmen tanenler meyve olarak tüketimini sınırlamaktadır. Bu nedenle keçiboynuzundan elde edilen ürünler, gıda kaynağı olarak daha çok tercih edilmektedir. Çekirdeklerinin işlenmesiyle elde edilen keçiboynuzu gamı/zamkı gıda endüstrisinde stabilize edici ve hacim verici etkilerinden dolayı katkı maddesi olarak kullanılmaktadır. Çekirdekleri ayrıştırıldıktan sonra ekstraksiyon işlemiyle yoğun şeker içerikli keçiboynuzu şeker şurubu ve pekmezi elde edilmektedir. Keçiboynuzu şurubunun ana yan ürünü keçiboynuzu lifidir ve glisemik indeksi çok düşük olduğu için kan şekeri regülasyonunda çok etkilidir. Keçiboynuzu meyvesinin çekirdekleri ayrıldıktan sonra kalan eten denilen meyveli kısmı kavrularak ve öğütülerek kahverengi görümlü, tatlı, kakaoya benzer keçiboynuzu unu elde edilmektedir. Kakaonun aksine, kafein ve teobromin içermez. Bu nedenle keçiboynuzu unu fonksiyonel bir içerik olarak eklendiği gıdaların besin değerini artırır. Kendine özgü tadı, rengi ve yapısı ile keçiboynuzu ve ürünleri gıda sektöründe pek çok alanda yerini almıştır. Keçiboynuzu, tüketicilerin modern sağlık kriterlerini (gluten ve kafein içermeyen sağlıklı ürün, doğal çikolata benzeri tatlandırıcı, yüksek besin değeri) karşılamaktadır. Tüm bu olumlu özellikleri ile keçiboynuzu ve yan ürünleri gastronomi alanı için çok önemli bir hammaddedir. Mutfakta keçiboynuzu ve yan ürünlerinin kullanımı farklı reçetelerle farklı ürün geliştirmelerine açık bir alan olarak durmaktadır. Bu çalışmanın amacın; geleneksel yöntemlerle üretilen sade ve keçiboynuzu unu

ile zenginleştirilmiş erişte çeşitlerinin bileşimleri, pişme özellikleri ve duysal özelliklerinin belirlenip, kontrol eriştesine göre farklı oranlarda eklenmiş olan keçiboynuzu unu ilaveli eriştelerde oluşan besin değerlerindeki değişmelerin incelenmesidir. Örneklere nem, ham kül, ham protein tayinleri ile pişme testi, toplam organik madde miktarı ve duysal testler uygulanmıştır. Çalışmada analiz sonucunda keçiboynuzu ilavesinin sade erişteye oranla besin değerlerinde artış gerçekteleşmiştir.

Anahtar Kelimeler: Keçiboynuzu, erişte, gastronomi, beslenme, glisemik indeks

ALTERNATIVE PRODUCT DEVELOPMENT STUDIES FROM CAROB

ABSTRACT

Carob is a traditional food source that has been grown naturally for centuries in regions where the Mediterranean climate is dominant. It is a unique fruit with high nutritional value thanks to the carbohydrate, fat, dietary fiber, antioxidant compounds, various vitamins and minerals it contains. 10% of the carob fruit consists of kernel and the other part consists of fruit flesh. Tannins constitute 20% of the fruit flesh and tannins are responsible for the bitter taste and bitterness of the fruit. About half of the fruit contains sugar. Despite its intense sugar content, tannins limit its consumption as fruit. Therefore, products obtained from carob are more preferred as a food source. Carob gum obtained by processing its seeds is used as an additive in the food industry due to its stabilizing and volumizing effects. After the seeds are separated, carob sugar syrup and molasses are obtained by extraction. The main by-product of carob syrup is carob fiber and it is very effective in blood sugar regulation because of its very low glycemic index. The brown-looking, sweet, cocoa-like carob flour is obtained by roasting and grinding the remaining fruit part of the carob fruit after the seeds are separated. Unlike cocoa, it does not contain caffeine and theobromine. Therefore, carob flour increases the nutritional value of foods to which it is added as a functional ingredient. With its unique taste, color and structure, carob and its products have taken their place in many areas in the food industry. Carob meets modern health criteria of consumers (healthy product without gluten and caffeine, natural chocolate-like sweetener, high nutritional value). With all these positive features, carob and its by-products are very important raw materials for the gastronomy field. The use of carob and its by-products in the kitchen stands as an area open to different product developments with different recipes. The aim of this study is to determine the composition, cooking properties and sensory characteristics of noodles produced by traditional methods, plain and enriched with carob flour, and to examine the changes in nutritional values of noodles with carob flour added in different proportions compared to control noodles. Moisture, crude ash, crude protein determinations, cooking test, total amount of organic matter and sensory tests were applied to the samples. As a result of the analysis in the study, the nutritional values of carob addition compared to plain noodles increased.

Keywords: Carob, noodles, gastronomy, nutrition, glycemic index

TÜRKİYE'DE TARIM ÜRÜNLERİ ÜRETİCİ FİYATLARI İLE TARIMSAL GİRDİ MALİYETLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Arş. Gör. Dr. Sefa IŞIK (Orcid No: 0000-0002-0156-3855)

Kastamonu Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, Kastamonu

ÖZET

Son yıllarda, Türkiye’de mazot, gübre, tarımsal ilaçlar ve yem gibi tarımsal girdilerin fiyatlarındaki artışlar en tartışmalı konularından biri oldu. Tarımsal üretimin en önemli girdilerinde görülen bu fiyat artışları bazı araştırmacılar ve uzmanlar tarafından gıda enflasyonunun en önemli sebeplerinden biri olarak gösterilirken, diğer taraftan çiftçilerin veya üreticilerin şikâyet ettiği konuların başında geldi. Artan girdi maliyetlerinin üreticilerin zarar etmesine yol açtığı iddia edildi. Bu çalışmanın amacı, Türkiye’deki tarım ürünleri üretici fiyatları ile tarımsal girdi fiyatları arasındaki ilişkiyi araştırmaktır. Bunu yaparken, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından ilk kez 2020’nin Mart ayında yayımlanmaya başlayan Tarımsal Girdi Fiyat Endeksine (TGFE) ve Tarım Ürünleri Üretici Fiyat Endeksine (Tarım-ÜFE) ilişkin zaman serileri kullanılmaktadır. Bu kapsamda bu çalışma, TGFE’yi kullanarak tarımsal üretici fiyatları ile girdi fiyatları arasındaki ilişkiyi inceleyen ilk çalışmalardan biri olma özelliğini taşımaktadır. TGFE, mazot, elektrik, gübre, tarımsal ilaç, yem gibi tarımsal üretimde sıkça kullanılan birçok maliyeti kapsamaktadır. 2015=100 olan endeks, aylık veriler şeklinde yayımlanmaktadır. Bu çerçevede, çalışmanın analiz dönemi 2015 Ocak - 2020 Ağustos’tur. Ayrıca, serilerin doğal logaritması alınmış ve mevsimsel etkilerden arındırılmıştır. Bu çalışma bir zaman serisi analizi olduğu için analiz, serilerin durağan olup olmadığını test ederek başlamaktadır. Genelleştirilmiş Dickey-Fuller (Augmented Dickey Fuller-ADF) Birim Kök Testine ve bir yapısal kırılmaya izin veren Ziwot-Andrews Birim Kök Testine göre, hem Tarım-ÜFE hem de TGFE serilerinin birinci dereceden durağan, diğer bir ifadeyle I(1) olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Değişkenlerin uzun dönemli ilişkileri ise Gecikmesi Dağıtılmış Otopregresif Model (Autoregressive Distributed Lag - ARDL) Sınır Testi Yaklaşımı yardımıyla araştırılmıştır. ARDL Sınır Testi sonuçları ise Tarım-ÜFE ve TGFE arasında uzun dönemli veya eşbütünleşik bir ilişkinin olduğunu göstermektedir. Uzun dönemli ilişkinin tespit edilmesinin ardından değişkenlerin uzun dönem esnekliğinin 1,08 olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Diğer bir ifadeyle, tarımsal girdi fiyatlarında görülen yüzde 1’lik bir artış tarım ürünleri üretici fiyatlarında yüzde 1,08’lik bir artışa yol açmaktadır. Ayrıca, ARDL Sınır Testi

sonuçlarının doğruluğunu sınamak için Modifiye Edilmiş Sıradan En Küçük Kareler (Fully Modified Ordinary Least Square - FMOLS) yönteminden yararlanılmıştır. FMOLS sonuçlarına göre ise esneklik katsayısı, ARDL sonuçları ile uyumlu olarak, 1,03 olarak bulunmuştur. Çalışma, Türkiye’de tarımsal ürünlerin üretici fiyatlarının, analiz döneminde en az tarımsal girdi fiyatları kadar arttığını ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: ARDL, FMOLS, tarımsal girdi fiyat endeksi, üretici fiyatları

THE RELATIONSHIP BETWEEN THE PRODUCER PRICES OF AGRICULTURAL PRODUCTS AND AGRICULTURAL INPUT COSTS IN TURKEY

ABSTRACT

In the recent period, increases in agricultural input prices such as diesel, pesticides, fertilizers, and animal feedingstuffs have been one of the most debated issues in Turkey. While these price increases seen in the main factors of agricultural production are shown as one of the most important causes of food inflation by some researchers and experts, on the other hand, it is one of the issues that the farmers or producers complain about. It is claimed that soaring input costs led to negative profits for producers. The aim of the current study is to investigate the relationship between the producer prices of agricultural products and agricultural input costs in Turkey. In doing so, Agricultural Input Price Index (AIPI) published for the first time in March 2020 by the Turkish Statistical Institute (TurkStat) and the Producer Price Index of Agricultural Products (Agricultural PPI) are employed. In this context, this study is one of the first studies to analyze the relationship between agricultural producer prices and input prices using AIPI. The index consists of prices of many inputs that are frequently used in agricultural production such as diesel, electricity, fertilizers, pesticides and animal feedingstuffs. The index levels with 2015=100 are published as monthly data. In this framework, the analysis period of the study is January 2015-August 2020. Both variables are used in logarithmic form and seasonally adjusted. Since this study is a time series analysis, the analysis starts by testing whether the series are stationary. According to the Augmented Dickey Fuller (ADF) Unit Root Test and the Zivot-Andrews Unit Root Test which allows for a structural break, both the Agricultural PPI and AIPI have the same order of integration, which is $I(1)$. The long-term relationship between the two variables is examined with the Autoregressive Distributed Lag (ARDL) Bounds Testing Approach. The results of the ARDL Bound Test clearly indicate that there is a long-run or cointegrating relationship between the producer prices of agricultural products and agricultural input prices. After the determination of the long-term relationship, it is concluded that the long run elasticity of the variables is 1.08. In other words, a 1 percent increase in agricultural input prices increases the producer prices of agricultural products by 1.08 percent. Furthermore, the Fully Modified Ordinary Least Square (FMOLS) method is used to check the result of the ARDL Bounds Test. According to the FMOLS results, the coefficient of elasticity is found to be 1.03, consistent with the results of the ARDL Bounds Test. The study reveals that the

producer prices of agricultural products increase at least as much as agricultural input prices in the analysis period in Turkey.

Keywords: Agricultural input price index, ARDL, FMOLS, producer prices

DİYARBAKIR İLİ KOŞULLARINDA FARKLI TABİATLI BAZI EKMEKLİK BUĞDAY (*Triticum aestivum L.*) GENOTİPLERİNİN TARIMSAL ÖZELLİKLER YÖNÜNDE İNCELENMESİ

Doç. Dr. Mehmet KARAMAN (Orcid No: 0000-0002-6176-9580)

Muş Alparslan Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi

ÖZET

Buğday, insan beslenmesinde birçok gıda ürününün temel ham maddesi olduğundan dolayı geçmişten günümüze önemi artarak devam etmektedir. Küresel ısınma başta olmak üzere birçok faktörün etkisi ile birbirine yakın lokasyonlar arasında bile çevre farklılıkları görülmektedir. Bu yüzden ülkemizde bölge bazında değil, lokasyon bazında çeşit geliştirilmesi ve üreticilere uygun çeşit tavsiyesinin yapılması büyük önem arz etmektedir. Diyarbakır İlinin sıcaklık ve yağış değerleri yıldan yıla değişkenlik göstermektedir. Özellikle yağışın aylara dağılımının değişmesi, son yıllarda generatif dönemde yoğun yağışların görülmesi vejetasyon süresinin uzamasına ve hasat döneminin geçikmesine sebep olmaktadır. Bu durum fakültatif karaktere sahip genotiplerin öne çıkmasına olanak sağlamaktadır. İklim verilerinin değişmesinden dolayı Diyarbakır koşullarında yapılan ıslah çalışmalarında tane verimi ve kalite bakımından fakültatif genotiplerin de öne çıkması bu çalışmanın yapılmasına öncülük etmiştir. Çalışma, 2014-2015 sezonunda destek sulamalı koşullarda GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi deneme alanında yürütülmüştür. Güncel çalışma, tesadüf blokları deneme deseninde 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Deneme materyalini, 22 ekmeklik buğday genotipi ve 3 kontrol çeşit oluşturmuştur. İncelenen tüm özellikler, $p \leq 0,01$ düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Tane veriminde; G4, G20 ve G22, hektolitre ağırlığında; G3, G11, G19 ve Konya-2002, bin tane ağırlığında; G9, G15, G23, Konya-2002 ve Cemre'nin en iyi genotipler olduğu görüldü. Ayrıca, protein oranında; G11, G17 ve Cemre, zeleny sedimantasyon miktarında; G10, G11, G17 ve Konya-2002, yaş guluten oranında; G11, G17, G23 ve Cemre'nin ideal genotipler olduğu belirlenmiştir. 2014-2015 sezonunda sarı pas inokulasyonu yapılmayıp sadece tabii ortamda bulunan pas ırklarının ekmeklik buğdayda yaptığı epidemiler göz önüne alınarak yapılan değerlendirmede G5 ve G25 hariç, diğer genotiplerin immun derecede bağışık olduğu veya dayanıklı grupta yer aldığı belirlenmiştir. Sonuç olarak, incelenen tarımsal özellikler yönünden öne çıkarak çalışma bölgesi için ideal olduğu belirlenen genotiplerin işaretlenerek tohumlarının muhafaza edilmesine ve çalışmanın aynı lokasyonda en az bir yıl daha tekrar edilmesine karar verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ekmeklik buğday, Fakültatif, sarı pas (*Puccinia striiformis* f.sp. tritici)

ANALYSIS OF DIFFERENT CHARACTERISTIC SOME BREAD WHEAT (*Triticum aestivum* L.) GENOTYPES IN TERMS OF AGRICULTURAL FEATURES IN DIYARBAKIR PROVINCE CONDITIONS

ABSTRACT

Since wheat is the basic raw material of many food products in human nutrition, its importance continues to increase from the past to the present. With the effect of many factors, especially global warming, environmental differences are observed even between locations close to each other. Therefore, it is of great importance to develop varieties on the basis of location and not on the basis of the region in our country and to make recommendations to the producers suitable varieties. The temperature and precipitation values of Diyarbakır Province vary from year to year. In particular, the change in the distribution of precipitation by months and heavy rains in the generatif period in recent years cause the prolongation of vegetation period and the harvest period to delay. This situation allows genotypes with facultative character to stand out. The prominence of facultative genotypes, too in terms of grain yield and quality in breeding studies conducted in Diyarbakır conditions due to the change in climate data led to this study. The study was carried out in the GAP International Agricultural Research and Training Center experiment area in the 2014-2015 season under support irrigation conditions. The current study was conducted in a experiment randomized block design with 3 replications. The experiment material consisted of 22 bread wheat lines and 3 control varieties. All the properties examined were found to be statistically significant at the $p \leq 0.01$ level. G4, G20 and G22 for grain yield G3, G11, G19 and Konya-2002 for hectoliters weight G9, G15, G23, Konya-2002 and Cemre for thousand grain weight were seen to be the best genotypes. Also, in protein ratio; G11, G17 and Cemre, in the zeleny sedimentation amount; G10, G11, G17 and Konya-2002, in the wet guluten ratio; It has been determined that G11, G17, G23 and Cemre are ideal genotypes. In the 2014-2015 season, no yellow rust inoculation was performed, but it was determined that other genotypes, except G5 and G25, were immunologically immune or included in the resistant group, considering the epidemics of rust breeds found in natural environment only. As a result, it was decided to preserving the seeds of the genotypes determined to be ideal and to repeat the study at the same location for at least one more year.

Keywords: Bread wheat, facultative, yellow rust (*Puccinia striiformis* f.sp. tritici)

KIRSAL ALANDA KADININ STATÜSÜ

Ziraat Yüksek Mühendisi Lale TAŞ (Orcid No: 0000-0001-7113-0353)
GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Şanlıurfa

ÖZET

Kırsal kalkınma kırsalda bir kişiye düşen geliri artırmanın yanı sıra kırsal nüfusu yerinde kalkınmasını sağlamak kırsal alan ile kent arasındaki ekonomik ve sosyo-kültürel farklılıkları azaltarak kırsalda yaşayanların hayat standartlarını da yükseltmektir. Dünyadaki nüfusun ortalama yarısı kadınlar oluşturduğu için kadınların kalkınmadaki rolü göz ardı edilemez. Kırsal alanda kalkınmayı gerçekleştirmek için cinsiyet eşitsizliği önem arz etmektedir. Söz konusu bu cinsiyet eşitsizliği kalkınmayı ve ekonomik gelişmeyi negatif etkilemektedir. Bu nedenle cinsiyet ayrımı olmaksızın herkesin ekonomik kalkınma ve gelişmeden aynı derecede yararlanmaları için cinsiyet ayrımcılığı çözmek gerekir. Kırsal kalkınma ve gelişme için ana hedef ekonomik, sosyo-kültürel ve siyasi alanda söz konusu cinsiyet ayrımcılığı kaldırmak olması gerekir. Yerinde kalkınmayı gerçekleştirmenin en önemli etkenlerinden birisi toplumda cinsiyet ayrımı yapılmaksızın kadınlarında üretimin her aşamasında aktif rol almasına olanak vermektir. Geçmişten günümüze kırsal alanda tarım çalışanlarının yaklaşık yarısı kadındır. Aynı zamanda toplam işgücünün ortalama üçte biri kadın olduğu için kırsal alanda ekonominin güçlenmesinde kadın rolü oldukça önemlidir. Kırsal alanda kadının etkinliğini artırmadan sürdürülebilir bir tarım yapmak neredeyse imkansızdır. Kırsal kalkınmada kadının statüsü kadın, erkek bütün bireylerle ilişkilidir. Yani kalkınmada sadece kadınlar faydalanmaz. Kırsal alanda kadınların ekonomik faaliyetlerinde, kırsalda çalışan kadın ile kentte çalışan kadın statüsü farklıdır. Kırsalda kadın ücret karşılığında çalışmayıp sigortası, ücreti ve emekliliği olmayan tarımsal üretimde bir üreticidir. Kırsal kalkınma ve kalkınmada kadının statüsü konusu kadının tarımsal üretim ve ekonomideki değerini ortaya çıkarmaktadır. Kırsal alanda kadınlar ekonomik büyümeden çok az etkilenmektedir. Ekonomik alanda gelişme arttıkça, kadınların ekonomik ve buna paralel olarak sosyal statüsünde artmaktadır. Kırsalda kadınların ekonomik ve sosyo kültürel alanda güçlenmesine bağlı olarak yerinde kalkınmada gelişecektir. Bu çalışmanın amacı; kadının kırsal alandaki kadının statüsünü ve sorunlarını değerlendirmektir.

Anahtar Kelimeler: Kırsal kalkınma, kadın, kadının statüsü, kalkınma

THE STATUS OF WOMEN IN THE RURAL AREA

ABSTRACT

Rural development is to increase the income per person in rural areas, as well as to ensure the proper development of the rural population and to increase the living standards of those living in rural areas by reducing the economic and socio-cultural differences between rural areas and cities. Since nearly half of the world's population is women, the role of women in development cannot be ignored. Gender inequality is important to achieve development in rural areas. This gender inequality negatively affects development and economic development. Therefore, gender discrimination must be resolved so that everyone, regardless of gender, can benefit equally from economic development and development. The main goal for rural development and development; It is necessary to remove gender discrimination in economic, socio-cultural and political issues. One of the most important factors in achieving on-site development is to allow women to take an active role in every stage of production, regardless of gender. From past to present, nearly half of the agricultural workers in rural areas are women. Also, since the average one-third of the total workforce is women, the role of women is crucial in strengthening the economy in rural areas. It is almost impossible to achieve sustainable agriculture without increasing women's effectiveness in rural areas. The status of women in rural development is related to all individuals, men and women. In other words, not only women benefit from development. In the economic activities of women in rural areas, the status of women working in rural areas and women working in cities is different. In the countryside, the woman is a producer in agricultural production that does not work for a wage and does not have insurance, salary and pensions. The issue of women's status in rural development and development reveals the value of women in agricultural production and the economy. In rural areas, women are little affected by economic growth. As economic development increases, the economic and social status of women also increases. On-site development will develop depending on the empowerment of women in the rural area in economic, social and cultural fields.

The aim of this study is; to evaluate the status and problems of women in rural areas.

Keywords: Regular development, woman, women's status

DİYARBAKIR KOŞULLARINDA KARIŞIM ORANI VE BİÇİM ZAMANININ YEM BEZELYESİ +ARPA KARIŞIMLARINDA VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ

Zir. Yük. Müh. Gökhan GELİR (Orcid No: 0000-0003-2191-5237)
GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü
Zir. Müh. Züleyha ÇINARLI (Orcid No: 0000-0002-8013-3190)
GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü

ÖZET

Bu araştırma, 2016-2017 / 2017-2018 vejetasyon dönemlerinde Diyarbakır ekolojik koşullarında Yem Bezelyesi (*Pisum sativum L.*), arpa (*Hordeum vulgare L.*) karışımlarının performansını belirlemek amacıyla tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmanın iki yıllık ortalama sonuçlarına göre; en yüksek yeşil ot verimi %25 yem bezelyesi ve %75 arpa karışımından (3745,08 kg/da), karışım halindeki en yüksek ham protein oranı %75 yem bezelyesi ve %25 arpa (%14,11) karışımından, karışım halindeki en düşük ADF, NDF oranları %75 yem bezelyesi ve %25 arpa karışımından (sırasıyla %35,3, %42,68) elde edilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgulara göre; tür ve karışımların vejetasyon dönemleri karışımdaki arpanın çiçeklenme döneminden süt olum dönemlerine doğru ilerledikçe ADF ve NDF oranları artarken, ham protein oranları azalmıştır. Karışıma giren Yem Bezelyesi oranındaki artış ADF ve NDF oranlarında azalışa, karışımların ham protein oranlarında ise artışa neden olmuştur. Diyarbakır ve benzer ekolojilerde yetiştirilmesi düşünülen yem bezelyesi arpa karışımları için, verim ve kalite özellikleri, biçim zamanlarıyla birlikte değerlendirildiğinde; üstün verim ve kalite için %75 yem bezelyesi ve %25 arpa karışımlarının karışımdaki arpanın çiçeklenme döneminde biçilerek değerlendirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yem bezelyesi, arpa, karışım, verim, kalite

THE EFFECTS OF MIXING RATIO AND SHAPING TIME ON YIELD AND QUALITY IN FORAGE PEAS + BARLEY MIXTURES UNDER DIYARBAKIR CONDITIONS

ABSTRACT

This research was conducted to determine the performance of pure sowings and mixtures of Forage Peas with barley in forage yield and forage quality during the growing seasons of 2016-2017 and 2017-2018. As a result of barley forage pea trial, the highest green herbage was obtained from the mixture of %25 YB (3745,08 kg/da) mixture while the mixture highest crude protein ratio was observed from the %75YB (% 14,11) mixture while the lowest ADF and NDF ratio were obtained from the %75YB (% 35,3, 42,68 respectively) mixture. Although ADF and NDF ratio were increased by delaying of cutting from booting to milky stage, crude protein ratio was decreased by it. Increasing the Forage pea ratio affected negatively the ADF and NDF ratios while it affected positively crude protein ratio. According to finding of this study, it was concluded that the mixture of %75YB + %25A as a mixture of Forage peas and cereal and flowering stage of the barley in the mixture as harvest time could be recommended for Diyarbakır as well as for the areas having similar ecological conditions with Diyarbakır in terms of high hay yield and quality. It was also concluded that research should be conducted.

Keywords: Forage pea, barley, mixture, quality

KIRSAL KALKINMADA ARICILIĞIN ROLÜ

Ziraat Yüksek Mühendisi Lale TAŞ (Orcid No: 0000-0001-7113-0353)
GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, ŞANLIURFA

ÖZET

Kırsal kalkınma, yerinde kalkınmayı sağlayarak istihdam sağlayıp göçü azaltarak şehir ve kırsal alan arasındaki sosyo-kültürel ve ekonomik alandaki farkı dengelemektir. Küresel çapta kalkınma politikaları zorunluluk olarak gündeme gelmiştir. Dünyada olduğu gibi Türkiye’de de kırsal alanda az toprak sahibi olan ya da toprağı olmayan gelir düzeyi düşük çiftçiler yaşamaktadır. Bu çiftçilerin ekonomik gelirleri tarımsal üretimden ve hayvansal üretimden sağlanmaktadır. Ülkemizde arıcılık eski çağlardan itibaren geleneksel olarak gerçekleştirilen sosyo ekonomik bir etkinliktir. Arıcılık maliyeti düşük ve daha kısa sürede istihdam sağlayan bir üretimdir. Kırsal kalkınmanın hedeflerinden biriside kırsalda yaşayan insanları sosyo-ekonomik ve kültürel anlamda da ilerletmektir. Bu yüzden üreticiler için kırsal kalkınma gereklidir. Kırsal alanda üretici gelirleri için ekonomik anlamda hayvansal üretim önemli bir sektördür. Kırsal kalkınma ile yoksulluğu azaltmak için arıcılık kırsalda önemli bir rol oynamaktadır. Çünkü kırsal alanda az toprak sahibi veya hiç toprağı olmayan çiftçiler arıcılık yaparak ekonomik gelir elde etmektedirler. Kırsalda çiftçiler özellikle maliyeti düşük olan ve çok girdi istemeyen arıcılığı tercih etmektedir. Bu yüzden kırsalda arıcılık düşük maliyet ile çiftçiye ekonomik güç kazandırdığı için kırsal kalkınmanın gerçekleşmesi için önemli bir araçtır. Tüketiciler tarafından arıcılık ürünleri birçok sağlık problemlerinde tedavi amaçlı kullanılmaktadır. Özellikle tüm dünyayı sarsan pandemi döneminde arıcılık ürün tüketimi artış göstermiştir. Gelişmekte olan ülkeler ve Türkiye’de özellikle kırsal alanda yaşayan düşük gelirli çiftçilerin veya toprak sahibi olmayan çiftçilerin üretime dahil edilmesi için arıcılık oldukça önemli ve gereklidir. Arıcılıkta balın dışında balmumu, propolis, polen, arı sütü ve benzeri ürünlerde çiftçiye gelir sağlamaktadır. Bu çalışmada kırsal kalkınmanın tanımı, özellikleri ve önemi açıklanmıştır. Kırsal alanda arıcılığın önemi ve çiftçilerin sosyo-ekonomik ve kültürel alanda gelirlerine etki eden rolüne vurgu yapılmıştır. Kırsalda arıcılığın geliştirilmesi için öneriler geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kırsal kalkınma, arıcılık, kalkınma, üretici

THE ROLE OF BEEKEEPING IN RURAL DEVELOPMENT

ABSTRACT

Rural development is to balance the socio-cultural and economic difference between urban and rural areas by providing employment and reducing migration by providing on-site development. Global development policies have come to the fore as a must. As the world with little land or land that is not income level in rural areas in Turkey are low farmers live. The economic income of these farmers is derived from agricultural production and animal production. Beekeeping in our country is a socio-economic activity that has been traditionally performed since ancient times. Beekeeping is a production that has low cost and provides employment in a shorter time. One of the goals of rural development is to advance rural people in socio-economic and cultural terms. Therefore, rural development is necessary for producers. In the rural area, animal production is a crucial sector in terms of economy for producer income. Beekeeping plays an important role in the countryside to reduce poverty with rural development. Because farmers, who own little or no land in rural areas, earn economic income by beekeeping. Farmers in rural areas prefer beekeeping, which is particularly costly and does not require much input. Therefore, beekeeping in rural areas is an important tool for rural development as it provides economic power to farmers with low cost. Beekeeping products are used by consumers to treat many health problems. Especially during the pandemic that shook the whole world, consumption of beekeeping products increased. Beekeeping for inclusion in low-income developing countries and especially in rural areas living in Turkey farmers or landless farmers production is very important and necessary. Apart from honey, beeswax, propolis, pollen, royal jelly and similar products provide income to the farmer in beekeeping. In this study, the definition, characteristics and importance of rural development are explained. Emphasis is placed on the importance of beekeeping in rural areas and the role of farmers in socio-economic and cultural incomes. Suggestions have been developed for the development of beekeeping in the countryside.

Keywords: Rural development, beekeeping, development, producer

FARKLI VAKSLAR KULLANILARAK HAZIRLANAN OLEOJELLERİN KAPKEKİN TEKSTÜREL VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

Yüksek Lisans Öğrencisi Hayriye ERGEN (Orcid No: 0000-0002-5570-6954)
Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

Dr. Öğr. Üyesi Kâmil Emre GERÇEKASLAN (Orcid No: 0000-0002-9804-9982)
Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi

ÖZET

Bu çalışmada kek üretiminde margarin yerine oleojel kullanımının keklerin duyuşsal ve tekstürel özellikleri üzerine etkisi incelenmiştir. Bu amaçla margarin yerine 3 farklı vaksın (Balmumu, Kandelila, Karnaubu) 3 farklı oranda (%2.5, 5, 10; w/w) 2 farklı sıvı yağa (kabak çekirdeği yağı ve ayçiçek yağđ) karıştırılmasıyla elde edilen oleojeller kullanılmıştır. Üretilen keklerde Tekstür Profil Analizi ve duyuşsal analiz yapılmıştır. Yağ çeşidi, vaks çeşidi ve vaks oranı değişkenlerinin keklerin tekstürel özellikleri (yapışkanlık hariç) üzerine önemli ($p<0.05$) etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Elde edilen verilere göre sıvı yağların kullanıldığı keklerin margarinin kullanıldığı kontrol grubu keklerine göre daha yumuşak, daha esnek, daha kohesiv ve daha elastik bir yapıya sahip olduğu belirlenmiştir. Bu değerlere bağlı olarak da üretiminde sıvı yağ kullanılan keklerin çiğnenabilirlik ve sakızimsılık değerlerinin daha düşük olduğu görülmüştür. Kontrol grubu keklerin oleojel kullanılarak üretilen keklerden daha sert bir yapıda olduğu, oleojeller arasında ise Karnaubu vaksı oleojelleri kullanılarak üretilen keklerin daha sert bir yapıya sahip olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte balmumu vaksı oleojelleri ile üretilen keklerin en yüksek esneklik, kohesivlik ve elastikiyet değerlerine sahip olduğu görülmüştür. Vaks oranı arttıkça keklerin sertlik değerinin ve buna bağlı olarak da sakızimsılık ve çiğnenabilirlik değerlerinin arttığı, en yumuşak keklerin %2.5 vaks ile hazırlanan oleojeller kullanılarak üretilen kekler olduğu tespit edilmiştir. Kontrol grubu kekler en düşük esneklik, kohesivlik ve elastikiyet değerlerine sahiptir. Duyusal analiz parametrelerinden gözeneklilik, tekstür, koku-aroma, ağız hissi ve genel kabul edilebilirlik değerlerinin yağ çeşidi, vaks çeşidi ve vaks oranı değişkenlerinden önemli seviyede ($p<0.05$) etkilendiği tespit edilmiştir. Ayrıca vaks çeşidi ve vaks oranı değişkeninin keklerin tadını da önemli seviyede ($p<0.05$) etkilediği görülmüştür. Margarin kullanılan kekler tekstür açısından en düşük puanı almışken; gözeneklilik, koku-aroma, ağız hissi ve genel kabul edilebilirlik puanlarının yüksek olduğu görülmüştür. Aralarında önemli bir fark bulunmamakla birlikte vaks çeşitleri keklerin tekstür puanını artırmış; koku-aroma ve gözeneklilik puanını düşürmüştür. Karnaubu vaksı oleojelleri kullanılan kekler en düşük tat puanını almıştır. Genel kabul edilebilirlik bakımından kontrol

grubu kekler en yüksek puanı almışken kontrol grubuna en yakın tat ve genel kabul edilebilirlik puanının balmumu vaksı oleojellerinin kullanıldığı keklere ait olduğu görülmüştür. Araştırma sonucunda Kandelila ve Karnauba vakslarının %10'luk kullanımının keklerin tekstürel ve duysal özellikleri üzerine olumsuz etkiye sahip olduğu görülmüştür. Kek üretiminde balmumu vaksı oleojeli kullanımının daha uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Oleojel, kabak çekirdeği yağı, kapkek

TEŞEKKÜR

*Bu çalışma Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimi tarafından ABAP20F21 no'lu proje ile desteklenmiştir.

THE EFFECT OF OLEOGELS PREPARED WITH DIFFERENT WAXES ON THE TEXTURAL AND SENSORY PROPERTIES OF CUPCAKES

ABSTRACT

In this study, the effect of using oleogel instead of margarine in cake production on the sensory and textural properties of cakes were investigated. For this purpose, oleogels obtained by mixing 3 different waxes (Beeswax, Candelilla, Carnauba) into 2 different oils (pumpkin seed oil and sunflower oil) in 3 different proportions (2.5, 5, 10%; w/w) were used instead of margarine. Texture Profile Analysis and sensory analysis were performed on the produced cakes. It was determined that oil type, wax type and wax ratio variables had a significant ($p < 0.05$) effect on the textural properties (except adhesiveness) of cakes. According to the data, it was determined that the cakes in which liquid oils were used had a softer, more springy, more cohesive, and more resilient structure compared to the control group cakes using margarine. Depending on these values, it was observed that the chewiness and gumminess values of the cakes using oil were lower. It was determined that the control group cakes had a harder structure than the cakes produced using oleogel, and among the oleogels, the cakes produced using Carnauba wax oleogels had a harder structure. In addition to this, cakes produced with beeswax oleogels were found to have the highest springiness, cohesiveness, and resilience values. It was determined that as the wax ratio increased, the hardness value of the cakes and consequently their gumminess and chewiness values increased. The softest cakes were the cakes produced using oleogels prepared with 2.5% wax. The control group cakes had the lowest springiness, cohesiveness and resilience values. It was determined that among the sensory analysis parameters, porosity, texture, odor-aroma, mouthfeel and general acceptability values were significantly affected ($p < 0.05$) by the variables of oil type, wax type and wax ratio. In addition, it was observed that the wax type and wax rate also significantly effect ($p < 0.05$) the taste of cakes. While the cakes with margarine were scored the lowest in terms of texture; porosity, odor-aroma, mouthfeel, and general acceptability scores were found to be high. Although there is no significant difference between them, the wax types have increased the texture score of the cakes; and reduced the odor-aroma and porosity score. The cakes using carnauba wax oleogels got the lowest taste score. In terms of general acceptability, while the control group cakes had the highest score, the closest taste and general acceptability scores to the control group belonged to the cakes in which beeswax oleogels were used. As a result of this research, it was seen that

the use of 10% of Candelilla and Carnauba waxes has a negative effect on the textural and sensory properties of cakes. It was concluded that the use of beeswax oleogel in cake production is more appropriate.

Keywords: Oleogel, pumkin seed oil, cupcake

BİYOLOJİK ATIKLARDAN BİYOGAZ ÜRETİMİ

Öğr. Gör. Selim ÖZDEMİR (Orcid No: 0000-0003-1840-9907)
Bingöl Üniversitesi, Gıda, Tarım Ve Hayvancılık Meslek Yüksekokulu, Bingöl

ÖZET

Biyogaz genellikle hayvansal, bitkisel, evsel ve endüstriyel atıkların havasız bir ortamda fermantasyonu sonucu elde edilen, yapısında büyük oranlarda metan ve karbondioksit gazı bulunan yanıcı bir gazdır. Biyolojik atıklar, gıda sanayii kaynaklı organik atıklar, mısır veya şeker pancarı gibi enerji bitkileri ile hayvan besiciliğinde oluşan hayvansal dışkıları biyogaz tesislerinde hammadde olarak kullanılabilir. İçerdiği metan gazı, biyogazın ısıl değerini oluşturan ana maddedir. Metan, karbondioksite göre 23 kat daha fazla sera etkisine neden olur. Bu bakımdan hayvansal, bitkisel ve endüstriyel atıklardan biyogaz elde edilmesi, ekonomik getirisinin yanı sıra çevreci bir yaklaşıma da sahiptir. Biyogaz, çok yönlü bir enerji kaynağı olarak doğrudan ısıtma ve aydınlatma amacıyla kullanıldığı gibi, elektrik enerjisine çevrilerek kullanımı da mümkün olmaktadır. Fosil kökenli kaynakların azalmaya başlaması, insanları alternatif yollardan enerji üretmeye yönlendirmektedir. Günümüzde bu kaynaklardan biri olan biyogaz üretimi çeşitli atıklardan enerji elde edilmesini sağlamak ve hayvancılıkta önemli bir problem olan atık yönetimine yardımcı olması bakımından yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu derleme ile günümüzde çevresel sorunlara neden olarak insan sağlığı için tehdit oluşturan biyolojik atıkların zararsız duruma getirilmesini ve enerji elde edilmesinde kullanılabilmesini sağlayan biyogaz teknolojisi ve yenilenebilir enerji üretimi hakkında bilgi verilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Biyogaz, biyolojik atık, yenilenebilir enerji

BIOGAS PRODUCTION FROM BIOLOGICAL WASTE

ABSTRACT

Biogas is a flammable gas that contains large amount of methane and carbon dioxide gas, which is generally attained as the result of fermentation of animal, plantal, domestic and industrial wastes in an air free environment. Biological wastes, organic wastes obtained from food industry, energy plants such as corn or sugar beet, and animal scats from stockbreeding can be used as raw materials in biogas facilities. The methane gas it contains is the parent material that constitutes the heating value of biogas. Methane causes 23 times more greenhouse effect than carbon dioxide. In this regard, obtaining biogas from animal, plantal and industrial waste has an environmental approach in addition to its economic return. Biogas can be used as an all-purpose energy source for direct heating and illumination, as well as by being converted into electrical energy. That fossil-based resources have started to decrease has been leading people to produce energy in alternative ways. Today, biogas production, which is one of these resources, helps obtaining energy from various wastes and is widely used because it helps waste management, which is an important problem in stockbreeding. The present composition aims to give information about biogas technology and renewable energy production, which enable biological wastes that create a threat to human health by causing environmental problems to be made harmless and can be used to obtain energy.

Key words: Biogas, biological waste, renewable energy

TÜRKİYE'DE SÜS BİTKİLERİNİN SON YILLARDAKİ ÜRETİM VE PAZAR DEĞERİ

Doç. Dr. Arzu ÇİĞ (Orcid No: 0000-0002-2142-5986)

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Siirt (Sorumlu Yazar)

Yüksek Lisans Öğrencisi Zeynel Abidin AKSU (Orcid No: 0000-0002-4031-5352)

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Siirt

ÖZET

Süs bitkileri çiçek, yaprak ya da gövde güzellikleri ile diğer bitkilerin görselliklerinden ayrılan; koku, renk ve formları ile peyzajda tasarım ögesi olarak kullanılan ve estetik özelliklerinin yanında farklı kullanım amaçlarına da hizmet eden bitkilerdir. Bahçe bitkileri grubunda yer alan ancak sosyo-kültürel ve sosyo-ekonomik yönden ele alındığında tüketicilerin satın alma davranışlarının bu grubun içinde diğer bitkilerde olduğu kadar talepkar olmadığı bir gerçektir. Ancak meyve, sebze ve bağ bitkilerinin beslenme amaçlı üretildiği ve tüketildiği bahçe bitkileri sektöründe süs bitkilerinin önemi geçen yıllara göre anlaşılmaya başlanmıştır. Sağlıklı ve mutlu yaşamak hem doğru, dengeli ve güzel beslenmeye hem de kişilerin ruhsal ve zihinsel durumlarına bağlıdır. Süs bitkileri son yıllarda bu anlamda anlaşılmaya başlanmıştır. Bu çalışmada ülkemizde yıllara göre artarak seyir eden süs bitkisi üretim alanları, üretim miktarları, ithalat ve ihracat değerleri ortaya koyulmuştur. Dış mekân süs bitkileri, iç mekân süs bitkileri, kesme çiçekler ve çiçek soğanları olarak gruplandırılan süs bitkilerinin ülkemizde son yıllarda nasıl bir grafik içinde yer aldığını belirlemede 2014-2019 yılları arasındaki TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu) verilerinden yararlanılmıştır. Çalışmada, incelenen veriler yıllara göre yorumlanmış ve değişim oranları ortaya koyulmuştur. Elde edilen en öne çıkan sonuçlara göre 2019 yılında süs bitkileri üretiminin yapıldığı toplam alan 52.477 da olup bu alan içinde en büyük payı %71.84 ile dış mekân süs bitkileri oluşturmuştur. Süs bitkilerinin üretimi için kullanılan tarım alanı 2019 yılında kullanılan tarım alanları içinde diğerlerine (tahıllar ve diğer bitkisel ürün alanı; sebze bahçeleri; meyve, içecek ve baharat bitkileri) göre en düşük orana sahip olmuştur (%0.02). Bu alanlar içinde en yüksek üretimi Doğu Marmara (%36.25), Ege (%34.73) ve Akdeniz (%17.43) Bölgeleri üstlenmiştir. İller bazında ise İzmir (%31.19), Sakarya (%20.51) ve Antalya (%11.34) ilk üç sıraya yerleşmiştir. Toplam süs bitkileri üretim miktarı 1,718.098.240 adettir. Bu miktar içinden en yüksek pay %63.63 ile kesme çiçekler grubundadır. Ürün gruplarına dış ticaret (1000 \$) değerlendirildiğinde; ihracatta en yüksek payı kesme çiçekler (%44.60) alırken ithalatta en yüksek oran canlı bitkiler ait olmuştur (%71.99).

Anahtar kelimeler: İhracat, ithalat, süs bitkileri, türkiye, üretim alanı, üretim miktarı

PRODUCTION AND MARKET VALUE OF ORNAMENTAL PLANTS IN TURKEY IN RECENT YEARS

ABSTRACT

Ornamental plants that are distinguished from the visuality of other plants with their flower, leaf or stem beauty, used as a design element in the landscape with their fragrance, color and forms, and serve different purposes of use besides their aesthetic features. It is a fact that the purchasing behaviors of the consumers in this group are not as demanding as other plants in this group, when considered in socio-cultural and socio-economic terms. However, the importance of ornamental plants in the horticultural sector, where fruits, vegetables and vineyard plants are produced and consumed for nutritional purposes, has started to be understood compared to the past years. A healthy and happy life depends on both the correct, balanced and good nutrition and the mental and psychical states of the people. Ornamental plants have been understood in this sense in recent years. In this study, ornamental plant production areas, production quantities, import and export values, which are increasing year by year in our country, have been revealed. Data of TSI (2014-2019) (Turkey Statistical Institute) has been used to determine what kind of a graphic the ornamental plants grouped as outdoor ornamental plants, indoor ornamental plants, cut flowers and flower bulbs in our country in recent years. According to the most significant results obtained, the total area where ornamental plants were produced in 2019 was 52.477, and the largest portion in this area was outdoor ornamental plants with 71.84%. The agricultural land used for the production of ornamental plants had the lowest rate (0.02%) among the agricultural areas used in 2019 compared to others (cereals and other vegetable crops; vegetable gardens; fruit, beverage and spice plants). Among these areas, Eastern Marmara (36.25%), Aegean (34.73%) and Mediterranean (17.43%) regions had the highest production. On the basis of provinces, İzmir (31.19%), Sakarya (20.51%) and Antalya (11.34%) took the first three places. Total production amount of ornamental plants is 1.718.098.240 units. The highest portion among this amount is in the cut flowers group with 63.63%. When foreign trade (1000 \$) is evaluated for product groups; Cut flowers had the highest portion in exports (44.60%), while live plants had the highest portion in imports (71.99%).

Keywords: Exports, imports, ornamental plants, Turkey, production area, production quantities

FULL TEXT

GLOBAL BİR SORUN OLARAK GIDA ETİĞİ

Birsen SARICI (Orcid No: 0000-0002-0581-8659)

İstanbul Aydın Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Gıda Güvenliği Bölümü

Faruk GALYON (Orcid No: 0000-0002-1304-4657)

İstanbul Aydın Üniversitesi, Fen Bilimler Enstitüsü, Gıda Güvenliği Bölümü

Ayla Ünver ALÇAY (Orcid No: 0000-0003-3254-155X)

İstanbul Aydın Üniversitesi, Anadolu Bil Meslek Yüksekokulu, Gıda Teknolojisi Programı, (S. Yazar)

ÖZET

Beslenmek etik bir eylemdir ve bu eylemi gerçekleştiren insan ise tüketiciden çok daha fazlası demektir. Bu bağlamda gıdanın insan hayatındaki önemi inkâr edilemez. Yemek yemek genellikle insan beslenmesini ve sağlık sorunlarını küresel bir şekilde etkileyen kültürler, gelenekler ve sosyal yapılar bağlamında kök salmış ahlaki kararlar vermeyi içerir. Her birey için gıdanın biyolojik gerekliliği ve toplumda gıdanın kültürel ve sembolik rolleri, etik sorunların göz ardı edilmemesi gerektiği anlamına gelmektedir. Bu sorunlar hem bireylere hem de topluma sağlık ve güvenlik alanlarında çeşitli sorumluluklar yüklemiştir. Gıda güvenliği, hem güvenli gıdanın hem de sağlıklı beslenmenin yanı sıra gıdanın mevcudiyeti, erişimi, kullanımı ve istikrarı ile ilgili geniş bir kavram zincirinden oluşmaktadır. Devletlerin her vatandaş için yeteri kadar ve adil beslenme olanağı sağlaması bağlamında gıda demokrasisi, gıda vatandaşlığı, gıda egemenliği ifadeleri ve gıda tedarik zincirleri, gıda güvenliği ve etik açıdan son derece iç içe geçmiş önemli konulardır. Gıda güvensizliği durumunun özellikle hızlı kentleşme ve sınırlı ekonomik büyümenin olduğu ülkelerde yaygın oluşu, yetersiz beslenmenin yanında gıda kaynaklı hastalıklar açısından son yıllarda ciddi bir endişe olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca gıda temini için kullanılan hayvanlara iyi davranılması, gıda taşımasının tespiti ve önlenmesi, insanların neyi satın aldıklarını ve neyi yediklerini bilebilmeleri amacıyla tüketiciler için açık ve yeterli bilgi sağlanması konuları da gıda etiği kapsamına girmektedir. Bununla birlikte, izlenebilirlik, doğal kaynakların korunması ve genetiği değiştirilmiş bitki ve hayvansal gıda kaynakları gibi yeni teknolojilerle üretilmiş gıdalara tüketiciler tarafından onay verilmesi konuları da bu bağlamda değerlendirilecek son derece önemli konulardır. Bu çalışmada gıda etiği ve özellikle gıda güvenliğini tehdit eden problemlere birkaç başlık altında yer verilmiştir. Gıda güvenliği ve gıda etiği alanında yapılacak bilimsel ve sosyal çalışmalara katkı sağlanması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gıda etiği, gıda güvenliği, gıda taşıması, sürdürülebilirlik

FOOD ETHICS AS A GLOBAL PROBLEM

ABSTRACT

Nutrition is an ethical action and the person who performs this action means much more than a consumer. In this context, the importance of food in human life cannot be denied. Eating usually involves making moral decisions rooted in the context of cultures, traditions and social structures that affect human nutrition and health issues globally. The biological necessity of food for every individual and the cultural and symbolic roles of food in society mean that ethical issues are not to be ignored. These problems have imposed various responsibilities on both individuals and society in the areas of health and safety. Food safety consists of a extensive chain of concepts related to both safe food and healthy eating as well as the availability, accessibility, use and stability of food. In the context of states providing adequate and fair nutrition for citizens, food democracy, food citizenship and food sovereignty expressions and food supply chains are important issues that are highly intertwined in terms of food safety and ethics. The widespread prevalence of food insecurity, especially in countries with rapid urbanization and limited economic growth, has been considered a serious concern in recent years in terms of food-borne diseases as well as malnutrition. Food ethics also include treating animals used for food supply well, detecting and preventing food adulteration, providing clear and sufficient information for consumers so that people know what they are buying and what they eat. Moreover, traceability, the protection of natural resources and the informed consent by the public to new technologies that are used to produce genetically modified plant and animal foods are also important issues within the scope of food ethics. In this study, main issues that threaten food ethics and especially food safety have been discussed under several headings. It is aimed to contribute to scientific and social studies in the field of food safety and food ethics.

Keywords: Food ethics, food safety, food adulteration, sustainability

GİRİŞ

Gıda etiği kavramı, gıda bilimi, teknolojisi ve uygulamalarında doğru olarak kabul edilecek değerlerin araştırılmasını, bulunmasını, sistemleştirilmesini ve insanların hizmetine sunulmasını içermektedir (Vural, 2015). Etik, gıda konseptinden başlayarak gıda etiği, gıda üretimi, dağıtımı, hazırlanması ve tüketilmesinde insan davranışı için etik analiz ve rehberlik sağlayan, disiplinler arası bir alan olarak düşünülmektedir (Mâkiniemi ve ark., 2011).

Kötü beslenme, şişmanlık ve obezite ve mikro besin eksiklikleri, zamanımızın en büyük ikilemlerinden olarak sayılabilmektedir. Bunun yanı sıra, herkes için yeterli miktarda, sağlıklı ve besleyici yiyecekleri nasıl güvenli bir şekilde sağlayacağımızı, karşımıza çıkan en önemli sorunlarından biridir. Gelenekler ve sosyal yapılar bağlamında ortaya çıkan ahlaki karar vermeyi içeren kültürler, yemek yemeyi, insan beslenmesini ve sağlık sonuçlarını küreselleşmiş bir şekilde etkilemektedir (Fanzo, 2015).

Yiyeceklerin nereden geldiği, nasıl yetiştirildiği ve nasıl işlendiği, tarım, yakalama-kesim, işleme, üretim, dağıtım, taşıma, hazırlama, tüketim ve elden çıkarma gibi gıda politikaları, yiyeceklerin ne kadar adil dağıtıldığı gibi sorunlar gıda etiğinin temel sorunlarıdır. Gıda etiği ayrıca insan beslenme hakları, adalet, güç, özerklik, kontrol, sürdürülebilirlik, hayvan refahı ve insan refahı gibi konular ile ilgilidir. Hayvanların yiyecek olarak tüketilmesi, yerel beslenme, genetiği değiştirilmiş mahsullerin gıda endüstrisinde kullanması gibi soruların cevabı, küresel yetersiz beslenme, gıda israfı, izlenebilirlik, reklamlar, inançlara göre şekillenmiş beslenme imkanı ve buna bağlı sertifikasyonlar, etiketlendirme gibi meseleler gıda etiğinin ana konularıdır (Della Corte ve ark., 2018).

Küresel gıda hareketlerini ele alan Holt Gimenez ve Shattuck (2011), “İlerici ve Radikal” (Progressive and Radical) olarak adlandırdıkları iki eğilimi tespit etmiştir. İlerici eğilim, en çok, fakir, ezilen ve az hizmet görenlerin, öz saygı ve toplum örgütlenmesinin gücüyle haklarını iddia ettiği güçlendirme yönelimli bir temele dayanan bir gıda adalet söylemiyle yakından ilişkilidir. ABD gıda adaleti hareketinin yanı sıra, ilerici kategorisi, gıda politikası konseyleri, slowfood ve yerel yetiştirme programları gibi girişimleri içerir. Buna karşın, “radikal” yaklaşım ilerici modelde (toplum temelli gıda sistemleri dahil) bulunan uygulamaların birçoğunu kucaklarken, hüküm süren kurumsal lider tarımsal gıda sisteminin tam bir dönüşümünü savunmaktadır. Yeni gıda üretim ve tüketim ağlarının yeniden konumlandırılması ve yeniden canlandırılması, örneğin, her bir bölgenin-toprakları, su havzaları, bitki ve hayvan ekolojileri gibi ekolojik donatılarının toparlanmasına, açığa çıkarılmasına ve yeniden değerlendirilmesine yardımcı olabilir.

Kişi, yemek tercihlerini tanımlamak ve uygulamakta aktif bir ilgiye sahip olmalıdır. Yalnızca sağlıklı ve yeterli gıdalarla ilgili değil, aynı zamanda gıdaların üretim süreçleri hakkında da bilgilendirilmesi için çaba sarf edilmesi gerekir. Bu kişi aynı zamanda sosyal ve çevresel eşitliklerin ve hayvanların mutluluğunun, “sürdürülebilir gıda” ifadesinde özetlenen sonuçlarının farkında olmalıdır. İnsanların gerçek ihtiyaçlarına uygun, sürdürülebilir, adil ve sağlıklı gıda modelleri ve sistemleri inşa edilebilir.

GIDA GÜVENLİĞİ AÇISINDAN ETİĞİN ÖNEMİ

Gıda güvenliği FAO tarafından “her zaman herkesin sağlıklı ve aktif bir yaşam için gereken yiyeceğe erişimi” olarak tanımlanmıştır. Özellikle 1970'lerden bu yana gıda güvenliğine akademik ve politik ilgi giderek artmaktadır. Bununla birlikte, açlık -kıtlık gibi gıda sorunlarının analizi ve politika önerileri çok çeşitlidir ve henüz bu konularda bir uzlaşma sağlamak mümkün olmamıştır (Atkins ve Bowler, 2017).

Güvenli ve sağlıklı beslenmenin önemi konusunda artan farkındalık, insanla gıda arasındaki etkileşimi değiştirmiş ve dünya çapında yüksek kaliteli, güvenli ve etik gıda talebini arttırmıştır (Della Corte ve ark., 2018).

Dünya çapında kültürden kültüre değişen birçok gıda üretim tekniği mevcut olmasına rağmen yemek hazırlamanın evrensel bir yolu yoktur. Ayrıca bu süreci etkileyen birçok faktör vardır. Örneğin tat tercihleri ve diyet gereksinimleri genellikle yerel kaynaklara, çevresel koşullara, tarihi yollara ve / veya belirli bir inanç veya dinlere dayanmaktadır. Özellikle tüketicilerin son on yılda, sağlıklı beslenme, çevre, sürdürülebilirlik, yerel olma ve yerel ekonomilerin daha fazla önemli olduğu gıda etiğini ilgilendiren bir farkındalık ve bilinçle hareket etmesi gelecek kuşaklar adına daha ümit verici olmuştur (Stanton ve ark., 2012; Zepeda ve Leviten-Reid, 2004). Tüketiciler artık çeşitli yiyeceklere sahip olmaktan ziyade sağlıklı ve sürdürülebilir bir şekilde yemek yemeyi istediği yapılan araştırmalarla daha fazla dikkat çekmektedir (Della Corte ve ark., 2018).

Tüketiciler, etik gıdayı organik olan, adil ticaretle sağlanmış, serbest menzilli gıdalar ve hatta çiftçi pazarlarındaki eski gıdalar gibi ayrı bir pazar türü olarak görmektedirler (Lang, 2010). Tüm bu kavram kargaşasının giderilmesi ve tüketiciler ile üreticilerin ortak bir algıya sahip olması adına, Institute of Grocery Distribution (IGD) bir ürünün etik olarak tanımlanabilmesi için on iki özellik içermesi gerektiğini rapor etmiştir (Institute of Grocery Distribution Report, 2010).

1. Olumlu işlem gören ürünler;

2. Yüksek bir hayvan refahı standardına göre üretilen ürünler;
3. Serbest ürünler;
4. Hayvanlar üzerinde test edilmemiş ürünler;
5. Organik ürünler;
6. Ülkenin yerel alanından veya bölgesinden kaynaklı ürünler;
7. Ulusal tedarikçilerden veya çiftçilerden tedarik edilen ürünler;
8. Sürdürülebilir şekilde yönetilen kaynaklardan gelen ürünler (tükenmemelerini sağlamak için);
9. Karbon ayak izini azaltmayı taahhüt eden ürünler;
10. Hava yoluyla taşınmamış ürünler;
11. Asgari veya düşük miktarda ambalajı olan ürünler ve,
12. Geri dönüştürülmüş, geri dönüştürülebilir veya biyolojik olarak parçalanabilir ambalajlı ürünler.

Bu özellikler, alıcıları etik gıda kararları almaya teşvik ettiği gibi ayrıca sağlık, çevre kaygısı, gıda güvenliği, duyuşal değışkenler, etik kaygılar ve/veya değer yapıları ve dini inançlar da dahil olmak üzere etik gıda satın alma motivasyonları gibi faktörler üzerinde doğru karar vermeye yöneltmiştir (Baker ve ark., 2004; Chinnici ve ark., 2002; Lockie ve ark., 2004; Magnusson ve ark., 2003).

GIDA TEDARİK ZİNCİRLERİ, GIDA DEMOKRASİSİ, GIDA VATANDAŞLIĞI, GIDA EGEMENLİĞİ

Tüketicilerin “yerel satın almak” gibi artan hareketlerine rağmen, gıda zinciri dünyadaki çoğu ülke için giderek daha küreselleşmektedir. Gıda tedarik zincirinin küreselleşmesi, tekelleşme riski ve çevreyle ilgili sorunlara yol açmasının yanı sıra, gıda kaynaklı salgınları tesbit etmeyi ve izlemeyi zorlaştırmaktadır. Gıdaları tedarik zincirinden geçerken kasten kirleten gıda terörizmi riskinin, gıda kaynaklı hastalık salgınlarını tetikleyebilecek yerlerin sayısı çoğaldıkça artması ayrıca ek sorun oluşturabilecektir. Endüstriyel gıda üretiminin homojenleşmesi ve anonimliği, yoğun tarım sistemlerinin çevresel ve sağlık üzerindeki etkileri, büyük süpermarketlerin kurumsal tekelleri ve tüketicilerin gıdalarının üretildiği yerden ve nasıl üretildiğine dair uzaklık ve yabancılaşma duygusu başlıca sorunlar olarak sıralanabilir (Phillipov, 2016).

Son yirmi yılda tarımsal gıda sektörü, sosyal ve politik alanlarda meydana gelen birçok değışiklik nedeniyle gıda güvenliği endişeleri, politika reformları, sosyal ve ekonomik

türbülanslar, fiyat dalgalanmaları gibi yeni zorluklarla karşı karşıya kalmıştır. Bu zorlukların bir tepkisi olarak, tarımsal gıda sektörünün oyuncuları, tedarik zincirlerindeki ilişkilerini yeniden düşünerek işlerini yeniden yönlendirmektedirler. Ayrıca, kırsal toplumlar, alternatif bir gıda toplulukları sistemi geliştirmeye yönelik değer yaratma çabasıyla kendilerini yeniden örgütlemektedir (Cembalo, 2015). Bu bağlamda, çiftçilerin ve üreticilerin doğrudan tüketiciye satış yaptığı yerel pazarlar, son yıllarda hem kırsal hem de kentsel alanlarda artan oranda ilgi çekmektedir. Bunlar, kısa gıda tedarik zinciri olarak isimlendirilen çiftçi pazarları, çiftlik dükkanları, yol kenarı satışları, fuarlar, kooperatifler, festivaller, dayanışma satın alma grupları gibi çok çeşitli gıda üretim-dağıtım-tüketim yapılandırmalarıdır. Tarım ve gıda zincirinin her aşamasında riskler bulunmaktadır. Üreticiler, toplayıcı komisyoncular (üretim yerinde), nakliyeciler, toptancı komisyoncular (tüketim yerinde), depo ediciler, perakendeciler, tüketiciler” şeklindeki uzun süreçler hem gıda maliyetlerini artırmakta, hem de ürün kalitesini düşürmektedir. Yerel pazarlar aynı zamanda, tüketicilerin taze, mevsimlik ürünlere daha kolay erişmesini sağlar ve yerel gıdalarla ilişkili üretim ve taşımacılığın azalması nedeniyle çevre üzerinde daha az bir etkiye sahiptir.

Kentsel alanlar büyümeye devam ettikçe ve nüfusun büyük bir kısmını oluşturdukça, bunlara hizmet eden kentsel gıda sistemlerinin kritik önemi artmaktadır. Kentsel gıda sistemi elektrik kesintileri, su kirliliği ve kuraklık veya dağıtım hattı bozulmalarından kaynaklanan sorunlar gibi kaynak kesintilerinden önemli ölçüde etkilenir. Aşırı hava olayı için senaryolar; su baskını, sel, görelî anahtar tesisleri ve kaynakların konumlarını yansıtan planlamalar yapılmalıdır. Sistem, sürdürülebilir olabilmek için bu değişikliklere karşı dayanıklı olmalıdır (Zimmerman ve ark., 2018). Kentsel gıda üretimi, şehir sakinlerinin ekonomik ve ekolojik krizlere karşı kırılganlığını azaltmak için güçlü bir araç olarak görülmektedir. Kentlerdeki yerleşik ve tarımsal alanların iç içe geçmesi, iklim değişikliğinin azaltılması, biyolojik çeşitliliğin korunması vb. bakımından çevresel ve sağlık yararları sağlayabilir (Duvernoy, 2018).

Günümüz toplumlarında vatandaşlar, bürokrasinin ve pazarın çok biçimli devlerine veya hepsinin kontrolünden kaçan büyük siyasi ve ekonomik güçlere karşı savunmasız hissedebilirler. Vatandaşlar kendilerini güçlü bir iletişim ortamı ve reklamların gücü ile pasif, eleştirel olmayan alıcılara dönüştürmeye çalışan asimetric bir iletişime maruz kaldıklarını görmektedirler. Son yıllarda “vatandaş-tüketici” terimi, tüketicilerin vatandaşlık hakkını kullanmaları için satın alma tercihine dayanan bu gücün yeni bir fırsat olduğunu belirtmek için geliştirilmiştir. Tüketici, mal seçiminde kişisel çıkarları en üst düzeye çıkarırken, vatandaş

ideal olan kolektif iyiliği öncelikli kılar (De Bakker and Dagevos, 2012). Gıda vatandaşlığı hareketi ilk olarak, Yeni Vatandaşlık Projesi tarafından Gıda Etiği Konseyi ile iş birliği içinde toplanan gıda sisteminin geleceğine yönelik on aylık bir araştırmada tanımlanmıştır (*The New Citizenship Project*, 2015). Gıda Etiği Konseyi, İngiltere’de 1998 yılında, tarım ve gıda üretimindeki son gelişmelerle ilgili kamuoyu endişelerine cevap vermek amacıyla başlatılmış bir hayır kurumudur; etiği gıda sisteminin merkezine yerleştirmeyi ve bu gelişmelerin etik etkilerini kamuoyu için faydalı olacak şekilde incelemeyi ve hükümete, sanayiye ve üçüncü kişilere yardımcı olmayı amaçlamaktadır (*Food Ethics Council*). Vatandaşlık kavramı üç temel unsur içerir: aidiyet, haklar ve katılım. Gıda vatandaşlığı söz konusu olduğunda, haklar mantıken yükümlülüklerden önce gelir, ancak yükümlülüklerin onayı olmadan tam bir vatandaşlık yoktur.

Gıda adaleti, ırk, sınıf, cinsiyet, etnik köken, vatandaşlık, yetenek, din veya topluluk ne olursa olsun iyi gıda üretmek, dağıtmak, erişmek ve yemek yemek için her yerdeki topluluklara bağlı kalmaktadır. Gıda demokrasisi ideal olarak, bir tarımsal gıda sisteminin tüm üyelerinin, sistemin tasarlanması ve işletilmesinin ilgili alternatif yolları hakkında bilgi sahibi olmasının yanı sıra, bu sistemi şekillendirmeye katılmak için eşit ve etkili fırsatlara sahip olması anlamına gelir. Bu nedenle, vatandaş katılımı, gıda sisteminin yeniden örgütlenmesini teşvik edecek ana eksenidir. Gıda demokrasisine geçiş için, insanların topluma aktif olarak katılmak için gerekli bilgi ve becerileri geliştirmeleri gerekir. Yemek, temel bir insan hakkıdır. Bu hak ancak gıda egemenliğinin güvence altına alındığı bir sistemde gerçekleştirilebilir.

Gıda egemenliği, her ülkenin kültürel ve üretken çeşitliliğe saygı duyarak temel gıdalarını üretme kapasitesini sürdürme ve geliştirme hakkıdır. Gıda egemenliği, gerçek gıda güvenliğinin ön şartıdır. Gıda egemenliği, bu ilk kavramsallaştırmada bireylerin, toplulukların ve hükümetlerin kendi gıda ve tarım politikalarını bağımsız olarak belirleme hakkına atıfta bulunur. Gıda egemenliğinin tanımı yıllar içinde değişmiştir. Bugün, gıda egemenliği, insanların ekolojik olarak sağlam ve sürdürülebilir yöntemlerle üretilen hem sağlıklı hem de kültürel olarak uygun gıdaları kullanma hakkı olmakla birlikte aynı zamanda kendi gıda ve tarım sistemlerini tanımlama haklarıdır. Gıda egemenliği yerel ve ulusal ekonomileri ve pazarları ön planda tutar ve köylü ve aile çiftçiliğine dayalı tarım, çevresel, sosyal ekonomik sürdürülebilirliğe dayalı gıda üretimi, dağıtım ve tüketimine güç verir. Gıda egemenliği, tüm halklara gelirin ve tüketicilerin gıda ve beslenmelerini kontrol etme haklarının adil olmasını sağlayan şeffaf ticareti teşvik eder; toprakların, bölgelerin, suların, tohumların, hayvancılığın ve biyo çeşitliliğin kullanma ve yönetme haklarının gıda üretenlerin elinde olmasını sağlar.

Gıda egemenliği, kadınlar ve erkekler, halklar, ırk grupları, sosyal sınıflar ve nesiller arasındaki baskı ve eşitsizlikten uzak yeni sosyal ilişkiler anlamına gelmektedir (Gómez-Benito ve Lozano, 2014).

İZLENEBİLİRLİK

İzlenebilirlik; üretimden başlayarak, gıdanın işlenmesi ve dağıtımının tüm aşamaları boyunca, bitkisel ve hayvansal ürünlerden gıda ve yeme kadar gıdanın elde edildiği hammadde olarak bitki ve hayvanın, gıda ve yemde bulunması beklenen veya amaçlanan bir maddenin takip edilebilmesi ve izinin sürülebilmesi anlamına gelmektedir (Yaralı, 2018). İzlenebilirlik öncelikle gıda güvenliği yönüyle uluslararası gıda ticaretinin de yönlendirici Gıda Güvenliği Yönetim Standartları olan BRC ve IFS gibi uluslararası belgelendirme faaliyetleri ve ülkemizdeki gıda ticaretinin sağlıklı işlemesi ve ayrıca resmi kontroller açısından da kritik öneme sahiptir (Yaralı, 2018).

Etik açıdan izlenebilirlik amaçları şöyle sıralanmaktadır (Coff ve ark., 2008).

- İnsan sağlığını korumak,
- Hayvan refahını sağlamak,
- Sürdürülebilir üretim, çevre dostu üretim ve işleme yöntemlerini teşvik etmek,
- Çalışma koşullarını iyileştirmek,
- Ticareti iyileştirmek,
- Kaliteyi (tat ve bileşim vb) garanti altına almak,
- Tüketici güvenini geliştirmek,
- Üretim yeri ve ürünün kökenini bilmek,
- Katılımcılığı geliştirmek,
- Saydamlık sağlamak.

Ülkemiz gündeminde izlenebilirlik kavramı ilk kez 27.05.2004 tarihli 5179 Sayılı yasa ile resmen yer almış olmasına ve 5996'da da bulunmasına rağmen, izlenebilirlik anlamında yapılan çalışmalarda şu ana kadar önemli bir yol alınamamıştır. Ayrıca 29.12.2011 tarihinde yürürlüğe giren Türk Gıda Kodeksi-Etiketleme Yönetmeliğinde de izlenebilirlikle ilgili hükümler bulunmaktadır.

Bunun yanında, TSE tarafından yayımlanan gıda güvenliği yönetim sistemleri ilgili standartlar, tüm gıda ile ilgili kurum ve kuruluşlar için geçerli genel kuralları içermektedir. HACCP ISO 22000 standardında, izlenebilirlik sisteminde, gıda ürün partilerinin ve bu partilerle ilgili tüm hammadde yığınlarının, proses aşamalarının ve dağıtım kayıtlarının belirlenmesini

sağlayabilecek bir izlenebilirlik sistemi, ilgili kuruluş tarafından oluşturmalı ve yine bu kuruluş tarafından uygulanmalı ifadesi yer almaktadır. Avrupa birliği izlenebilirlik sisteminde ise, izlenebilirliğin sağlanması için işyerlerince hammaddeyi tedarik eden firmanın adı ve adresi, bu tedarikçiden alınan ürünün özellikleri, ilgili müşterinin adı ve adresi, bu müşteriye satılan ürünün özellikleri ve ayrıca alım/satım tarihi ile ilgili kayıtların tutulması zorunludur. Hacim veya miktar, ürünün daha detaylı tanımı (ön paketlenmiş veya dökme, meyve-sebzenin çeşidi, ham ve işlenmiş ürün) parti numarası gibi kayıtlarının tutulması önerilmektedir (Pakdemir, 2008; Saner ve Ataman, 2011).

HAYVAN REFAHI

Hayvanlara nasıl muamele edeceğimizin şekli, ahlak, din, hukuk, toplumsal kültür ve ekonomi ile karmaşık bir ilişki içindedir. Hayvan refahı normlarının ihlali, hayvan işkencesi ve hayvan refahının dikkate alınmaması (tıpkı diğer sosyal ve cezai sapmalarda olduğu gibi) izole edilmiş bir fenomen değildir. Çiftlik hayvanlarının refahını geliştirmek için yeni ve pazar odaklı yaklaşımlar geliştirildiğinde, ekonomik ilkeler önemli bir role sahip olmalıdır (Vetter ve ark., 2014).

Hayvan refahı, gelişmiş ülkelerdeki hükümetler ve hayvansal ürünleri tercih eden tüketiciler tarafından aranan önemli bir kriter olarak nitelendirilmektedir. Uygun hayvan refahı kriterlerin uygulanması yetiştirilen hayvanların daha üretken olmasına ve dolayısıyla hayvansal ürünleri üreten üreticilerinin verimliliğini artırılmasına yol açmaktadır. Bu nedenle, hayvan türüne uygun muamele gösterilmesi ekonomi açısından önemli bir faktör sayılabilmektedir (Sert ve Uzman, 2017).

Hayvan İhtiyaç Endeksi

Hayvan İhtiyaç Endeksi (Animal Needs Index), hayvan refahının ölçmesinde uygulanan en önemli metotlardan biridir. Başlangıçta Avusturya ve Almanya'da farklı çiftlik hayvanların değerlendirilmesinde kullanılan hayvan ihtiyaç endeksi sayesinde, çiftliklerde hayvan refahının ihtiyacı elverişli ve geniş bir şekilde hesaplaması mümkün olmuştur (Bartussek, 2001).

Hayvan ihtiyaç endeksi beş ana bileşenden oluşmaktadır (Seo ve ark., 2007):

1. Hareket kolaylığı ve gezebilmesi,
2. Hayvan sosyal etkileşimi,
3. Hayvanların yatak alanı ve türü,
4. Barınakta aydınlatma ve hava koşulları,
5. Hayvan Bakımı.

Her bir bölümde yapılan ve farklı parametreler vasıtasıyla uygulanan değerlendirmeler sonucu -9.0 ile +46.0 arasında değişebilen puanlar elde edilmekte ve yüksek puanları daha iyi refah düzeylerini göstermektedir (Sert ve Uzmay, 2017). Tablo 1'de, Hayvan ihtiyaç endeksi puanına göre hayvan refahın değerlendirilmesi gösterilmiştir (Bartussek, 2001).

Tablo 1. Hayvan ihtiyaç endeksi puan değerlendirilmesi (Bartussek, 2001)

Hayvan ihtiyaç endeksi puanı	Refah değerlendirilmesi
<11	Uygun değil
11-<16	Sınırdaki uygun
16-<21	Kısmen uygun
21-<24	Oldukça uygun
24-28	Uygun
>28	Çok uygun

Çiftlik hayvanlarının stres içinde olmasının, bu hayvanlardan elde edilen süt, yumurta ve et gibi ürünlerin kalitesinin düşmesine neden olduğunu inanılmaktadır. Buna ek olarak, stres koşulları altında yaşayan hayvanlarda karkas kusurları gibi sorunlar ortaya çıkabilmekte ve bu her yıl birkaç milyon dolar ekonomik kayıba neden olduğu tahmin edilmektedir (Vetter ve ark., 2014; McKenna ve ark., 2002).

YENİ GIDA ÜRETİM TEKNOLOJİLERİ VE ETİK

Geçen yüzyıl boyunca, gıda endüstrisi önemli ölçüde dönüşmüş veya birçok yeni teknoloji ortaya çıkmıştır. Tüm yeni teknolojiler, etik sorunları gündeme getirme ve paydaşlarda etik kaygılar yaratma potansiyeline sahiptir. Etik; gıda ve yeni teknolojilerin tartışılmasıyla ilgili anahtar konular gıda güvenliği, riskler ve faydalar (insan sağlığı, çevre ve sosyo-ekonomik etkiler açısından) ve tüketici seçimidir (Coles ve Frewer, 2013).

Nanoteknoloji

Nanoteknoloji nanometre ölçeğinde malzeme ve yapı üretimi ve kullanımınıdır (nanometre milimetrenin milyonda biridir). Birçok büyük ölçekli gıda üreticisi ve tarımsal ürün nanoteknoloji AR-GE'sine çoktan yatırım yapmıştır. Nanoteknoloji bazı ülkelerde tarımsal ürünlerin üretiminde, işlenmiş yiyecek ve içeceklerde ve gıda ambalajlarında kullanılmaktadır. Günümüzde özellikle nanoteknoloji uygulamalarıyla ilgili olarak herhangi bir uygulama alanındaki ve özellikle de gıdalarla ilgili çok az düzenleme bulunmaktadır. Nanosensörlerin canlı hayvanlara dahil edilmesi, hayvanların pazarlanması sırasında hayvanların izlenmesini veya ilaçlar, büyüme hormonları gibi bazı maddelerin varlığını tespit etmeyi kolaylaştırabilir. Nano elekler, yiyecek üretimi ve hazırlanmasında nanofiltrasyon uygulamaları için zaten

kullanılmaktadır (Eriksson, 1988). Gıda hazırlamada, işleme makinelerinin tıkanmasını önleyen ve hem temizlik hem de makine aksama sürelerini azaltan, üretim maliyetlerini düşüren, üretim maliyetlerini düşüren nano malzemeler uygulanmıştır. Nanoteknoloji ayrıca bazı gıdaların (örneğin yoğurt ve dondurma gibi süt ürünleri) dokusunu da iyileştirebilir (Khan, 2012). Ambalajlama uygulamaları, nano-gümüşün gıda tazeliğini arttırmak ve bulaşmayı önlemek için bir mikrobisit olarak kullanılmasını içerir. Nano malzemeler, raf ömrünü uzatmak ve kaliteyi ve tazeliği korumak için gaz ve nemin ambalaj içerisinden geçişini düzenlemek üzere ambalaj bariyer özelliklerini geliştirmek ve Ambalajın biyolojik olarak parçalanabilirliği iyileştirmek için de kullanılabilir (Sozer ve Kokini, 2009). Nanoteknoloji yoluyla geliştirilen daha güçlü, daha az hacimli ambalajlar daha az atık üretebilir.

Parçacıklar nano ölçeğe yaklaştıkça, özellikleri insanlar üzerinde, diğer hayvanlarda ve çevrede öngörülemeyen etkileri olabilecek özellikler de değişebilir. Bazı nano partiküller, kan-beyin bariyeri dahil olmak üzere biyolojik engelleri geçebilir ve bu nedenle potansiyel olarak hücre ve organlara girme yeteneğine sahiptir. Sonuç olarak, bunların tahmin edilemez bir şekilde normal biyolojik işlevlerle etkileşime girme potansiyeli vardır (Leroueil ve ark., 2007). Nano malzemelere yönelik risk değerlendirmesi konusunda çok az çalışma yapılmıştır ve insan vücudunun bu kimyasallara nasıl tepki verdiği bilinmemektedir.

Nano malzemeler ayrıca çevre için önemli bir risk oluşturabilir (Klaine ve ark., 2008). Ambalajda nano-gümüş kullanılması, atık bertarafı sırasında mikro organizmaları öldürmeye devam edeceği çevreye sızmasına ve toplanmasına yol açarak su arıtma tesislerinde ve çevredeki diğer mikrobiyal aktivitelerde sorunlara yol açabilir. Tarım işçileri ve kırsal bölge sakinleri, nano-pestisitlere, halihazırda onaylanmış kimyasal pestisitlerin nano ölçekli formülasyonlarının güvenlik testi veya düzenlenmesi gerekliliği olmadan maruz kalmaktadır (Lyons ve Scrinis, 2009; Merlan ve Raftery, 2009).

Şu anda, kısmen veya bu uygulamaların çeşitliliği nedeniyle Avrupa'daki veya başka yerlerdeki gıda nanoteknolojisi uygulamaları için özel bir düzenleme yoktur. Genel olarak, şu anda çoğu insan nanoteknolojiye karşı olumlu görünmektedir. Genel fikir birliği, nanoteknolojinin etik değerlendirme için "özel bir durum" teşkil etmediği, ancak özerklik, kötü niyetli olmama, yararlanma ve adaletin normal etik analiz yaklaşımının nanoteknoloji konularında etkin bir şekilde uygulanabileceği görünmektedir. Nanoteknoloji gıda ve tarımı etkilediği için en belirgin etik kaygı alanı, kötü niyetli olmama (zarar verme) yani gıda veya işlemlerin güvenliğidir. Bu, özellikle bu teknolojiyle ilişkili bilinmeyen risk seviyesi ve gelecek nesillere yönelik riskler de dahil olmak üzere insanlar, biyolojik organizmalar ve çevre için

öngörülemez sonuçlar için potansiyel olması nedeniyle önemlidir. Adalet, bu tür risklere maruz kalanların kendilerinin farkında olmalarını gerektirir. Ayrıca, herhangi bir yardımın kime tahakkuk ettiği açıkça anlaşılmalıdır. Büyük ölçüde bilinmeyen ve daha fazla araştırmanın odağı olması gereken potansiyel riskler devam etmektedir (Coles ve Frewer, 2013). Tüketicinin bilgilendirmesi, yani tüketicilerin gıdalarının üretimi ile ilgili hem bileşenleri hem de süreçleri tanımlamasını sağlamak için yeterli ve uygun etiketleme yapılması için yasal mevzuatlar gereklidir.

GDO'LU GIDALAR

Doğal süreçler ile edinilmesi mümkün olmayan bazı özelliklerin, ilgili organizmaya gen teknolojisi kullanarak kazandırılmasıyla meydana çıkan yeni organizmalara "Genetik Yapıları Değiştirilmiş Organizma (GDO)" adı verilmektedir (Haspolat, 2012). Genetik modifikasyon, hayvanlar, bitkiler veya mikroorganizmalar gibi canlı organizmaların genetik mekanizmasını değiştiren özel bir gen teknolojisi setidir. Farklı organizmalardan gelen genlerin birleştirilmesi, rekombinant DNA teknolojisi olarak bilinir ve ortaya çıkan organizmanın, "Genetiği değiştirilmiş (GM)" veya "Transgenik" olduğu söylenir.

Genetiği değiştirilmiş gıdalar 21. yüzyıl için mükemmel bir çıkış olsa da, tüm yeni teknolojiler gibi hem bilinen hem de bilinmeyen bazı riskler de oluşturmaktadır. GDO gıdaları ve mahsullerini çevreleyen tartışmalar ve halkın ilgisi genellikle insan ve çevre güvenliği, etiketleme ve tüketici seçimi, fikri mülkiyet hakları, etik, gıda güvenliği, yoksulluğu azaltma ve çevre koruma konularına odaklanmaktadır (Bawa ve Anilakumar, 2013).

GDO'lar hakkındaki pozitif görüşler; bu teknolojinin daha fazla üretim yolunu açacağı, gıdaların besleyici değerini arttırmak suretiyle dünyanın birçok yerindeki açlık sorunu, kötü ve yetersiz beslenme gibi insani sorunlara çözüm getireceği, bazı besinlerin alerjik özelliklerinin giderileceği, besinlere ilave edilecek öğeler ile hastalıklara karşı daha güçlü bir bağışıklık sağlanacağı ve üretim maliyetlerinin düşürülerek toplumda birçok kesimin besine daha kolay ulaşabilmesinin sağlanacağı şeklindedir (Pamuk, 2010).

Bu anlamda bazı kesimlerin negatif görüşleri ise, gen teknolojisi ile üretilen besinlerin, toplumda var olan alerjik reaksiyonları daha da arttıracığı, antibiyotiklere direnç gösteren mikroorganizmaların daha kısa sürede gelişeceği, zaman içinde ekolojik açıdan dünyadaki genetik çeşitliliği azaltacağı, ekonomik yönüyle ülkelerin dışa bağımlılığını arttıracığı ve buna bağlı olarak küçük çiftçilerin bundan zarar görebileceğini ileri sürmektedirler. Gen teknolojisinin henüz yeni olması ve aynı zamanda çok hızlı gelişmesi nedeniyle ileri sürülen

bütün görüşleri kesin olarak ispatlayacak kadar yeterli bilimsel veri bulunmamaktadır. Süreç devam ederken yapılan gözlemler ve araştırmalar bu alana daha iyi ışık tutacaktır (Kulaç ve ark., 2006).

Özellikle hücre içi toksin üreten genetiği değişmiş besinlerin uzun süre tüketilmesinin, insan sağlığına negatif etkileri konusunda literatürde henüz bir çalışma bulunmamıştır, ancak kısa süreli yapılan hayvan deneylerinin sonuçları olayın ciddiyeti adına kaygı vericidir (Weale, 2010). Örneğin hücre içi pestisit üreten transgenik bitkiler ile beslenen gebelerin kanında %93, fetüslerin kanında ise %80 oranda Cry1Ab toksini tespit edilmiştir. Bu çalışmanın sonucu bize toksinin plasentayı geçebildiği ve vücuttan hızlı bir şekilde elimine edilemediğini göstermektedir. Bu durumun insan sağlığı açısından önemli bir risk oluşturduğunu düşündürmekle beraber, uzun dönem etkilerine dair yeni çalışmalara ihtiyaç vardır (Aris ve Leblanc, 2011).

GDO ile ilgili kapsamlı hazırlanmış olan Cartagena Biyogüvenlik Protokolü önemli bir mevzuat olup temel konusu biyoçeşitliliğin ve sürdürülebilirliğinin korunmasıdır. 187 ülke bu protokole taraf olmakla birlikte her ülke kendi ulusal mevzuatlarını uygulamaktadır. Avrupa Birliği (AB) ülkeleri ile Amerika Birleşik Devletleri gibi ülkeler arasında mevzuat açısından en büyük fark etiketleme ile ilgili kurallardır. Örneğin AB ülkelerinde etiketleme zorunluluğu var iken Amerika kıtası ülkelerinde henüz bu uygulama yoktur. Türkiye’de ise gıda ürünlerinde 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu, Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği ve Türk Gıda Kodeksi Etiketleme Yönetmelikleriyle ürün bilgilerinin etiketlerde bulundurulması yasal olarak zorunludur. Genetiği değiştirilmiş organizmalar ile ilgili olarak 5997 sayılı Biyogüvenlik Kanunu ve Genetik Yapısı Değiştirilmiş Organizmalar ve Ürünlerine Dair Yönetmelik çerçevesinde ürünlerin etiketlenmeleri gerekmektedir.

GIDA TAĞŞIŞI

Piyasada her yıl artan sayıda gıda ürününün geri çekilmesi, ciddi ekonomik ve sağlık kayıpları ile sonuçlanmaktadır. Son zamanlarda yapılan tağşış olaylarıyla, gıda dolandırıcılığı konusu, küreselleşmiş bir gıda tedarik zincirinde artan yıkıcı potansiyeli ile daha da kötüleşmiştir (Kearney, 2010).

Dolayısıyla, orijinallik, üretim endüstrisinde yer alan çiftçiler, üreticiler, tedarikçiler, perakendeciler, tüketiciler ve düzenleyiciler gibi gıda endüstrisinde yer alan tüm taraflar için önemli bir endişe haline gelmiştir. Yasal açıdan, her bir ürünün ana bileşenlerini belirten kalite etiketleri de dahil olmak üzere kalite standartları belirlenmiştir. Ekonomik açıdan bakıldığında,

ürün kimlik doğrulaması, piyasayı istikrarsız hale getirebilecek ve sadece bölgesel değil ulusal ekonomileri de bozabilecek haksız rekabetten kaçınmak için şarttır. Tüketicinin korunması ve gıda güvenliği konusundaki bu zorunluluk ile gıda araştırmacıları, gıda taşıması ve dolandırıcılığı için hızlı ve doğru analitik tekniklerin araştırılması ve geliştirilmesiyle ilgilenmiştir (Hong ve ark., 2017).

Gıda suçlarının potansiyeli genellikle, suçluların veya dolandırıcıların bu eksiklikten finansal olarak yararlanmalarına yönelik bir fırsat yaratarak, mevcudiyet ve talep arasındaki farktan etkilenmektedir. Defra (2006) gıda güvenliği seviyelerini şu şekilde tanımlamaktadır: 1) Gelir, kaynaklara erişim ve gıdaların satın alınabilirliği ile ilişkilendiren bireysel veya hane gıda güvenliği; 2) Bölgelerin gıda için ana dağıtım yollarına bağlı olduğu bölgesel gıda güvenliği; 3) Ulusal / ticaret bloğu gıda güvenliği, 4) Küresel gıda güvenliği (Defra, 2006; Manning ve Soon, 2016).

FAO, sağlıklı ve iyi beslenmiş insanların hem başarılı bir sosyal ve ekonomik gelişimin sonucu olduğunu hem de kalkınma sürecine önemli bir girdi teşkil ettiğini ifade etmektedir. Hanehalkı gıda güvenliği terimi bu açıdan oldukça önem taşımaktadır. Haneler, üyelerinin aktif ve sağlıklı bir yaşam sürmeleri için ihtiyaç duydukları güvenli gıdaların miktarına ve çeşitliliğine yıl boyunca erişime sahip olmalıdır. Dolayısıyla, hane düzeyinde, gıda güvenliği, hanenin kendi üretiminden veya satın alımlarından, hanenin tüm üyelerinin beslenme ihtiyaçlarını karşılamak için yeterli yiyecek sağlama güvencesini ifade etmektedir. Hane halkının her biri için haneye sunulan yiyecekler, bireysel ihtiyaçlara göre paylaşılmalıdır. Yiyecekler yeterli çeşitlilikte, kalitede ve güvenli olmalı ve her aile ferdi, tüketilen yiyeceklerden faydalanabilmek için sağlık durumuna sahip olmalıdır (FAO, n.d.).

Ulusal / ticaret bloğu gıda güvenliği, bir ülkenin ticaret, tedarik zincirinde ciddi aksamalar olsa bile, yeterli gıda maddelerini değerlendirme kabiliyeti ile; küresel gıda güvenliği ise, dünyadaki gıda üreticilerinin küresel talebi karşılama ve küresel ticaret ve dağıtım sistemlerinin etkinliğini sağlama yeteneği ile ilgilidir. Gıda güvenliğini çerçeveleyen birbirine bağlı faktörler aynı zamanda gıda suçu fırsatlarını da etkilemektedir (Manning ve Soon, 2016). Gıda suçları, gıda satın alan ve tüketenleri aldatmak ve zarar vermek isteyen bireyler veya gruplar tarafından bilerek organize edilen bir faaliyet olarak tanımlanabilmektedir (Review, 2014). Bu gerekçe, gıda suçunun, bireylere zarar vermek amacıyla ya da ekonomik kazanç sağlamak amacıyla, kasıtlı olarak tadil edildiğinde meydana geldiğini ve her iki durumda da gıda güvenliği veya gıda kalitesi sorunlarına yol açabileceğini ileri sürmektedir. Tablo 2'de gıda suçunun çeşitleri gösterilmiştir (Manning ve Soon, 2016).

Tablo 2. Gıda suçunun çeşitleri (Manning ve Soon, 2016)

Çeşit	Tanım
Hile (Karıştırma)	Ekonomik kazanç için açıklanamayan bir malzemenin bir gıda maddesine eklenmesi ¹ Bitmiş ürünün bir bileşenin sahte olması ² Ürün tağşişi ³
Sahte	Sahte ürünün ve ambalajının tüm yönleriyle tamamen kopyalanmış olması ²
Oyalanma	Meşru ürünlerin amaçlanan piyasaların dışında satılması veya dağıtılması ²
Aşırı çalışma	Meşru ürünü üretim anlaşmalarını aşan miktarda üretilmesi ²
Simülasyon	Sahte ürün, meşru ürün gibi görünmek üzere tasarlanmıştır ancak meşru ürünü tam olarak kopyalamaz ²
Kurcalama	Meşru ürün ve ambalajının sahte bir şekilde kullanılması ²
Hırsızlık	Meşru ürünün çalınması ve meşru olarak geçiştirilmesi ²
Kötü niyetli zehirleme, biyo-terörizm veya sabotaj	Spink ve Moyer (2013) tarafından tanımlanan diğer gıda suçlarını kullanılarak zarar, korku ve dehşete neden olmak amacıyla kasıtlı olarak tağşiş ² Gıda zehirlenmesi ³
Yanıltıcı göstergeler (kelimeler/resimler) ²	“Doğal”, “geleneksel” gibi kelimelerin kullanılması. Resimlerin kullanılması. Örneğin, içerideki ürünün yapısını yansıtmayan ambalaj üzerindeki tasvirler veya üretim yöntemleri ³
Ambalaj boyutu ²	Aşırı büyük ambalajların kullanılması ³

(1) (BRC, 2015); (2) (Spink ve Moyer, 2013); (3) (Croall, 2009).

ADİL TİCARET

Adil ticaret, diyalog, şeffaflık ve saygı temelinde, uluslararası ticarete daha fazla eşitliliğe ulaşmayı hedefleyen bir ticaret ortaklığı olarak tanımlanmaktadır (Ladhari ve Tchegna, 2015). Diğer bir tanımda ise adil ticaret kendi kaynaklarına dayanılarak kendi ürünlerini ihracat yapamayan küçük üreticilerin yaşam standartlarını yükseltmeye ve onlara daha iyi pazarlama imkanları sağlamaya hedefleyen bir ticaret biçimi olarak tarif edilmektedir. Adil ticaretin ana amacı dezavantajlı küçük üreticiler ile tüketicileri bir araya getirmek, daha adil ticaret koşullarını oluşturmak, üreticilerin yoksullukla mücadelelerinde desteklemek ve üreticilerin yaşam standartlarını arttırmaktır (Ağır ve ark., 2016).

İlk adil ticarete ilişkin etiketleme Hollanda'da 1988 yılında “MaxHavelaar” isimli etiketleme kuruluşu tarafından yapılmıştır. Adil ticaret etiketleme işlemi kahve, çikolata, çay,

kakao, muz, bal, şeker ve portakal suyu gibi çeşitli ürünlere uygulanmıştır. Günümüzde, Avrupa ülkelerinde ve birçok ülkede kullanılmakta olan “MaxHavelaar” adı, dünyadaki Adil ticaret etiketleme ve sertifika verme yetkisine sahip en önemli kuruluş olarak sayılmaktadır (Odabaşı, 2007). Ayrıca, FLO kuruluşu 2004 yılına kadar, Kuzey Amerika, Avrupa ve Pasifik'te bulunan yirmi ülkede adil ticaret etiketleme işlemlerini yürütmektedir. Bir ürünün adil ticaret logosuna sahip olması, bu ürün adil ticaret ile raflara getirildiğini göstermektedir (Arslantürk ve Aysen, 2015; Reynolds, 2009).

Bugün adil ticaret ürünleri, bu ürünlerinin önemli satıcıları haline gelen özellikle özelleştirilmiş ve geleneksel süpermarket mağazalarında ve perakende satış noktalarında yaygın olarak satışa sunulmaktadır. Ayrıca, adil ticaret ürünleri internet alışveriş aracılığıyla pazarlanmaktadır. Birçok adil ticaret ürünü adil ticaret hareketinden elde edilmekte, diğerleri ise doğrudan üreticilerden temin edilip, belirli markalar altında satılmaktadır (Ladhari ve Tchegna, 2015).

Sertifika ve belgelendirme işleri ve adil ticaret yapmayı taahhüt eden işletmeler arasında koordinasyonu esasen aşağıdaki kuruluşlar tarafından yapılmaktadır (Arslantürk ve Aysen, 2015):

FLO – Fair Trade Labeling Organization

WFTO – World Fair Trade Organization

NEWS– Network of European Worldshops

EFTA –European Fair Trade Association.

Literatürde tüketicilerin tutum ve bilgi düzeyinin rolü, etik tüketimde (özellikle adil ticaret tüketiminde) belirleyici olduğu vurgulanmaktadır. Kahve konusunda yapılan bir araştırmada, adil ticaretin neyi ifade ettiği hakkında daha fazla nesnel bilgiye sahip tüketicilerin, adil ticaret kahvesi içmeye daha fazla önem verdikleri sonucuna varılmıştır (Murphy ve Jenner-Leuthart, 2011). Aynı zamanda, Wright ve Heaton, (2006)'un çalışmasına göre, adil ticaret ürününün bilincinin artırılması, markalaşma (Adil ticaret ürünlerini diğer ürünlerden ayırt etmesi ve faydalarını iletmesi) ve adil ticaret kavramı hakkında bilgi geliştirilmesi, tüketicilerin adil ticaret ürünlerini satın alma konusundaki taahhütlerini artıracaktır (Ladhari ve Tchegna, 2015). Adil ticaret Türk tüketicisi için yeni bir kavramdır. Türkiye’de adil ticaret konusu yeterli derecede bilinmemektedir ve piyasalarda adil ticaret olarak etiketlenen ürünler çok az sayıdadır. Bununla birlikte, küçük ölçekli / dezavantajlı üreticilerin rekabetçi pazar koşullarından korunması için yeni uygulamaların bulunması gerekmektedir. Adil ticaret etiketli ürünler genellikle diğer normal ürünlerden daha pahalıdır. Bunun nedeni adil ticaret ürününün

güvenilirliği için belirli bir sertifikasyona ihtiyaç duyulmasıdır. Türkiye'de adil ticaret kavramının iyi tanıtılması ve bu kavramın uygulanması, çiftçiler, dezavantajlı üreticiler, kadınlar ve çocuklar için ciddi faydalara neden olabileceğini düşünülmektedir (Kapusuz ve Kimzan, 2016).

DOĞA DOSTU TARIM UYGULAMALARI VE SÜRDÜREBİLİRLİK

Tarım günümüzde iklim değişikliğinden ve demografik gelişmelerden en fazla etkilenen sektörlerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Teknolojik gelişmeler sonucunda tarımsal üretimin son 50 yılda %170 arttığını rapor eden FAO aynı zamanda, tarımsal üretimin, 2050 yılındaki gıda talebini karşılamak için 2005-2007 senelerine göre %60 artması gerektiğine de dikkat çekmektedir. Dolayısıyla sürdürülebilir tarım, bu çerçevede, gıda güvenliğini garanti altına almanın, sağlıklı ekosistemleri beslemenin, suyun, toprağın ve doğal kaynakların sürdürülebilir bir şekilde yönetimini desteklemenin bir yolu olarak ortaya çıkmaktadır. Tam da bu yüzden bu kavramın, her geçen gün, tarımsal süreçte yer alan aktörlerin gündeminde daha fazla yer aldığını görmekteyiz.

Organik tarım tartışmalı bir geçmişe sahiptir ve bazı çevreler tarafından gıda üretiminde verimsiz bir yaklaşım olarak görülmektedir. Fakat bu görüşün aksine özellikle son 10 yılda organik gıdalar küresel gıda endüstrisinde hızla büyüyen bir pazar segmenti haline gelmiştir. Organik tarımın performansını verimlilik, çevresel etki, ekonomik uygulanabilirlik ve sosyal refah gibi dört temel sürdürülebilirlik ölçütü ışığında incelemek gerekmektedir. Organik tarım sistemleri, geleneksel tarıma göre daha düşük verim sağlar. Bununla birlikte, daha kârlı ve çevrecidirler ve geleneksel tarıma göre daha az (veya hiç) pestisit kalıntısı içermeyen eşit veya daha fazla besleyici yiyecek sağlamakla birlikte, günümüzde kanıtlar organik tarım sistemlerinin daha fazla ekosistem hizmeti ve sosyal fayda sağladığını göstermektedir.

Her ne kadar organik tarım, sürdürülebilir tarım sistemlerinin tümünü üstlenemeyecek bir role sahip olsa da şu an hali hazırdaki hiçbir yaklaşım gezegeni güvenli bir şekilde besleyememektedir. Bundan dolayı organik ve diğer yenilikçi tarım sistemlerinin bir karışımı ve bununla birlikte, bu sistemlerin benimsenmesindeki önemli engellerin aşılması ve bu yöntemlerin geliştirilmesi ve uygulanmasını kolaylaştırmak için çeşitli politika araçlarına ihtiyaç duyulmaktadır (Reganold ve Wachter, 2016).

Farklı tarımsal yönetim sistemlerinin, insan sağlığının yanı sıra hayvan refahı, gıda güvenliği ve çevresel sürdürülebilirliği etkileyebileceği için gıda sistemlerinin sürdürülebilirliği üzerinde etkisi olabilir (Mie ve ark., 2017). Organik yönetim altındaki alan (tamamen

dönüştürülmüş ve dönüşüm içinde), organik üretim için bağlayıcı standartların geliştirildiği Avrupa Birliği'nde son on yılda artmıştır.

Bugün AB'yi oluşturan 28 ülkede organik olarak ekili toplam tarım alanı arazisinin oranı son otuz yılda sürekli artmaktadır. Yedi AB Üyesi Devlette, tarım arazilerinin en az %10'u organiktir. 2003 yılında, AB'deki 125.000 çiftlik 2013 yılında 185.000'e yükselen organik tarımda faaliyet göstermekteydi ve 2006 ile 2015 arasında ise organik perakende pazarı AB'de % 107 artarak 27.1 milyar Euro'ya ulaşmıştır (Willer ve ark., 2019).

Sürdürülebilir bir tarımın mümkün olması ancak uzun dönemde doğal kaynakların korunmasıyla mümkündür. Bununla beraber çevreye zarar vermeyen tarımsal teknolojilerinde kullanıldığı verimli tarımsal bir yapının oluşturulmasıyla sürdürülebilirlik daha da gerçekçi olacaktır. Burada, ilaç, sentetik gübre veya GDO'lu tohumlar gibi doğal olmayan girdilerin kullanılmasından uzak durulması, kalite, sağlık, çevreyle barışık organik tarım teknikleri kilit rol oynamaktadır (Turhan, 2005).

Sonuç olarak tarımdaki üretimin doğaya herhangi bir zarar vermeden artırılması gerekmektedir. Bunu sağlayabilmenin yolu ise erozyonu, toprağın tuzlulaşmasını, havanın ve su kaynaklarının kirlenmesi gibi diğer tüm zararların en aza indirgenmesini sağlayacak sürdürülebilir tarım tekniklerinin geliştirilmesi ile mümkün olacaktır. Gelişmiş ve gelişmekte olan tüm ülkeler besin üretimini arttırmanın yollarını ararken aynı zamanda tarımda kullanılan doğal kaynakları da güvence altına alacak yeni yöntemler geliştirme zorunluluğuyla karşı karşıya kalmışlardır (Turhan, 2005).

DOĞAL KAYNAKLARIN KORUNMASI

Doğal kaynaklar, herhangi bir topluluğun, katmanın veya sınıfın emeği karşılığı üretilmeyen ve hiç kimse tarafından herhangi bir nedenle mülkiyet hakkı talep edilemeyen kaynaklardır. Bu kaynakların mülkiyeti sadece topluma aittir. Toplum ayrıca bu kaynakların insanlığın hizmetinde nasıl kullanılacağı konusunda karar verme hakkına sahiptir. Gıda sürdürülebilirliği için su-toprak ve insan ilişkilerinin düzenlenmesi oldukça önemlidir. Su konusu, Ortadoğu coğrafyasında kısıtlı olması ve artan nüfusla, yakın gelecekte çok önemli gündem konusu olacaktır. FAO tahminlerine göre, 2025 yılına kadar bir milyar sekiz yüz milyon insanın artık içme suyuna erişemeyeceğine inanılmaktadır (Explorepedia, 2016).

Buna ek olarak, sürdürülebilir gıda ürünlerinin besin ve enerji bileşimi açısından dengeli ve uygun olmalı, başka bir deyişle bu tür gıdaların besin içeriği çeşitli ve yoğun olmalıdır (FAO, 2013). Sürdürülebilir gıda üretimi; "çevreyi kirletmeyen, yenilenebilen enerji ile doğal

kaynakları koruyan, ekonomik anlamda güçlü toplumlar yaratmayı amaçlayan, tüketiciler için güvenli olan ve gelecek nesillerin ihtiyaçlarından ödün vermeyen süreç ile sistemleri kullanan üretim yöntemi” olarak tarif edilmektedir (Foresight, 2011).

Ormancılık, hayvancılık ve tahıl üretiminin küresel sera gazı emisyonunun %25'inden sorumlu olduğunu tahmin edilirken, bu üç endüstri yeryüzünün %60'ını işgal etmektedir. Tatlı su kaynaklarının %70'ini yalnızca hayvancılık ve tahıl sektörleri tarafından kullanılmaktadır. Çevresel faktörlerle bir denge kurulmasına ihtiyaç olduğu söz konusudur. Günümüze kadar, herhangi bir gıda üretim yönteminin çevre açısından, diğerinden daha sürdürülebilir olup olmadığını belirleyebilen basit ilkeler bulunmamaktadır (Eufic, 2015).

İklim ve eko-coğrafya konularında önemli farklılık gösteren Türkiye, güçlü bir tarım sektörüne sahiptir. Türkiye'nin tarım sektörü ülkenin ekonomisinde ve kırsal topluluklarının geçimliğinde katkıda bulunmaktadır. Ülkenin kendi gıda güvenliğini temin etmek adına Türkiye'de tarımsal gelişim projesi yürütülmektedir. Bu projenin sayesinde ve birçok tarımsal ürünü ve sebze, meyve ve temel bitkiyi ihracat yaparak, Türkiye kendi bölgesinde ve buna bağlı olarak küresel seviyede de gıda güvenliğinin sağlanmasında önemli rol oynamaktadır. Türkiye'de sulanabilir ve tarıma uygun arazilerin alanı 12,5 milyon hektar olup, kalıcı olarak ekilmekte olan ve ekilebilir arazilerinin toplam alanı 23 milyon hektardan oluşmaktadır. Çiftçilerin geçimini geliştirmek için ve ülkenin büyük çeşitliliği sayesinde, Türkiye'de yeni ürünler ve yeni türler keşfedilmektedir. Türkiye'de biyo-çeşitliliği, su ve toprak gibi doğal kaynaklarının korunmasına ve sürdürülebilir şekilde kullanılmasına yönelik önleyici tedbirler alınmaktadır. Alınan tedbirler ekonomik kalkınma, gıda güvenliği ve tarımsal sürdürülebilirliği için fayda sağlayabilmektedir (Tan, 2010).

TÜKETİM VE OBEZİTE

Son yıllarda, dünya çapında aşırı kilolu ve obez olan kişilerin sayısında önemli artışlar görülmektedir. Bu durum, hükümetler ve diğer aktörler (işverenler, sağlık sigortacıları, üniversiteler, gıda perakendecileri, kâr amacı gütmeyen kuruluşlar, topluluk grupları, vb.) tarafından yemek ve şişmanlığı önlemek için sağlıklı bir şekilde teşvik edilmek üzere çeşitli çabalara yol açmaktadır. Bu çabaların bazıları hem halktan hem de normatif etikçilerden, biyoetikçilerden ve diğer bilim insanlarından etik eleştiriler getirmiştir. Tavsiye edilen obezite politikaları tipik olarak, ürünleri yeniden düzenlemek (örneğin, trans yağları çıkarmak veya sodyumu sınırlandırmak için), ürünleri vergilendirmek veya yasaklamak ve gıda pazarlamasına kısıtlamalar dahil olmak üzere gıda endüstrisinin arttırılmış düzenlemesini içerir. Bu

düzenlemeler bazen tüketicileri hem sağlıklarına zarar veren hem de yanıltıcı, manipüle edici veya istismar ederek özerkliklerini baltalayan bir gıda endüstrisinden korumak olarak çerçevelenmektedir. İnsanları sağlıklı beslenmeye sürüklemek, tıpkı sağlıksız seçimleri yasaklamak gibi liberal tarafsızlık endişelerini de ortaya çıkarmaktadır. Bu çabalar, örneğin takip etmeye değmeyecek kadar etkisiz olmaları veya manipülatif olmaları gibi başka itirazlarla da karşı karşıya kalabilir (Barnhill ve Doggett, 2018). Daha etik veya daha etkili obezite önleme çabalarının nasıl tasarlanacağı konusunda çalışmalar ve araştırmalar yapılması gereklidir.

SONUÇ

Mevcut gıda sistemleri, insan nüfusunun beslenme ihtiyaçlarını karşılayamamaktadır. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü'nün (FAO, 2015) tahminlerine göre, küresel olarak 795 milyon insan 2014-2016 yılları arasında yetersiz beslenmektedir. Yüz milyonlarca insan açlıkta yaşamakta, yiyeceklerden yeterince kalori almamakta, gerekli mikro besinlerin eksikliğinden muzdarip olmaktadır.

Tarım ve gıda sektöründe gıda güvenliğini tehdit eden katkı maddeleri, GDO, gıda taşıyıcı ve taklit problemleri, hayvan refahı, gıda israfı, sürdürülebilirlik, izlenebilirlik gibi birçok gıda etiği problemi sadece Türkiye'nin değil, birçok ülkenin önemli sorunudur. Gıda güvenliği ve bu doğrultuda giderek önem kazanan gıda etiği bir dünya meselesi olarak gündemde yerini almıştır. Sağlık açısından güvenli bir gıdayla beslenmenin önemi konusunda artan farkındalık, gıdalar ile insanlar arasındaki etkileşimi değiştirmiş ve dünya çapında yüksek kaliteli, güvenli ve etik gıda talebini arttırmıştır. Buna bağlı olarak yiyecek üretimi ve beslenme, yirmi birinci yüzyılın en büyük küresel güçlükleri arasında yerini almıştır. Aynı zamanda küreselleşen dünyada, kaliteli gıdanın elde edilmesi, sağlıklı ve sürdürülebilir bir şekilde üretilen besinlerin önemi konusunda birçok ülke gıda mevzuatında çeşitli değişikliklere yönelmiş ve bu alanda çalışmalar başlatmıştır.

Diğer taraftan gıda güvenliği açısından günümüzde GDO'lu gıdalarla beslenmiş insanlarla ilgili yapılan çalışmalarda henüz somut veriler bulunmaması GDO'lu gıdalar veya GDO'lu yemlerle beslenen hayvanlardan elde edilen gıdalarla insanların beslenmeye devam etmesini sağlamıştır. Oysa GDO'lu gıdaların insanlar üzerindeki etkileri nesiller sonra ortaya çıkması muhtemel bir durumdur. Bununla beraber eğitimsiz çiftçilerin pestisitler, ağır metaller ve hormonlar gibi katkı maddelerinin bilinçsizce kullanması ve bu maddeleri içeren gıdaların tüketilmesi insan sağlığı sürekli tehdit etmektedir. Ayrıca kullanılan tarım ilaçları ve bilinçsiz yapılan tarım uygulamaları başta çevre kirliliği olmak üzere, su ve hava kirliliği gelecek nesiller

adına ciddi kaygılara sebep olmaktadır. Tüm bu sebeplerden dolayı dünyada ve Türkiye’de tarım ve gıda ürünlerinin kalitesinin belirlenmesi, ayrıca üreticilerin ve tüketicilerin bilinçlendirilmesi oldukça önemlidir.

Bilinen yollarla azaltılabilsede gıda güvenliği yaygındır. Ülkemizde ve dünyada gıda güvenliği ile ilgili pek çok denetim yapılması ve bu kapsamda çeşitli yasal düzenlemelerin getirilmesi maalesef henüz yapılan gıda hilelerinin önüne geçememiştir. Üreticilerin ve özellikle de tüketicilerin bilinçlendirilmesi ve yine özellikle yasalar ve denetimlerle üreticilerin sorumluluklarının artırılması son derece önemli görünmektedir. Bu makalede gıda etiği ve özellikle gıda güvenliğini tehdit eden problemlere birkaç başlık altında yer verilmiştir. Gıda güvenliği ve gıda etiği alanında yapılacak bilimsel ve sosyal çalışmalara katkı sağlanması amaçlanmıştır.

KAYNAKÇA

- Ağır, H. B., Kaynakçı, C., Akbay, C., Tarım, O. M. Ü. Z. F. (2016). Tarımsal Pazarlamada Adil Ticaretin Değerlendirilmesi. Ulusal Tarım Ekonomisi Kongresi, 1893–1902.
- Aris, A., & Leblanc, S. (2011). Maternal and fetal exposure to pesticides associated to genetically modified foods in Eastern Townships of Quebec, Canada. *Reproductive Toxicology*, 31(4), 528–533.
- Arslantürk, Y., & Aysen, E. (2015). Adil Ticaret ve Organik Gıda Pazarları: Ankara Örneği. *Kırıkkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(1), 15–26.
- Atkins, P., & Bowler, I. (2017). Downloaded by [University of Toronto]. 154. 2012.ecreuropeforum.net/.../BO_1.2_Maximising_multichannel_opport
- Baker, S., Thompson, K. E., Engelken, J., & Huntley, K. (2004). Mapping the values driving organic food choice: Germany vs the UK. *European Journal of Marketing*, 38(8), 995–1012.
- Barnhill, A., & Doggett, T. (2018). Food Ethics II: Consumption and obesity. *Philosophy Compass*, 13(3), e12482.
- Bartussek, H. (2001). An historical account of the development of the animal needs index ANI-35L as part of the attempt to promote and regulate farm animal welfare in Austria: an example of the interaction between animal welfare science and society. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A-Animal Science*, 51(S30), 34–41.
- Bawa, A. S., & Anilakumar, K. R. (2013). Genetically modified foods: safety, risks and public concerns—a review. *Journal of Food Science and Technology*, 50(6), 1035–1046.

- BRC. (2015). British retail consortium global standard food Safety. 7.
- Cembalo, L. (2015). Innovation and valorization in supply chain network. *Agricultural and Food Economics*, 3(1), 5.
- Chinnici, G., D'Amico, M., & Pecorino, B. (2002). A multivariate statistical analysis on the consumers of organic products. *British Food Journal*, 104(3/4/5), 187–199.
- Coff, C., Barling, D., Korthals, M., & Nielsen, T. (2008). *Ethical traceability and communicating food*. Springer.
- Coles, D., & Frewer, L. J. (2013). Nanotechnology applied to European food production—A review of ethical and regulatory issues. *Trends in Food Science & Technology*, 34(1), 32–43.
- Croall, H. (2009). White collar crime, consumers and victimization. *Crime, Law and Social Change*, 51(1), 127–146.
- de Bakker, E., & Dagevos, H. (2012). Reducing meat consumption in today's consumer society: questioning the citizen-consumer gap. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 25(6), 877–894.
- Defra, E. (2006). Food security and the UK: An evidence and analysis paper. Food Chain Analysis Group.
- Della Corte, V., Del Gaudio, G., & Sepe, F. (2018). Ethical food and the kosher certification: a literature review. *British Food Journal*, 120(10), 2270–2288.
- Duvernoy, I. (2018). Alternative voices in building a local food policy: Forms of cooperation between civil society organizations and public authorities in and around Toulouse. *Land Use Policy*, 75, 612–619.
- Eriksson, P. (1988). Nanofiltration extends the range of membrane filtration. *Environmental Progress*, 7(1), 58–62.
- Eufic. (2015). Gıda üretimi 3: Sürdürülebilir Gıda Tedariki. <https://www.eufic.org/tr/food-production/article/food-production-3-3-a-sustainable-food-supply>
- Exploredia. (2016). Top 10 Natural Resources That Will Deplete Soon. <https://exploredia.com/top-10-natural-resources-that-will-deplete-soon/>
- Fanzo, J. (2015). Ethical issues for human nutrition in the context of global food security and sustainable development. *Global Food Security*, 7, 15–23.
- FAO. (n.d.). Household Food Security & Community Nutrition. Retrieved April 26, 2019, from http://www.fao.org/ag/agn/nutrition/household_en.stm
- FAO. (2013). Healthy People Depend on Healthy Food Systems.

http://www.fao.org/fileadmin/templates/getinvolved/images/WFD_issues_paper_2013_web_EN.pdf

FAO. (2015). The state of food insecurity in the world. The State of Food Insecurity in the World 2015. Meeting the 2015 International Hunger Targets: Taking Stock of Uneven Progress.

Food Ethics Council. (n.d.). Retrieved September 13, 2019, from <https://www.foodethicscouncil.org/>

Foresight. (2011). The Future of Food and Farming. https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/288329/11-546-future-of-food-and-farming-report.pdf

Gómez-Benito, C., & Lozano, C. (2014). Constructing Food Citizenship: Theoretical Premises and Social Practices. *Italian Sociological Review*, 4(2).

Haspolat, I. (2012). Genetiği değiştirilmiş organizmalar ve biyogüvenlik. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 59, 75–80.

Holt Giménez, E., & Shattuck, A. (2011). Food crises, food regimes and food movements: rumblings of reform or tides of transformation? *The Journal of Peasant Studies*, 38(1), 109–144.

Hong, E., Lee, S. Y., Jeong, J. Y., Park, J. M., Kim, B. H., Kwon, K., & Chun, H. S. (2017). Modern analytical methods for the detection of food fraud and adulteration by food category. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 97(12), 3877–3896.

Institute of Grocery Distribution Report. (2010). Grocery retailing outlook survey. 2012. ecreuropeforum.net/.../BO_1.2_Maximising_multichannel_opport

Kapusuz, S., & Kimzan, H. S. (2016). Adil Ticaret Bilgisi, Adil Ticaret Primi Ödeme İstekliliği ve Adil Ticaret Bağlılığı İlişkisinde Adil Ticarete Duyulan Güvenin Rolü: Türkiye Örneği. *İs Ahlakı Dergisi*, 9(1), 49.

Kearney, A. T. (2010). Consumer product fraud: deterrence and detection. Grocery Manufacturers Association, Washington, DC.

Khan, A. S. (2012). Nanotechnology: ethical and social implications. CRC Press.

Klaine, S. J., Alvarez, P. J. J., Batley, G. E., Fernandes, T. F., Handy, R. D., Lyon, D. Y., Mahendra, S., McLaughlin, M. J., & Lead, J. R. (2008). Nanomaterials in the environment: behavior, fate, bioavailability, and effects. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 27(9), 1825–1851.

Kulaç, İ., Ağirdil, Y., & Yakın, M. (2006). Sofralarımızdaki Tatlı Dert, Genetiği Değiştirilmiş

- Organizmalar ve Halk Sağlığına Etkileri. *Turkish Journal of Biochemistry*, 31(3), 151–155.
- Ladhari, R., & Tchegnana, N. M. (2015). The influence of personal values on Fair Trade consumption. *Journal of Cleaner Production*, 87, 469–477.
- Lang, T. (2010). From 'value-for-money' to 'values-for-money'? Ethical food and policy in Europe. *Environment and Planning A*, 42(8), 1814–1832.
- Leroueil, P. R., Hong, S., Mecke, A., Baker Jr, J. R., Orr, B. G., & Banaszak Holl, M. M. (2007). Nanoparticle interaction with biological membranes: does nanotechnology present a Janus face? *Accounts of Chemical Research*, 40(5), 335–342.
- Lockie, S., Lyons, K., Lawrence, G., & Grice, J. (2004). Choosing organics: a path analysis of factors underlying the selection of organic food among Australian consumers. *Appetite*, 43(2), 135–146.
- Lyons, K., & Scrinis, G. (2009). Under the regulatory radar? Nanotechnologies and their impacts for rural Australia. *Tracking Rural Change: Community, Policy and Technology in Australia, New Zealand and Europe*. Australian National University E Press, Canberra, 151–171.
- Magnusson, M. K., Arvola, A., Hursti, U.-K. K., Åberg, L., & Sjöden, P.-O. (2003). Choice of organic foods is related to perceived consequences for human health and to environmentally friendly behaviour. *Appetite*, 40(2), 109–117.
- Mäkinen, J.-P., Pirttilä-Backman, A.-M., & Pieri, M. (2011). Ethical and unethical food. Social representations among Finnish, Danish and Italian students. *Appetite*, 56(2), 495–502.
- Manning, L., & Soon, J. M. (2016). Food safety, food fraud, and food defense: a fast evolving literature. *Journal of Food Science*, 81(4), R823–R834.
- McKenna, D. R., Roebert, D. L., Bates, P. K., Schmidt, T. B., Hale, D. S., Griffin, D. B., Savell, J. W., Brooks, J. C., Morgan, J. B., & Montgomery, T. H. (2002). National Beef Quality Audit-2000: survey of targeted cattle and carcass characteristics related to quality, quantity, and value of fed steers and heifers. *Journal of Animal Science*, 80(5), 1212–1222.
- Merlan, F., & Raftery, D. (2009). *Tracking rural change: community, policy and technology in Australia, New Zealand and Europe*. ANU E Press.
- Mie, A., Andersen, H. R., Gunnarsson, S., Kahl, J., Kesse-Guyot, E., Rembiałkowska, E., Quaglio, G., & Grandjean, P. (2017). Human health implications of organic food and organic agriculture: a comprehensive review. *Environmental Health*, 16(1), 111.

- Murphy, A., & Jenner-Leuthart, B. (2011). Fairly sold? Adding value with fair trade coffee in cafes. *Journal of Consumer Marketing*, 28(7), 508–515.
- Odabaşı, Y. (2007). Adil Ticaret Uygulamaları ve Pazarlama İlişkisi. *Pazarlama Dünyası*, 6, 36–42.
- Pakdemir, D. (2008). Turkey Retail Market Overview.[cited 15.03. 2009].
- Pamuk, Ş. (2010). Genetiği Değiştirilmiş Gıdalara Genel Bir Yaklaşım. *Kocatepe Veteriner Dergisi*, 3(2), 91–100.
- Phillipov, M. (2016). Escaping to the country: Media, nostalgia, and the new food industries. *Popular Communication*, 14(2), 111–122.
- Raynolds, R. T. (2009). Development: Fair Trade. R. Kitchen & N. Thrift (Editörler). *International Encyclopedia of Human Geography içinde.*(s. 8-13). Vol. I. Oxford: Elsevier.
- Reganold, J. P., & Wachter, J. M. (2016). Organic agriculture in the twenty-first century. *Nature Plants*, 2(2), 15221.
- Review, E. (2014). Elliott Review into the integrity and assurance of food supply networks– Final report: A national food crime prevention framework. *HM Government*.
- Saner, S., & Ataman, P. (2011). Gıda Zincirinde İzlenebilirlik. *Gıda Güvenliği, Gıda Güvenliği Derneği Yayını: Yıl, 5, 48–50*.
- Seo, T., Date, K., Daigo, T., Kashiwamura, F., & Sato, S. (2007). Welfare assessment on Japanese dairy farms using the Animal Needs Index. *Animal Welfare-Potters Bar Then Wheathampstead-*, 16(2), 221.
- Sert, H., & Uzmay, A. (2017). Dünya’da Hayvan Refahı Uygulamalarının Ekonomik ve Sürdürülebilirlik Açısından Değerlendirilmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(4), 263–276.
- Sozer, N., & Kokini, J. L. (2009). Nanotechnology and its applications in the food sector. *Trends in Biotechnology*, 27(2), 82–89.
- Spink, J., & Moyer, D. C. (2013). Understanding and combating food fraud. *Food Technology*, 67(1).
- Stanton, J. L., Wiley, J. B., & Wirth, F. F. (2012). Who are the locavores? *Journal of Consumer Marketing*, 29(4), 248–261.
- Tan, A. (2010). Gıda ve Tarım için Bitki Kaynaklarının Muhafazası ve Sürdürülebilir Kullanımına İlişkin TÜRKİYE İkinci Ülke Raporu. *Anadolu Journal of AARI*, 20(1), 9-37.
- The New Citizenship Project. (2015). <https://www.newcitizenship.org.uk/>

- Turhan, Ş. (2005). Tarımda sürdürülebilirlik ve organik tarım. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, 11(1 ve 2), 13–24.
- Vetter, S., Vasa, L., & Ózsvári, L. (2014). Economic aspects of animal welfare. *Acta Polytechnica Hungarica*, 11(7), 119–134.
- Vural, H. (2015). Tarım ve gıda güvenliğinde etik ilkelerin önemi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 29(2).
- Weale, A. (2010). Ethical arguments relevant to the use of GM crops. *New Biotechnology*, 27(5), 582–587.
- Willer, H., Schaack, D., & Lernoud, J. (2019). Organic farming and market development in Europe and the European Union. In *The World of Organic Agriculture. Statistics and Emerging Trends 2019* (pp. 217–254). Research Institute of Organic Agriculture FiBL and IFOAM-Organics International.
- Wright, L. T., & Heaton, S. (2006). Fair trade marketing: An exploration through qualitative research. *Journal of Strategic Marketing*, 14(4), 411–426.
- Yaralı, E. (2018). Gıda zincirinde izlenebilirlik, *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 23(1), 108–119.
- Zepeda, L., & Leviten-Reid, C. (2004). Consumers' views on local food. *Journal of Food Distribution Research*, 35(856-2016–56647), 1.
- Zimmerman, R., Zhu, Q., & Dimitri, C. (2018). A network framework for dynamic models of urban food, energy and water systems (FEWS). *Environmental Progress & Sustainable Energy*, 37(1), 122–131.

YEMEKLİK TANE BAKLAGİL YETİŞTİRİCİLİĞİNDE SIRA ARALIĞININ VE EKİM SIKLIĞININ ÖNEMİ

Dr. Özge UÇAR (Orcid No: 0000-0002-4650-4998)
Sirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

ÖZET

Yemeklik tane baklagiller beslenmede, toprağın yapısının iyileştirilmesinde, ekim nöbetinde ve ekonomik açıdan oldukça önemlidirler. Tarla bitkileri arasında tahıllardan sonra en fazla yetiştiriciliği yapılan bitkilerdir. Yemeklik tane baklagil yetiştiriciliği yapılırken farklı ekim yöntemleri kullanılmaktadır. Küçük boyutlu arazilerde serpme ekim yöntemi tercih edilirken, daha geniş arazilerde mibzerle sıraya ekim yöntemi kullanılmaktadır. Sıraya ekim yönteminde farklı sıra aralıklarında ve ekim sıklıklarında ekim yapılmaktadır. Uygulanan ekim sıklığı ve sıra aralığı iklim ve toprak koşullarına göre farklılık göstermektedir. Bu derlemede Türkiye'nin farklı ekolojik koşullarında yemeklik tane baklagillerde yapılan sıra aralığı ve ekim sıklığı çalışmaları özetlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yemeklik tane baklagil, sıra aralığı, bitki sıklığı, verim

THE IMPORTANCE OF ROW SPACING AND PLANT DENSITY IN EDIBLE LEGUME CULTIVATION

ABSTRACT

Edible legumes are very important in nutrition, improvement of soil structure, crop rotation and economically. Among the field crops, they are the most cultivated plants after cereals. Different sowing methods are used when growing edible legumes. While the spreading sowing method is preferred in small-sized lands, row sowing method is used in wider lands. In the row sowing method, sowing is done in different row spacings and plant densities. Plant density and row spacing vary according to climate and soil conditions. In this review, researches about row spacing and plant density made in edible legumes in different ecological conditions in Turkey are summarized.

Keywords: Edible legume, row spacing, plant density, yield

GİRİŞ

Yemelik tane baklagiller insan ve hayvan beslenmesinde kullanılan bitkisel protein kaynaklı besin grubundandır. Tahıllardan sonra en çok üretimi yapılan tarla bitkileridir. Beslenmenin yanı sıra simbiyotik Rhizobium bakterileri ile ortak yaşam sürdürerek havada serbest halde bulunan elementel azotun bitkilerin kullanabileceği forma çevrilmesinde büyük rol oynamaktadır (Soysal ve ark., 2020).

Yemelik baklagiller küçük ebattaki şahıs arazilerinde serpme ekim yöntemi ile ekilmektedir. Daha geniş alanlarda sıraya ekim yöntemi kullanılmaktadır. Serpme ekim yönteminde kullanılan yeterli tohumluk miktarını ve tohumların homojen dağılımını sağlamak sıraya ekim yöntemine göre daha zordur. Homojen dağılmayan tohumlar bazı alanlarda tamamen yan yana düştüğünde, bitkiler büyürken rekabete girmektedirler. Tohum düşmeyen alanlar ise tamamen boş kalmakta ve arazide üniform olmayan bir görünüm ve bitki yayılımı görüldüğünden yapılan bitkisel üretimde kaynakların etkin kullanımı mümkün olmamaktadır. Sıraya ekimde ise kullanılan tohumların her bir tanesi belli bir sıra arası ve sıra üzeri mesafede sabit ekim derinliğinde ekileceğinden bitkilerin birbirlerine olan mesafeleri eşit olmaktadır. Sıraya ekimde tohumlar homojen bir şekilde ekildiğinden bitki gelişimi de serpme ekime göre daha üniform olmaktadır. Metrekaredeki bitki sayısı bitkinin topraktaki sudan ve besin maddelerinden homojen olarak faydalanmasında son derece önemlidir (Uçar, 2020).

Sıraya ekimde uygulanan ekim sıklığı ve sıra aralığı bölgeden bölgeye ve yapılan uygulamalara göre farklılık göstermektedir (Toğay ve Toğay, 2001). Yeterli düzeyde yağış alan bir bölge ile daha kurak olan bir bölgede yetiştirilen yemelik tane baklagillerde uygulanan ekim sıklığı ve sıra aralığı farklıdır. Bitkilerin ekim sıklığı ve sıra aralığı iklim ve toprak özelliklerine, kullanılacak gübreye ve genotipe vb. nedenlere göre değişim göstermektedir. Bu derlemede ekim sıklığı ve sıra aralığı ile ilgili yapılan araştırmaların sonuçları özetlenmiştir.

YEMEKLİK TANE BAKLAGİL YETİŞTİRİCİLİĞİNDE SIRA ARALIĞI VE EKİM SIKLIĞI İLE İLGİLİ YAPILAN ÇALIŞMALAR

Van koşullarında değişik sıra aralıklarının ve serpme ekimin bazı mercimek çeşitlerinde verim ve verim özelliklerine etkisini tespit etmek üzere yapılan çalışmada 15, 20, 25 ve 30 cm sıra aralığında ekim yapılmış ve bu çalışma sonucunda sıra aralığı azaldıkça tane verimi, metrekarede bitki sayısı, bitki boyu ve ilk bakla yüksekliğinin arttığı, hasat indeksi ve bitkide bakla sayısının azaldığı, ham protein oranı ve bin tane ağırlığının ise önemli düzeyde etkilenmediği belirlenmiştir (Toğay, 1997).

Eyüpoğlu ve ark. (1999), üç farklı tip nohutta uygun sıra arası mesafe ve tohum miktarının verime etkisini araştırmak amacıyla yapmış oldukları çalışmadan elde edilen bulgulara göre; AK-71114 ile ILC-86172 nohut çeşitlerinde sıra arası mesafenin istatistiksel olarak önemli çıkmadığı, bununla birlikte 35 cm sıra arası mesafedeki verimlerin daha yüksek olduğu, diğer taraftan Akçin-91 çeşidinde 35 cm sıra arası mesafenin 17.5 cm sıra arası mesafeye karşılık istatistiksel olarak önemli çıktığını bildirilmiştir (Eyüpoğlu ve ark., 1999).

Nohutta farklı sıra aralıklarının bazı tarımsal özelliklere etkisinin araştırıldığı çalışmada 17, 34, 51, 68 cm sıra arası mesafelerinde 4N-91/1-3 ve ILC 195 hatları denenmiş ve Isparta ekolojik koşullarında en uygun sıra arası mesafenin 34 cm olduğu sonucuna varılmıştır (Karasu, 1999).

Nohutta (*Cicer arietinum* L.) farklı sıra arası mesafelerin bazı tarımsal özelliklere etkisini saptamak amacıyla Van ekolojik koşullarında yapılan çalışmada, ILC-482 ve yerli nohut çeşitlerinin 15, 20, 25 ve 30 cm sıra arası mesafelerde ekilmiş ve bu çalışma sonucunda, 30 cm sıra aralığında en yüksek tane veriminin elde edildiği bildirilmiştir (Toğay ve Toğay, 2001).

Samsun koşullarında farklı sıra aralıkları (25, 50, 75 ve 100 cm) ve azotlu gübrelemenin bürüncenin verim ve verim öğelerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışma sonucunda sıra aralığı arttıkça bitkide bakla sayısı ve bin tane ağırlığının arttığı, kuru tane verimi ve kuru sap veriminin düştüğü, bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, bakla uzunluğu, baklada tane sayısı ve ham protein oranının önemli düzeyde değişmediği bildirilmiştir (Özturan, 2003).

Van-Gevaş koşullarında Şeker kuru fasulye çeşidi için en uygun sıra aralığının belirlenmesi amacı ile yürütülen çalışmada dört farklı sıra aralığında (40, 50, 60 ve 70 cm) yapılan ekimlerde tane verimi, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, bitkide dal sayısı, bin tane ağırlığı ve hasat indeksi özelliklerinin ekim sıklığından önemli ölçüde etkilendiği, en yüksek birim alan tane veriminin 50 cm'lik sıra arasından alınırken, en düşük birim alan tane veriminin ise 40 cm'lik sıra aralığının uygulandığı parsellerden elde edildiği bildirilmiştir (Karakuş ve ark. 2004).

Van ekolojik koşullarında Er-99 ve Aziziye-94 nohut çeşitlerinin kullanıldığı sulama (çiçeklenme ve bakla dolumu) ve dört farklı bitki sıklığı (30, 45, 60 ve 75 tohum/m²) uygulandığı çalışmada, çeşitlerin, sulamanın ve bitki sıklığının nohutta bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, ana dal sayısı, bitkide bakla sayısı ve tane sayısı, bin tane ağırlığı, birim alan tane verimi ve hasat indeksine etkisi önemli bulunduğu; en yüksek birim alan tane veriminin sulama yapılan parsellerden alınırken, en düşük birim alan tane veriminin sulama yapılmayan

parsellerden alındığı; Van koşullarında en uygun bitki sıklığının Aziziye-94 çeşidinde m²'ye 60 tohum olduğu bildirilmiştir (Toğay ve ark., 2005).

Van ekolojik koşullarında fasulyede farklı sıra aralığı (30, 40, 50 ve 60 cm) ve 4 farklı tohumluk miktarlarında (20, 30, 40 ve 50 tohum/m²) ekilerek, ekim sıklığının verim ve bazı verim öğelerine etkisini belirlemek amacıyla yürütülen çalışma sonucunda sıra aralığının bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, bitkide tane verimi ve dekara tane verimini önemli düzeyde etkilediği, ilk bakla yüksekliğini ise etkilemediği belirlenmiştir (Kazak, 2007). Eskişehir ili ekolojik şartlarında bazı nohut çeşit ve hatlarında farklı ekim zamanı ve sıra arası mesafelerinin verim, verim unsurları ve kalite üzerine etkisini belirlemek üzere yapılan çalışmada üç nohut çeşidi, üç farklı sıra arası (15, 30 ve 45 cm) ve beş farklı ekim zamanının (7 Mart, 22 Mart, 7 Nisan, 22 Nisan ve 7 Mayıs) kullanıldığı ve çalışma sonucunda incelenen özelliklerden bitki boyu, bitkide bakla ve tane sayısı, bitki tane verimi ve biyolojik verim değerleri sıra aralığı arttıkça artarken; tane verimi, 100 tane ağırlığı, kuru ve yaş ağırlık, kuru ve ıslak hacim ve ortalama elek analizi değerlerinin ise sıra aralığı arttıkça azaldığı tespit edilmiştir (Atmaca, 2008).

Nohutta farklı sıra aralığı (25, 30 ve 35 cm) ve bitki sıklığı (40, 50, 60 ve 70 tohum/m²) uygulamalarının nohutta verim ve verim öğelerine etkilerini belirlemek amacıyla yılında Siirt ili Baykan ilçesinde yürütülen araştırma sonucunda sıra aralığı arttıkça yan dal sayısının arttığı, bitki boyu, bitkide bakla sayısı, bitkide tane sayısı, bitki tane verimi, biyolojik verim, tane verimi ve hasat indeksinin azaldığı, baklada tane sayısı, metrekarede bitki sayısı ve yüz tane ağırlığının ise önemli seviyede değişmediği saptanmıştır (Ölmez, 2014).

Mardin Kızıltepe koşullarında nohutta farklı ekim sıklıklarını belirlemek amacıyla üç nohut çeşidi (Aziziye-94, ILC-482 ve Diyar-95) dört farklı ekim sıklığında (30, 40, 50 ve 60 tohum/m²) ekilmiş olup, çalışmada ekim sıklıklarının nohut çeşitlerinde bitki boyu, ilk bakla yüksekliği, ana dal sayısı, bitkide bakla sayısı ve tane sayısı, baklada tane sayısı, bin tane ağırlığı, birim alan tane verimi, hasat indeksi ve biyolojik verim gibi özelliklere etkisi önemli bulunmuştur. En yüksek birim alan tane veriminin ILC-482 çeşidinden alındığı ve Mardin Kızıltepe koşullarında nohut için en uygun ekim sıklığının 50 tohum/m² olduğu bildirilmiştir (Doğan ve ark. 2015).

Kahramanmaraş koşullarında börülce (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) bitkisine uygulanan farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafelerinin verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla Karnıkara börülce çeşidine 3 sıra arası (40, 55, 70 cm) ve 3 sıra üzeri (4, 7, 10 cm) mesafenin uygulandığı çalışma sonucunda bitki boyu 57.40-90.45 cm, ilk bakla yüksekliği

23.75-31.77 cm, bakla sayısı 2.93-7.65 adet, bakla boyu 9.88-11.85 cm, ilk dal yüksekliği 2.72-7.30 cm, dal sayısı 9.05-13.15 adet, kuru ot verimi 1617.50-3667.50 kg/da, ADF oranı % 36.54-39.65, NDF oranı % 46.82-49.50 ve protein oranı değerlerinin % 17.70-19.86 arasında değiştiği bildirilmiştir (Beycioğlu, 2016).

Nohutta farklı bitki sıklıklarının tane verimi ve bazı tarımsal özellikler üzerine etkilerini belirlemek amacıyla 2014 yılında Şırnak ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada, dört farklı sıra arası (15, 30, 45 ve 60 cm) ve üç farklı sıra üzeri (5, 10 ve 15 cm) ekim sıklıklarını denemiş olup, deneme sonucunda Şırnak ili için en uygun ekim sıklığı 30 x 10 cm olarak belirlemiştir (İşlek, 2016).

Bakla (*Vicia faba* L.)'da farklı ekim sıklıklarının yaprak alanı ve verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla iki yıl süreyle Samsun şartlarında yürütülen çalışmada Filiz-99 bakla çeşidi ile 6 farklı ekim sıklığında (25x15, 25x25, 50x15, 50x25, 75x15, 75x25) ekim yapılmıştır. Bu çalışma sonucunda sıra arası mesafe arttıkça tane veriminin azaldığı, bitkide bakla sayısı, 100-tane ağırlığı ve yaprak alanının arttığı; yaprak alanı ile diğer özellikler arasında 25 cm sıra aralığında herhangi ilişki görülmemişken, 50 cm sıra aralığında yaprak alanı ile gövde çapı arasında pozitif, 75 cm sıra aralığında yaprak alanı ile yaprakçık sayısı arasında pozitif, baklada tane sayısı ile negatif ilişki olduğu belirlenmiştir (Karayel ve ark., 2016).

Farklı ekim zamanı ve sıra arası mesafelerin nohutun (*Cicer arietinum* L.) verim ve verim unsurlarına etkisini belirlemek amacıyla 2016 yılında Van ekolojik koşullarında yürütülen çalışmada üç farklı ekim zamanında (25 Mart, 8 Nisan, 22 Nisan), üç farklı sıra arası mesafede (15, 30 ve 45 cm) ekim yapılmış ve çalışma sonucunda en yüksek birim alan tane veriminin 25 Mart ekim zamanından (141.77 kg/da) ve 15 cm sıra arası mesafeden (127.42 kg/da) elde edildiği belirtilmiştir (Gürbüz, 2017).

Kahramanmaraş koşullarında bakla (*Vicia faba* L.) çeşitlerine uygulanan farklı bitki sıklığının verim ve verim unsurlarına etkisinin araştırılması amacıyla yapılan çalışmada Salkım ve Fontes bakla çeşitlerine 3 sıra arası (40, 50, 60 cm) ve 3 sıra üzeri (10, 15, 20 cm) mesafeleri uygulanmış ve çalışma sonucunda uygulanan farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafelerinin tane verimine istatistiki olarak önemli etkide bulunduğu, 10 cm sıra üzeri ile 40 ve 50 cm sıra arası mesafesinden daha yüksek verim alındığı tespit edilmiştir (Çabar, 2018).

Diyarbakır ekolojik koşullarında farklı ekim zamanı ve ekim sıklığının nohut (*Cicer arietinum* L.)'un bazı tarımsal özelliklerine etkisinin araştırıldığı çalışmada, 5 farklı ekim zamanı (15 Kasım, 15 Aralık, 15 Ocak, 15 Şubat ve 15 Mart) ve 5 farklı ekim sıklığı (22.2, 27.7, 33.3, 38.8 ve 44.4 bitki/m²)'nin Diyar-95 nohut çeşidinin bazı tarımsal özellikleri üzerine

etkileri belirlenmiştir. İki yıllık çalışma sonucunda, Diyar-95 nohut çeşidinin Diyarbakır ekolojik koşullarında kışlık olarak (Aralık ayında) ekilebileceği ve sıraya ekim yapılacak ise m²'ye 44.4 bitki (20 kg/da tohumluk) düşecek şekilde ekim yapılmasının daha uygun olacağı bildirilmiştir (Türk ve Polat, 2019).

Farklı sıra arası mesafeleri, tavuk gübresi dozları ve tohum ön uygulamalarının nohut (*Cicer arietinum* L.)'un verim, verim öğeleri ve nodülasyonu üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılan çalışma sonucunda, Siirt ili ekolojik koşullarında en yüksek tane veriminin 253.7 kg/da ile 20 cm sıra arası mesafe + *Mesorhizobium ciceri* + 40 kg/da tavuk gübresi uygulamasından elde edildiği belirtilmiştir (Uçar, 2020).

SONUÇ

Birim alandan elde edilen verimi artırmak amacıyla yüksek verim potansiyeline sahip çeşitlere/genotiplere ait tohumlukların kullanımının yanı sıra, kaliteli çeşitlerin ve en yüksek verimi elde etme imkânı verecek yetiştirme tekniklerinin bilinmesi ve uygulanması büyük önem arz etmektedir. Serpme ekimle tohumların homojen olarak dağılmaması üretimde verimliliği olumsuz etkilemektedir. Bu sebeple sıraya ekim serpme ekimle kıyaslandığında sıraya ekim tercih edilmelidir. Çünkü sıraya ekimde tohumlar belli bir sıra arası ve sıra üzeri mesafede ekildiğinden tohumlar toprağa homojen bir şekilde düşmekte ve bitkiler üniform bir gelişim göstermektedirler. Sıra aralığı arttıkça, bitki başına düşen su ve besin miktarı artmakta ancak birim alandaki bitki sayısı düşmektedir. Buna bağlı olarak bitki başına verim artmasına rağmen, birim alandaki bitki sayısı azaldığından toplam verimde düşüş görülmektedir. Yetiştiricilik yaparken her bir bitkinin yetişeceği ortamdaki su ve besin miktarı bakımından ihtiyacı farklılık gösterdiğinden ekolojik özellikler değiştiğinde bitkilerin ekim sıklığı ve aralığı da değişiklik göstermektedir. Türkiye'nin farklı bölgeleri için yemeklik tane baklagil yetiştiriciliğinde en uygun sıra aralığı ve ekim sıklığı yapılan çalışmalar ile belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Atmaca, E. 2008. Eskişehir Koşullarında Bazı Nohut Çeşit ve Hatlarında Farklı Ekim Zamanı ve Sıra Arası Mesafelerinin Verim, Verim Unsurları Ve Kalite Üzerine Etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Beycioğlu, T., 2016. Kahramanmaraş koşullarında börülce (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) bitkisine uygulanan farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafelerinin verim unsurlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.

- Çabar, Y.E., 2016. Kahramanmaraş koşullarında bakla (*Vicia faba* L.) çeşitlerine uygulanan farklı bitki sıklığının verim ve verim unsurlarına etkisinin araştırılması. Yüksek lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Doğan, Y., Çiftçi, V. ve Ekinci B., 2015. Mardin- Kızıltepe ekolojik koşullarında farklı bitki sıklıklarının nohutta (*Cicer arietinum* L.) verim ve bazı verim öğelerine etkisi İğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 5 (1)-81.
- Eyüpoğlu, H., Meyveci, K., Karagülle, E., Sürek, D., Acar, V. ve Okan, O., 1999. Üç farklı tip nohutta uygun sıra arası mesafesi ve tohum miktarının verime etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, (8) 1-2: 1-16.
- 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.
- İşlek, M.M., 2016. Nohutta Farklı Bitki Sıklıklarının Tane Verimi ve Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkileri. Yüksek lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Karakuş, M., Çiftçi, V., Toğay, Y. ve Toğay, N., 2004. Van-Gevaş koşullarında farklı sıra aralıklarının fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) de verim ve bazı verim öğelerine etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci.), 15(1): 57-62.
- Karasu, A., 1999. Nohutta (*Cicer arietinum* L.) farklı sıra aralıklarının bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. Türkiye III. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, Cilt III, 382-388.
- Karayel, R., Topal, N. ve Bozoğlu, H., 2016. Bakla (*Vicia faba* L.)’da farklı ekim sıklıklarının yaprak alanı ve verim unsurlarına etkisi. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi, 2016, 25 (Özel sayı-1): 213-219.
- Kazak, A., 2007. Van koşullarında ekim sıklığının fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.)’de verim ve bazı verim öğeleri üzerine etkisi. Yüksek lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Ölmez, M., 2014. Nohut (*Cicer arietinum* L.)’ta Sıra Arası Mesafesi ile Bitki Sıklığının Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkileri. Yüksek lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.

- Özturan, Y., 2003. Samsun koşullarında farklı sıra aralıklarının ve azotlu gübrelemenin bölücede (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) verim ve verim unsurlarına etkileri. Yüksek lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Soysal, S., Uçar, Ö. ve Erman, M., 2020. Siirt ili ekolojik koşullarında farklı ekim sıklıklarının nohutta (*Cicer arietinum* L.) verim ve bazı verim özelliklerine etkisi. EJONS International Journal on Mathematic, Engineering and Natural Sciences, 4(2020):15, 785-795.
- Toğay, N., 1997. Van ekolojik koşullarında değişik sıra aralıklarının ve serpmeye ekimin mercimek (*Lens culinaris* Medic.) çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkileri. Yüksek lisans Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Van.
- Toğay, Y. ve Toğay, N., 2001. Nohutta (*Cicer arietinum* L.) farklı sıra aralıklarının bazı tarımsal özellikler üzerine etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 7 (2): 32-35.
- Toğay, N., Toğay, Y., Erman, M., Doğan, Y. ve Çığ, F., 2005. Kuru ve sululu koşullarda farklı bitki sıklıklarının bazı nohut (*Cicer arietinum* L.) çeşitlerinde verim ve verim öğelerine etkileri. Tarım Bilimleri Dergisi, 11 (4): 417-421.
- Türk, Z. ve 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., 2020. Farklı sıra arası mesafeleri, tavuk gübresi dozları ve tohum ön uygulamalarının nohut (*Cicer arietinum* L.)'un verim, verim öğeleri ve nodülasyonu üzerine etkileri. Doktora Tezi, Siirt Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Siirt.

KAYSERİ'DE SALEP YETİŞTİRİCİLİĞİ ÇALIŞMALARI

Dr. Öğr. Üyesi Ahmet YENİKALAYCI (Orcid No: 0000-0002-4955-5723)

Dr. Öğr. Üyesi, Muş Alparslan Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Bitkisel Üretim ve Teknolojileri Bölümü (Sorumlu Yazar)

Ziraat Yüksek Mühendisi Kemal GÜL (Orcid No: 0000-0002-3790-3080)

İl Tarım ve Orman Müdürlüğü Bitkisel Üretim ve Bitki Sağlığı Şube Müdürlüğü, Kayseri

Ziraat Yüksek Mühendisi Mahmut GÜNEŞ (Orcid No: 0000-0002-2014-0022)

Kocasinan İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Kayseri

ÖZET

Bu çalışma; Salep bitkisinde (Orchis sp.) Kayseri İl Tarım ve Orman Müdürlüğü'nde Bitkisel Üretimi Geliştirme Genel Müdürlüğü (BÜGEM) tarafından "İtri-Tıbbi Bitkiler İle Boya Bitkilerinin Yetiştiriciliğinin Geliştirilmesi Projesi" kapsamında 2015-2016 yılları arasında çiftçi şartlarında yürütülmüştür. Projede 2 yıl süre ile 9 ilçede 9 lokasyonda toplam 4,1 da alanda salep yetiştiriciliği çalışmaları yapılmıştır. Salep bitkisinde yumrulara farklı dikim zamanı ve farklı malçlama yöntemleri uygulanmıştır. Kayseri'de sert geçen kış şartları ve don zararı nedeniyle çalışılan türlerde yetiştiricilik bakımından olumlu sonuçlar alınamamıştır. Bunda kullanılan salep türünün Ege Bölgesine özgü Orchis sancta ve Serapias vomeraceae türleri olması, bu türlerin aşırı soğuklara ve dona karşı hassas erkenci türler olmasından kaynaklandığı sanılmaktadır. Salep bitkisi kültürü zor olan bir bitki olmakla birlikte son yıllarda ülkemizde Ege Bölgesi ve Karadeniz Bölgesinde olumlu sonuçlar alınmıştır. İç Anadolu Bölgesi ve Kayseri'de salep yetiştiriciliği bakımından bölgeye uyumlu türlerde yapılacak çalışmalarla başarılı sonuçlar alınabilir.

Anahtar Kelimeler: Salep, yetiştiricilik, adaptasyon

SALEP CULTIVATION STUDIES IN KAYSERİ

ABSTARCT

This study was carried out by the General Directorate of Plant Production Development (BÜGEM) in the Kayseri Provincial Directorate of Agriculture and Forestry, within the scope of the "Project of Development The Medicinal-Aromatic and Dye Plants Cultivations" under farmer conditions in the years of 2015 and 2016 on Salep plant (*Orchis* sp.). In the project, for 2 years, salep cultivation studies were carried out in 9 locations in 9 districts in a total of 4.1 da. Different planting time and different mulching methods have been used for tubers in the salep plant. Due to harsh winter conditions and frost damage, positive results could not be obtained in terms of breeding in the species studied in Kayseri. This is thought to be due to the fact that the salep species used are *Orchis sancta* and *Serapias vomeraceae* species specific to the Aegean Region, and these species are early species sensitive to extreme cold and frost. Although the salep plant is a plant that is difficult to culture, positive results have been obtained in the Aegean Region and Black Sea Region in our country in recent years. Successful results can be obtained in Central Anatolia Region and Kayseri with studies to be carried out on species compatible with the region in terms of cultivation of salep.

Keywords: Salep, cultivation, adaptation

GİRİŞ

Orchidaceae familyası içinde yer alan orkidelerde yaklaşık olarak 450 cins ve 20.000 tür bulunmaktadır. Orkideler dünyanın her yerinde yayılmış ve tropik iklimden ılıman iklime, bataklıklardan kayalıklara kadar her türlü iklim şartlarına adapte olmuşlardır. Türkiye'de de 26 cinse ait 165 kadar orkide türü bulunmaktadır. Orkideler gösterişli çiçekleri nedeniyle çok uzun zamandan beri insanların ilgisini çekmiş ve sayısız üretme çalışmaları yapılmıştır. Çimlenen tohumdan yumru ve yapraklar uzun yıllar sonra meydana gelir. Ortalama en kısa süre 2-4 yıldır. Yayılış gösterdiği alanlarda genellikle tohumla çoğalmakta olup vejetatif orkide kümelerine de rastlanmaktadır. Tohumları çok küçük olup toz gibi bir yapıya sahiptir. Endosperm bulunmayan tohumlarda embriyolar canlılıklarını çok çabuk kaybetmekte ve doğal ortamda sadece % 5'ten daha azı çimlenebilmektedir. Çimlendikten sonra ergin bir bitkinin meydana gelebilmesi için 2-16 yıl gibi uzun bir süre beklemek gerekmektedir (Karık ve ark., 2020).

Dünya üzerinde gerçek çöller dışında deniz seviyesinden başlayarak 5 000 m yükseltiyeye kadar orkide türlerine rastlanabilmektedir. Türkiye de salep türlerinin yetişme ortamları genel hatları ile ormanlık, makilik, çayırılık, zeytinlik ve tarım alanlarıdır. Ağırlıklı olarak koyu gölge olmayan, orman ve maki içi açıklıklarda yayılır, ışık ihtiyacı yüksek değildir. Gölgeyi seven bir bitkidir. Salep orkidelerinin en yaygın bulunduğu bölgeler; Kuzey Anadolu (Kastamonu, Sinop), Güney Anadolu (Muğla, Antalya, Silifke), Güneydoğu Anadolu, (Kahramanmaraş, Gaziantep, Hatay) ve Doğu Anadolu (Elazığ, Van, Muş, Bitlis)'dur.

Orkidelerin doğal ortamları dışında çoğaltılmasının halen kolay olmadığı görülüyor. Dünyada bulunan orkidelerle yapılan çalışmalar uygulamada kullanılabilir sonuçlar vermemiştir. Bitkiler generatif çoğalmalarında türün kendine özgü mikoriza mantarına gerek duymaktadır. Çoğu salep türünde tohumların çok küçük olması ve endosperm bulunmaması nedeniyle çimlenmenin ilk aşamalarında da dışarıdan besin sağlanması gerekir. Doğada bulunan bir mikoriza mantarının enfeksiyonu ile besin sağlanabilir. Tohum önce uygun bir yere tutunur, su alır ve ilk sürgünü verir. Daha sonra pek çok bölünme sonucu küçük topaç formunda (protocorm) yapılar ve bunların tutunmasına yardımcı, grup halinde kök tüyleri oluşur. İki yıl süre ile yaşamını bu şekilde sürdürür, uygun bir mikoriza mantarının etkisi ile apikal meristemden ilk yaprağı vererek gelişmeye başlar (Fast, 1980; Sezik, 1984). Mikoriza mantarı toprakta bitki ile simbiyotik ilişki kurar, köklere tutunur ve hifler oluşturarak besin maddelerinin alımını sağlar. Kök mantarı olarak da anılan mikoriza mantarının bitki köklerine tutunması sonucunda mantar ile bitki arasında karşılıklı bir simbiyotik yaşam biçimi ortaya çıkar (Smith ve Read, 1997).

Mikoriza, toprakta var olan sporları aracılığıyla ekosistemdeki bitkilerin yaklaşık % 95'inin köklerine infekte olmaktadır. Bu türlerin % 98 kadarında beş farklı mikoriza türünün etkili olduğu belirlenmiştir. Mikorizal mantar çok miktarda hif üreterek bitki kök yüzey alanını arttırmakta ve kökten çok uzak bölgelerdeki bazı besin elementlerini alabilmektedir (Allsopp ve ark, 1992; Morton, 1990). Bitkinin mikoriza ile kurduğu simbiyotik birliktelikte bitkinin besin elementi ve su alımını doğal koşullarda devam ettirerek, bitkilerin sürdürülebilirliğini sağlayacaktır.

Mikorizom fungusları, daha çok humuslu topraklarda bulunurlar. Kayın, meşe, huş, çam gibi pek çok ağacın ve fundalıkların köklerinde yaşarlar. Orkidelerin daha çok bu tip arazilerde bulunmasının sebeplerinden biri de budur. Tohumun çimlenmesinde ikinci aşama, yumru veya köklerin teşekkül etmesi, yaprak taşıyan bir sapın toprak yüzeyine doğru meydana gelmeye başlamasıdır. Bu aşamada mikorizom kurur, yerini bitkinin ergin formuna terkeder. Orkidenin mikorizom fungusuna bağlılığı, cinslere göre farklılık gösterir. Yumrulu cinsler, fungustan ayrılıp bağımsız yaşamaya meyillidirler ve hayatlarının ileri devrelerinde genellikle fungusa rastlanmaz. *Cephalanthera* türleri ve *Goodyera repens* gibi, humuslu topraklarda yaşayan, şişkin kök sistemine sahip orkidelerin köklerinde mikorizom fungusuna ömürleri boyunca rastlanır.

Piyasada bulunan ticari saleplerin yapısında glikomannanlar (%11-44), nişasta (%819), şekerler (%2-3) ve proteik yapıdaki maddeler (%1) bulunur. Etkili madde veya bir başka deyişle salebin kullanılmasının sebebi olan madde glikomannanlardır. Bu maddeler su ile (ayran ve süt ile de) şişer ve viskoz bir çözelti meydana getirir. Kalitesi iyi olan bir salep örneği % 40 civarında glikomannan taşır. Bu madde, 3 molekül mannozun 1 molekül glukoz ile β (1-4) bağıyla bağlanıp, polimerleşmesi sonucu meydana gelen heterojen yapıda bir poliholozittir. İşte, içtiğimiz salebe kıvam veya yediğimiz Maraş dondurmasına geç erime ve sertlik sağlayan, salepteki glikomannanlardır. Yapıda bulunan az miktardaki nişasta da, şişme özelliği dolayısıyla, glikomannanlara yardımcı olur (Sezik 1984).

Ülkemizde üretimin ağırlıklı olarak yapıldığı yerler; Ege Bölgesi (%50), Akdeniz Bölgesi (% 15), Karadeniz Bölgesi (%15), İç Anadolu Bölgesi (%10), Doğu Anadolu Bölgesi (%5), Güneydoğu Anadolu Bölgesi (%5) dir (Anonim, 2020a).

Dünyada orkideler gıda alanında, parfüm eldesinde ve tıbbi amaçlarla kullanılmaktadır. Ayrıca süs bitkisi olarak da orkideler sektörde değerli bir yere sahiptir. Ülkemizde ise orkide türlerinden elde edilen salep asıl kullanım alanını oluşturmakta ve çok eski devirlerden beri bilinen özellikle afrodizyak amaçlı kullanılan bir ilaç olarak tanınmaktadır. İnsanlarda mukoza zarını korumasından dolayı solunum yollarının temizlenmesi ve bronşit, mide ülseri gibi

hastalıklarda yarar sağladığı da bilinmektedir. Türkiye’de sıcak içecek olarak satılan salep, tazeliğini korumak amacıyla toz halinde korunmaktadır. Ayrıca kurutulmuş yumrular iplere dizilerek de saklanabilmektedir. Bu amaçla ülkemiz doğasından her yıl en az 10-20 milyon adet salep yumrusu toplanmaktadır (Özhatay, 2000; Sandal, 2009).

İbn-i Sina Kanun adlı eserinin 2. cildinde salepten afrodisyak, iştah açıcı, balgam söktürücü, felç giderici olarak söz etmekte hatta doğacak çocuğun cinsiyetine etkisi olduğunu belirtmektedir (Sezik 1967, Tekinşen ve Güner 2009).

Salebin, bebek ve çocuklarda yaz ishallerini, yetişkinlerde ise kronik ishali kesici etkisi vardır. Müsilajlarca zengin olması nedeniyle, gastrointestinal kanalın irritasyonlarında tedavi edici rol oynamaktadır. Bağırsak nezlesine, soğuk algınlıklarına ve öksürüğe karşı etkileri halk arasında çok eski dönemlerden beri bilinmekte ve yaygın olarak kullanılmaktadır (Tamer ve ark.2006).

Türkiye coğrafyasının tümünde yaygın orkide türleri sanayileşme, şehirleşme, tarım alanlarının genişletilmesi, aşırı otlatma, turizm faaliyetleri, tarımsal faaliyetler, yangınlar, yurtdışı ve yurt içi kullanım amacıyla doğadan toplama ile tehdit altına girmektedir (Sezik 2002). Hızla artan nüfus, orkide yumrularının bilinçsizce ve kontrolsüzce sökülmesi, yoğun tarımsal kullanım ve aşırı otlatma nedenleriyle salep bitkisinin geleceği tehdit altındadır (Kreutz 2009). Bundan dolayıdır ki 1 Temmuz 1975 tarihinde Washington’da yürürlüğe girmiş ve 20 Haziran 1996 tarih ve 22672 sayılı Resmi Gazete’de yayınlanmasından sonra ülkemizin de taraf olduğu “Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora : CITES” (Nesli tehlikede olan bitki ve hayvan türlerinin uluslararası ticaretine ilişkin sözleşme) sözleşmesi ile Orchidaceae türleri koruma altına alınmıştır.

Orkidelerin korunması amacıyla ülkemizde gereken yasal düzenlenmeler yapılmış, orkide türlerinin ve her formda salebin ihracatı yasaklanmıştır. Ancak halen iç piyasada satışı serbesttir Şen, 2016).

Tarım ve Orman Bakanlığı Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğünce yürütülen "İtri ve Tıbbi Bitkiler ile Boya Bitkilerinin Üretimine Geliştirilmesi Projesi" kapsamında, çiftçi şartlarında yapılan salep demonstrasyonlarında Muğla ilinde önemli başarılar elde edilmiştir(Anonim, 2020b).

Çalışmamızda kullanılan *Orchis sancta* L. türü Ege bölgesinde en fazla toplanan orkide türüdür. Bu tür doğada da çok yaygın olarak bulunur ve ne kadar talan edilse de popülasyonlar kendini çok çabuk tamir edebilir. Genel olarak sahile yakın olan yerlerde yayılış gösterse de denizin etkisini taşıyan vadilerde iç kesimlere kadar yayılmaktadır. Diğer tür olan *Serapias*

vomeracea Burm.Fil. Briq. Güney Ege'de oldukça yaygındır. Kuzey kesimlerde de yer yer yoğun topluluklar bulunmasına rağmen genellikle toplanmaz. Bu tür *Orchis sancta* L.'den farklı olarak ormanlık ve makilik alanlarda da bulunabilir. Cüsse ve yumru iriliği bakımından bu türün sadece iyi gelişen bireyleri toplandığından geri kalan bitkiler türün idamesini sağlar. Aynı zamanda türün adaptasyon yelpazesinin bir hayli geniş olmasından dolayı halen çok ve yaygın olarak bulunan türlerden biridir (Tutar ve ark., 2012b).

Arabacı ve ark., (2014), Salep Orkidelerinde Farklı Kültürel Uygulamaların Etkisi üzerine yaptıkları çalışmada Salep orkidelerinin kültüre alınmasına yönelik yapılan çalışmaların birçoğunun in vitro çalışmalar olduğunu ve bitkilerin dış ortam koşullarına alıştırmaya aşamasında başarısız sonuçlar alındığını bildirmişlerdir.

Tutar ve ark. (2012a)'da Salepte her bölgenin kendi türleriyle ve kendi ekolojik koşullarında yapılacak çalışmalarla başarılı sonuçlar alınabileceğini belirtmişlerdir.

Bu projede doğada her geçen yıl düzensiz ve kontrolsüz toplamalar nedeni ile yok olma aşamasına gelen salep bitkisinin Kayseri koşullarında çiftçi şartlarında yetiştirilebilirlik durumu araştırılmıştır. Salep bitkisi alternatif ürün olarak yüksek gelir getirme potansiyeline sahip bir bitkidir. Bu nedenle de bölge çiftçisinin gelir seviyesinin yükseltilmesi, yaşam standartlarının artırılması amacı ile ekim nöbetine dahil edilmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Demonstrasyonlarda kullanılan materyaller Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü/Menemen/İZMİR'den temin edilmiştir. 2015 yılında 56 kg yumru, 2016 yılında 250 kg yumru kullanılmıştır. Kullanılan türler ağırlıklı olarak orchis sancta türüdür, orchis vomeraceae türü de bir miktar mevcuttur.

2.2. Yöntem:

Salep bitkisinde ilk yıl dikimler ekim ayı içerisinde yapıldı. Salep yumruları; 25-30 cm yükseklikte, 80-100 genişlikte toprağa bolca yanmış hayvan gübresi karıştırılarak oluşturulan yastıklara 10-15 cm derinliğinde ve 10-20 cm sıklığında dikimi yapıldı. Dikim sonrası yastıkların üzerine 2 sıra halinde damla sulama boruları çekildi ve sulaması yapıldı. İlk yıl başarısız sonuç alınması üzerine 2. Yıl farklı dikim zamanının sonuçlarını görebilmek için yumruların dikim zamanları eylül-ekim-kasım ayları olmak üzere ilk dikim zamanından 1 ay sonra olacak şekilde 3 farklı dikim zamanı uygulaması yapıldı. Ayrıca buğday sap-samanı ve

yanmış hayvan gübresi şeklinde farklı malçlama yöntemi ve salebin kapalı ortamdaki gelişimlerini görebilmek için serada ve alçak tünel örtü altı uygulamaları denendi.

3. BULGULAR

2015 ve 2016 yıllarında Salep demonstrasyonlarının kurulduğu merkezler aşağıda Çizelge 1’de gösterilmiştir.

Çizelge1. 2015 ve 2016 Yıllarında Kurulan Salep (Orchis sp) Demonstrasyonları

2015 Yılı			2016 Yılı		
Sıra No	Lokasyon Adı	Alanı (da)	Sıra No	Lokasyon Adı	Alanı (da)
1	Melikgazi Merkez	0,10	1	Talas Alaybeyli	0,2
2	Kocasinan Cırgalan	0,30	2	Tomarza Işıklar	0,2
3	Pınarbaşı Yağlıpınar	0,50	3	Develi Sarıca	1
4			4	Yahyalı Mustafabeyli	1
5			5	Yeşilhisar Merkez	0,4
6			6	Felahiye Merkez	0,4
Toplam		0,9	Toplam		3,2
GENEL TOPLAM – 4,1 DA					

Çizelge 1’de görüldüğü gibi salep bitkisinde demonstrasyonlar 2015 yılında 3 lokasyonda 3 ilçede 0,9 dekar alanda, 2016 yılında 6 lokasyonda 6 ilçede 3,2 dekada kurulmuştur. Melikgazi Merkez lokasyonu Erciyes Üniversitesi Seyrani Ziraat Fakültesi Uygulama ve Araştırma Merkezi arazisidir.

Salep bitkisinde ilk yıl dikimler ekim ayı içerisinde yapılmıştır. Dikimler sonrasında belli aralıklarla demonstrasyon takipleri yapılmıştır. Kış atlatıldıktan ve hava ısınmaya başladıktan sonraki süreçte Kocasinan lokasyonunda cılız birkaç çıkışın dışında diğer lokasyonlarda bir çıkışın olmadığı gözlemlendi. Bir süre beklendi, bu sürede de salep çıkışı gerçekleşmedi. Toprak kazılarak sıralardaki salep yumrularının yerinde olup olmadığı görülmek istendi, ancak tüm aramalara rağmen hiçbir salep yumrusunun toprağın derinliklerinde olmadığı görüldü. Bu durum farklı tüm lokasyonlar için geçerliydi. Kayseri’de olumsuz hava ve sert kış şartları nedeniyle başarısız olduğu düşünülerek 2. Yıl farklı dikim zamanı, malçlama yöntemleri ve örtü altında üretim koşulları gibi farklı uygulamaların araştırılması düşünüldü.

2. Yıl farklı dikim zamanının sonuçlarını görebilmek için yumruların dikim zamanları eylül-ekim-kasım ayları olmak üzere ilk dikim zamanından 1 ay sonra olacak şekilde 3 farklı dikim zamanı uygulaması yapıldı. Farklı malçlama yöntemleri denendi. Yastıkların üzerine sıcak

tutması için yanmış çiftlik gübresi, sap-saman serildi, ayrıca bir kısmı serada, bir kısmı da alçak tünel örtü altı şeklinde dikimi yapıldı. Akabinde arazi kontrolleri yapıldı. Sonbaharda bitkilerde bir çıkış gözlenmedi. Kış geçirildikten sonra çıkışlar kontroller yapıldı. Ancak sonuç yine farklı değildi. Çok az salep yumrusu belki de arazinin güney yamaçlı olması nedeniyle Felahiye lokasyonunda az da olsa bir çıkış görüldü. Bununla birlikte sera içi ve korunaklı ortamda cılız bir çıkış gerçekleşti. Nitekim ilerleyen süreçte bu salepler varlıklarını devam ettirememiş ve yok olmuşlardır. Diğer yumrular ise yine toprak içerisinde bulunamamıştır. Kış şartlarında nemli ortamda donma çözülme etkisi nedeniyle yumrular parçalanarak özelliklerini kaybetmiş veya toprak altı zararlıları tarafından yenmiş olabilir.

Kayseri’de kış şartlarının sert ve uzun geçmesi, ilkbaharda vuku bulan geç donların zararı aynı zamanda kullanılan salep türlerinin soğuklara ve dona karşı hassas Ege Bölgesine özgü türler Orchis sancta, Serapias vomeraceae olması nedeniyle başarısız olduğu düşünülmektedir. Bazı lokasyonlarda ilkbaharda bir miktar cılız çıkışlar görülmüş ancak bunlar mart ayında görülen don olayları sonrasında zarar görek yok olmuşlardır. Sonbaharda dikimler sonrasında toprak ve hava sıcaklığı yeterli seviyeye ulaşmadığından hiçbir lokasyonda çıkışlar olmamıştır. Zaten çıkışlar olsa bile bitkiler kışı canlı olarak toprak üzerinde geçiremezlerdi.

Salep bitkisi kültürü zor olan bir bitkidir. Arabacı ve ark., (2014), Salep Orkidelerinde Farklı Kültürel Uygulamaların Etkisi üzerine yaptıkları çalışmada Salep orkidelerinin kültüre alınmasına yönelik yapılan çalışmaların birçoğunun in vitro çalışmalar olduğunu ve bitkilerin dış ortam koşullarına alıştırma aşamasında başarısız sonuçlar alındığını bildirmişlerdir.

Kayseri koşullarında salep bitkisi yetiştiriciliğinde İç Anadolu Bölgesine uyumlu başka türlerde çalışmalar yapılabileceği kanaatindeyiz. Tutar ve ark. (2010)’da bizim görüşümüz doğrultusunda her bölgenin kendi türleriyle ve kendi ekolojik koşullarında yapılacak çalışmalarla başarılı sonuçlar alınabileceğini belirtmişlerdir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kayseri’de İl Tarım ve Orman Müdürlüğü’nde 2015-2016 yıllarında “İtri Tıbbi Bitkiler İle Boya Bitkilerinin Yetiştiriciliğinin Geliştirilmesi Projesi” kapsamında Salep bitkisinde yumrular ilk yıl 3 lokasyonda 0,9 dekar alanda ekim ayında dikilmiş olumsuz sonuç alınmıştır. Bu durum karşısında kesin bir kanaat oluşmamış, başarısızlığın dikim zamanlarından kaynaklanabileceği düşünülerek 2. yıl 6 lokasyonda 3,2 dekar alanda 3 farklı dikim zamanı ve farklı malçlama teknikleri denenmiştir. Bunun neticesinde Kayseri’de sert geçen kış şartları ve don zararı nedeniyle bazı lokasyonlarda hiç bitki çıkışı olmamış, bazılarında ise zayıf bitki

çıkışı görülmüş, bunlarında çoğu mart ayı içerisinde yaşanan don olayları nedeni ile yok olmuştur. Güney yamaçlarda kurulan demonstrasyonlarda zayıfta olsa çok az bitki canlı kalabilmiştir. Burada başarısızlığın sebepleri olarak kullanılan salep türlerinin Ege Bölgesine özgü Orchis sancta, Serapias vomeraceae türleri olması, bu türlerin aşırı soğuklara, dona karşı dayanıksız ve erkenci çeşitler olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Tarım ve Orman Bakanlığı Bitkisel Üretimi Geliştirme Genel Müdürlüğü tarafından “İtri Tıbbi Bitkiler İle Boya Bitkilerinin Yetiştiriciliğinin Geliştirilmesi Projesi” kapsamında Ege Bölgesinde yürütülen çalışmalarda olumlu sonuçlar alınmıştır. Aynı şekilde üniversiteler ve Tarım ve Orman Bakanlığı araştırma enstitüleri tarafından yürütülen çalışmalarla son yıllarda ülkemizde Ege ve Karadeniz Bölgelerimizde salep yetiştiriciliğinde başarılı sonuçlar alınmıştır. İç Anadolu ve diğer bölgelerimizde salep yetiştiriciliğinde başarılı olabilmek için bu bölgelere uygun 2 ve daha fazla yumru veren salep türleri ile çalışılarak salep yetiştiriciliğinde olumlu sonuçlar alınabilir.

KAYNAKLAR

- Allsopp, N., Stock, W. D., 1992. Mycorrhizas, Seed Size And Seedling Establishment In Low Nutrient Environment (Pp. 59-64 In Read, D. J., Lewis, D. H., Fitter, A. H.; Alexander, I. J. (Eds)). Mycorrhizas In Ecosystems. Cab International, Wallingford, Uk.
- Anonim, 2020a. T.C. Orman Ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Salep Eylem Planı 2014-2018.
File:///C:/Users/DELL%202019/Desktop/Dairetemmuztıbbi2018/Tıbbibitkilerrapor/Salep/Salep%20Eylem%20Planı.Pdf.
- Anonim, 2020b. <https://www.Tarimorman.Gov.Tr/BUGEM/Haber/453/Ciftci-Sartlarinda-Salep-Uretiminde-Buyuk-Basari>.
- Arabacı, O., Tutar, M., Öğretmen, N.G., Yaşar, F., Tan, U. 2014. Salep Orkidelerinde Farklı Kültürel Uygulamaların Etkisi, II. TIBBİ VE AROMATİK BİTKİLER SEMPOZYUMU, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yalova, 23-25 Eylül 2014, S. 110.
- Karık, Ü., Kösoğlu, İ., Akaalp, H., 2020. Salep Yetiştiriciliği, İzmir, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Tıbbi Bitkiler Şubesi.
File:///C:/Users/Dell%202019/Desktop/Dairetemmuztıbbi2018/Tıbbibitkilerrapor/Salep/Salep%20yetiştiriciliği.Pdf
- Kreutz, C.A.J. 2009. Türkiye Orkideleri. Rota Yayınları, 848, İstanbul.

- Morton, J.B., 1990. Evolutionary Relationships Among Arbuscular Mycorrhizal Fungi In The Endogonaceae. *Mycologia* (82): 192-207.
- Özhatay, N., 2000. Europe's Medicinal And Aromatic Plants: Their Use, Trade And Conservation. A Traffic Network Report: 12-31.
- Sandal, G. 2009. Doğu Akdeniz Bölgesi'nde Yetişen Orkideler Ve Yetiştirme Ortamı Nitelikleri İle Tehdit Faktörlerinin Araştırılması, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- Sezik, E. 1967. Türkiye'nin Salepgilleri, Ticari Salep Çeşitleri Ve Özellikle Muğla Salebi Üzerinde Araştırmalar Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi.
- Sezik, E. 1984. Orkidelerimiz, Sandoz Kültür Yayınları. No:6, 166s.
- Sezik E (2002) Turkish Orchids And Salep. *Acta Pharmaceutica Turcica* 44:151-157.
- Smith, S. F., Read, D. J., 1997. Orchid Mycorrhizas. *Mycorrhizal Symbiosis*. Department Of Soil Science, Waite Agricultural Research Institute, The University Of Adelaide, Australia. P 349-375.
- Şen, M.A. 2016. Türkiye'nin Değişik Yörelere Toplanan Orkidelerden Elde Edilen Saleplerin Özelliklerinin Belirlenmesi Ve Geleneksel Yöntemle Maraş Usulü Dondurma Yapımında Ürün Kalitesine Etkilerinin Araştırılması Doktora Tezi Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı.
- Tamer, C.E., Karaman, B., Çopur, O.U. 2006. A Traditional Turkish Beverage: Salep, *Food Reviews International*, 22:43-50.
- Tekinşen, K.K., Güner, A.Ç. 2009. Kahramanmaraş Yöresinde Yetişen Saleplerin Kimyasal Bileşiminin Ve Bazı Fizikokimyasal Niteliklerinin Araştırılması. Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri, Konya.
- Tutar, M., Çiçek, F., Sarı, A.O., Bilgiç, A., Yıldız, Ö. 2012a, Salep Orkidelerinin Tarla Şartlarında Yetiştirilmesi, Türkiye 2. Orkide Ve Salep Çalıştayı Bildiri Kitabı, Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, 25-26 Nisan 2012, İzmir, S.301-320.
- Tutar, M., Sarı, A.O., Çiçek, F., Yıldız, Ö. 2012b. Ege Bölgesinde Salep Olarak Toplanan Belli Başlı Orkideler, Türkiye 2. Orkide ve Salep Çalıştayı Bildirileri, 25-26 Nisan 2012, İzmir, s.145-156.

KROM İLE KİRLENMİŞ TOPRAKLARIN FİTOEKSTRAKSİYONLA ARITIMINDA ASPİR (*Carthamus tinctorius* L.) BİTKİSİNİN KULLANIM OLANAKLARININ ARAŞTIRILMASI

Yahya KARATAŞ (Orcid No: 0000-0002-0586-0072)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, VAN

Prof. Dr. Zehra EKİN (Orcid No: 0000-0001-9727-2317)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, VAN

ÖZET

Biyolojik temizleme yöntemleri içinde yer alan fitoekstraksiyon toprakta kirliliğe neden olan ağır metallerin, bitki kökleri vasıtası ile alınarak bitkinin yeşil aksamına taşınması ve biriktirilmesi işlemidir. Fitoekstraksiyonla metal kirleticilerin topraktan uzaklaştırılmasında biyodizel üretiminde kullanılabilecek enerji bitkilerinin yetiştirilmesi ise sürdürülebilir bir yaklaşımdır. Bu araştırmada, önemli bir biyodizel bitkisi olan aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'in gelişimi, fitoekstraksiyon kapasitesi ve mineral içerikleri krom (Cr) ile kirlenmiş bir toprakta kontrollü şartlarda araştırılmıştır. Araştırmada Remzibey-05 aspir çeşidine Cr'un 0, 40, 80, 120, 160 mg/kg konsantrasyonları uygulanmıştır. 6 haftalık gelişme periyodu sonunda hasat edilen bitkilerin bitki boyu, yeşil aksam yaş ve kuru ağırlığı, ağır metal birikimi, büyüme parametrelerine göre tolerans indeksleri (Tİ), biyokonsantrasyon faktörü ve mineral içerikleri (N, P, K, Mg, Ca, Fe, Cu, Zn, Mn) belirlenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre toprakta artan ağır metal konsantrasyonlarına bağlı olarak bitkinin Cr alımı büyük ölçüde artmıştır. Aspir bitkisinin ağır metal uygulamasında biyokonsantrasyon faktörünün >1 olması ise Cr ile kirlenmiş toprakların fitoekstraksiyonunda kullanım potansiyelinin yüksek olduğunu göstermiştir. Araştırmada artan krom konsantrasyonları karşısında bitkinin N içeriğinin azaldığı, P içeriğinin sadece en yüksek krom konsantrasyonu olan Cr 160 uygulamasında önemli bir şekilde azaldığı, K içeriğinin uygulanan tüm krom konsantrasyonlarında arttığı, Mg içeriğinin uygulamalara değişmediği ve Ca içeriğinin ise en yüksek Cr 40 uygulamasından elde edildiği tespit edilmiştir. Bitkinin Fe ve Zn içerikleri ise artan krom konsantrasyonlarına bağlı olarak kontrole göre artış gösterirken, Cu içeriğinde azalış, Mn içeriğinde ise önce artış sonra azalış gösterdiği belirlenmiştir. Araştırma sonucunda Remzibey-05 aspir çeşidinin Cr ağır metaline karşı yüksek tolerans göstermesi nedeniyle biyodizel üretimi amacıyla Cr ile kirlenmiş toprakların temizlenmesinde iyi bir akümülatör bitki adayı olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: *Carthamus tinctorius*, fitoekstraksiyon, krom, ağır metal

PHYTOEXTRACTION OF HEAVY METALS BY SAFFLOWER (*Carthamus tinctorius* L.) GROWN ON CHROMIUM-CONTAMINATED SOILS

ABSTRACT

Phytoextraction, a strategy of phytoremediation, is the use of pollutant accumulating plants capable to extract and translocate pollutants to the harvestable parts. It is a sustainable approach to cultivate energy plant that can be used for biodiesel production in the removal of metal contaminants from soil by phytoextraction. In this study, under greenhouse conditions the removal of toxic metals from contaminated soil with Cd was investigated the growth, phytoextraction capacity and mineral contents of safflower (*Carthamus tinctorius* L.), an important biodiesel plant. After growth for six weeks in soils containing 0, 40, 80, 120 or 160 mg Cr kg⁻¹, seedlings of Remzibey-05 safflower variety were evaluated for growth parameters, plant wet and dry weights, metal accumulation, tolerance index, bioconcentration factors and mineral contents (N, P, K, Mg, Ca, Fe, Cu, Zn, Mn). The results indicated that plant Cr uptake has changed dramatically. The bioconcentration factor >1 for the heavy metal application indicated that the safflower plants have the high potential for phytoextraction to clean up Cr-contaminated soils. In the research, the plant N content decreased in increasing chromium concentrations, P content decreased significantly only in Cr 160 application, which is the highest chromium concentration, K content increased in all applied chromium concentrations, Mg content significantly was not affected to applications, and the highest Ca content obtained from Cr 40 application. The plant Fe and Zn contents also increased compared to the control due to increasing chromium concentrations, while Cu content decreased, and Mn content first increased and then decreased in the study. In conclusion, since Remzibey-05 cv. against Cr showed high tolerance, it is accumulator plant in contaminated heavy metal (Cr) in arable land for biodiesel production.

Keywords: *Carthamus tinctorius*, phytoextraction, chromium, heavy metal

1.GİRİŞ

Günümüzde sanayi ve teknoloji devrimi ile birlikte hayat standartlarının yükselmesi ve ölüm oranlarının azalması, kentlerde yoğun bir nüfus artışı meydana getirmiş, bununla birlikte dünyanın ekolojik dengesi üzerine de olumsuz etkilere sebep olmuştur. Özellikle kanalizasyon atık sularındaki farklılaşma ve artış, yaşanan bölgeleri tehdit etmeye başlamıştır. Nitekim 20. yüzyılın ilk başlarında atık su arıtma tesisi çalışmaları başlamış ve atık suların arıtımında yer, iklim, enerji maliyeti gibi etkenlere bağlı olarak pek çok arıtma sistemi geliştirilmiştir. Ancak endüstriyel faaliyetler sonucu geniş aralıklarda ve yüksek konsantrasyonlarda çevreye yayılan kirleticilerin giderimi için bu arıtma sistemleri yeterli olmadığı ve ileri arıtım mekanizmaları kullanımı gereği ortaya çıkmıştır. Bununla beraber ileri arıtma proseslerinin yüksek teknoloji, enerji, kimyasallar gerektirmesi ve kalifiye eleman gerektiren bu işletmelerin ilk yatırım maliyetlerinin ve işletme masraflarının yüksek olması nedeniyle gelişmiş ülkeler doğal bir arıtma sistemi planlamaya çalışmış ve sonuçta “Bitkisel İslah Sistemleri” oluşturulmuştur. (Yücel, 1997). Bitkilerin veya bitki ürünlerinin kirlenmiş alanları restore veya stabilize etmek için kullanımı, kirliliğin bitki tarafından seçilerek çıkarılması, ayrılması ve arındırılması yeşil ıslah (fitoremediasyon) olarak bilinmekte ve bitkilerin organik veya inorganik maddeleri giderimi, akümüle etmesi, depolaması veya parçalaması gibi doğal yetenekleri avantaj olarak kullanılmaktadır (Meagher, 2000; McIntyre, 2003). Fitoremediasyon diğer arıtım teknolojilerine nazaran büyük avantajlara sahip olup, düşük yatırım ve işletim masrafının yanı sıra bitkide biriktirilen metallerin geri kazanımı ekonomik olarak fayda sağlamaktadır. Ekstra bir atılım sahasına gerek duyulmadığı gibi arıtılabileceği madde skalası da oldukça geniş olup uygulama boyunca toprak işlevleri devam etmekte ve toprak içindeki yaşam tekrar aktive edilmektedir. Kirlenmiş alanda bitki yetiştirildiği için o bölgede su, rüzgar ve toprak erozyonunun önüne geçilmekte ve bu da kirleticilerin yayılmasını engellemektedir (Bingöl, 2008). Yeşil ıslahın farklı çeşitleri, bitki türlerinin kirlilik etmenlerini bertaraf etme yollarına bağlı olarak, köklerde süzme (Rizofiltrasyon), köklerde sabitleme (fitostabilizasyon), bitkisel özümleme (Fitoekstraksiyon), köklerle bozunum (Rizodegradasyon), bitkisel bozunum (Fitodegradasyon) ve bitkisel buharlaştırmadır (Fitovolatilizasyon) (EPA, 2000). Fitoakümülyasyon olarak da adlandırılan fitoekstraksiyon (Bitkisel özümleme) yöntemi, toprakta kirliliğe neden olan metalin, bitki kökleri yolu ile alınarak bitkinin yeşil aksamına (sap ve yaprak) taşınması ve biriktirilmesidir (Şekil 1.1.). Bu yöntem en çok ağır metallerle kirlenmiş topraklarda uygulanmaktadır (EPA, 2000).

Fitoekstraksiyonda kullanılacak bitkinin; hasat edilebilir aksamında yüksek oranda metal biriktirmesi, biriken ağır metale tolerans göstermesi, hızlı büyüeyebilen, derin köklü ve kolayca hasat edilebilir olması gerekmektedir (Karenlampi ve ark., 2000). Bu yöntem için uygun ve çoğu *Brassicacea*, *Euphorbiacea*, *Compositae* (*Asteraceae*), *Lamiaceae* ve *Scrophulariaceae* familyalarından olmak üzere bünyesinde ağır metal biriktirebilen 400 kadar tür saptanmıştır (Jhee ve ark., 1999; EPA, 2000; Garbisu ve Alkorta, 2001). *Compositae* familyasının bir üyesi olan aspir (*Carthamus tinctorius* L.) ise yağ, boya, vernik, yem ve ilaç sanayi gibi çok çeşitli alanlarda kullanılabilen tek yıllık bir bitkidir. Tohumlarında ortalama %30-45 yağ bulunduran, yağı yemeklik yağ ve biyoyakıt üretiminde kullanılan, yalancı safran olarakta bilinen aspir, dikenli ve dikensiz formları, sarı, kırmızı, turuncu ve krem renkli çiçekleri ile önemli bir endüstri bitkisidir (Ekin, 2005). Aspir bitkisi özellikle soğuğa ve sıcağa olan yüksek toleransı nedeniyle kuru tarım alanlarında, tuzluluğa ve yabancı otlara olan toleransı ile de sulu tarım alanlarında değerlendirilebilecek alternatif ürünlerden birisidir (Dajue ve Mündel, 1996). Toprak tuzluluğuna dirençlilik bakımından yağ bitkileri arasında en başta gelen bitkilerdendir. Yetiştirme istekleri açısından seçici olmayıp derin ve kazık kök yapısıyla tarlayı yumuşatması, erozyonu önlemesi, yabancı otları bastırması, meyilli, kıraç ve fakir topraklarda diğer bitkilerden daha fazla verim sağlaması nedenleriyle marjinal alanlarının değerlendirilmesinde diğer yağ bitkilerine göre önem kazanmaktadır. Günümüze kadar birçok araştırma aspirin genetik kaynakları, yetiştirme teknikleri, kimyasal bileşenleri, farmakolojik özellikleri gibi alanlarda yapılmıştır (Corleto ve ark., 1997). Bununla birlikte her türlü olumlu ve olumsuz koşulda kolaylıkla yetişebilmesi, iklim ve toprak seçiciliğinin fazla olmaması, çabuk büyüeyebilmesi, gelişkin bir biyokütlesi ve yüksek yağ oranı ile önemli bir biyodizel bitkisi olan aspir bitkisinin fitoremediasyon yönteminde yeri ve potansiyeli üzerine yapılan araştırmalar sınırlı sayıda olup birçok ağır metalin etkileri halen bilinmemektedir. Günümüzde fitoekstraksiyonla metal kirleticilerin topraktan uzaklaştırılmasında biyodizel üretiminde kullanılabilen enerji bitkilerinin yetiştirilmesi ise sürdürülebilir bir yaklaşım olarak gittikçe önem kazanmaktadır. Bu çalışmada, doğal kaynaklar veya kirlenme yoluyla toprak-bitki ekosistemine giren ağır metallere kromun (Cr) önemli bir biyodizel bitkisi olan aspir (*Carthamus tinctorius* L.)'in gelişimi, fitoekstraksiyon kapasitesi ve besin elementi alımına etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Materyal

Araştırmada bitki materyali olarak Eskişehir Geçit Kuşağı Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden temin edilen Remzibey-05 (Dikenli) aspir çeşidi kullanılmıştır. Toprak materyali olarak ise Van ilinde 0-30 cm derinlikten alınarak getirilen tarla toprağı kullanılmış ve deneme öncesinde incelenen fiziksel ve kimyasal özellikleri açısından analiz edilmiştir. Araştırmada kullanılan toprak killi-tınlı yapıda ve nötr reaksiyonlu olup, kireç oranı yüksektir. Deneme toprağının, azot, fosfor ve organik madde bakımından fakir, potasyum yüksek ve tuz oranı düşük, Cd, Cr ve Pb içeriklerinin ise normal sınırlar içerisinde olduğu tespit edilmiştir.

2.2. Yöntem

Saksı denemeleri Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü'ne ait iklim odasında yürütülmüştür. Tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulan saksı denemesinde krom (Cr) ağır metalinin farklı dozları ele alınmıştır. Denemeler aspir bitkisinin büyüme ve gelişmesi süresince %60-70 nem, 25/20 °C gündüz/gece sıcaklığı ve 16 saat aydınlık / 8 saat karanlık fotoperiyoda ayarlı iklim odasında yürütülmüştür. Toprakta homojen bir dağılım sağlamak için saksılara ekim öncesinde 0, 40, 80, 120, 160 mg/kg [Cr(NO₃)₃ formunda] konsantrasyonları hesaplanıp karıştırılmıştır. Sonrasında 2.5 L'lik her bir saksı için 2 kg toprak, 0,1 gr hassas terazide tartılarak hazır hale getirilmiştir. Araştırmada uygulanan ağır metal dozları ise, Kacar ve ark. (2010) tarafından bildirilen Cr ortalama değerleri ve üst limit değerleri göz önünde bulundurularak belirlenmiştir. Ekimden önce her bir saksıya 300 mg/kg azot (NH₄)₂SO₄, 150 mg/kg fosfor (TSP) ve 200 mg/kg potasyum (KH₂PO₄) gübreleri bitkilerin temel besin ihtiyacını karşılamak üzere toprağı ilave edilmiştir (Kacar ve İnal, 2008).

Saksılara başlangıçta 6 adet aspir tohumu ekilmiş olup çimlenmeden sonra tüm saksılarda iyi çimlenmiş üç bitki kalacak şekilde seyreltilmiştir. Bitkilerin büyümesi esnasında, saksıların tümü düzenli olarak ve toprağın su tutma kapasitesinin %70'i oranında (tarla kapasitesinde) saf su ile sulanmıştır. 6 haftalık gelişme periyodu sonunda hasat edilen bitkilerin bitki boyu, yeşil aksam yaş ve kuru ağırlığı, ağır metal birikimi, büyüme parametrelerine göre tolerans indeksleri (Tİ) (Wilkins, 1978; Shi ve Cai, 2009), biyokonsantrasyon faktörü (BKF) (Marques ve ark., 2009) ve mineral içerikleri (N, P, K, Mg, Ca, Fe, Cu, Zn, Mn) (AOAC, 1990) belirlenmiştir.

2.3. Verilerin değerlendirilmesi

Saksı denemesinde toprak ve bitki analizleri üç tekrarlamalı olarak yapılmıştır. Bitki analiz testlerinin tümünde ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır. Varyans analizleri CoStat version 6.3 (USA) paket programına göre yapılmış ve ortalamalar arasındaki fark En Küçük Önemli Fark (LSD) testi uygulanarak gruplandırılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Artan Krom Ağır Metal Konsantrasyonlarının Bitki Büyümesi Üzerine Etkisi

Araştırmada artan konsantrasyonlardaki krom metali uygulamalarına göre aspir bitkisinin bitki boyu, yaş ve kuru ağırlıkları ile Cr içeriği değerleri arasında istatistiksel olarak önemli ($P < 0.01$) farklılıklar bulunmuştur. Çalışmada topraktaki krom metal derişimine bağlı olarak Cr 120 uygulamasından itibaren bitki boyu, yaş ve kuru ağırlıklarında kontrole göre önemli bir azalma görülürken, aspir bitkisinin toprak üstü aksamın topraktaki artan Cr konsantrasyonları karşısında daha fazla Cr ağır metalini biriktirdiği tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Farklı konsantrasyonlarda Cr ağır metali uygulanan aspir bitkisinin bitki boyu, yaş ve kuru ağırlığı, Cr içeriği sonuçlarına ilişkin ortalama değerler, standart sapmalar ($n=3$) ve önemlilik grupları *

Cr (mg/kg)	Bitki boyu (cm)	Yaş Ağırlık (gr / bitki)	Kuru Ağırlık (gr / bitki)	Cr içeriği ($\mu\text{g} / \text{bitki}$)
Kontrol (Cr 0)	45.7 a \pm 1.60	20.1 a \pm 1.10	5.2 a \pm 0.96	6.2 e \pm 1.10
Cr 40	46.9 a \pm 0.71	16.1 b \pm 0.90	4.5 ab \pm 0.54	55.6 d \pm 9.80
Cr 80	44.1 a \pm 1.05	12.7 c \pm 0.90	4.0 bc \pm 0.06	170.0 c \pm 9.95
Cr 120	40.4 b \pm 2.20	11.6 c \pm 0.38	3.2 cd \pm 0.22	380.5 b \pm 2.07
Cr 160	37.2 c \pm 0.20	9.3d \pm 0.68	2.4 d \pm 0.18	546.1 a \pm 23.03
LSD _{0.05}	2.448	1.512	0.926	22.00
% CV	3.13	5.95	13.1	5.22

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

Krom tabiatta her yerde bulunabilecek bir element olup bitkiler için biyolojik olarak yararlı değildir ve eşik değerlerin üstündeki miktarlarda toksiktir (Özbek, 2010). Kromun kök hücrelerinin bölünme ve uzamasını engelleyerek kök gelişiminin engellediği ve bu durumun topraktan alınan bitki besin maddesi ile suyun azalmasına yol açarak bitki büyüme ve gelişmesini azalttığı bilinmektedir (Özbek, 2010). Yapılan çalışmalarda bazı bitki türlerinin düşük krom derişiminden etkilenmediği gözlemlenmişken, 100 μM Cr/kg kuru ağırlık konsantrasyonunun bazı bitkilerde oldukça toksik olduğu belirlenmiştir (Davies ve ark., 2002). Araştırma bulguları artan Cr konsantrasyonları karşısında bitki yaş ve kuru ağırlığının azaldığını ve en düşük bitki yaş ve kuru ağırlıklarının en yüksek Cr konsantrasyonundan elde edildiğini bildiren Yadav ve ark. (2010), Ullah ve ark. (2011) ve Gill ve ark. (2015) ile uyumlu

bulunmuştur. Ayrıca bitkilerde Cr ağır metalini birikimi ile ilgili olarak yapılan araştırmalarda besin ortamında kromun yüksek konsantrasyonlarının bitki dokularında krom birikiminin artışına neden olduğu (Mishra ve ark., 1997; Zayed ve ark., 1998) ve herhangi bir toksisite semptomu göstermeksizin farklı bitki dokularında yüksek seviyelerde Cr biriktirebildiği bildirilmiştir (Zayed ve Terry, 2003). Nitekim Cr biriktirici *Leptospermum scoparium* yapraklarında 20.000 mg/kg, *Sutera fodina* 48.000 mg/kg, *Dicoma niccolifera* 30.000 mg/kg, *Leptospermum scoparium* ise 2470 mg/kg Cr biriktirebilmektedir (Zayed ve Terry, 2003). Bitkilerde toksik etkiye sahip olan değerler ise 5-30 mg/kg arasında olup, 2-18 mg/kg değerlerinin bitkide %10 ürün azalmasına sebep olduğu bilinmektedir (Başçı, 2009).

3.2. Artan Krom Konsantrasyonlarında Aspir Bitkisinin Fitoekstraksiyon Kapasitesi

Bitki büyüme parametrelerine göre tolerans indekslerinin incelendiği araştırmada ise artan krom konsantrasyonlarına maruz bırakılarak yetiştirilen aspir bitkisinde bitki boyu (T_{İBB}), yaş (T_{İYAŞ}) ve kuru ağırlık (T_{İKURU}) için en yüksek T_{İBB} değerlerinin krom ağır metalinin en düşük uygulama konsantrasyonu olan Cr 40 uygulamasından (sırasıyla %102.7, 80.0 ve 93.5) elde edilirken, en düşük tolerans indeksi değerleri ise en yüksek konsantrasyon olan Cr 160 uygulamasında (sırasıyla %81.4, 46.4 ve 46.6) belirlenmiştir (Çizelge 2). Araştırmada genel olarak kromun topraktaki artan konsantrasyonları karşısında tüm parametrelerde bitki tolerans indeksinin azaldığı tespit edilmiştir.

Çizelge 2. Farklı konsantrasyonlarda Cr ağır metali uygulanan aspir bitkisinin tolerans indeksi (%) ve biyokonsantrasyon faktörü sonuçlarına ilişkin ortalama değerler, standart sapmalar (n=3) ve önemlilik grupları*

Cr (mg/kg)	Tolerans indeksi (%)			Biyokonsantrasyon Faktörü
	T _{İBB}	T _{İYAŞ}	T _{İKURU}	
Cr 40	102.7 a ± 5.22	80.0 a ± 1.26	93.5 a ± 1.90	1.39 c ± 0.24
Cr 80	96.5 b ± 1.06	59.9 b ± 2.36	76.7 b ± 10.25	2.12 b ± 0.12
Cr 120	88.2 c ± 1.70	57.9 b ± 1.96	61.6 c ± 0.80	3.16 a ± 0.01
Cr 160	81.4 d ± 2.40	46.4 c ± 1.05	46.6 d ± 4.25	3.41 a ± 0.14
LSD _{0.05}	5.73	3.28	10.63	0.293
% CV	3.30	2.87	8.10	6.17

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur. T_{İBB}: Bitki boyu tolerans indeksi, T_{İYAŞ}: Yaş ağırlık tolerans indeksi, T_{İKURU}: Kuru ağırlık tolerans indeksi

Araştırmada en düşük biyokonsantrasyon faktörü değeri Cr 40 uygulamasından 1.39 olarak elde edilirken, en yüksek değerleri ise Cr 120 ve 160 konsantrasyonlarında (sırasıyla 3.16 ve 3.41) tespit edilmiştir (Çizelge 2). Araştırma sonuçları artan krom konsantrasyonları karşısında biyokonsantrasyon faktörü değerinin arttığını göstermektedir. Nitekim biyokonsantrasyon faktörü değerinin yüksekliği bitkilerin metalleri yüksek miktarda biriktirme potansiyelini

göstermekle birlikte (Chumbley ve Unwin, 1982; Cui ve ark., 2007), hiperakümülatör olarak isimlendirilen bir bitkinin biyokonsantrasyon faktörü değerinin de 1'in üzerinde olması gerekmektedir (McGrath ve Zho, 2003). Çalışmada BKF değerleri uygulanan bütün konsantrasyonlarda 1'in üzerinde olup aspir bitkisinin Cr akümülyasyonunun yüksek olduğunu göstermektedir.

3.3. Artan Krom Ağır Metal Dozlarının N, P, K, Mg ve Ca Alımına Etkileri

Araştırmada aspir bitkisinin artan krom konsantrasyonları karşısında N (%), P (%), K (%), Mg (%) ve Ca (%) içerikleri kontrole göre değerlendirildiğinde; bitkinin N içeriğinin azaldığı, P içeriğinin sadece en yüksek krom konsantrasyonu olan Cr 160 uygulamasında önemli bir şekilde azaldığı, K içeriğinin uygulanan tüm krom konsantrasyonlarında arttığı, Mg içeriği bakımından uygulamalar arasında önemli bir fark olmadığı ve Ca içeriğinin ise en yüksek Cr 40 uygulamasından elde edildiği tespit edilmiştir (Çizelge 3).

Bilindiği üzere krom bitki bünyesinde azot metabolizmasında değişikliğe neden olmakta ve Cr stresi altındaki bitkilerin protein içeriğinde ve nitrat redüktaz aktivitesinde azalmalar görülmektedir (Vajpayee ve ark., 1999). Nitekim araştırmada da aspir bitkisinin N içeriğinin Cr uygulama dozundaki artışa bağlı olarak azalma göstermesi bu durumu destekler niteliktedir.

Çizelge 3. Farklı konsantrasyonlarda krom ağır metali uygulanan aspir bitkisinin N (%), P (%), K (%), Mg (%) ve Ca (%) içeriklerine ilişkin ortalama değerler, standart sapmalar (n=3) ve önemlilik grupları*

Cr (mg/kg)	N (%)	P (%)	K (%)	Mg (%)	Ca (%)
Cr 0	4.75 a± 0.10	0.280 a± 0.01	2.53 b± 0.47	0.846± 0.06	1.85 b± 0.11
Cr 40	4.44 b±0.11	0.291 a± 0.02	3.44 ab±0.19	1.135± 0.28	3.80 a± 0.41
Cr 80	3.96 c± 0.12	0.273 a± 0.01	4.60 a± 0.90	0.992± 0.03	3.26 ab± 0.13
Cr 120	3.44 d±0.06	0.256 ab± 0.02	4.93 a± 0.92	1.127± 0.10	3.28 ab± 0.15
Cr 160	3.25 e± 0.10	0.236 b± 0.02	5.08 a± 0.80	1.168± 0.06	3.16 ab± 0.70
LSD _{0.05}	0.179	0.028	1.458	0.261	1.158
% CV	2.49	5.55	16.47	13.66	16.41

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

3.4. Artan Krom Ağır Metal Dozlarının Fe, Cu, Mn ve Zn Alımına Etkileri

Çalışmada aspir bitkisinin Fe ve Zn içerikleri artan krom konsantrasyonlarına bağlı olarak kontrole göre artış gösterirken, Cu içeriğinde azalış, Mn içeriğinde ise önce artış sonra azalış gösterdiği belirlenmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 4. Farklı konsantrasyonlarda krom ağır metali uygulanan aspir bitkisinin Fe, Cu, Mn ve Zn (mg/kg) içeriklerine ilişkin ortalama değerler, standart sapmalar (n=3) ve önemlilik grupları*

Cr (mg/kg)	Fe (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Zn (mg/kg)
Kontrol (Cr 0)	281.87 c± 6.88	10.45 a± 0.41	52.03 e± 1.17	28.47 c± 1.37
Cr 40	360.43 b± 4.97	10.14 ab± 0.05	64.30 b± 1.00	33.68 b± 0.29
Cr 80	415.16 a± 4.00	9.63 ab± 0.51	81.38 a± 1.71	37.10 ab± 1.82
Cr 120	409.46 a± 7.38	9.44 ab± 0.39	65.66 c± 0.93	37.84 ab± 0.52
Cr 160	391.26 a± 5.26	8.57 b± 1.20	57.97 de± 1.23	40.57 a± 3.84
LSD _{0.05}	30.10	1.160	2.255	3.511
% CV	4.45	6.61	1.89	5.43

* Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında istatistiksel olarak fark yoktur.

4. SONUÇ

Doğal kaynaklar veya kirlenme yoluyla toprak-bitki ekosistemine giren ağır metallere kromun aspride bitki büyümesi, fitoekstraksiyon kapasitesi ve besin elementi alınımına etkilerinin belirlenmesinin amaçlandığı bu çalışmada, aspirin aşırı düzeyde Cr ile kirlenmiş bir toprakta büyüme ve gelişmesine devam edebildiği ve bu ağır metali bünyesinde absorbe edebildiği belirlenmiştir. Araştırmada 160 mg/kg Cr ağır metalinin çalışmada kullanılan en yüksek dozu olup Remzibey-05 aspir çeşidinde bu dozlar karşısında bitki ölümlerinin olmadığı ancak düşük konsantrasyonlu uygulamalara göre büyüme geriliği gösterdiği tespit edilmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlar ışığında Remzibey-05 aspir çeşidinin hem gövde toplam ağır metal içeriği hem de BKF değerlerinin akümülatör bir bitki olabilmesi için kritik seviyeyi fazlasıyla aştığından Cr ile bulaşık toprakların temizlenmesinde potansiyel bir akümülatör adayı olabileceği kanısına varılmıştır.

AÇIKLAMA

Bu çalışma; Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından kabul edilen birinci yazara ait “ Kadmiyum, Krom Ve Kurşun İle Kirlenmiş Toprakların Fitoekstraksiyonla Arıtımında Aspir (*Carthamus tinctorius* L.) Bitkisinin Kullanımının Araştırılması” isimli Yüksek Lisans Tez çalışmasından üretilmiştir.

KAYNAKLAR

AOAC, 1990. Official methods of analysis of the association of official analytical chemists. m: helrich, k (ed), washington, dc.
başçı, n. 2009. Cr (VI) İyonunun Süs Bitkileri Kullanılarak Toprakta Gideriminin Araştırılması (Yüksek Lisans Tezi, basılmamış). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

- Bingöl, A.M. 2008. Bor ile kirlenmiş zeminlerin yeşil ıslah (phytoremediation) yöntemi ile temizlenmesi (Doktora Tezi, basılmamış). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Chumbley, C.G., R.J. Unwin, 1982. Cadmium and lead content of vegetable crops grown on land with a history of sewage sludge application. Environ. Pollut. Series B, Chem. Phys., 4: 231–237
- Corleto, A., Alba, E., Polignano, G.B., Vonghia, G. 1997. Safflower: A multi purpose species with unexploited potential and world adaptability. There search in Italy. IVth International Safflower Conference, 2-7 June, Bari (Italy). 23-31.
- Cui, S., Zhou, Q., Chao, L., 2007. Potential hyperaccumulation of Pb, Zn, Cu and Cd in enduring plants distributed in an old smeltery, northeast China. Environmental Geology, 51: 1043-1048.
- Dajue, L., Mündel, H.H., 1996. Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) International Plant Genetic Resources Institute, 83. Rome, Italy.
- Davies, Jr. F. T., Puryear, J. D., Newton, R. J., Egilla, J. N., Saraiva Grossi, J. A. 2002. Mycorrhizal fungi increase chromium uptake by sunflower plants: influence on tissue mineral concentration, growth and gas exchange. J. Plant Nutr., 25 (11): 2389- 2407.
- Ekin, Z., 2005. Resurgence of Safflower (*Carthamus tinctorius* L.) Utilization: A Global View. Journal of Agronomy, 4 (2): 83-87.
- EPA, 2000. Environmental Protection Agency, “Introduction to Phytoremediation. Epa/600/R–99/107, Cincinnati, Ohio, U.S.A, p 72. www.clu–in.org
- Garbisu C., Alkorta, I., 2001. Phytoextraction: A Cost–effective plant–based technology for the removal of metals from the environment. Bioresource Technology, 77: 229–236.
- Gill, R.A., Zang, L., Ali, B., Farooq, M.A., Cui, P., Yang, S., Ali, S., Zhou, 2015. Chromium-induced physio-chemical and ultrastructural changes in four cultivars of Brassica napus L. Chemosphere, 120: 154–164
- Jhee, E. M., Dandridge, K. L., Christy, A. M., Jr., Pollard, J., 1999. Selective Herbivory on Low–Zinc Phenotypes of the Hyperaccumulator *Thlaspi Caerulescens* Brassicacea. Chemoecology, 9: 93–95.
- Kacar, B., İnal, A., 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayın No:1241, Fen Bilimleri:63.
- Kacar, B., Katkat, A.V., Öztürk, Ş., 2010. Bitki Fizyolojisi. Nobel Yayın No:848, Fen Bilimleri:28, Nobel Bilim ve Araştırma Merkezi Yayın No:46.

- Karenlampi S., Schat H., Vangronsveld, J., Verkleij J.A.C., VanderLelie D., Mergeay M., Tervahauta A.I., 2000. Genetic engineering in the improvement of plants for phytoremediation of metal polluted soils. *Environmental Pollution* 107: 225–231.
- Marques, A.P.G.C., Rangel, A.O.S.S., Castro, P.M.L., 2009. Remediation of heavy metal contaminated soils: Phytoremediation as a potentially promising clean-up technology. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 39:622–654.
- McGrath, S.P., Zhao, F.J., 2003. Phytoextraction of metals and metalloids from contaminated soils. *Current Opinion in Biotechnology* 14: 277-282.
- McIntyre, T., 2003. Phytoremediation of Heavy Metals from Soils. *Advances in Biochemical Engineering/ Biotechnology*, 78: 97–123.
- Meagher, R. B., 2000. Phyto remediation of Toxic Elemental and Organic Pollutants. *Current Opinion in Plant Biology*, 3: 153–162.
- Mishra, S., Shanker, K., Srivastava, M. M., Srivastava, S., Shrivastav, R., Dass, S., Prakash, S., 1997. A Study On The Uptake Of Trivalent And Hexavalent Chromium By Paddy (*Oryza Sativa*): Possible Chemical Modifications In Rhizosphere. *Agriculture, Ecosystems And Environment*, 62: 53-58.
- Özbek Z., 2010. Topraktaki Ağır Metaller İçin Sınır Değerlerin Uygulanabilirliğinin Araştırılması (Yüksek Lisans Tezi, basılmamış). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Shi, G., Cai, Q., 2009. Cadmium tolerance and accumulation in eight potential energy crops. *Biotechnology Advances*, 27(5): 555–561.
- Ullah, R., Bakht, J., Shafi, M., Iqbal, M., Khan, A., Saeed, M., 2011. Phyto-accumulation of heavy metals by sunflower (*Helianthus annuus L.*) grown on contaminated soil. *African Journal of Biotechnology*, 10(75): 17192-17198.
- Vajpayee, P., Sharma, S. C., Tripathi, R. D., Rai, U. N., Yunus, M., 1999. Bioaccumulation Of Chromium And Toxicity To Photosynthetic Pigments, Nitrate Reductase Activity And Protein Content Of *Nelumbo Nucifera Gaertn*, *Chemosphere*, 39: 2159-2169.
- Wilkins, D.A., 1978. The measurement of tolerance to edaphic factors by means of root growth. *New Phytology*, 80(3): 623-633.
- Yadav, S.K., Dhote, M., Kumar, P., Sharma, J., Chakrabarti, T., Juwakar, A., 2010. Differential antioxidative enzyme responses of *Jatropha curcas L.* to chromium Stress. *Journal of Hazardous Materials*, 180: 609–615

- Yücel, İ. H., 1997. Bilim–Teknoloji Politikaları ve 21. Yüzyılın Toplumu. Devlet Planlama Teşkilatı, Sosyal Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, Araştırma Dairesi Başkanlığı, Temmuz, Ankara. ISBN: 975–19–1806–5. 123s.
- Zayed, A., Mel Lytle, C., Qian, J. H., Terry, N., 1998. Chromium Accumulation, Translocation And Chemical Speciation In Vegetable Crops. *Planta*, 206: 293-299.
- Zayed, A. M., Terry, N. 2003. Chromium in the environment: factors affecting biological remediation. *Plant and Soil*, 249(1): 139-156.

HAKKARİ YÖRESİNDE DOĞAL POPULASYONLARDAN TOPLANAN KENGER (*Gundelia tournefortii* L.) TOHURLARINDA DORMANSİNİN KIRILMASI ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Doktora Öğrencisi Seyran ÖZMEN (Orcid No: 0000-0001-7001-5003)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, VAN

Doktora Öğrencisi Savaş DEMİR (Orcid No: 0000-0002-3795-8883)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, VAN

Doç. Dr. Zehra EKİN (Orcid No: 0000-0001-9727-2317)
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, VAN

ÖZET

Türkiye, bitki çeşitliliği bakımından dünyada en zengin ülkelerden biridir. Bulunduğu coğrafi konum nedeniyle bir geçiş kuşağında yer alması, farklı iklim özellikleri ve zengin doğal su kaynakları bakımından oldukça önemli bir habitat alanıdır. Bu nedenle flora ve faunasında zengin bir tür çeşitliliği mevcuttur. Bu tür çeşitliliği arasında yabancı bitkiler önemli bir yer edinmektedir. *Gundelia tournefortii* “kenger” adıyla bilinen dünyanın birçok yerinde farklı yetişme potansiyeline sahip olan ve sağlık açısından farklı olanaklar sunan yabancı bir bitkidir. Hakkâri yöresindeki dağlık kesimlerde ilkbaharda doğal olarak yetişen kengerin gövdesi yemeklerde tüketilirken, tohumları kahve olarak kullanılmakta ve köklerinden sakız elde edilmektedir. Doğal olarak yetişen bitki tohumlarının çoğunda dormansi yüksek oranda bulunmaktadır. Uygun koşullarda belirli bir zamanda çimlenemeyen tohumlar dormansi özelliği göstermektedir. Dormansi ve tohum çimlenmesi bitkilerin büyümesini ve gelişimini etkileyen genetik faktörlere ve çevre koşullarına bağlı olarak değişkenlik göstermektedir. Tohum kabuğu, embriyo ve tohumda çimlenmeyi inhibe edici maddelerin varlığı tohum dormansisini etkilemektedir. Ayrıca ışık ve sıcaklık da çimlenmeyi etkileyen önemli faktörler arasında yer almaktadır. Bu çalışmada, kenger tohumlarında mevcut olan dormansinin kırılması için bazı ön uygulamalar yapılarak çimlenme yüzdelerinin artırılması amaçlanmıştır. Bu yüzden tohumlar, fiziksel ve kimyasal bazı ön uygulamalara maruz bırakılmıştır. Olgun tohumlar, 2020 yılında Hakkari ve Derecik yörelerinden toplanmıştır. Dormansiyi kırmak amacıyla; stratifikasyon (+4°C, -20 °C ve -40 °C’ de 72 saat), H₂SO₄ (%10, %20, %50 ve %75), skarifikasyon (+4°C, -20°C, -40°C’de zımparalama ve suda bekletme) ve GA₃ (250, 500 ve 1000 ppm) uygulanmıştır. Araştırmada Hakkari ve Derecik yöresine ait tohumların çimlenme yüzdelerinin ortalamaları sırasıyla %31.3 ve %38.8 olarak bulunmuştur. En yüksek

çimlenme, skarifikasyon (+4 °C'de zımparalama + suda bekletme) (%66.7) ve 1000 ppm GA3 (%66.7) uygulamalarından elde edilmiştir. En düşük çimlenme yüzdesi ise Hakkari ve Derecik kontrol gruplarında gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kenger, gundelia tourneforii, dormansi, GA3

RESEARCHES ON THE BREAKING DORMANCY IN AKUB (*Gundelia tournefortii* L.) SEEDS COLLECTED FROM NATURAL POPULATIONS IN THE HAKKARI REGION

ABSTRACT

Turkey, in terms of plant diversity is one of the richest countries in the world. Being located in a transition zone due to its geographical location, it is a very important habitat area in terms of different climatic characteristics and rich natural water resources. Therefore, there is a rich variety of species in its flora and fauna. Wild plants occupy an important place among this species diversity. *Gundelia tournefortii* known as "akub" is a wild plant that has different growth potential in many parts of the world and offers different health benefits. While the body of the kenger, which grows naturally in the mountainous areas in the Hakkari region, is consumed in meals, its seeds are used as coffee and gum is obtained from its roots. Most of the naturally grown plant seeds have a high rate of dormancy. Seeds that cannot germinate at a certain time under suitable conditions show dormancy. Dormancy and seed germination vary depending on genetic factors and environmental conditions that affect the growth and development of plants. The presence of germination inhibitory substances in the seed coat, embryo and seed affects seed dormancy. In addition, light and temperature are among the important factors affecting germination. In this study, it is aimed to increase the germination percentages by making some preliminary applications to break the dormancy present in thistle seeds. Therefore, seeds were subjected to some physical and chemical pre-treatments. Mature seeds were collected from Hakkari and Derecik regions in 2020. In order to break the dormancy; stratification (72 hours at +4 °C, -20 °C and -40 °C), H₂SO₄ (10%, 20%, 50% and 75%), scarification (+4 °C, -20 °C, - sanding and soaking at 40 °C) and GA₃ (250, 500 and 1000 ppm) were applied. In the study, the average germination percentage of seeds belonging to Hakkari and Derecik regions were found to be 31.3% and 38.8%, respectively. The highest germination was obtained from scarification (sanding + soaking at +4 °C) (66.7%) and 1000 ppm GA₃ (66.7%) applications. The lowest germination percentage was observed in Hakkari and Derecik control groups.

Keywords: Akub, *Gundelia tournefortii*, dormancy, GA₃

GİRİŞ

Günümüzde gıda ve ilaç arasında önemli bir bağın olduğuna inanılmaktadır. Özellikle gıda olarak tüketilen bitkiler ve tıbbi etkileri birbirlerinden tamamen ayrı tutulamazlar (Ceylan ve Yücel, 2015). Bu nedenle yenilebilir yabancı bitkiler, besinsel içerikleri ve biyoaktif özelliklerinden dolayı insan sağlığında önemli bir rol oynamaktadırlar (Ceylan ve Yücel, 2015; Konak ve ark., 2017). Literatürde yabancı bitkilerin yenilebilir kısımları; vitamin, mineral ve besin elementleri açısından oldukça zengin kaynaklar olarak tanımlanmaktadır (Yıldırım ve ark., 2001; Turan ve ark., 2003; Yücel ve ark., 2012). Ayrıca, birçoğunun antioksidan, antimikrobiyal, antikarsinojenik, antimutajenik etkilerinin olduğu yapılan çalışmalarla ortaya konulmuştur (Yücel ve ark., 2012).

Asteraceae (Papatyagiller) familyasına ait olan *Gundelia tournefortii* Kıbrıs, Mısır, İran, İsrail, Ürdün, Azerbaycan ve Türkmenistan olmak üzere Asya kıtasının ılımlı bölgelerinde yetişen yabancı, yenilebilir bir bitki türüdür (Çoruh ve ark., 2005). Ülkemizde ise Akdeniz Bölgesi ile beraber Orta Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve Doğu Anadolu gibi ülkenin dört bir tarafında yayılma alanı bulan kenger, özellikle yüksek yerlerde ve dağların sarp kayalık kısımlarında kendiliğinden yetişen bir bitkidir (Anonim, 2020). Tek tohumlu, 20-30 cm boylanabilen çok yıllık otsu bir bitki olan kenger bitkisinin yaprakları sert dikenli bir yapıdadır (Konak, 2017). Ülkemizde tatlı kenger, kenger sakızı, sakız otu, çadır diken, kanak sakızı gibi çeşitli isimlerle de anılmaktadır. Doğu Anadolu bölgesinde kengerin enginara benzeyen başçığı ve taze sapları sebze olarak yenilmekteyken, İç Anadolu ve Akdeniz bölgesinde meyveleri kavrulduktan sonra taş dibeklerle dövülüp elenmesiyle elde edilen ürün Kenger kahvesi olarak tüketilmektedir (Günel, 2001; Akan ve ark., 2008; Polat ve ark., 2012). Kenger bitkisi, iyi bir besin kaynağı olmasının yanı sıra yüzyıllardır birçok toplum tarafından geleneksel tıpta kullanılmıştır. Bitkinin kramplara, hazımsızlığa ve migrene iyi geldiği bilinmektedir. Ayrıca, karaciğer iltihabı, safra yolu iltihabı, siroz, kabakulak, ishal, bronşit ve kronik karaciğer hastalıklarında etkili olduğu rapor edilmektedir (Çoruh ve ark., 2007; Azeez ve Kheder, 2012; Asadi-Samani ve ark., 2013; Tabibian ve ark., 2013; Karaaslan ve ark., 2014).

Tohum çimlenmesi bitki yaşamının en kritik aşamalarından biridir (El-Keblawy ve Al-Rawai, 2005). Bitki yetiştirme döngüsünde önemli bir etkiye sahip olan tohum çimlenme süreci bazı bitkilerde dormansi (uyku hali) nedeniyle geçici olarak ertelenmektedir. Tohum dormansisi bitkilerde, bir sonraki neslin hayatta kalması için koşullar uygun hale gelene kadar çimlenmenin gecikmesini sağlayıcı bir mekanizmadır. Uyku halindeki bir tohum, uygun sıcaklık ve yeterli nem gibi spesifik olmayan uyarıcı ajanlarla kolayca çimlenebilirken, dormant bir tohum

büyüme için normal olarak uygun olan şartlar altında dahi çimlenememektedir (Leopold, 1996). Dormansinin ortaya çıkışı, hem sinerjik hem de rekabet etkileri ile birlikte çevresel ve içsel sinyallerin birleşmesiyle düzenlenir (Finkelstein ve ark., 2008). Tohum dormansisi kenger gibi özellikle yüksek yerlerde ve dağların sarp kayalık kısımlarında kendiliğinden yetişen yabancı bitkilerde daha fazla bulunmaktadır. Geçmişten günümüze birçok farklı yabancı bitki türlerinin tohumlarında çeşitli dormansi kırma çalışmaları yapılmış ve bu çalışmalarda tohum dormansisinin ışık, sıcaklık, nem ve rakım gibi çevresel faktörlerden önemli ölçüde etkilendiği bildirilmiştir (Turner ve ark., 2006; Okay ve Günöz, 2009; Conversa ve Elia, 2009; Oliva ve ark., 2009; Stastn ve ark., 2010; Eser ve Geçit, 2010). Ancak kenger tohumlarında dormansi kırma yöntemlerine ilişkin çalışmalara ülkemizde rastlanılmamıştır. Bu çalışmada Hakkari ve Derecik yörelerinden getirilen kenger bitkisinin tohumlarında dormansi ve çimlenme potansiyelleri; stratifikasyon (+4°C, -20°C ve -40°C' de 72 saat), H₂SO₄ (%10, %20, %50 ve %75), GA₃ (250, 500 ve 1000 ppm) ve skarifikasyon+stratifikasyon (ZS +4 °C, -20 °C ve -40 °C'de 72 saat) uygulamalarıyla araştırılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Bitki Materyali

Bu çalışmada bitki materyali olarak Hakkari ve Derecik yörelerinden toplanan olgun kenger tohumları kullanılmıştır.

2.2. Yöntem

2.2.1. Tohumların sterilizasyonu

Araştırmada kullanılan tohumlar sağlam, dolgun ve aynı büyüklükte olan tohumlardır. Yüzey sterilizasyonu için %10 sodyum hipoklorit çözeltisinde 20 dakika kadar bekletilmiş olup, 3 kez beşer dakika saf suyla yıkanarak sterilizasyon işlemi tamamlanmıştır (Akın, 2004).

2.2.2. Tohum çimlendirme yöntemi

Sterilizasyonu yapılmış tohumlar önceden 115 °C etüvde sterilize edilen petri kutuları içerisinde (10 tohum/petri) çimlendirilmiş ve tüm uygulamalarda petri kutularına 5 ml saf su ilave edilmiştir (Akın, 2004). Ekimi yapılan tohumlar 4 hafta süreyle daha önceki çalışmalar ile optimum çimlenme sıcaklığı olarak belirlenmiş olan 10 °C sıcaklıkta (16/8 gündüz/gece) bitki büyütme kabininde çimlendirilmiştir (Nabaei ve ark., 2011; Darrudi ve ark., 2015). Her gün petri kutuları aynı saatte kontrol edilerek çimlenen tohumlar sayılmış ve 2 mm kökçük uzunluğuna sahip olan tohumlar çimlenmiş olarak kabul edilmiştir (ISTA, 2012). Çimlenme

gücü %: Çimlenen tohum sayısı/Toplam tohum sayısı x 100 formülü ile yüzde olarak hesaplanmıştır. Her bir deneme serisi kendi içerisinde 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır.

2.2.3. Tohumlarda dormansiyi kırmada kullanılan yöntemler

Tohumlarda dormansiyi kırma amacıyla stratifikasyon (+4 °C, -20 °C ve -40 °C' de 72 saat), H₂SO₄ (%10, %20, %50 ve %75), GA₃ (250, 500 ve 1000 ppm) ve skarifikasyon+ stratifikasyon (ZS +4 °C, -20 °C ve -40 °C'de 72 saat) uygulamalarına tabi tutulmuştur. H₂SO₄ uygulamasında tohumlar %95'lik H₂SO₄'ten %10, %20, %50 ve %75'lik konsantrasyonlarda hazırlanan çözeltiler ile 15 dakika muamele edilmiş ve daha sonra 3 kez 10'ar dakika saf sudan geçirilmiştir (Akın, 2004; Nabaei ve ark., 2011). Skarifikasyon +stratifikasyon uygulamasında ise tohumlar ilk olarak zımparalanıp 24 saat suda bekletilmiştir. Daha sonra kurulan tohumlar petri kutularına yerleştirilmiş olup +4 °C, -20 °C ve -40 °C sıcaklıklardaki dolaplarda 72 saat bekletilmiştir. Araştırmada GA₃ uygulamasında ise petri kutuları içine yerleştirilen kurutma kâğıtlarına 5 ml GA₃ farklı konsantrasyonlarda (250, 500 ve 1000 ppm) ilave edilerek tohumlar bekletilmiş ve oda sıcaklığında bekletilerek kurutulmuştur (Darrudi ve ark., 2015). Daha sonra kurutulmuş tohumlar yeni petri kutularına aktararak çimlendirilmek üzere bitki büyütme kabinlerine yerleştirilmiştir. Tüm uygulamalarda yapılan işlemler sonrasında tohumlar oda sıcaklığında 1 gün bekletilerek kurumaları sağlanmış ve daha sonrasında petri kutularında çimlendirilmiştir.

2.3. Verilerin Değerlendirilmesi

Deneme serileri 3 tekrarlamalı olarak gerçekleştirilmiş ve bu serilerden elde edilen verilerin ortalamaları arasındaki varyasyonun saptanması Costat versiyon 6.3 istatistik programı (ANOVA) ile yapılmıştır. Varyans analizi sonucunda elde edilen F değerlerinin önemli olduğu noktalar arasındaki fark LSD testi kullanılarak çoklu karşılaştırma yapılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Hakkari ve Derecik yörelerinden toplanan kenger tohumlarının farklı dormansi kırma yöntemlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 1'de gösterilmiştir. İstatistiksel analiz sonuçları değerlendirildiğinde uygulamalar ve dozlar arasında çimlenme oranı bakımından oluşan farkın istatistiksel olarak çok önemli olduğu, ancak lokasyonlar arasında istatistiksel olarak bir farkın olmadığı görülmektedir.

Çizelge 1. İki farklı lokasyondan toplanan *Gundelia tournefortii* L. tohumlarının farklı dormansi kırma yöntemlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyans Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	P
Ana Etkiler				
Uygulama	3	4403.8194	176.15278	.0000 ***
Lokasyon	1	51.041667	2.0416667	.1579 ns
Doz	3	11384.375	455.375	.0000 ***
İnteraksiyon				
UygulamaxLokasyon	3	137.15278	5.4861111	.0020 **
UygulamaxDoz	9	1670.4861	66.819444	.0000 ***
LokasyonxDoz	3	45.486111	1.8194444	.1525 ns
UygulamaxLokasyonxDoz	9	50.115741	2.0046296	.0531 ns
Hata	64	25		
Toplam	95			

*** $p \leq 0,01$ düzeyinde önemli

Hakkari ve Derecik yörelerinden toplanan olgun *Gundelia tournefortii* L. tohumlarının çimlenme davranışları, uygulanan dormansi kırma yöntemleri durumuna göre farklılık göstermiştir (Çizelge 2). Tohum kabuğuna uygulama yapılmayan ve saf su ile nemlendirilmiş petrilere ekilen kontrol grubu tohumlarda çimlenme olmamıştır. Bu durum taze tohumların dormant olduğunu göstermektedir. Araştırmada dormansi kırma yöntemleri arasında çimlenme oranı bakımından oluşan farkın istatistiksel olarak çok önemli ($p \leq 0,05$) olduğu, uygulanan yöntemler ile dormansinin kırıldığı kenger tohumlarında çimlenmeyi daha fazla teşvik ettiği belirlenmiştir.

Araştırmada dormansi kırma yöntemleri içerisinde en yüksek çimlenme oranı (%55.4) skarifikasyon + stratifikasyon (ZS +4°C, -20°C ve -40°C'de 72 saat) uygulamasından elde edilmiştir. Bu uygulamayı %44.6 ile GA₃ uygulaması izlemiş, stratifikasyon ve H₂SO₄ uygulamaları ise % 32.5-24.6 arasında değişen bir oranda çimlenme sağlamıştır.

Araştırmada Hakkari ve Derecik yörelerinden toplanan kenger tohumlarının çimlenme davranışları, lokasyona, dormansi kırma yöntemlerine ve bu yöntemlerin uygulama dozlarına göre istatistiksel olarak bir farklılık göstermediği Çizelge 1' de gösterilmiştir. En yüksek çimlenme oranı %80.0 ile Hakkari lokasyonundan 500 ppm GA₃ ile elde edilmiştir. Bunu %76.7 ile Derecik lokasyonundan 500 ppm GA₃ ve Derecik lokasyonundan

skarifikasyon+stratifikasyon (ZS +4 °C’de 72 saat) uygulamaları izlemiştir. Skarifikasyon ve stratifikasyonun birlikte uygulanması her iki lokasyonda da çimlenme oranını arttırmıştır.

Çizelge 2. İki farklı lokasyondan toplanan *Gundelia tournefortii* L. tohumlarının farklı dormansi kırma yöntemlerine ve uygulama doz&günlerine göre çimlenme (%) değerleri

Uygulama (U)	Lokasyon	Dozlar ve Sıcaklık				LxD&°C Ort	U Ort
		Kontrol	+4°C’de 72 saat	-20°C’de 72 saat	-40°C’de 72 saat		
Stratifikasyon	Hakkari	0 i	53.3 ef	40.0 g	20.0 h	28.3 de	32.5 c
	Derecik	0 i	70.0 bc	53.3 ef	23.3 h	36.7 cd	
		%10	%20	%50	%75		
H ₂ SO ₄	Hakkari	0 i	20.0 h	63.3 cd	20.0 h	25.8 de	24.6 d
	Derecik	0 i	16.7 h	53.3 ef	23.3 h	23.3 e	
		0 ppm	250 ppm	500 ppm	1000 ppm		
GA ₃	Hakkari	0 i	40.0 g	80.0 a	60.0 de	45.0 abc	44.6 b
	Derecik	0 i	40.0 g	76.7 ab	60.0 de	44.2 bc	
		ZS	ZS +4°C’de 72 saat	ZS + -20°C’de 72 saat	ZS+ -40°C’de 72 saat		
Skarifikasyon+ Stratifikasyon	Hakkari	46.7 fg	70.0 bc	63.3 cd	40.0 g	55.0 ab	55.4 a
	Derecik	40.0 g	76.7 ab	66.7 cd	40.0 g	55.8 a	
	D&G Ort	10.8 d	48.3 b	62.1 a	35.8 c		

*Harfler 0.05 düzeyinde farklı grupları göstermektedir. ZS: Zımparalama+ Suda bekletme

CV (%): 12.73, LSD_{0.05}(U): 2.88, LSD_{0.05}(L): 2.03, LSD_{0.05}(D): 2.88, LSD_{0.05}(LxD): 14.12, LSD_{0.05}(UxLxD):14.12

Çimlenme ortamında sadece GA₃ bulunması tohumlarda çimlenmeyi her iki lokasyonda da teşvik etmiştir. Tohum çimlenmesinde birçok fizyolojik faktörün etkili olduğu ve bu faktörlerden bazılarının dormansiyle doğrudan ilişkili olduğu bilinmektedir. Bu faktörlerden biri olan GA₃’in birçok fizyolojik etkisi yanında çimlenmeyi engelleyen kimyasal maddelerin etkinliklerini azalttığı bilinmektedir (Leopold, 1996). Ayrıca dormansiyi sürdürmede etkili olan Absisik asit (ABA) hormonu dormant tohumlarda çok yüksek olup, dormansinin kırılması ile birlikte azalmakta ve GA₃ hormonu ise ABA ile antagonist etki göstermektedir (Kadıoğlu, 2007). Yapılan çalışmada da çimlenme ortamında sadece GA₃ bulunduğunda bile kenger tohumlarında çimlenmenin arttığı ve %80.0’a ulaştığı görülmüştür. Gibereillin gibi ajanlar uygulanarak çimlenme engelini aşmak ve fizyolojik dormansiye sahip tohumları uyarmak

genellikle mümkün olup (Hoyle ve ark., 2008), farklı türler ile yapılan birçok çalışmada çok farklı konsantrasyonlarda GA₃ uygulamaları yapılmıştır. *Chaerophyllum temulum* tohumlarında sıcaklık ve GA₃ etkisini araştıran Vandeloos ve ark. (2007), bütün sıcaklık koşullarında son çimlenme yüzdesinin artan GA₃ konsantrasyonu ile arttığını belirtmiş, maksimum çimlenmenin ise 1000 mg L⁻¹ GA₃ konsantrasyonunda olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde dormansi periyodunda endemik bir tür olan *Centaurea tchihatcheffii* Fisch. Et Mey. tohumlarına GA₃ uygulanmasının çimlenmeyi artırarak dormansiyi kaldırdığı bildirilmiştir (Okay ve Günöz, 2009). Yapılan başka bir çalışmada ise uşkun tohumlarındaki mevcut dormansiyi kırmada en etkili uygulamanın 500 ppm GA₃ ve 4 °C'de 25 gün bekletilmesi ile elde edildiği rapor edilmiştir (Akın ve ark., 2019).

4. SONUÇ

Gundelia tournefortii bitkisinin geniş kullanım alanlarına sahip olması nedeniyle bitkinin sebze, kahve ve tıbbi amaçlı olarak üretilmesi gerektiğinde tohumlarını ekerek çoğaltmak en uygun ve pratik yoldur. Bu yüzden de dormansinin kırılması şarttır. Araştırma sonucunda yüksek oranda kenger tohumu çimlenmesi için skarifikasyon+stratifikasyon ve GA₃ gibi uygulamalara tabi tutulması gerektiği için kenger bitkisinin tohumlarında fizyolojik ve fiziksel dormansi olduğu düşünülmektedir. Hakkari ve Derecik yörelerinin yüksek ve sarp kayalık kısımlarında yayılış gösteren yabancı kenger bitkisi tohum çimlenmesinde çok sorunludur. Bu nedenle araştırmanın gerek doku kültürü çalışmalarında ele alınması gerekse bir gen kaynağı olarak habitatı yok olursa bu türün dağılımında nasıl bir strateji uygulanabileceği yönünde bilimsel çalışmalara yol göstereceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akan, H., Korkut, M.M., Balos, M.M., 2008. An Ethnobotanical Study Around Arat Mountain and Its Surroundings (Birecik, Sanlıurfa). Fırat University Journal of Science and Engineering. 20: 67-81.
- Akın, B., 2004. Dormansi Kırıcı Yöntemlerin Yabancı Ot Tohumları Üzerinde Etkileri. Dumlupınar Ün., Fen Bilimleri Enst., Biyoloji ABD, (Yüksek Lisans Tezi, Basılmamış) 53s.
- Akın, M., Ekin, Z., Özmen, S., Kaya, M., 2019. Seed Dormancy in *Rheum ribes* L. Collected from Natural Populations in Turkey. International Journal of Scientific and

- Technological Research, ISSN 2422-8702 (Online), DOI: 10.7176/JSTR/5-2-22 Vol 5, No.2, 2019
- Anonim, 2020. <https://www.tarim.com.tr/Kenger-Otunun-Faydalari,23511h>
- Asadi-Samani, M., Rafieian-Kopaei, M., Azimi, N., 2013. Gundelia: a systematic review of medicinal and molecular perspective. Pakistan Journal of Biological Sciences, 16 (21): 1238-1247.
- Azeez, O.H., Kheder, A.E., 2012. Effect of *Gundelia tournefortii* on some biochemical parameters in dexamethasone-induced hyperglycemic and hyperlipidemic mice. Iraqi Journal of Veterinary Sciences, 26 (2): 73-79.
- Ceylan, F., Yücel E., 2015. Düzce ve çevresinde gıda olarak tüketilen yabancı bitkilerin tüketim biçimleri ve besin ögesi değerleri. Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 15 (3): 1-17. DOI: 10.5578/fmbd.10227.
- Çoruh, N., A.G. Sağdıçoğlu, Celep, F. Özgökçe ve M. İşcan. 2007. Antioxidant Capacities of *Gundelia tournefortii* L. Extracts and Inhibition on Glutathione-S-Transferase Activity. Food Chemistry. 100: 1249–1253.
- Darrudi, R., Hassandokht, R., Nazeri, V., 2015. Effects of moist stratification, GA3 and seed age on seed germination of *Rheum khorasanicum* B. Baradaran & A. Jafari. Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants, 2(4): 168-173.
- Demirezen, Yılmaz., Aksoy, A., 2007. Physiological effects of different environmental conditions on the seed germination of *Rumex scutatus* L. (Polygonaceae). Erciyes Ün., Fen Bilimleri Dergisi, 23(1-2): 24-29.
- El-Keblawy, A., Al-Rawai, A., 2005. Effects of Seed Maturation Time and Dry Storage on Light and Temperature Requirements During Germination in Invasive *Prosopis juliflora*. Flora, 201: 135-143.
- Eser, D., Geçit, H.H., 2010. Ekoloji. Ankara Ün., Ziraat Fak. Yay. No: 1584, Ders Kitabı:536, Ankara, 180s.
- Finkelstein, R., ReeveS W., Ariizumi, T., Steber, C., 2008. Molecular Aspects of Seed Dormancy. Annu. Rev. Plant Biol, 59: 387–415.
- Günel, N., 2001. Türkiye’de yöresel olarak sakız elde edilen bitkiler. Türk Coğrafya Dergisi. 36: 17- 30.
- Hoyle, G.L., Steadman, K.J., Daws, M.I., Adkins, S.W., 2008. Physiological Dormancy in Forbs Native to South-West Queensland: Diagnosis and Classification. South African Journal of Botany, 74: 208-213.

- Kadıoğlu, A., 2007. Bitki Fizyolojisi. Karadeniz Teknik Ün., Fen Fakültesi, Biyoloji Böl., Esen Ofset Matbaacılık, Trabzon, 432s.
- Karaaslan, Ö., Çöteli, E., Karataş, F., 2014. Kenger (*Gundelia tournefortii*) bitkisindeki A, E, C vitaminleri ile malondialdehit ve glutasyon miktarlarının araştırılması. EÜFBED- Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 7 (2): 159-16
- Konak, M., Ateş, M., Şahan, Y., 2017. Yenilebilir yabancı bitki *Gundelia tournefortii*'nin antioksidan özelliklerinin belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 31 (2): 101-108.
- Leopold, C.A., 1996. Natural History of Seed Dormancy. In: Lang G. A., Ed. Plant Dormancy Physiology, Biochemistry and Molecular Biology. CAB International, New York. 3-14.
- Nabaei, M., Roshandel, P., Mohammadkhani, A., 2011. Effective techniques to break seed dormancy and stimulate seed germination in *Rheum ribes* L. Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants, 2 (52): 212-223.
- Okay, Y., Günöz, A., 2009. Gölbaşı'na Endemik *Centaurea tchihatcheffii* Fisch. Et Mey. Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Bazı Uygulamaların Etkisi. Tarım Bilimleri Dergisi, 15 (2): 119-126
- Olivia, S.R., Leidi, E.O., Valdés, B., 2009. Germination Responses of *Erica andevalensis* to Different Chemical and Physical Treatments. Ecol Res, 24: 655-661.
- Polat, B. 2012. Kayseri ve Çevresinde Yetişen Bazı Yabancı Meyvelerin Biyoaktif Özelliklerinin Araştırılması (Yüksek Lisans Tezi, basılmamış), Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Stastn, P., Klime, L., Klimesov, J., 2010. Biological flora of Central Europe: *Rumex alpinus* L. Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics, 12: 67-79.
- Tabibian, M., Nasri, S., Kerishchi, P., Amin, G., 2013. The effect of *Gundelia tournefortii* hydro- alcoholic extract on sperm motility and testosterone serum concentration in mice. Zahedan Journal of Research in Medical Sciences, 15 (8): 18-21
- Turan, M., Kordali, S., Zengin, H., Dursun, A., Sezen, Y., 2003. Macro and micro mineral content of some wild edible leaves consumed in Eastern Anatolia. Acta Agriculturae Scandinavica, Section B- Plant Soil Science, 53 (3): 129-137.
- Turner, S.R., Merritt, D.J., Ridley, E.C., Commander, L.E., Baskin ,J.M., Baskin, C.C., Dixon, K.W., 2006. Ecophysiology of Seed Dormancy in the Australian Endemic

Species *Acanthocarpus preissii* (Dasypogonaceae). Annals of Botany, 98: 11371144.

Vandelook, F., Bolle, N., Assche, A., 2007. Seed Dormancy and Germination of the European *Chaerophyllum temulum* (Apiaceae), a Member of a Trans-Atlantic Genus. Annals of Botany, 100: 233-239.

Yıldırım, E., Dursun, A., Turan, M., 2001. Determination of nutrition contents of the wild plants used as vegetables in Upper Çoruh Valley. Turkish Journal of Botany, 25: 367-371

Yücel, E., Yücel, Ş.İ., Çoban, Z., 2012. The wild plants consumed as a food in Afyonkarahisar/Turkey and consumption forms of these plants. Biological Diversity and Conservation, 5 (2): 95-105.

BİYOKÖMÜR VE KOMPOST UYGULAMALARININ MISIR BİTKİSİNİN BESİN ELEMENTİ ALIMI İLE TOPRAĞIN KİMYASAL ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Dr. Hamza NEGİŞ (Orcid No: 0000-0002-1880-9188)

*Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Konya
(Sorumlu yazar)*

Prof. Dr. Cevdet ŞEKER (Orcid No: 0000-0002-8760-6990)

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Konya

Ayşe ÇETİN (Orcid No: 0000-0001-5693-6922)

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Konya

Osman MÜCEVHER

Toprak Su ve Çölleşme ile Mücadele Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Konya

ÖZET

Toprağa organik karbon sağlanması için eklenen materyallerin çoğunluğu, topraktaki su ve besin dinamiklerini etkileyen çeşitli toprak özelliklerini etkilemektedir. Zengin organik karbon kaynaklarından olan biyokömür ve kompostun toprağa uygulanması ile, zayıf olan toprak verimliliğini artırdığı için son zamanlarda artan bir ilgi görmektedir. Toprağa biyokömür ve kompost uygulanmasının diğer teşvik edilen faydaları arasında artan bitki üretkenliği ve azaltılmış besin sızması yer almaktadır. Bu nedenle yapılan bu çalışmada zayıf besin elementi tutumu olan kum içeriği yüksek bir alanda biyokömür ve kompost materyallerinin toprağa karıştırılması ile toprağın ve bitkinin bitki besin elementi yönünden değişimleri gözlemlenmiştir. Biyokömür ve kompost materyali deneme parsellerine %2-4 oranında karıştırılmıştır. Karışım sonunda mısır bitkisi ekilen araziden bitkinin gelişim döneminde toprak (0-10, 10-20 cm) ve yaprak örnekleri alınıp elementel (K, Ca, Mg, P, Fe, Cu, Mn ve Zn) analizleri yapılmıştır. Toprakta yapılan analizler sonucunda Cu hariç diğer bütün elementlerin konsantrasyonunun istatistiksel olarak arttığı gözlemlenmiştir. Toprakta artan besin elementlerinin bitkilerde de yapılan analizlerin sonucunda arttığı gözlemlenmiştir. Araştırmada en etkili besin elementi artışı %4 kompost uygulamasında bulunmuşken, bunu %4 biyokömür ve %2' lik diğer doz karışımları izlemiştir. Çalışma sonucunda kompost ve biyokömür materyallerinin besin elementi döngüsünde yüksek derecede rol aldığı düşük stürüktürel yapıya sahip karasal iklim topraklarında gübre kullanımının azaltılmasında bir faktör olarak kullanılabileceği görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kompost, biyokömür, mısır

EFFECTS OF BIOCHAR AND COMPOST APPLICATIONS ON THE CHEMICAL PROPERTIES OF THE SOIL WITH THE NUTRITIONAL ELEMENT OF THE CORN PLANT

ABSTRACT

Most materials added to provide soil organic carbon affect various soil properties that affect water and nutrient dynamics in the soil. With the application of biochar and compost, which are rich organic carbon sources, to the soil, it has attracted increasing attention recently as it increases soil fertility. Other encouraging benefits of applying biochar and compost to soil include increased plant productivity and reduced nutrient leakage. For this reason, in this study, the changes of the soil and the plant in terms of plant nutrients were observed by mixing biochar and compost materials with the soil in an area with a high content of sand with poor nutritional element attitude. Biochar and compost materials were mixed in the trial plots at a rate of 2-4%. At the end of the mixture, soil (0-10, 10-20 cm) and leaf samples were taken from the field where corn plants were planted during the plant's development period and elemental (K, Ca, Mg, P, Fe, Cu, Mn, and Zn) analyzes were made. As a result of the analysis carried out in the soil, it was observed that the concentrations of all elements except Cu increased statistically. It has been observed that the increasing nutrient elements in the soil increase because of the analysis made in the plants. In the research, the most effective nutrient increase was found in 4% compost application, followed by 4% biochar and 2% other dose mixtures. As a result of the study, it is seen that compost and biochar materials can be used as an effective factor in reducing the use of fertilizers in terrestrial climate soils with low structure, where they play a high role in the nutrient cycle.

Keywords: Compost, biochar, corn

1. GİRİŞ

Günümüzde Dünya’da ve Türkiye’de çok sayıda ve önemli çeşitlilikte organik atıklar üretilmektedir. Bu organik atıklar arasında tarım, bahçe ve orman atıkları diğer atıklara göre yüksek orandadırlar. Bu tür organik atıkların yalnızca bertaraf edilmeleri büyük bir maliyet ve sorun teşkil ederken, aynı zamanda bitkilerce kullanılacak besin kaynağı olarak tam potansiyellerinde kullanılamamaktadırlar (Sánchez-Monedero ve ark., 2019). Bu organik atıkların işlem yapılmaksızın topraklara uygulanması sonucunda toprak organik madde azalmasına ve uygulamalara bağlı olarak besin döngüsünü bozmasına neden olmaktadır (Lal, 2004). Bu nedenle, bu organik artıkların topraklara uygun biçimde geri dönüşümünün artırılması hem çevresel performansı arttıracak hem de sürdürülebilir tarımı destekleyecektir (Veeken ve ark., 2017).

Yoğun tarımsal faaliyetlerin artması günümüzde toprak besin maddesinin hızlı bir şekilde tükenmesine neden olmaktadır (Gruhn ve ark., 2000; Parry ve ark., 2007). Tükenen besin maddelerinin açığı kapatmak için gübre kullanımında son yıllarda istikrarlı bir artış söz konusudur. Ancak kimyasal gübre kullanımı toprak verimliliğini arttırmak ve verimi korumak için sürdürülebilir bir çözümden çok uzaktır (Agegnehu ve ark., 2016). Aşırı gübreleme sonucunda özellikle azot uygulaması topraklarda daha hızlı organik madde mineralizasyonu ile toprak bozulmasına ve diğer çevresel sorunlara neden olacağı yaygın bir şekilde açıklanmıştır (Palm ve ark., 2001; Liu ve ark., 2010).

Son yıllarda topraklara kompost ve biyokömür uygulanması karbon tutumu, sera gazlarının azaltılması ve toprak kalitesinin iyileştirilmesi için ortaya çıkmıştır (Agegnehu ve ark., 2017). Birçok çalışmada organik maddece zengin kompost ve biyokömür uygulamalarının toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik aktivitelerini iyileştirmede önemli bir rol oynadığı bildirilmektedir (Lal, 2004; Steiner ve ark., 2007; Atkinson ve ark., 2010; Laird ve ark., 2010; Liu ve ark., 2012; Abel ve ark., 2013).

Bu nedenle yapılan bu çalışmada ağaç budama artıklarının kompost ve biyokömüre dönüştürülerek uygulanması sonucunda toprağın ve yetiştirilen mısır bitkisinin elementel özelliklerine etkileri değerlendirilmiştir.

MATERYAL VE METOT

Kompost ve biyokömür materyali üretiminde ağaç budama artıkları kullanılmıştır. Kompost üretimi için budama artıkları küçük parçalara ayrılmış ve ahır (çiftlik) gübresi karışımı ile kompostlama yapılmıştır. Biyokömür ise budama artıklarının 550 C° yavaş piroliz yöntemi

ile yanmasıyla elde edilmiştir. Üretilen her iki uygulama araziye uygulanmadan önce 4 mm 'lik elekten geçirilerek homojen hale gelmesi sağlanmıştır. Kompost ve biyokömür materyali araziye uygulanmadan önce arazi 3x5 m büyüklüğünde parsellere ayrılmıştır. Ayrılan parsellere 3 tekerrürlü olacak şekilde kompost ve biyokömür %2 ve 4 dozlarında uygulanmıştır. Toplamda deneme 15 parselde (kontrol, %2 kompost, %4 kompost, %2 biyokömür ve % 4 biyokömür) yürütülmüştür.

Deneme toprağının genel özelliklerini belirlemek için deneme başlangıcında toprak örnekleri alınmış ve tablo 1'de gösterildiği gibi analizleri yapılmıştır. Deneme toprağı kum içeriği yüksek olup tekstür sınıfı kumlu killi tın'dır. Deneme toprağının kireç içeriği çok yüksek olup, alkali pH seviyesinde ve tuzluluk problemi gözükmemektedir (Tablo 1).

Tablo 1. Çalışma alanı toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Toprak özelliği	Birim	Değer	Metot
Kum	%	61.00	
Kil	%	13.00	(Gee ve ark., 1986)
Silt	%	26.00	
pH		8.55	
EC	$\mu\text{S cm}^{-1}$	1015	(Gugino ve ark., 2009)
Kireç	%	72.00	(McLean, 1983)
Yarayışlı P	mg kg^{-1}	15,42	(Olsen ve Sommers, 1982)
Yarayışlı Ca	mg kg^{-1}	4472	
Yarayışlı Mg	mg kg^{-1}	553	(Thomas, 1983)
Yarayışlı K	mg kg^{-1}	577	
DTPA-Fe	mg kg^{-1}	6,27	
DTPA-Cu	mg kg^{-1}	0,86	(Lindsay ve Norvell, 1978)
DTPA-Mn	mg kg^{-1}	5,20	
DTPA-Zn	mg kg^{-1}	0,35	
Organik madde	%	1.09	(Wright ve Bailey, 2001)

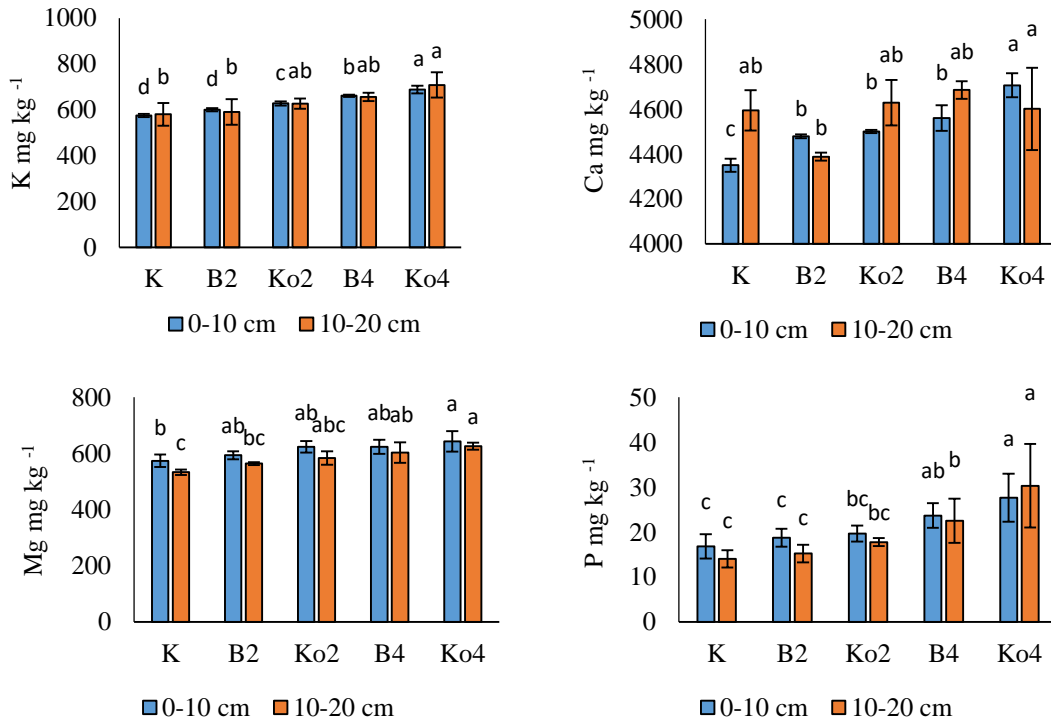
Deneme Mayıs ayında mısır bitkisinin ekimi ile kurulmuş olup Temmuz ayı içerisinde toprak ve yaprak örnekleri alınmıştır (Resim 1). Uygulamaların toprakların elementel içeriğine etkisini incelemek için topraklar 0-10 ve 10-20 cm derinlikten örnek alınmış ve Thomas (1982), metoduyla yarayışlı Ca, Mg ve K, Lindsay ve Norvell (1978) metoduyla iz element ve yarayışlı fosfor Olsen ve Sommers (1982) metotları kullanılarak belirlenmiştir. Mısır bitkisi örneklemeinden sonra kurutulup öğütülen örnekler yaş yakma metoduna göre yakıldıktan sonra atomik absorpsiyon spektrofotometresinde element okumaları yapılmıştır (Kaçar 2009).



Resim 1. Örnek alınma zamanı parsel resmi

SONUÇ VE TARTIŞMA

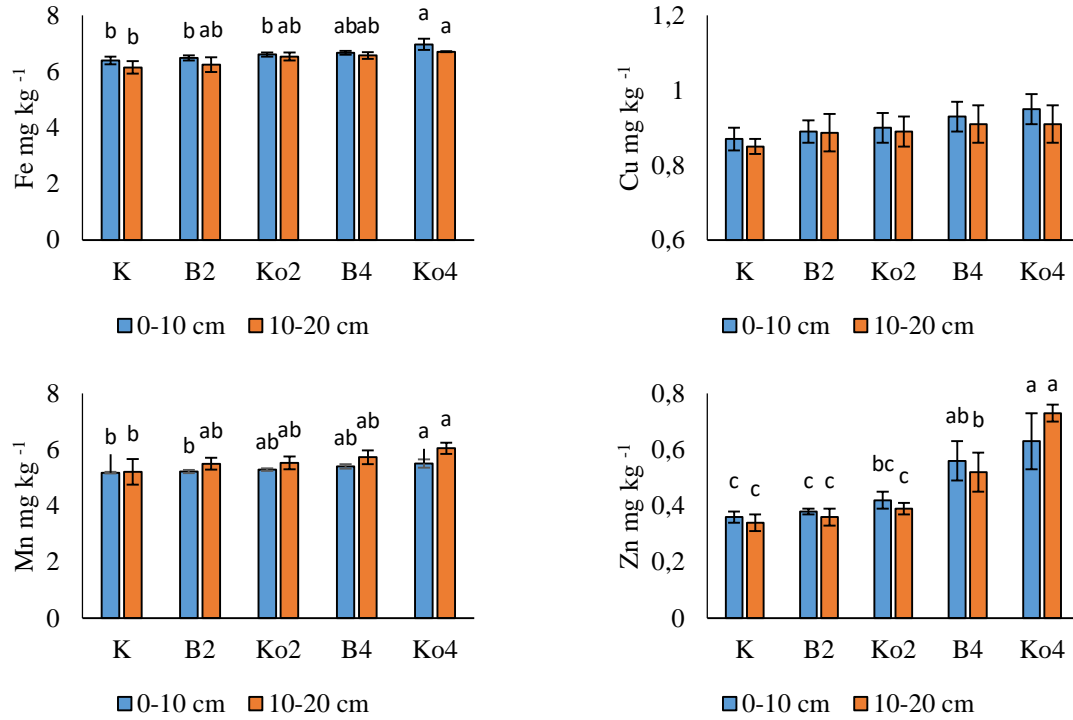
Biyokömür ve kompost uygulamaları, toprakların kimyasal özelliklerini iyileştirmede potansiyel faydalara sahiptirler (Agegnehu ve ark., 2017). Uygulamaların en çok karbon tutumu yönünden ele alınması birçok araştırma konusu olurken, aynı zamanda toprak sağlığını ve verimliliğini iyileştirmektedir (Solaiman ve ark., 2010). Yapılan çalışmada deneme alanı toprağının yarıyışlı Ca, Mg, K ve P bakımından yeterli miktarda element içerdiği gözükmemektedir (Şekil 2).



Şekil 2. Uygulamalara göre toprakların yarıyışlı besin elementi miktarlarındaki değişimleri

Uygulanan materyaller incelendiğinde biyokömürün %2 dozu hariç diğer bütün uygulamalar topraklarda yarayışlı besin elementi miktarlarında artışa sebep olduğu gözükmemektedir. En yüksek artışın kompost uygulamasının %4 dozunda gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 2).

Günümüzde temel besin elementi yanında mikro element gübrenmesi de yaygın olarak yapılmaktadır. Yapılan çalışmada kontrol toprağı incelendiğinde Fe ve Cu hariç Mn ve Zn’da noksanlık gözlemlenmiştir. Uygulamalar incelendiğinden ise Cu elementi haricinde uygulamaların %2 biyokömür hariç istatistiki olarak artış sağladığı bulunmuştur (Şekil 3).

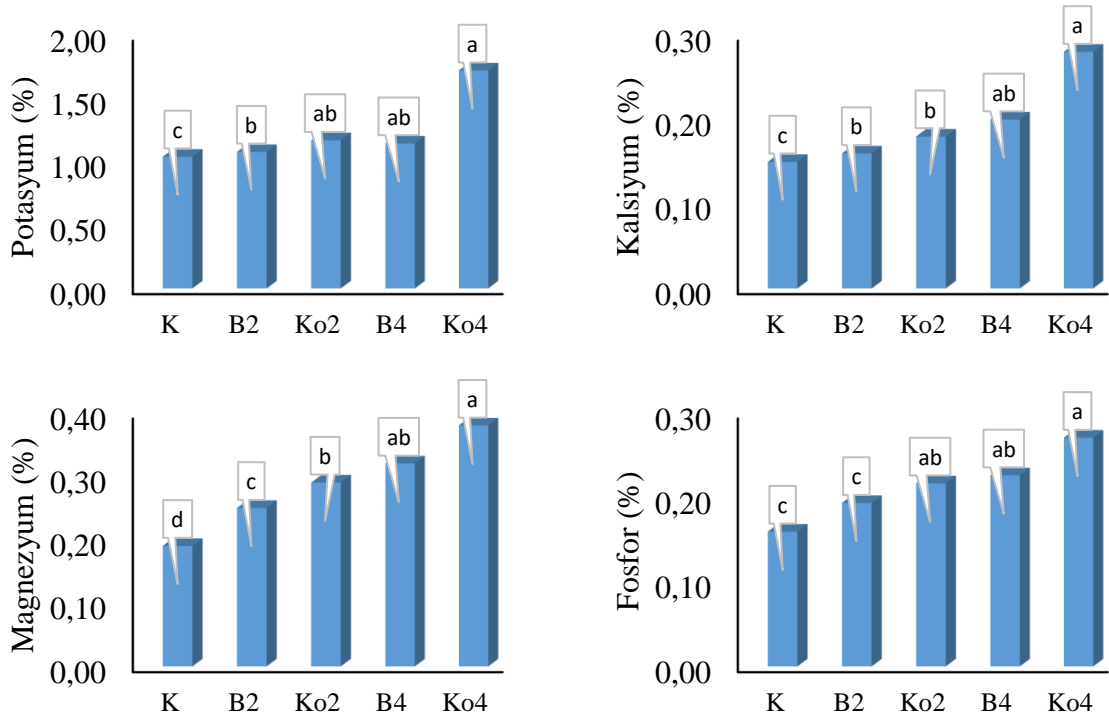


Şekil 3. Uygulamalara göre toprakların İz element miktarlarındaki değişim

%4 kompost uygulaması diğer uygulamalara göre en yüksek artışı sağlarken iz elementler incelendiğinde bu artışın en yüksek Zn içeriğinde olduğu görülmektedir.

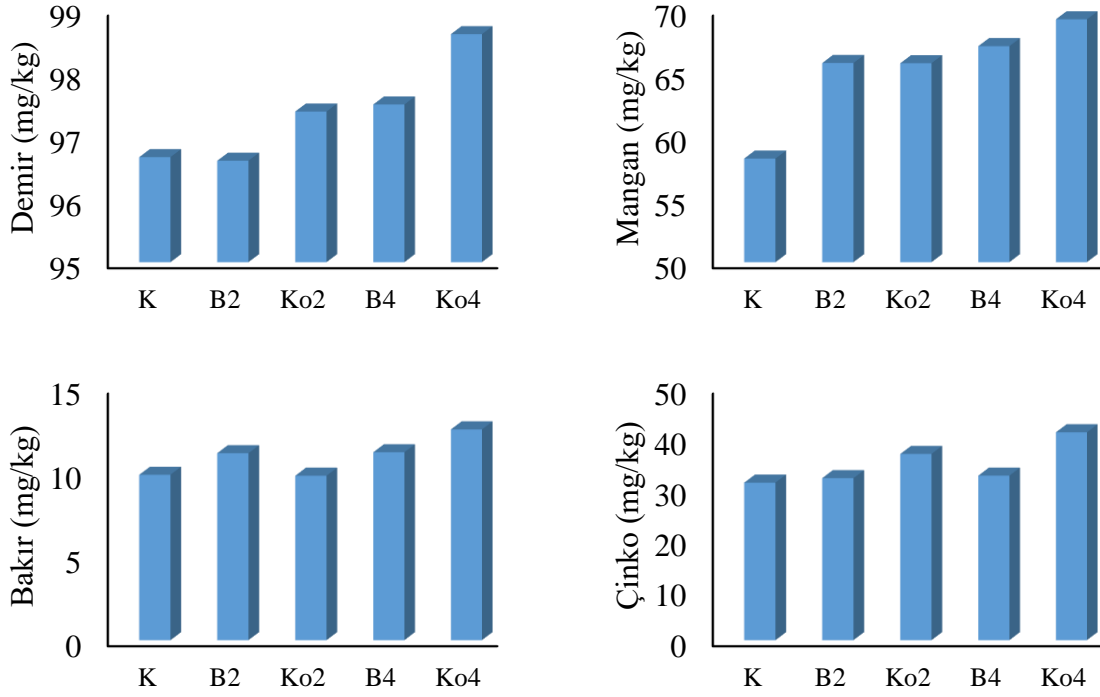
Yaprak örneklerinden yapılan analizler sonucunda bitkideki K, Ca, Mg ve P içeriklerinin karşılaştırıldığı grafikler Şekil 4’te verilmiştir. Bitkideki potasyum miktarları incelendiğinde uygulamalara bağlı olarak kontrol toprağına göre potasyum miktarında anlamlı bir fark ortaya çıkmıştır ($p < 0.05$). En yüksek artış kompost uygulamasının %4 dozunda belirlenirken, bu doz haricinde diğer bütün uygulamalarda bitkinin potasyum yönünden eksik kaldığı görülmektedir. Bitkilerin Ca miktarları incelendiğinde ise toprakta yeteri kadar Ca olmasına rağmen bitkide kompost %4 dozu haricinde noksanlık belirlenmiştir. %4’lük kompost

uygulamasında bitkideki Ca miktarını yaklaşık 2 katına kadar çıkarmıştır. Bitkilerde Mg miktarı incelendiğinde bütün uygulamaların kontrole göre istatistiki olarak anlamlı bir artışa neden olduğu görülmektedir ($p < 0.05$). Kontrol bitkisinde Mg noksanlığı görülürken bu noksanlık uygulamalar ile giderilmiştir. Kontrol uygulamasında bitkideki Mg içeriği %0.19 olarak ölçülmüşken bu değer kompost uygulamasının %4 dozunda yaklaşık 2 kat artarak %0.40 olarak bulunmuştur. Topraklarda yeterli düzeyde fosfor olmasına karşın toprakların mevcut yüksek kireç içeriği nedeniyle fosfordan yararlanamadıkları görülmektedir (Şekil 4). Uygulamalar her ne kadar fosfor alımını arttırdığı ve istatistiki olarak bir fark ortaya koysa da bitkide kompost uygulamasının %4 dozu haricinde fosfor noksanlıkları görülmektedir.



Şekil 4. Uygulamalara göre bitkideki K, Ca, Mg ve P değişimleri

Bitkideki Fe, Mn, Cu ve Zn element miktarları incelendiğinde bütün uygulama dozları ve kontrol grubunda bir noksanlık görülmemiştir. Uygulamaların doz artışlarına bağlı olarak bitkideki element miktarlarında da artış görülmüştür. Toprak örneklerinde de iz elementler yönünden fazla değişim saptanmadığından bitkideki değişimin az olması beklenmiştir. Yine de uygulama dozları incelendiğinde iz element yönünden uygulamaların besin maddesi alımını arttırdığı görülmektedir.



Şekil 5. Uygulamalara göre bitkideki Fe, Mg, Cu ve Zn değişimleri

SONUÇ

Çalışma Karapınar erozyon sahasında mısır bitkisi ile yürütülmüş olup, artan kompost ve biyokömür (%0, 2 ve 4) uygulamaları sonrası deneme toprağının P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn ve Zn içeriklerindeki değişimler ile mısır bitkisinin yaprak örneklerinde P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn ve Zn içeriklerindeki değişimler incelenmiştir. Artan dozda uygulanan kompost ve biyokömürün toprakta ve bitkide elementel olarak doğrusal artışlar sağladığı gözlemlenmiştir.

Kompost ve biyokömür uygulaması ile arazi şartlarında yetiştirilen mısır bitkisindeki element alımının incelendiği çalışmada kontrol toprağına göre uygulamaların toprakta ve bitkide artış sağladığı görülmektedir. Gübre uygulaması yapılmadan kurulan bu denemede toprakta mevcut bulunan elementin uygulamalar ile bitkiye alımını yüksek oranda arttırdığı görülmektedir. Uygulamalar incelendiğinde toprakta ve bitkide makro element bakımından yüksek oranda artış sağlarken mikro element bakımından ise artış yüksek olmadığı gözlemlenmiştir. Bu durumun uygulama materyallerinin elementel içeriğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Toprak ve yaprak örnekleri incelendiğinde %4'lük kompost uygulamasının diğer uygulamalara bitkinin besin elementi yönünden en yüksek artışı sağladığı bildirilmiştir. Kompost materyalinin biyokömüre göre hızlı ayrışıp parçalanmasından dolayı bu farkın ortaya çıktığı da çalışma sonucunda görülmektedir. Bu farkın devam eden deneme kapsamında hangi

yönde ilerleyeceği araştırmanın sonucunda ortaya çıkacağı düşünülmektedir. Çalışma sonucunda kompost ve biyokömür materyallerinin besin elementi döngüsünde yüksek derecede rol aldığı düşük strüktürel yapıya sahip karasal iklim topraklarında gübre kullanımının azaltılmasında bir faktör olarak kullanılabileceği görülmektedir.

KAYNAKÇA

- Abel, S., Peters, A., Trinks, S., Schonsky, H., Facklam, M. ve Wessolek, G., 2013, Impact of biochar and hydrochar addition on water retention and water repellency of sandy soil, *Geoderma*, 202, 183-191.
- Agegnehu, G., Bass, A. M., Nelson, P. N. ve Bird, M. I., 2016, Benefits of biochar, compost and biochar–compost for soil quality, maize yield and greenhouse gas emissions in a tropical agricultural soil, *Science of the Total Environment*, 543, 295-306.
- Agegnehu, G., Srivastava, A. ve Bird, M. I., 2017, The role of biochar and biochar-compost in improving soil quality and crop performance: A review, *Applied Soil Ecology*, 119, 156-170.
- Atkinson, C. J., Fitzgerald, J. D. ve Hipps, N. A., 2010, Potential mechanisms for achieving agricultural benefits from biochar application to temperate soils: a review, *Plant and soil*, 337 (1-2), 1-18.
- Gee, G. W., Bauder, J. ve Klute, A., 1986, Methods of soil analysis, part 1, physical and mineralogical methods, Soil Science Society of America, American Society of Agronomy.
- Gruhn, P., Goletti, F. ve Yudelman, M., 2000, Integrated nutrient management, soil fertility, and sustainable agriculture: current issues and future challenges, *Intl Food Policy Res Inst*, p.
- Gugino, B. K., Abawi, G. S., Idowu, O. J., Schindelbeck, R. R., Smith, L. L., Thies, J. E., Wolfe, D. W. ve Van Es, H. M., 2009, Cornell soil health assessment training manual, Cornell University College of Agriculture and Life Sciences, p.
- Kacar, B., 2009, Toprak analizleri, Nobel Yayın Dağıtım Ankara, p.
- Laird, D., Fleming, P., Wang, B., Horton, R. ve Karlen, D., 2010, Biochar impact on nutrient leaching from a Midwestern agricultural soil, *Geoderma*, 158 (3-4), 436-442.
- Lal, R., 2004, Agricultural activities and the global carbon cycle, *Nutrient cycling in agroecosystems*, 70 (2), 103-116.
- Lindsay, W. L. ve 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.

- Liu, E., Yan, C., Mei, X., He, W., Bing, S. H., Ding, L., Liu, Q., Liu, S. ve Fan, T., 2010, Long-term effect of chemical fertilizer, straw, and manure on soil chemical and biological properties in northwest China, *Geoderma*, 158 (3-4), 173-180.
- Liu, J., Schulz, H., Brandl, S., Miehtke, H., Huwe, B. ve Glaser, B., 2012, Short-term effect of biochar and compost on soil fertility and water status of a Dystric Cambisol in NE Germany under field conditions, *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 175 (5), 698-707.
- McLean, E., 1983, Soil pH and lime requirement, *Methods of soil analysis: Part 2 Chemical and microbiological properties*, 9, 199-224.
- Olsen, S. ve Sommers, L., 1982, Phosphorus Pp, *Methods of Soil Analysis, Part, 2*.
- Palm, C. A., Gachengo, C. N., Delve, R. J., Cadisch, G. ve Giller, K. E., 2001, Organic inputs for soil fertility management in tropical agroecosystems: application of an organic resource database, *Agriculture, ecosystems & environment*, 83 (1-2), 27-42.
- Parry, M., Parry, M. L., Canziani, O., Palutikof, J., Van der Linden, P. ve Hanson, C., 2007, *Climate change 2007-impacts, adaptation and vulnerability: Working group II contribution to the fourth assessment report of the IPCC*, Cambridge University Press, p.
- Sánchez-Monedero, M. A., Cayuela, M. L., Sánchez-García, M., Vandecasteele, B., D'Hose, T., López, G., Martínez-Gaitán, C., Kuikman, P. J., Sinicco, T. ve Mondini, C., 2019, Agronomic evaluation of biochar, compost and biochar-blended compost across different cropping systems: Perspective from the European project FERTIPLUS, *Agronomy*, 9 (5), 225.
- Solaiman, Z. M., Blackwell, P., Abbott, L. K. ve Storer, P., 2010, Direct and residual effect of biochar application on mycorrhizal root colonisation, growth and nutrition of wheat, *Soil Research*, 48 (7), 546-554.
- Steiner, C., Teixeira, W. G., Lehmann, J., Nehls, T., de Macêdo, J. L. V., Blum, W. E. ve Zech, W., 2007, Long term effects of manure, charcoal and mineral fertilization on crop production and fertility on a highly weathered Central Amazonian upland soil, *Plant and soil*, 291 (1-2), 275-290.
- Thomas, G. W., 1983, Exchangeable cations, *Methods of soil analysis: Part 2 Chemical and microbiological properties*, 9, 159-165.
- Veeken, A., Adani, F., Fangueiro, D. ve Jensen, L., 2017, The Value of Recycling Organic Matter to Soils, Classification as Organic Fertiliser or Organic Soil Improver. EIP-AGRI

Focus Group—Nutrient Recycling. Available online: https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/agri-eip/files/fg19_minipaper_5_value_of_organic_matter_en.pdf (accessed on 14 January 2019).

Wright, A. F. ve Bailey, J. S., 2001, Organic carbon, total carbon, and total nitrogen determinations in soils of variable calcium carbonate contents using a Leco CN-2000 dry combustion analyzer, Communications in Soil Science and Plant Analysis, 32 (19-20), 3243-3258.

MİKOTOKSİNLERDEN KORUNMA YÖNTEMLERİ

Prof. Dr. Ayhan FİLAZİ (Orcid No: 0000-0002-2800-6215)

Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı (Sorumlu yazar)

Doç. Dr. Özgür KUZUKIRAN (Orcid No: 0000-0001-9294-2801)

Çankırı Karatekin Üniversitesi, Eldivan Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu

Dr. Öğretim Üyesi İlker ŞİMŞEK (Orcid No: 0000-0001-9181-9879)

Çankırı Karatekin Üniversitesi, Eldivan Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksek Okulu

Doç. Dr. Begüm YURDAKÖK-DİKMEN (Orcid No: 0000-0002-0385-3602)

Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı

ÖZET

Mantarların sekonder metabolitleri olan mikotoksinler, hayvan sağlığı ve verimini olumsuz yönde etkileyebilirler. Ayrıca hayvansal gıdalarda kalıntı bırakarak halk sağlığına yönelik endişelere neden olurlar. Mikotoksinlerin her yıl dünya tahıl varlığının %25 kadarını etkilediği tahmin edilmekte ve dünyada bu sorundan kaçabilen bir bölge olmadığı bildirilmektedir. Bu nedenle mikotoksinlerin, gıda zincirine girmelerinin önlenmesi hem gıda hem de yem sanayinin en önemli sorunlarından biridir. Yem ve gıda hammaddelerinde toksin üreten mantarlar ile mikotoksinlerin kontaminasyonundan korunmak için tüm yem/gıda üretim zinciri boyunca entegre bir mücadele stratejisi izlenmelidir. Bu tür tehlike analizleri başlıca gıda güvenliğini sağlayan kritik kontrol noktalarının belirlenmesi ve kritik limitlerin saptanmasıyla ilgilenen HACCP sistemlerine benzer. Bu işlemler daha çok hasat öncesi ve sonrası olmak üzere 2 düzeyde yürütülür. Hasat öncesi uygulamalar mantar bulaşmasının önüne geçilmesi ve böylece mikotoksinlerin oluşumunun önlenmesine dayanır. Bununla beraber mikotoksin oluştuğunda hasat sonrası uygulamalarla bunların giderilmesine çalışılır. Hasat sonrası yem/gıda işleme alanlarında İyi Tarım Uygulamalarına ilave olarak HACCP kriterlerinin uygulanması gerekir. Yem/gıdalarda mantar üremesinin önüne geçilmesi, yemlerin sürekli taze, nemin düşük ve ekipmanın temiz tutulmasıyla, ayrıca mantar üremesini engelleyici maddelerin katılmasıyla sağlanabilir. Tahıl/yem içeriğindeki nem miktarının %11-14'ten daha yüksek olması onları mantar üremesine eğilimli hale getirir. Yüksek nisbi neme sahip depolama şartları da yemin nem içeriğini oldukça etkiler. Deponun iyi havalandırılması ise hem yem hammaddesinden hem de depodan nemin uzaklaşmasını kolaylaştırır. Mekanik hasarlı tahıl taneleri mantar üremesine

sağlam olanlardan daha eğilimlidir. Hammaddelerin depolandıkları yerlerde kısa aralıklarla yerlerinin değiştirilmesi mikotoksin oluşumu azaltır. Yemlerdeki Mantar ve Mikotoksinlerin detoksifikasyonu/uzaklaştırılması içinse fiziksel, kimyasal ve biyolojik uygulamaların yapılması önerilmektedir. Bu sunumda hasat öncesi ve sonrası uygulamalarla yem/gıdalardaki mikotoksinlerin uzaklaştırılması için yapılan uygulamalardan söz edilecektir.

Anahtar Kelimeler: Hasat öncesi, hasat sonrası, iyi tarım uygulamaları, mikotoksin

PROTECTION METHODS FROM MYCOTOXINS

ABSTRACT

Mycotoxins, which are secondary metabolites of fungi, can adversely affect animal health and productivity. They also cause public health concerns by residues in animal foods. It is estimated that mycotoxins affect 25% of the world's grain stock every year and it is reported that there is no region in the world that can escape this problem. For this reason, preventing mycotoxins from entering the food chain is one of the most important problems of both food and feed industry. An integrated combat strategy should be followed throughout the entire feed/food production chain in order to avoid contamination of toxin-producing fungi and mycotoxins in feed/foodstuffs. This type of hazard analysis is similar to HACCP systems that mainly deal with the determination of critical control points that ensure food safety and the determination of critical limits. These processes are carried out in two levels, mostly before and after harvest. Pre-harvest practices are based on preventing fungal contamination and thus preventing the formation of mycotoxins. However, when mycotoxins are formed, they are tried to be removed with post-harvest applications. In addition to Good Agricultural Practices, HACCP criteria should be applied in post-harvest feed/food processing areas. Prevention of fungal growth in feed/food can be achieved by keeping the feeds always fresh, under low humidity conditions, and cleaning the equipment regularly, and in case needed addition of anti-fungal agents of various sources. The moisture content of the grain/feed content higher than 11-14% makes them prone to fungal growth. Storage conditions with high relative humidity also significantly affect the moisture content of the feed. Good ventilation of the warehouse facilitates the removal of moisture from both feed material and warehouse. Mechanically damaged cereal grains are more prone to fungal growth than robust ones. Changing the location of raw materials at short intervals in the warehouse reduces mycotoxin formation. For the detoxification/removal of fungi and mycotoxins in feed, physical, chemical and biological applications are recommended. In this presentation, pre- and post-harvest applications and procedures for the removal of mycotoxins in feed / foods will be mentioned.

Keywords: Good agricultural practices, mycotoxin, pre-harvest, post-harvest

GİRİŞ

Halk arasında daha çok küf olarak da bilinen ipliksi mantarlar, çevrede yaygın olarak bulunan ve uygun koşullar altında kolayca üreyebilen organizmalardır. İpliksi mantarlar genellikle nemin %16'nın üzerine çıkması ve donma ısılarının üzerindeki tüm sıcaklıklarda tarlada yetiştirilen bitkisel ürünlerde veya muhafaza edilen gıda maddelerinde rahatlıkla gelişebilirler (Filazi ve ark. 2017). Mantar üremesi, gıdaların kalitesini ve besin değerini azaltarak (yağ, protein veya karbonhidratları tüketerek) ve/veya mikotoksin adı verilen zehirli sekonder metabolitleri salgılayarak etkilerini gösterirler (Kuzukıran ve ark. 2020). Mikotoksinler, hayvan sağlığı ve verimini olumsuz yönde etkileyebildikleri gibi hayvansal gıdalarda kalıntı bırakabileceklerinden, bunları tüketen insanlarda da zararlı etkilere neden olabilirler. Bu nedenle mikotoksinlerin, gıda zincirine girmelerinin önlenmesi hem gıda hem de yem sanayinin en önemli sorunlarından biridir (Filazi ve Şireli, 2013). Bu sunumda hayvansal ürünlerin insan ve hayvan sağlığı ve güvenliğini göz önünde bulundurarak mikotoksinlerle ilişkili risklerinin önlenmesi ve kontrol stratejileri hakkındaki son veriler özetlenecektir. Bununla beraber, konunun oldukça geniş boyutlu olması nedeniyle tüm önemli konuları derinlemesine analiz etmenin mümkün olmadığı açıkça ifade edilmelidir. Bu nedenle daha ayrıntılı bilgi edinilebilmesi için sunumun hazırlanması sırasında yararlanılan ve bu konuyu tamamlayan benzer makalelerin de okunması önerilmektedir.

1. MİKOTOKSİN KONTAMİNASYONUNUN ÖNLENMESİ VE KONTROLÜ

Mikotoksin kontaminasyonununundan korunmak için en önemli strateji oluşumunun önlenmesidir. Toksik mantarların ve mikotoksin kontaminasyonunun oluşumunun önlenmesi için çok sayıda fiziksel ve kimyasal detoksifikasyon kontrol stratejisi oluşturulmasına rağmen, bu önlemlerin çoğunun ekonomik olmaması, biyogüvenlik riski taşıması, sınırlı bağlama kapasitesi, ürünün beslenme kalitesini düşürmesi ve tadını bozması nedeniyle oldukça az sayıda uygulama arzu edilen standartları karşılamaktadır. Gıda güvenliğini sağlamak için daha uygun detoksifikasyon yöntemlerinin geliştirilmesi çabalarının devam edeceği ve bunun da gerekliliği ifade edilmelidir. Tablo 1'de mikotoksin detoksifiye edici maddelerin avantajları ve dezavantajları özetlenmiştir. Bununla beraber bu makalede daha çok biyolojik detoksifikasyon yöntemlerini ve mikotoksin sorununun kontrolü ve azaltılması için geliştirilen yeni yöntemlere yer verilmeye çalışılmıştır.

Tablo 1. Farklı mikotoksin detoksifiye eden ürünlerin karşılaştırılması

Ürünler	Uygulama	Hedef toksin	Avantaj	Dezavantaj
Bakteri	Bacillus licheniformis, B. natto, B. subtilis, Brevibacterium casei, B. linens, B. iodinum, Nocardia corynebacteroides, Mycobacterium fluoranthenivorans, Rhodococcus erythropolis, Mycoccus fulvus, Pseudomonas putida, Serratia spp, Stenotrophomonas maltophilia, Brevundimonas spp, Klebsiella spp, Cellulosimicrobium spp, Lactic acid bacteria, Pediococcus parvulus	Aflatoksin B1, Okratoksin A, Fumonisin B1, Zearelenon, DON	-Oldukça özgün -Güvenli -Gıda ve yemlere uygulanabilirlik -Nispeten hızlı süreç -Ucuz	-Bazen tarla koşullarında iyi etki göstermezler -Detoksifikasyon için uzun inkübasyon süresi gereklidir (72 saatten fazla) -Eksik bozunma, tipik gıda fermentasyonlarına ve kültür pigmentasyonuna uyumsuzluk -Başlangıçta pahalı
Mantar	Aspergillus niger	Okratoksin A		
Maya	Trichosporon mycotoxinivorans	Okratoksin A, Zearelenon		
Enzim	Peroksidaz, Lakkaz, Miksbakteri aflatoksin degrade eden enzim (MADE), Karboksilesteraz B ve aminotransferaz, Sitokrom P450 sistem (Dna+ Kdx + KdR), Okratoksinaz, Laktonohidrolaz, 2cys-peroksiredoksin	Aflatoksin B1, Okratoksin A, Fumonisin B1, Zearelenon, DON	-Oldukça özgün -Güvenli -Gıda kalitesi veya görünümünü bozmaz	-Dayanıklılık değil - Tüm mikotoksinlere uygulanamaz
Kimyasal	Amonyak/Amonyak+kalsiyum hidroksit, ozon, sodyum bisülfat, hidrojen peroksit, sodyum bikarbonat, sodyum klorür, kalsiyum hidroksit	Aflatoksin B1, Okratoksin A, Fumonisin B1, Zearelenon, DON	Orta derecede özgün	-Kalıntı -Yemin beslenme kalitesinde kayıp -Korrozif -Pahalı -Direnci gelişimi
Fiziksel	Hasarlı tanelerin otomatik olarak ayrılması, florasanla ayırma, yüzdürme, basınçla pişirme, mikrodalga ısıtma, durulama, alkalilerle muamele, kavurma, yağ öğütme, güneş ışığına maruz bırakma, ısı uygulaması, UV ışık irradyasyonu, gamma radyasyon,	Aflatoksin B1, Okratoksin A, Fumonisin B1, T-2 toksin, Zearelenon, Patulin, DON	-İnvazif değil -Üründe kararlılık -Güvenli -Hızlı ve oldukça	- Yetersiz -Yemde kalite kaybı -Renk kaybı -Tadında bozulma -Çapraz bulaşma -Bütün gıdalara uygulanamaz -Mutant ve dirençli suşlar gelişebilir -Pahalı

1.1. BİYOLOJİK DETOKSİFİKASYON

Biyolojik detoksifikasyon, mikotoksinlerin asetilasyon, glikosilasyon, halka bölünmesi, hidroliz, deaminasyon ve dekarboksilasyonla daha az toksik bileşiklere parçalanmasını veya enzimatik dönüşümünü sağlar. Bu yöntemde mikotoksinleri modifiye edenler, mikotoksin bağlayıcılar ve mikotoksinlerin toksik etkilerini düzelteren bitkisel ürünler kullanılmaktadır. Mikroorganizmalar ve bunlardan elde edilen enzimlerinin uygulanmasıyla mikotoksinler daha az toksik metabolitlere dönüştürülebilirler. Mikotoksinlerin mikroorganizmalar ve belirli türde izole maya kullanılarak dekontaminasyonu için kullanılan biyolojik yaklaşımlar, gıda ve yemlerdeki mikotoksinlerin yönetimi için etkin bir şekilde kullanılmaktadırlar.

Mikotoksinleri parçalayabilen bakteriler rumen ve bağırsak florası, toprak ve hatta su gibi farklı kaynaklardan izole edilirler. Laktik asit bakterileri (LAB) olan laktobasiller, bifidobakteriler, propion bakteriler ve laktokoklar, AFB1 ve AFM1'i önemli ölçüde bağlarken, *Lactobacillus rhamnosus* bakterisinin ekmek yapımı sırasında kontamine buğday unundaki AFB1'i oldukça iyi bir şekilde bağlayabildiği görülmektedir (Ahlberg ve ark. 2015). LAB'lar, küflerin ve mikotoksinlerin gelişmesini önlemeleri, β -galaktosidazlar, sakkaraz ve maltaz gibi özel hidrolitik enzimleri üreterek karbonhidratları dekompoze etmeleri ve konakçının enzim etkinliğini artırmaları ve böylece yemin kullanımını iyileştirmeleri nedeniyle mikotoksinlerin kontrolünde oldukça önem taşırlar (Ślizewska ve Smulikowska, 2011). Hindistan'da hayvanat bahçesinde bulunan alageyiklerin dışkılarından izole edilen *Bacillus licheniformis* CFR1 bakterisinin in vitro besiyeri ortamında AFB1'i %90'dan fazla degrade ettiği gösterilmiştir (Rao ve ark. 2017). Aynı şekilde 5 haftalık broyler tavukların kalın bağırsaklarından cerrahi operasyonla alınan içerikten izole edilen bakteri suşu olan *Lysinibacillus* sp. ZJ-2016-1'in 48 saat içinde yine in vitro besiyeri ortamında zearalenonu etkin bir şekilde uzaklaştırabilmiştir (Wang ve ark. 2016). Tavuk bağırsağından izole edilen yeni bir bakteri olan *Eggerthella* sp. DII-9 ise trikotesenleri (DON, HT-2, T-2 triol ve T-2 tetraol) yüksek de-epoksidasyon etkinliğiyle detoksifiye edebilmiştir (Gao ve ark. 2018).

Bakteriler dışında *Aspergillus*, *Alternaria*, *Absidia*, *Armillariella*, *Candida*, *Dactylium*, *Mucor*, *Penicillium*, *Peniophora*, *Pleurotus*, *Trichosporon* ve *Rhizopus* türü mantarların da farklı mikotoksinleri indirgeme yetenekleri gösterilmiştir (Adebo ve ark. 2017). Ayrıca yem katkı maddesi olarak kullanılan bazı mayaların da sindirim kanalında mikotoksinlerin biyoyararlanımlarını azalttığı bilinmektedir (Saleemi ve ark. 2020). İn vitro çalışmalar, beta-glukanlar ve mannan oligosakkaritleri içeren maya hücre duvarının, konsantrasyonuna bağlı olarak AFB1 ile %90'a kadar etkili bir şekilde bağlanabildiğini ortaya çıkarmıştır (Yalcin ve ark. 2018). *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida parapsilosis* ve *C. guilliermondii*'den oluşan damıtım mayası çamuru (DYS), melas fermantasyonunun yan ürünü olarak şekillenir ve proteinler, lizin, triptofan, fosfor, ham lif, demir, mannan, glukan ve askorbik asitten oldukça zengindir. Yapılan araştırmaya göre, sindirim kanalındaki mikotoksin Emilimini önleyebilen DYS'nin, mikotoksinlerin immünotoksik etkilerini kısmen iyileştirdiği için kanatlılarda yem katkı maddesi olarak kullanılabilceği ileri sürülmüştür (Khan ve ark. 2017). *Yarrowia lipolytica* mayası, pH 4'te 28°C inkübasyon sıcaklığında okratoksin A'yı etkin bir şekilde degrade etmiştir (Shi ve ark. 2018). *Phaffia rhodozyma* ve *Xanthophyllomyces dendrorhous*

mayaları da okratoksin A'yı degrade edebilmekte ancak bunların pratik uygulamalarının henüz potansiyel veri eksikliği nedeniyle sınırlı olduğu görülmektedir.

Mikotoksinleri parçalama kapasitesine sahip diğer grup olan oksidaz, peroksidaz, lakkaz, redüktaz, esteraz, karboksilesteraz, aminotransferaz, laktone hidrolaz gibi spesifik enzimlerin mikrobiyal sistemlerden izole edilip saflaştırıldıkları görülmektedir (Loi ve ark. 2017). *Aspergillus*'tan (*flavus*, *parasiticus*) elde edilen bir enzim olan peroksidazın ve *Raphanus sativus* (yabani turp) bitkisinden elde edilen peroksidaz enziminin aflatoksin B1'i degrade ettiği gösterilmiştir (Aiko ve Mehta, 2015).

Adsorban veya ayrıştırıcı maddeler olarak da bilinen toksin bağlayıcılar, mikotoksinleri bağlayıp sindirim kanalından emilimini engelleyerek ve bağlı toksini dışkı veya idrarla atarak hayvan yemini dekontamine etmek için kullanılmaktadırlar (Mgbeahuruike ve ark. 2018). Hem inorganik [hidratlı sodyum kalsiyum alüminosilikatlar, zeolitler, bentonitler, Fuller toprağı (kalsiyum montmorillonit, magnezyum ve demir içeren saf olmayan kaolin), diyatome toprağı, aktif kömür, kaolin, sepiolitik kil, kolestiramin) hem de organik bağlayıcılar (yonca lifi, yulaf lifleri, *Saccharomyces cerevisiae* hücre duvarı, maya hücre duvarının beta-D- glukon kısmı) yemlerdeki toksinin kontrolü için kullanılmaktadır (Abdallah ve ark. 2015; Yalcin ve ark. 2018). Hidrate sodyum kalsiyum alüminosilikatlar evcil hayvanlarda aflatoksinlerin toksisitesini inhibe ederek inek ve keçi sütündeki aflatoksin M1 seviyesini düşürürken, zeolitler yemdeki aflatoksin B1 ve zearelenonu adsorbe edebilirler (Peraica ve ark. 2002). Yakın tarihli bir çalışmada aktif kömür, bentonit ve fuller toprağının aflatoksinle kontamine yemlere katılmasıyla broylerlerin canlı ağırlıklarının %63-100 oranında artabileceği gösterilmiştir (Mgbeahuruike ve ark. 2018).

Baharatlar, bitki özleri, aromatik yağlar gibi bitkisel ürünler, hayvanların büyüme performansını ve ondan elde edilen ürünlerin kalitesini artırmak için hayvan yemlerine karıştırılmaktadır. Sinamekinin (bitkisel lakzatif) etanolik özütünün in vitro ortamda aflatoksin B1'in mutajenik etkisini azalttığı, *Piper argyrophyllum* yapraklarının ve *Thonninga sanguinea*'nin metanol ekstresinin sığırcılarda aflatoksin B1'in genotoksik ve hepatotoksik etkilerini önlediği belirtilmiştir (Abd El-Hack ve ark. 2018). Yeşil çay, tarçın, papatya, zencefil, karabiber, kişniş, çörek otu, meyan kökü, sarımsak, soğan, çemen otu, fesleğen tohumu ve roka tohumu gibi doğal bitkiler de mikotoksinleri detoksifiye edebilirler (Abdelaziz ve ark. 2015; Saeed ve ark. 2018;). Bir çalışmada zerdeçal özütünün (*Curcuma longa*) aflatoksinlerin broylerlerin performansı üzerindeki olumsuz etkilerine karşı koruma sağlayabileceği bulunmuştur (Rangsaz ve Ahangaran, 2011). Başka bir çalışmada, bitkisel yem katkı

maddelerinin (*Silybum marianum*, *Withania somnifera*) okratoksin A ile kontamine yemle beslenen broylerlerde karaciğer ve böbrekleri koruduğu gösterilmiştir (Stoev ve ark. 2019). Yine bir çalışmada tatlı çarkıfelek meyvesi (*Passiflora alata*), çilek guavası (*Psidium cattleianum*), biberiye (*Rosmarinus officinalis*) ve kekik (*Origanum vulgare*) özütlerinin aflatoksin B1'i in vitro olarak etkili bir şekilde bozduğu gösterilmiştir (Ponzilacqua ve ark. 2019).

1.1.1. MİKOTOKSİNLERİN KONTROLÜNDE YENİLİKÇİ STRATEJİLER

1.1.2. NANOBİYOTEKNOLOJİ

Bu teknik, tarım ve gıda endüstrisinde mikotoksijenik mantarların ve mikotoksinlerin kontrolü için çevre dostu olabilecek yeni, umut verici, etkili ve düşük maliyetli bir strateji olarak görünmektedir. Nanogümüş (AgNP'ler), çinko oksit nanopartikülleri (ZnO-NP'ler), selenyum nanopartikülleri (SeNP), bakır nanopartiküller (CuNP'ler), yüzeyde aktif maghemit (demir oksit) nanopartiküller (SAMN'ler) gibi manyetik nanopartiküller, nano kil, nanojel, nano bağlayıcılar ve nano karbon gibi nano materyaller gıda ve yemdeki mikotoksinleri veya patojenleri bağlayıp yok edebilirler (Abd-Elsalam ve ark. 2017). AgNP'ler uygulaması, mısır bazlı besiyerinde aflatoksijenik, okratoksijenik mantarlara ve aflatoksin ve okratoksin A birikimine karşı oldukça etkili olmaktadır (Gomez ve ark. 2019). *Trichoderma harzianum* JF309'dan türetilen selenyum nanopartikülleri (SeNP), mantarı etkili bir şekilde inhibe etmiş ve DON (%76) ile fumonisin B1'i (% 63) indirgemıştır (Hu ve ark. 2019). CuNP'lerin *Curvularia lunata*, *Alternaria alternata* ve *Fusarium (culmorum, oxysporum, graminearum)* mantarlarına karşı yüksek antifungal etkinlik gösterdikleri belirtilmektedir (Abd-Elsalam ve ark. 2017). SAMN'ler sitrinin bağlanmasında etkili olmakta, mısır atığından üretilen manyetik karbon nano bileşiği AFB1'i %90 oranında adsorbe etmekte ve kitosan kaplı Fe₃O₄ partikülleri meyve suyu endüstrisinde patulin adsorpsiyonu için umut verici adsorbanlar olarak kullanılmaktadır (Luo ve ark. 2018). Son çalışmalar, fitokimyasallarla yüklü nanomateryallerin toksijenik mantar üretimini inhibe etmek ve gıda zincirinde mikotoksin kontaminasyonunu azaltmak için kullanılabileceğini göstermektedir (Thipe ve ark. 2018).

1.1.3. ANTİKOR ARACILI TEKNOLOJİ

Bitkilerde ifade edilen monoklonal ve rekombinant mantara özgü antikorların geliştirilmesi, tarladaki mantar patojenlerinin dağılımını sınırlayabilir ve sonuçta mikotoksin üretim yükünü en aza indirebilir. *Fusarium* mikotoksinlerine yüksek bağlanma özelliğine sahip

monoklonal antikolar (Mabs 213,221), çok çeşitli fumonisin-karbonhidrat türevlerine bağlanma yeteneğine sahiptir ve mısırdaki modifiye edilmiş fumonisin B1'i saptamak için uygun araçlar olarak kabul edilmişlerdir (Maragos ve ark. 2018). Bununla birlikte, Mab'lerin üretimi ve sürdürülmesi, yüksek maliyet ve özel hücre kültürü tesisleri gerektirmesi nedeniyle zordur. Mab'lara benzeyen ve *Fusarium* hücre yüzeyinde görüntülenen antijenlere özgü rekombinant tek zincirli antikolar üreten faj görüntüleme teknolojisi ise alternatif bir seçim olabilir (Peschen ve ark. 2004). Bir araştırmaya göre bu antikoların hücre duvarına bağlı proteinlerle güçlü bir şekilde reaksiyona girdiğini ve *Fusarium asiaticum*'un yüzey bileşenlerine bağlandığını ortaya çıkarmıştır (Li ve ark. 2008). Yakın tarihli bir çalışmada, antikolarla dekore edilmiş manyetik nanopartiküllerin kullanımının, mikotoksinle kontamine yem karışımından zearelenon ve aflatoksin B1'in ortalama %80'inin ayrılabilceğini göstermiştir (Horky ve ark. 2018). Böylece bu yöntem, tarlada ilk enfeksiyona karşı bitkilerde antikolar aracılığıyla direncin ifadesini sağlayarak, mantar toksinlerini nötralize etmek ve bloke etmek için gelecekte umut veren bir kontrol stratejisi olabilir.

2.2.3. BİTKİLERİN GENETİK YÖNDEN GELİŞTİRİLMESİ

Mikotoksin kontaminasyonu, hasat öncesi aşamada daha sofistike biyoteknolojik yaklaşımlarla hastalığa dirençli özellikler geliştirilerek büyük ölçüde azaltılabilir. Son zamanlarda konakçı kaynaklı gen susturma (HIGS), RNA interferansı (RNAi), microRNA (miRNA) veya yapay mikroRNA (amiRNA) aracılığıyla gen susturma, gen ifadesinin tasarımcı transkripsiyon aktivatörü benzeri efektör (dTALE) aracılığıyla azaltılması veya artırılması, Zn-Finger nükleazları, mega-nükleazlar, transkripsiyon aktivatör benzeri efektör nükleazlar (TALEN), kümelenmiş düzenli aralıklı kısa palindromik tekrarlar (CRISPR)/Cas9 ve oligonükleotide yönelik mutagenesis (ODN) bazlı gen düzenleme teknikleri, mikotoksinlere dirençli bitkilerin geliştirilmesi için uygulanmaya başlanmışlardır (Assefa ve Geremew, 2018). Örneğin bu yöntemlerle *Fusarium verticillioides* mantarına dirençli tütün bitkisi geliştirilmiştir (Wang ve ark. 2016). Bir çalışmada, yer fıstığı bitkilerinde RNA interferansı (RNAi) ile beş aflatoksin geni susturulmuş ve daha sonra aflatoksijenik *Aspergillus flavus* kontamine edildiğinde aflatoksin B1 ve B2'de %100 azalma olduğu gösterilmiştir (Arias ve ark. 2015).

2.2.4. GENETİĞİ DEĞİŞTİRİLMİŞ HAYVANLAR

Genetik mühendisliği, sığır, domuz, tavuk, keçi, koyun, köpek, kedi, balık, sıçan ve fare gibi tarım, gıda ve laboratuvar hayvanlarının sağlık ve refahını iyileştirme olanağına sahiptir.

Mastitise dirençli çiftlik hayvanları, Afrika domuz vebasına dirençli domuzlar ve tavuk vebasına (H5N1) dirençli civcivler gibi konakçı hayvanların genomlarına özgü patojenleri hedefleyen transgenlerin eklenmesiyle genetiği değiştirilmiş hayvan geliştirmek günümüzde oldukça kolay hale gelmiştir (Forabosco ve ark. 2013; Lillico ve ark. 2016). Bu amaçla çinko-finger nükleazlar, TALEN'ler veya CRISPR-Cas9 yoluyla hayvanların genetik değişiminin yapılması, hastalığa dirençli hayvanların gelişimi için kullanılabilir. Genetiği değiştirilmiş hayvanların üretimi, çiftçiler, üreticiler ve tüketiciler için ekonomik faydalar nedeniyle hayvancılık ve gıda zincirleri üzerinde büyük bir etkiye sahip olabilir. Ancak, genetiği değiştirilmiş hayvanların sağlık ve çevre üzerindeki uzun vadeli etkileri konusunda tüketiciler göz ardı edilmemeli ve toplum yeni gelişmelerden yararlanacaksa bu tür endişelerin de ciddiye alınması gerektiği ifade edilmelidir.

2. SONUÇ

Mikotoksinler, insan ve hayvan sağlığına yönelik endişelere neden olduklarından sağlığın korunması ve yaşamın devamı için kontrol edilmeleri gereken unsurlardır. Mikotoksinlerin yem veya gıda ürünlerinde detoksifikasyonunu sağlayan uygulamaların birçoğu toksikolojik yönden olumsuz etkilere neden olduğundan bunlar da sınırlıdır. Yapılan uygulamaların çoğunluğu biyolojik detoksifikasyon yöntemlerine odaklanmakta, ama bu yöntemler de sürekli geliştirilmekte ve diğer yenilikçi çözümlere ilişkin araştırmalar da devam etmektedir. Bu nedenle mikotoksinlerin genetiği değiştirilmiş bitkilerle kontrolü, mikotoksinlerin tespit edilmesi için hızlı ve ucuz test teknolojisi, mikotoksinleri inhibe eden teknolojiler ve gıda zincirinde kontaminasyonu azaltan nano antikolar gibi önleme ve kontrol stratejilerine olan ihtiyaca dikkat çekilmeye çalışılmıştır. Genetik mühendislik teknolojisi ile mantarlara dirençli bitkilerin geliştirilmesi için mikotoksin detoksifikasyon genini tanımlamak ve ürüne tanımlanan mikotoksine direnç genini girmek gereklidir. Nanoteknoloji, tarım, hayvancılık ve gıda endüstrisinde kullanılma potansiyeline sahip olup, mikotoksinlerin sağlık üzerindeki etkilerini en aza indirmek için antifungal maddelerin özel nanopartikülleri kullanılabilir. Bununla birlikte, nanoteknolojinin bu alanda kullanılması hala başlangıç aşamasında olup nanopartiküllerin olası sağlık etkilerine yönelik kesin bilgiler bilinmediğinden daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır. Ticaret sektöründe yem katkı maddeleri olarak uygulanabilen mikotoksinlerin etkili detoksifikasyonu için probiyotik bakteri ve enzim ürünlerine odaklanan araştırmaların geliştirilmesi de etkili bir yaklaşımdır. Gelişmiş biyoteknoloji ile birleştirildiğinde, ilk enfeksiyona karşı antikor aracılı direncin uygulanması,

mikotoksinlerin kontrolü için çevre dostu bir strateji oluşturulması için yeni bir alan sunduğu görülmekte ancak günümüzde ekonomik olmaması nedeniyle henüz başlangıç aşamasında olduğu görülmektedir. Sonuç olarak mikotoksinlerin kontrolü için bilimin çaresiz olmadığını ve saha koşullarında uygun maliyetli, etkili ve kolay uygulanabilir araç ve yöntemlerinin geliştirilmesinde ciddi çabalar gösterildiği ifade edilmelidir.

KAYNAKLAR

- Abd El-Hack ME, ve ark. 2018. Probiotics and plant-derived compounds as eco-friendly agents to inhibit microbial toxins in poultry feed: a comprehensive review, *Environmental Science and Pollution Research*, 25(32): 31971-31986.
- Abd-Elsalam KA, ve ark. 2017. Nanobiotechnological strategies for toxigenic fungi and mycotoxin control. In *Food preservation* (pp. 337-364). Academic Press.
- Abdallah MF, ve ark. 2015. Occurrence, prevention and limitation of mycotoxins in feeds. *Animal Nutrition and Feed Technology*, 15(3): 471-490.
- Abdelaziz MA, ve ark. 2015. Using natural feed additives as alternative antimycotoxins in broiler diets, *Egyptian Poultry Science Journal* 35(1): 291–310.
- Adebo OA, ve ark. 2017. Review on microbial degradation of aflatoxins. *Critical reviews in food science and nutrition*, 57(15): 3208-3217.
- Ahlberg SH, ve ark. 2015. Potential of lactic acid bacteria in aflatoxin risk mitigation. *International Journal of Food Microbiology*, 207: 87-102.
- Aiko V ve Mehta A 2015. Occurrence, detection and detoxification of mycotoxins. *Journal of biosciences*, 40(5): 943-954.
- Arias RS, ve ark. 2015. RNAi-mediated control of aflatoxins in peanut: method to analyze mycotoxin production and transgene expression in the peanut/*Aspergillus* pathosystem. *JoVE (Journal of Visualized Experiments)*, (106): e53398.
- Assefa T ve Geremew T 2018. Major mycotoxins occurrence, prevention and control approaches. *Biotechnology and Molecular Biology Reviews*, 12(1): 1-11.
- Filazi A ve Sireli UT 2013. Occurrence of Aflatoxins in Food. In *Aflatoxins-Recent Advances and Future Prospects* book edited by Mehdi Razzaghi-Abyaneh, ISBN 978-953-51-0904-4, Published: January 23, 2013 under CC BY 3.0 License DOI: 10.5772/51031.
- Filazi A, ve ark. 2017. Mycotoxins in Poultry. In: *Poultry Science*, Dr. Milad Manafi (Ed.), InTech, Erişim: <http://www.intechopen.com/books/poultry-science/mycotoxins-in-poultry>.

- Forabosco F, ve ark. 2013. Genetically modified farm animals and fish in agriculture: A review. *Livestock Science*, 153: 1-9.
- Gao X, ve ark. 2018. Detoxification of trichothecene mycotoxins by a novel bacterium, *Eggerthella* sp. DII-9. *Food and Chemical Toxicology*, 112, 310-319.
- Gómez JV, ve ark. 2019. Potential impact of engineered silver nanoparticles in the control of aflatoxins, ochratoxin A and the main aflatoxigenic and ochratoxigenic species affecting foods. *Food Control*, 101:58-68.
- Horky P, ve ark. 2018. Nanoparticles as a Solution for Eliminating the Risk of Mycotoxins. *Nanomaterials*, 8: 727.
- Hu D, ve ark. 2019. Biogenic *Trichoderma harzianum*-derived selenium nanoparticles with control functionalities originating from diverse recognition metabolites against phytopathogens and mycotoxins. *Food Control*, 106: 106748.
- Khan A, ve ark. 2017. Amelioration of immunosuppressive effects of aflatoxin and ochratoxin A in White Leghorn layers with distillery yeast sludge. *Toxin Reviews*, 36: 275-281.
- Kuzukiran O, ve ark. 2020. The effects of aflatoxin residues on nutritional contents in ground red chili peppers (*Capsicum annuum*). *Toxin Reviews*, DOI: 10.1080/15569543.2018.1532964.
- Li HP, ve ark. 2008. Engineering *Fusarium* head blight resistance in wheat by expression of a fusion protein containing a *Fusarium*-specific antibody and an antifungal peptide. *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 21:1242-1248.
- Lillico SG, ve ark. 2016. Mammalian interspecies substitution of immune modulatory alleles by genome editing. *Scientific Reports*, 6: 21645.
- Loi M, ve ark. 2017. Mycotoxin biotransformation by native and commercial enzymes: Present and future perspectives. *Toxins*, 9: 111.
- Luo Y, ve ark. 2018. Updating techniques on controlling mycotoxins-A review. *Food Control*, 89:123-132.
- Maragos CM, ve ark. 2018. Development of antibodies for N-(1-deoxy-D-fructos-1-yl) fumonisin B1 and cross-reaction with modified fumonisins. *World Mycotoxin Journal*, 11: 493-502.
- Mgbeahuruike AC, ve ark. 2018. Detoxification of aflatoxin-contaminated poultry feeds by 3 adsorbents, bentonite, activated charcoal, and fuller's earth. *Journal of Applied Poultry Research*, 27: 461-471.

- Peraica M, ve ark. 2002. Prevention of exposure to mycotoxins from food and feed. Arhiv za higijenu rada i toksikologiju, 53: 229-237.
- Peschen D, ve ark. 2004. Fusion proteins comprising a Fusarium-specific antibody linked to antifungal peptides protect plants against a fungal pathogen. Nature Biotechnology, 22:732-738.
- Ponzilacqua B, ve ark. 2019. Effects of medicinal herb and Brazilian traditional plant extracts on in vitro mycotoxin decontamination. Food Control, 100: 24-27.
- Rangszaz N ve Ahangaran MG 2011. Evaluation of turmeric extract on performance indices impressed by induced aflatoxicosis in broiler chickens. Toxicology and Industrial Health, 27: 956-960.
- Rao KR, ve ark. 2017. Biological detoxification of Aflatoxin B1 by Bacillus licheniformis CFR1. Food Control, 71: 234-241.
- Saeed M, ve ark. 2018. Influence of graded levels of l-theanine dietary supplementation on growth performance, carcass traits, meat quality, organs histomorphometry, blood chemistry and immune response of broiler chickens. International Journal of Molecular Sciences, 19: 462.
- Saleemi MK, ve ark. 2020. Toxicopathological effects of feeding aflatoxins B1 in broilers and its amelioration with indigenous mycotoxin binder. Ecotoxicology and Environmental Safety, 187:109712.
- Ślizewska K ve Smulikowska S 2011. Detoxification of aflatoxin B. Journal of Animal and Feed Sciences, 20:300-309.
- Stoev SD, ve ark. 2019. Selected herbal feed additives showing protective effects against ochratoxin A toxicosis in broiler chicks. World Mycotoxin Journal, 12: 257-268.
- Thipe VC, ve ark. 2018. Sustainable nanotechnology: mycotoxin detection and protection. In Nanobiotechnology Applications in Plant Protection (pp. 323-349). Springer, Cham.
- Wang M, ve ark. 2016. Bidirectional cross-kingdom RNAi and fungal uptake of external RNAs confer plant protection. Nature Plants, 2: 1-10.
- Yalcin NF, ve ark. 2018. In Vitro Activity of Toxin Binders on Aflatoxin B1 in Poultry Gastrointestinal Medium. Pakistan Veterinary Journal, 38:61-65.

YENİ OLUŞAN VE YENİDEN ÖNEM KAZANAN VİRAL İNFEKSİYÖZ HASTALIKLARIN ORTAYA ÇIKIŞ SEBEPLERİ

Dr. Öğretim Üyesi Müge FIRAT (Orcid No: 0000-0002-3899-8078)

*Çankırı Karatekin Üniversitesi Eldivan Sağlık Hizmetleri MYO, Veterinerlik Bölümü
(Sorumlu Yazar)*

Çağla KORKMAZ (Orcid No: 0000-0002-4308-4035)

*Tarım ve Orman Bakanlığı/Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Parazitoloji
Laboratuvarı*

Anıl ÇAYDAM (Orcid No: 0000-0001-8166-6303)

Çankırı Karatekin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü/Çevre Sağlığı Bölümü

Dr. Öğretim Üyesi İlker ŞİMŞEK (Orcid No: 0000-0001-9181-9879)

Çankırı Karatekin Üniversitesi Eldivan Sağlık Hizmetleri MYO, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü

Doç. Dr. Özgür KUZUKIRAN (Orcid No: 0000-0001-9294-2801)

Çankırı Karatekin Üniversitesi Eldivan Sağlık Hizmetleri MYO, Veterinerlik Bölümü

ÖZET

Geçtiğimiz yüzyıl boyunca hastalıkların teşhisinde ve tedavi yöntemlerinde önemli ilerlemeler olmasına rağmen, özellikle son yirmi yılda yeni insan patojenlerinin ortaya çıkışı ve daha önceden var olup artık görülmeyen çeşitli hastalıkların yeniden ortaya çıkışı endişe verici şekilde artmıştır. İnsan ve hayvan popülasyonları için bir tehdit olan ve giderek önem kazanan bu infeksiyöz hastalıkların yaklaşık %75'i zoonoz özelliktedir. Bunların da büyük bir oranda virus kaynaklı olduğu bilinmektedir. Halk sağlığı ve küresel güvenlik açısından ciddi bir tehdit olan viral zoonozlar, tarih boyunca insanlarda pandemilere neden olmuştur ve hala da olmaktadır. Bu hastalıkların halk sağlığı açısından önemli sonuçları olması nedeniyle memelilerdeki viral çeşitliliği oluşturan faktörler, viral konakçı aralığı ve türler arası bulaşma mekanizmaları yoğun olarak araştırılmaktadır. Yeni oluşan ve yeniden önem kazanan zoonoz viral infeksiyöz hastalıkların ortaya çıkışına katkıda bulunan faktörler; viral faktörler, insan faktörleri ve ekolojik faktörler olarak ayrı ayrı incelenmektedir. Viral faktörler, virusların yüksek çevresel adaptasyon ve evrimleşme yetenekleri sonucu ortaya çıkmaktadır. İnsan faktörleri arasında yer alan yoğun nüfus artışı, sanayileşme, yoğun tarımsal uygulamalar, ormanların tahribatı, avlanma, kentleşme, uluslararası ticaretin kolaylaşması ve küreselleşen ulaşım gibi konular bilinen ve bilinmeyen patojenlerin türler arası bulaşma riskini artırmakta, insan ve hayvan popülasyonları için bir tehdit oluşturmaktadır. Ekolojik faktörler ise, iklim değişikliği ve küresel ısınmadır. İklimsel değişimler artropod vektör popülasyonlarında sayısal değişime ya da bazı türlerin vektörlük niteliği kazanmalarına neden olmakta ayrıca konak

popülasyonlarının coğrafi dağılım alanlarının değişmesine yol açarak yeni virus-konak ya da virus-vektör-konak ilişkileri şekillenmesine neden olmaktadır. Bu sunumda; yeni oluşan ve yeniden önem kazanan çoğu zoonoz karakterdeki viral infeksiyöz hastalıkların ortaya çıkışına zemin hazırlayan faktörler üzerinde durulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Yeni oluşan viral infeksiyöz hastalıklar, yeniden önem kazanan viral infeksiyöz hastalıklar, zoonoz

THE REASONS FOR THE OCCURRENCE OF EMERGING AND RE-EMERGING VIRAL INFECTIOUS DISEASES

ABSTRACT

Despite significant advances in the methods of diagnosis and treatment of diseases in the past century, the emergence of new human pathogens and the re-emergence of various extant diseases have increased dramatically especially in the last two decades. Approximately 75% of these infectious diseases which are posing a threat to human and animal populations and gaining more and more importance, are zoonotic. It is known that these are mostly caused by viruses. Viral zoonoses, which are a serious threat to public health and global security, have caused pandemics in humans throughout history and are continuing to do so. Since these diseases have important public health consequences, the factors that make up the viral diversity in mammals, viral host range and the mechanisms of transmission between species are extensively investigated. Factors contributing to the occurrence of emerging and re-emerging zoonotic viral infectious diseases are studied separately, which are viral factors, human factors and ecological factors. Viral factors can be considered as high environmental adaptation and evolution capabilities of viruses. Issues such as intense population growth, industrialization, intensive agricultural practices, deforestation, hunting, urbanization, facilitation of international trade and globalized transportation, which are among human factors, increase the risk of cross-species transmission of known and unknown pathogens and pose a threat to human and animal populations. Ecological factors are climate change and global warming. Climatic change causes changes in the arthropod vector populations or may cause some vector species to develop vectoral competence and also changes the geographical distribution of vector and host populations, leading to the formation of new virus-host or virus-vector-host relationships. In this presentation, the factors that contribute to occurrence of zoonotic emerging and re-emerging viral infectious diseases will be emphasized.

Keywords: Emerging viral infectious diseases, re-emerging viral infectious diseases, zoonosis

1. GİRİŞ

Yeni oluşan hastalıklar, daha önce hiç ortaya çıkmamış yakın zamanda bir popülasyon içinde ilk kez tanımlanan veya insidansı, coğrafi aralığı hızla artmakta olan enfeksiyonlardır. Şiddetli akut solunum yolu sendromu koronavirüsü (SARS-CoV), Ortadoğu solunum sendromu koronavirüsü (MERS-CoV) ve 2019 yılında ilk kez görülen ve etkileri tüm dünyada hala devam etmekte olan COVID-19 hastalığına sebep olan SARS-CoV-2 gibi viruslar yeni ortaya çıkan viral enfeksiyöz hastalıklara örnektir.

Yeniden önem kazanan hastalıklar ise, bir zamanlar küresel olarak görülen veya belirli bir ülkede önemli sağlık sorunlarına sebep olan ve daha sonra dramatik bir şekilde azalan, ancak yine nüfusun önemli bir kısmı için sağlık sorunları haline gelen tekrarlayan ve tanıdık enfeksiyonlardır. 1918, 1957 ve 1968 Influenza A virüsü salgınları, yeniden önem kazanan viral enfeksiyonların prototipik örnekleridir (Hui, 2006; Sarzhanova ve Bozdayı, 2020).

Halk sağlığı açısından önemli sonuçlara neden olan yeni oluşan ve yeniden önem kazanan viral enfeksiyöz hastalıkların ortaya çıkış sebepleri; viral faktörler, insan faktörleri ve ekolojik faktörler olmak üzere 3 kategoride incelenmektedir.

1.1. VİRAL FAKTÖRLER

Yeni oluşan ve yeniden önem kazanan viral enfeksiyöz hastalıkların ortaya çıkış sebeplerinden birincisi olan viral faktörler, virusların yüksek çevresel adaptasyon ve evrimleşme yetenekleri sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu hastalıklar çoğu zaman yüksek mutasyon oranına sahip olan RNA virusları kaynaklıdır çünkü RNA virusları, yeni bir konakçıya ve değişen ortamlara diğer patojenlerden daha hızlı bir şekilde adapte olma potansiyeline sahiptir (Domingo vd., 2012).

Yeni oluşan ve yeniden önem kazanan viral enfeksiyöz hastalıkların ortaya çıkış sebeplerinden birincisi olan viral faktörler; viruslarda görülen nokta mutasyon, rekombinasyon ve reassortment mekanizmaları sonucu ortaya çıkmaktadır (Hui, 2006).

Virusların evriminde ortak adaptasyon stratejisi nokta mutasyonudur. DNA virusları, hata düzeltici mekanizmaları gereğince nükleotid hatalarını düzeltmede ve stabilitelelerini korumakta başarılıdır fakat RNA viruslarında RNA'ya bağımlı RNA polimerazın ve RNA'ya bağımlı DNA polimerazın 3'-5' düzeltici ekzonükleaz mekanizması olmadığı için nokta mutasyon oranları çok yüksektir. Nokta mutasyonu oranları DNA viruslarında 10^{-8} - 10^{-11} iken, RNA viruslarında yaklaşık 10^{-4} ila 10^{-5} arasındadır (Domingo vd., 2012).

Virusların adaptasyonunda ikinci viral mutasyon stratejisi rekombinasyondur. Rekombinasyon sonucu, aynı hücreyi infekte eden iki virusa ait iki genetik materyal kopyasının değiş tokuş

edilmesi ile yeni bir " karışık " veya " hibrit" genom molekülü ortaya çıkar (Worobey ve Holmes, 1999). Örneğin koronavirüslerde, sahip oldukları büyük genom ve kesintili transkripsiyon mekanizması sonucu yüksek rekombinasyon oranı vardır (Domingo vd., 2012). İki koronavirüs aynı hücreyi infekte ettiklerinde (ko-infeksiyon) bu ikisine ait RNA'ların birbirine geçmesi ve yeni bir koronavirüs oluşma şansı yüksektir (Magiorkinis vd., 2004).

Üçüncü viral adaptasyon mekanizması, reassortment olarak adlandırılan genlerin yeniden düzenlenmesidir. Segmentli genoma sahip virüsler aynı hücreyi birlikte infekte ettiğinde (ko-infeksiyon), ana virüslardan türetilen bir genom setine sahip yeni bir projeni virus oluşur. Örneğin 8 segmentli RNA genomuna sahip Influenza virüslerinde her segment, farklı bir suştan gelen başka bir segment ile değiştirilebilir ve böylece ortaya çıkan yeni virüsler, her iki ana virüstan gelen genlerin yeni bir kombinasyonunu temsil eder. Özellikle viral yüzey proteinlerini kodlayan hemaglutinin (HA) ve neuroaminidaz (NA) genlerinin yeniden düzenlenmesi genellikle en dramatik etkiye sahiptir, çünkü virüsün antijenik özgüllüğünün ve dolayısıyla virusa karşı konakçı antikor tepkisinin değişimine yol açarak epidemik ve pandemik influenza suşlarının ortaya çıkmasına yol açabilir (Hatta vd., 2001; Marshall vd., 2013).

1.2. İNSAN FAKTÖRLERİ

Yeni oluşan ve yeniden önem kazanan viral infeksiyöz hastalıkların ortaya çıkış sebeplerinden ikincisi olan insana bağlı faktörler, aslında hastalığın ortaya çıkmasına neden olan en güçlü faktörlerdir çünkü virüsler kendi özel ekolojik nişleri içinde sabittirler. Yeni bir virus yeni bir bölgeye ilk kez girdiğinde ise oluşturacağı etki konakçı popülasyonun duyarlılığına bağlı olarak daha fazla veya daha az olabilir. Virüslerin, kendi özel ekolojik nişleri içinde sabit olan durumları insana bağlı faktörler tarafından değişmektedir. Bu faktörler; nüfus artışı, kentleşme, insan hareketleri, yolculuklar, avcılık, canlı hayvan marketleri, tarımsal uygulamalar, ormansızlaşma/arazi geliştirme ve küreselleşen gıda zinciri olarak özetlenebilir (Hui, 2006; Ross vd., 2015).

Nüfus artışı ve kalabalık nüfus hastalıkların yayılmasına ve devam etmesine yardımcı olan faktörlerdir. Diğer patojenler gibi virüslerin bulaşması da popülasyondaki duyarlı bireylerin yoğunluğu ile ilgilidir. Bir popülasyona yeni giren bir virüsün çoğalma gücü, o popülasyondaki duyarlı bireylerin sayısı ile doğru orantılıdır. 18. yüzyılda meydana gelen Endüstriyel Devrim ve 19. yüzyılda tıp alanında yaşanan gelişmelerle birlikte dünya nüfusu hızlı bir şekilde artmıştır. İnsan nüfusundaki dramatik artışla beraber oluşan kentleşme sürecinde artan barınma ihtiyacı sonucu, insanlar yeni barınma alanları oluşturmak için bakir ormanlara girmeye

başlamıştır. Bu ormanlarda virus rezervuarları olan hayvanlarla karşılaşarak, doğrudan veya dolaylı temas şekillenmesi ile yeni viral hastalıklar insan popülasyonları arasına taşınmıştır ve günümüzde de taşınmaya devam etmektedir (Kobayashi, 2018).

Yine kentleşme ile birlikte insanların sanitasyon, temiz içme suyu ve gıda ihtiyacı ile sağlık bakım hizmetleri ihtiyacı artmaktadır. Kalabalık nüfus ve kentleşme beraberinde artan çevre kirliliği ve az gelişmiş ülkelerdeki sağlık koşulları, insanları solunum ve sindirim sistemi enfeksiyonlarına sebep olan virüslere daha hassas hale getirmektedir.

Bir diğer insan faktörü olan insan hareketleri; yolculuklar ile planlı ve plansız insan göçleri açısından yeni oluşan ve yeniden önem kazanan viral enfeksiyöz hastalıkların ortaya çıkış sebepleri arasında yer almaktadır. Geçtiğimiz yüzyıllarda bulaşıcı enfeksiyöz bir hastalığın bir kıtadan diğerine geçişi aylar, yıllar, hatta on yıllar alırken günümüzde ulaşım imkanlarının kolaylaşması ile birlikte 24 saatten daha kısa sürede dünyanın bir ucundan diğerine yapılan insan yolculukları sonucu hastalıkların kolayca taşınması söz konusu olmaktadır. Yine yeryüzünde yaşanan yoğun insan trafiği, dünyanın kırsal bölgelerinde mevcut bulaşıcı viral hastalıkların daha gelişmiş bölgelere ulaşmasına kolaylık sağlamaktadır (Pybus vd., 2015). Kasım 2002'de Çin'in Guangdong Eyaleti'nde misk kedisinden insana yeni bir virüsün geçmesi ile başlayan ölümcül şiddetli akut solunum sendromu (SARS) salgını, insan hareketleri ile Nisan 2003'te, Amerika Birleşik Devletleri dahil 29 ülkeyi etkilemiş ve dünyanın her kıtasına yayılmıştır (de Wit vd., 2016). Ulaşım imkanlarının kolaylaşması ile birlikte, virus bulaşmış hayvanlar veya eklembacaklıların da ülkeden ülkeye ve kıtadan kıtaya etkenleri taşıyabileceğine inanılmaktadır (Russell, 1987).

Afrika, Güney Amerika, Orta ve Güneydoğu Asya'da kırsal kesimdeki düşük gelirli vatandaşların, iş bulmak için ticari ve endüstriyel merkezlere sahip megakentlere planlı olarak göçü sonucu da kırsal bölgelerde görülen viral enfeksiyöz hastalıklar nüfus yoğunluğunun yüksek olduğu kentlere taşınmaktadır. Daha fazla insan göçü ile birlikte megakentlerde şehri çevreleyen alanlarda kalabalık yaşam koşulları, altyapı yetersizliği ve yetersiz temizlik koşulları oluşmakta ve halk sağlığı etkilenmektedir (WHO, 2010; Kobayashi, 2018). Benzer bir durum olarak savaşlar, iç çatışmalar veya doğal afetler sonucu insanların plansız olarak evlerini terk ederek mülteci kamplarında, yeniden yerleşim alanlarında ve geçici barınaklarda kalabalık yaşam koşullarında yaşamak zorunda kalmaları sonucu oluşan yetersiz sanitasyon ve beslenme, temiz suya ve tıbbi bakıma sınırlı erişim, çevrede viral hastalıkları taşıyan artropodlar ve hayvanlarla artan temas halk sağlığı önlemlerinde bozulmaya ve yeni oluşan/yeniden önem kazanan viral enfeksiyöz hastalıkların ortaya çıkışına sebep olmaktadır (Hui, 2006).

Avcılık faaliyetleri sırasında vahşi yaşamla insanların yakınlığı sonucu türler arası virus geçişleri görülmektedir. Vahşi hayattaki doğal konaklarında patojenik olmayan viruslar, tür engelinin kalkması ile yeni konakçı insanda hastalık oluşturabilmektedir. İnsana adapte olan viral hastalıklar, başka insanlara da bulaşarak yeni hastalıkların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Örneğin Afrika'da, yarasaların avlanması ve protein kaynağı olarak tüketilmesi özellikle Ebola virus için potansiyel enfeksiyon kaynağı olarak görülmüştür. Demokratik Kongo Cumhuriyeti'nde 2007 Mayıs-Kasım ayları arasında 260 insanı etkileyen ve 186 insanın ölümüne sebep olan Ebola virusuna ait ilk olası insan vakasının, avcılardan alınan taze yarasa etinin tüketimi sonucu olduğu bildirilmiştir (Leroy vd., 2009).

İnsanların evcil veya vahşi hayvan türlerinin (porsuk, kunduz, misk kedisi, evcil kediler, tavşanlar, rakun köpekleri, yılanlar, pangolin gibi) etini tükettiği toplumlarda, bu hayvanların yaygın olarak canlı hayvan pazarlarında kafeslerde birlikte tutulması ve taze olarak kesilerek insan tüketimine sunulması yeni oluşan ve yeniden önem kazanan viral enfeksiyöz hastalıkların ortaya çıkışına sebep olmaktadır. Hayvanların kesime kadar tutuldukları tel kafesler alttı üstlü ve yan yana yerleştirilmekte, kafeslerde bulunan değişik türdeki hayvanların birbirleri ve vücut sıvıları ile teması sonucu türler arası virus geçişleri şekillenmekte ve bunlara temas eden veya bunları tüketen insanlarda viral enfeksiyöz hastalıklar oluşabilmektedir. SARS salgını bu tip bulaşma için tipik bir örnektir. Sekans ve filogenetik analizler, SARS-CoV'un memeli benzeri ve kuş benzeri CoV'ların mutant veya rekombinant suşu olduğunu ortaya koymuştur (Xu vd., 2004).

Tarımsal yetiştiriciliğin ormanlara doğru genişlemesi, mevcut zoonotik geçiş döngülerini değiştiren diğer bir faktördür. Yeni tarım arazilerinin açılması için ormanların tahrip edilmesi, çiftçileri ve işçileri yeni bulaşıcı viral hastalık taşıyan vektörlere ve ara konaklara maruz bırakmaktadır. Baraj yapımı, madencilik ve petrol/gaz araştırmaları için ormansızlaştırma da aynı riski doğurmaktadır. Ormansızlaştırma sonucu Malezya'da Nipah virus salgını bu sebeple oluşmuştur. 1997-1998'de yarasalar besin arayışı için meyve bahçelerine dadanmış, meyve ağaçları bulunan ticari domuz çiftliklerinde, bu meyvelerle beslenen yarasaların Henipavirus cinsinin bir üyesi olan Nipah virusu meyvelere bulaştırması ve bu meyvelerin domuz ağıllarına düşerek domuzlar tarafından tüketilmesi ile domuzlarda enfeksiyon oluşturduğu, domuzlar aracılığı ile de virusun insanlara geçtiği belirlenmiştir (Luby vd., 2006; Pulliam vd., 2012).

Diğer bir faktör olarak, ticaretin küreleşmesi sonucu ülkeler arası büyük miktarlarda çiğ gıda ithalatı ve ihracatı ile şekillenen küresel gıda zinciri mikrobiyal kontaminasyona neden olmakta

ve Norwalk virus (NV), Sapporo virus ve Hepatit A virusu (HAV) gibi insanlara gıda yoluyla bulaşabilen virusların geçişi için risk oluşturmaktadır (Hui, 2006).

1.3. EKOLOJİK FAKTÖRLER

Sel ve kuraklık gibi aşırı iklim koşullarından sonra birçok salgının meydana gelmesi, oluşan yeni çevresel şartlar ile virusların ortaya çıkışları arasında net bir ilişki olduğunu göstermektedir. 21. yüzyılda, küresel iklimdeki değişiklikler sonucu sert iklim olaylarının ve salgınların artması beklenmektedir (Hui, 2006).

Küresel bir okyanus-atmosfer olayı olan El Niño Güney Salınımları (ENSO), Pasifik Okyanusu yüzey ısısında yaşanan kararsızlıktır ve ortaya çıktığı dönemlerde dünya çapındaki hava olaylarını etkilemekte ve bazı yerlerde kuraklıkların, bazı yerlerde ise sellerin oluşmasına neden olmaktadır. 1992-1993 yılları arasında yaşanan ENSO sırasında yağışlardaki dramatik artış sonucu ABD'nin güneybatısında kemirgenler için bir besin olan kuruyemiş üretimi artmış ve kuruyemiş ile beslenen geyik faresi (*Peromyscus maniculatus*) popülasyonlarında da artış olmuştur. Geyik faresinin dışkıyla saçılan Sin Nombre virusu (SNV) kontamine yüzeylerden insanlara bulaşarak Hantavirus Pulmoner Sendromunun (HPS) ortaya çıkmasına neden olmuştur (Hijelle ve Glass, 2000).

İklim değişikliği uzun bir zaman diliminde global ya da yerel ölçekte iklim parametrelerindeki bir dizi komplike değişiklikler olarak tanımlanırken kimi zaman bu terim yerine kullanılan ancak iklim değişikliğinin bir parçası olan küresel ısınma ise dünya yüzey sıcaklığındaki, denizlerdeki ve atmosferdeki sıcaklıklarda artış olarak tanımlanmaktadır. Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)'nin raporuna göre insan faaliyetleri sonucu dünyanın sıcaklığı endüstri öncesi döneme göre ortalama 1°C artmıştır. Bu artış hızının devam etmesi halinde 2030 ve 2052 yılları arasında dünya sıcaklığının 1,5°C; 2100 yılında ise 3°C yılında artacağı öngörülmektedir. Küresel ısınmanın sonucu olarak dünyanın farklı bölgelerinde yağış rejiminde orta ya da aşırı derecede artışların olması beklenirken, kimi bölgelerde ise kuraklıklar beklenmektedir (IPCC, 2018). Vektörel kaynaklı birçok hastalık tropik ve subtropik bölgelerden ılıman iklim bölgelerine uzanmakta ve bazı istisnalar dışında soğuk iklim koşullarında görülmemektedir (Martens vd., 1995). Bu öngörüler ışığında daha önce vektörel hastalıkların görülmediği bir bölgenin, vektör gelişimini destekleyen değişimler geçirmesi halinde vektörel hastalıklara açık hale geleceği düşünülmektedir.

Vektör kaynaklı hastalıklar böcekler, akarlar, Krustaseler ve sülükler gibi canlılar aracılığıyla bulaşan hastalıklar arasındadır (De Casas ve Carcavallo, 1995). Bu canlılar vücut ısılarının regülasyonunu sağlayamadıkları için çevre ısısına ihtiyaç duymakta ve hayatta kalmak için sıcaklık değişimlerine çabuk cevap vermektedir (Fischer vd., 2010). Vektör gelişimini, üremesini ve vektörün yaşam süresini etkileyen diğer iklimsel faktörler arasında yağış, nem, rüzgar rejimi ve vejetasyon da yer alır. Çölleşmenin ve kuraklığın gözlemlendiği bölgelerde vektör yoğunluğunun azalmasına bağlı olarak vektör kaynaklı hastalıklarda azalma beklenirken, vektör gelişimine uygun olan yerlerde vektör popülasyonunun artması ve buna bağlı olarak vektör kaynaklı hastalıkların artması beklenmektedir (Martens vd., 1995). İklim koşullarının vektör kaynaklı hastalıkların bulaşmasında üç temel rolü olduğunu söylenebilir. Bunların birincisi, iklimin vektör türlerinin dağılımında ve üreme döngüsünde değişime neden olmasıdır. İkincisi, vektör organizmanın patojeni almasından patojeni bulaştırma yeteneğini kazanmasına kadar geçen süre olarak ifade edilen EIP (extrinsic incubation period-dış kuluçka dönemi)'de değişime yol açmasıdır. Son olarak da konak davranışında ve dağılımında değişime neden olmasıdır (Fischer vd., 2010; Martens vd., 1995).

İklim değişikliği sonucu etkilenen vektörlerle ilgili diğer bir parametre ise vektörel kapasitedir. Vektörel kapasite kısaca bir günde bir konak üzerinde beslenen vektörlerin enfektif ısırık sayısı olarak tanımlanabilir (Contigiani vd., 2017). Vektörel kapasite üzerinde etkili dört etken vardır: EIP, vektörün konağa oranı, vektörün bir günlük hayatta kalma olasılığı ve vektörün konağı ısırma oranı (Brady vd., 2016). Artan sıcaklıklar vektörlerin metabolik faaliyetlerinin ve beslenme ihtiyaçlarının artmasına sebep olarak yeni nesillerin oluşumunu sağlar. Artan beslenme sayısı ve oluşan nesiller ise vektörel kapasiteyi arttırarak vektörel hastalıkların yayılma olasılıklarını arttırmaktadır. Bu durum sporadik seyreden hastalıkların endemik ya da epidemik hale gelmesinde etkili olmaktadır. Nitekim gündüz aktif olan (diurnal) istilacı sivrisinek türlerinden ve Dang hummasının ana vektörlerinden *Aedes aegypti*'nin günlük ortalama sıcaklıklarının artmasıyla beraber biyolojik aktivitesinde değişimler gözlenmiş ve Dang hummasının epidemik potansiyelinin arttığı ortaya koyulmuştur (Liu-Helmersson vd., 2014). İklim değişikliği ayrıca vektör türlerinin üreme alanlarında da değişime neden olabilmektedir. Yağış rejiminde yaşanan değişimler sivrisinek, kene, *Culicoides* gibi artropodların üreme alanlarında artışa neden olmakta ayrıca artan vejetasyon bu türler için dinlenme alanı yaratmaktadır (Githeko vd., 2000). Son 30 yıldır, küresel ısınmaya bağlı olarak dünyanın yüksek bölgelerinde vektör ve bitki popülasyonlarında artış görülmektedir. Sivrisinek popülasyonlarının artmasından bu yana Güney-Orta Amerika, Asya ve Doğu-Orta Afrika'da

sivrisinek kaynaklı viral enfeksiyonlar (Dang humması ve sarı humma dahil) yüksek seviyelerde rapor edilmektedir (Patz vd., 1996; Patz ve Reisen, 2001).

Küresel ısınma ile olabilecek senaryolardan biri de bir organizmanın bir patojeni aktarma yeteneği olarak ifade edilen vektörlük gücü kazanmasıdır. Bazı artropodların gelişme formlarının farklı sıcaklık dereceleri altında gelişmesi sonucu vektörlük gücü kazandığı görülmüştür (Mellor vd., 2000).

Vektörlerle bulaşan hastalıklara etki eden bir diğer faktör ise ticaret, seyahat gibi nedenler yoluyla gerçekleşen taşınmalardır. Taşınmalar sonucu vektörel hastalıkların ortaya çıkışına temel iki neden sayabiliriz. İlk olarak enfekte vektör organizmanın yer değiştirmesi, ikinci olarak da viremik konağın yer değiştirmesidir (Pfeffe ve Dobler, 2010). Hastalık etkenini taşıyan bir konak başka bir yere taşındığında o bölgede yerleşik olarak bulunan ve vektörlük gücüne sahip bir türe hastalık etkenini verebilir. Nitekim laboratuvar koşullarında yapılan vektörlük gücü ile ilgili çalışmalarda virusların bilinen vektörleri dışında potansiyel olarak farklı vektörlerle de taşınabileceği görülmüştür (Pereria vd., 2020).

2. SONUÇ

Bütün bu bilgiler ışığında yeni viral enfeksiyonların ve pandemilerin, özellikle de zoonozlar kaynaklı olanların ortaya çıkış veya yayılma zamanlarını öngörebilmenin zor olduğu anlaşılmaktadır. Zoonozların ortadan kaldırılması imkansızdır çünkü insanlarla viral patojenleri taşıyan vahşi hayvanların ve vektörlerin temasını kesmek çok zordur. Yaban hayatı kaynaklı zoonozlar zamanımızın en önemli küresel sağlık tehdididir. Bununla birlikte bilim insanları, ortaya çıkan viral hastalıkların risklerini azaltmada önemli bir role sahiptir. “Tek Sağlık” yaklaşımı çerçevesinde viral hastalıkların yeterli sürveyansı yani insanlar, hayvanlar, virus suşları üzerinde epidemiyolojik çalışmaların sürdürülebilmesi ve bunun için kaynak fonlar sağlanması ilk öncelik olmalıdır. Viral hastalıkların genetik, fenotipik ve epidemiyolojik eğilimleri hakkında bilgiler sağlayan virusların moleküler epidemiyolojisi ve popülasyon dinamikleri çalışmalarından elde edilen sonuçların teşhis yöntemlerinin geliştirilmesi, terapötik yaklaşımlar ve aşı çalışmaları için çok önemli ve elzem olduğu unutulmamalıdır (Ross vd., 2015; Kobayashi, 2018).

KAYNAKLAR

Brady, O.J., Godfray, H.C., Tatem, A.J., Gething, P.W., Cohen, J.M., McKenzie, F.E., Perkins, T.A., Reiner, R.C., Jr, Tusting, L.S., Sinka, M.E., Moyes, C.L., Eckhoff, P.A., Scott,

- T.W., Lindsay, S.W., Hay, S.I., Smith, D.L. (2016). Vectorial capacity and vector control: reconsidering sensitivity to parameters for malaria elimination. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 110(2), 107-117.
- Contigiani, M.S., Diaz, L.A., Spinsanti, L.I. (2017). General Aspects on Arboviruses. In C.B. Marcondes (Ed.) *Arthropod Borne Diseases içinde* (61-71 ss.). Springer, Cham.
- De Casas, S.I.C., Carcavallo, R.U. (1995). Climate change and vector-borne diseases distribution. *Social Science & Medicine*, 40(11): 1437-1440.
- de Wit, E., van Doremalen, N., Falzarano, D., Munster, V.J. (2016). SARS and MERS: recent insights into emerging coronaviruses. *Nat Rev Microbiol.*, 14(8): 523-34.
- Domingo, E., Sheldon, J., Perales, C. (2012). Viral Quasispecies Evolution. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 76(2): 159-216.
- Fischer, D., Thomas, S., Beierkuhnlein, C. (2010). Climate change effects on vectorborne diseases in Europe. *Nova Acta Leopoldina*, 384: 99-107.
- Githeko, A.K., Lindsay, S.W., Confalonieri, U.E., Patz, J.A. (2000). Climate change and vector-borne diseases: a regional analysis. *Bulletin of the World Health Organization*, 78: 1136-1147.
- Hatta, M., Gao, P., Halfmann, P., Kawaoka, Y. (2001). Molecular basis for high virulence of Hong Kong H5N1 influenza A viruses, *Science*, 293(5536): 1840-1842.
- Hijelle, B., Glass, G.E. (2000). Outbreak of hantavirus infection in the Four Corners region of the United States in the wake of the 1997-1998 El Nino-southern oscillation. *J. Infect. Dis.*, 181: 1569e1573.
- Hui, E.K. (2006). Reasons for the increase in emerging and re-emerging viral infectious diseases. *Microbes and infection*, 8(3): 905–916.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2018). Global warming of 1.5°C. IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty. <https://www.ipcc.ch/report/sr15/> Erişim tarihi: 05.11.2020.
- Leroy, E.M., Epelboin, A., Mondonge, V., Pourrut, X., Gonzalez, J.P., Muyembe-Tamfum, J.J., Formenty, P. (2009). Human Ebola outbreak resulting from direct exposure to fruit bats in Luebo, Democratic Republic of Congo, 2007. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 9(6): 723-728.

- Liu-Helmersson, J., Stenlund, H., Wilder-Smith, A., Rocklöv, J. (2014). Vectorial capacity of *Aedes aegypti*: effects of temperature and implications for global dengue epidemic potential. PloS one, 9(3): e89783.
- Luby, S., Rahman, M., Hossain, M., Blum, L., Husain, M., Gurley, E., Khan, R., Ahmed, B.N., Rahman, S., Nahar, N., Kenah, E., Comer, J.A., Ksiazek, T.G. (2006). Foodborne transmission of Nipah virus, Bangladesh. Emerging Infectious Diseases, 12(12): 1888-1894.
- Kobayashi, N. (2018). Impact of emerging, re-emerging and zoonotic viral infectious diseases, in a virologist's perspective. Open Virol J., 12(Suppl 2): 131-133.
- Magiorkinis, G., Magiorkinis, E., Paraskevis, D., Vandamme, A.M., Van Ranst, M., Moulton, V., Hatzakis, A. (2004). Phylogenetic analysis of the full-length SARS-CoV sequences: evidence for phylogenetic discordance in three genomic regions. J. Med. Virol., 74(3): 369-372.
- Marshall, N., Priyamvada, L., Ende, Z., Steel, J., Lowen, A. C. (2013). Influenza virus reassortment occurs with high frequency in the absence of segment mismatch. PLoS pathogens, 9(6): e1003421.
- Martens, W.J.M., Jetten, T.H., Rotmans, J., Niessen, L.W. (1995). Climate change and vector-borne diseases: a global modelling perspective. Global environmental change, 5(3): 195-209.
- Mellor, P.S., Boorman, J., Baylis, M. (2000). *Culicoides* biting midges: their role as arbovirus vectors. Annual review of entomology, 45(1): 307-340.,
- Patz, J.A., Epstein, P.R., Burke, T.A., Balbus, J.M. (1996). Global climate change and emerging infectious diseases. JAMA, 275: 217e223.
- Patz, J.A., Reisen, W.K. (2001). Immunology, climate change and vector-borne diseases. Trends Immunol., 22: 171e172.
- Pereira, T.N., Carvalho, F.D., De Mendonça, S.F., Rocha, M.N., Moreira, L.A. (2020). Vector competence of *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, and *Culex quinquefasciatus* mosquitoes for Mayaro virus. PLOS Neglected Tropical Diseases, 14(4): e0007518.
- Pfeffer, M., Dobler, G. (2010). Emergence of zoonotic arboviruses by animal trade and migration. Parasites & vectors, 3(1): 35.
- Pulliam, J.R.C., Epstein, J.H., Dushoff, J., Rahman, S.A., Bunning, M., Jamaluddin, A.A., Hyatt, A.D., Field, H.E., Dobson, A.P., Daszak, P. (2012). Agricultural intensification,

- priming for persistence and the emergence of Nipah virus: a lethal bat-borne zoonosis. *Journal of the Royal Society Interface*, 9(66): 89-101.
- Pybus, O.G., Tatem, A.J., Lemey, P. (2015). Virus evolution and transmission in an ever more connected world. *Proc R Soc B.*, 282(1821): 20142878.
- Ross, A.G., Crowe, S.M., Tyndall, M.W. (2015). Planning for the Next Global Pandemic. *Int J Infect Dis.*, 38:89-94. doi: 10.1016/j.ijid.2015.07.016.
- Russell, R.C. (1987). Survival of insects in the wheel bays of a Boeing 747B aircraft on flights between tropical and temperate airports, *Bull. WHO.* 65: 659e662.
- Sarzhanova, S., Bozdayı G. (2020). Yeni ve yeniden önem kazanan virüsler. *Türk Mikrobiyol Cemiy Derg.*, 50(3): 117-33.
- WHO (2010). *Hidden cities: unmasking and overcoming health inequities in urban settings.* Kobe, Japan: World Health Organization.
- Worobey, M., Holmes, E.C. (1999). Evolutionary aspects of recombination in RNA viruses. *J. Gen. Virol.*, 80(Pt10): 2535-2543.
- Xu, R.H., He, J.F., Evans, M.R., Peng, G.W., Field, H.E., Yu, D.W., Lee, C.K., Luo, H.M., Lin, W.S., Lin, P., Li, L. H., Liang, W.J., Lin, J.Y., Schnur, A. (2004). Epidemiologic clues to SARS origin in China. *Emerging infectious diseases*, 10(6): 1030-1037.

KURAKLIK STRESİNDE MİKROBİYAL GÜBRELERİN KULLANIMI

Dr. Sultan DERE (Orcid No:0000-0001-5928-1060)
Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü

ÖZET

Bitkiler yaşam döngüleri süresince birçok abiyotik stres faktörüyle karşı karşıya kalmaktadırlar. Kuraklık stresi en önemli abiyotik stres faktörlerinden biridir. Dünyada ve ülkemizde kuraklık stresinden kaynaklı verim ve kalite kayıpları artmaktadır. Bu kayıpları azaltmak için yoğun olarak kimyasal gübreler kullanılmakta ve her geçen gün tarım toprakları kirlenmektedir. Kuraklık stresinin bitkiler üzerindeki olumsuz etkilerini azaltmada farklı mikrobiyal veya biyogübreler kullanımı son yıllarda artış göstermiştir. Mikrobiyal veya biyogübrelerin kimyasal gübrelere kıyasla toprağa organik madde kazandırması, toprak verimliliğini artırması, toprak kirliliğini azaltması ve kalıntı sorunu yaratmamasından dolayı tercih edilmektedir. Ayrıca tarımsal üretim yapanların bilinçlenmesiyle birlikte toprağı mikrobiyal veya biyogübrelerin kullanımı her geçen gün artmaktadır. Tarımsal üretimde yaşanan kuraklık stresi sorunlarının önüne geçilebilmesi kullanılan gübrelerin, yöntemlerin ve uygulamaların sürdürülebilir olması gelecek nesillerin besin ihtiyacını karşılamak ve tarım topraklarını korumak için de ayrıca önem arz etmektedir.

Anahtar Kelime: Abiyotik stres, kuraklık, biyogübre, toprak kirliliğı, sürdürülebilirlik

THE USE OF MICROBIAL FERTILIZERS IN DROUGHT STRESS

ABSTRACT

Plants are exposed to many abiotic stress factors during their life cycle. Yield and quality losses are increasing in the world and in our country due to drought stress. In order to reduce these losses, chemical fertilizers are used intensively and agricultural soils are polluted day by day. The use of different microbial or bio-fertilizers has increased in recent years to reduce the negative effects of drought stress on plants. Microbial or bio fertilizers are preferred because they bring organic matter to the soil compared to chemical fertilizers, increase soil fertility, reduce soil pollution and do not cause residue problems. In addition, with the awareness of agricultural producers, the use of soil microbial or bio-fertilizers is increasing day by day. It is also important to prevent drought stress problems in agricultural production, to ensure that the fertilizers, methods and practices used are sustainable, to meet the nutritional needs of future generations and to protect agricultural lands.

Keyword: Abiotic stress, drought, biofertilizer, soil pollution, sustainability

GİRİŞ

Bitkiler yetiştikleri ortamda biyotik ve abiyotik streslerle karşılaşır. Biyotik stresler içerisinde patojenler, bakteriler, funguslar, böcekler, otçullar, insan tahribatı, rekabet vb. yer alırken, abiyotik stresler içerisinde kuraklık, tuzluluk, düşük ve yüksek sıcaklık, ağır metaller, sel, radyasyon vb. yer almaktadır. Bitkilerin genetik potansiyeli olan verim düzeyini stres faktörleri engellemektedir. Kültür bitkilerinde abiyotik stresler ortalama verimi % 50 veya daha fazla düşürdüğü bilinmektedir (Dere, 2019; Bray ve ark., 2000).

Kuraklık, dünyadaki ekilebilir arazilerin %26'sını etkiler ve üretimi sınırlayan en büyük abiyotik stres faktörüdür. Bitkiler kuraklık stresine maruz kaldığında susuz kalır ve stomalarını kapatır. Su eksikliği bitki dokularında su dengesizliği durumudur. Bu durum, turgor basıncının düşmesi ile başlar ve terlemeyle kaybedilen suyun, kökler tarafından emilen suyu aşması nedeniyle oluşur. Metabolizma ve enzim yapısının tamamen tahrip olması nedeniyle bitkiler, büyüme için gerekli olan suyu alamadıkları için kurumaya başlarlar (Dere, 2019; Taiz ve Zeiger, 2008; Kalefetoğlu ve Ekmekçi, 2005; Levitt, 1980; Smirnov, 1993).

Önümüzdeki birkaç on yılda tarım sektörünün iklim değişikliğinin olumsuz etkilerinden en çok etkilenen sektörlerden biri olması beklenmektedir (Dere, 2019; Keeney, 2008). Tarım sektörünün çok kırılgan ve doğrudan iklim olaylarına bağlı bir yapısı vardır. Gelişmiş ülkelerin iklim değişikliğinin olası olumsuz etkilerini azaltmak için yaptıkları araştırmalar ve alınan önlemler "önemli ekonomik kavramlar" olarak kabul edilmektedir (Dere, 2019; Acar, 2010).

Ülkemiz içinde bulunduğu konum itibarıyla iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine maruz kalacağı kaçınılmaz bir gerçektir. Türkiye'nin iklim değişikliğinin etkileriyle mücadele edebilmesi, belirsizliklerin ve ortaya çıkabilecek olası olumsuz etkilerin azaltılması ve bu yönde stratejilerin oluşturulması büyük önem taşımaktadır. Bu anlamda tarımda bitkisel üretimde, kuraklığa toleran/dayanıklı bitki genotiplerinin seçilmesi, bu konuda güvenilir-uygulanabilir yöntem ve tekniklerin geliştirilmesi, ıslah hatlarının/materyallerinin oluşturulması, tanımlanması ve yeni çeşitlerin geliştirilmesi yolunda mesafe alınması önemli bir strateji olarak karşımıza çıkmaktadır (Daşgan ve ark., 2010).

Tarım topraklarının kullanılan kimyasallarla kirlenmesi ve verimsizleşmesinin yanında tarımsal üretimde verim azalışına sebep olan kuraklık stresine karşı verimi arttırmak için kullanılan kimyasalların artışıyla ortaya çıkan kalıntı sorunları, insanları çevreyi kirletmeyen mikrobiyal veya biyogübre kullanımına yöneltmiştir. Arbusküler mikorizal funguslar (AMF) ve bitki gelişimini teşvik eden rizobakteriler (PGPR) biyogübre veya mikrobiyal gübre olarak kullanılmaktadır (Dere ve ark., 2019; Gul ve ark., 2008). Mikrobiyal gübreler toprağa, tohum

yatağına ve tohum yüzeyine uygulanabilen bazı özelliklere sahip mikroorganizmalardır. Mikrobiyal gübreler, bitkilerin topraktaki organik ve inorganik besinlerden daha etkin yararlanmasına, toprak verimliliğine, ürün verim ve kalitesini arttırmaya, bitkilerde bazı hormonların salgılanmasına ve kimyasal gübrelerin kullanımının azaltılmasına yardımcı olmaktadır. Ayrıca bazı toprak patojenlerini engelleyerek hastalıklar ve zararlılarla savaşabilme durumuna katkı sağlamaktadır. Son yıllarda ozmotik koruyucu, bitki büyüme düzenleyicisi, besin maddeleri alıcısı ve kuraklık stresinin etkisini hafifletici özellikleri nedeniyle arbüsküler mikorizal funguslar ve bitki gelişimini teşvik eden rizobakteriler dışsal uygulamalarda kullanılmaktadır (Yavaş ve ark., 2016).

MİKORİZALAR

Mikorizalar bitki kökleri ve toprakta bulunan fungusların ilişkilerine denilmektedir. Mikorizal funguslar bitkilere zarar vermezler ve bitkilerin birçoğu yaşamlarını mikorizal funguslarla birlikte devam ettirirler. Topraktan köklere besin maddelerinin taşınmasında köprü görevi görürler. Köklerdeki fizyolojik ve morfolojik değişim, mikorizosferde değişiklik ve rekabet bitki gelişimine katkı sağlamaktadır. Toprak nematodlarına ve fungal patojenlere karşı dayanım sağlamaktadır (Yıldız, 2009). Mikorizalar abiyotik streslerin olumsuz etkilerini hafifletmede, su ve besin alımının artırılmasında olumlu etkileri vardır. Toprakta alınabilirliği düşük olan elementlerin alınımına mikorizaların önemli etkileri vardır (Ortaş, 1997; Ortaş ve ark., 1999). Mikoriza kök bölgesinde pH'ın düşürülmesi, şelatörlerin salgılanması, iyon taşıyıcı özel proteinlerin üretilmesi gibi faydalar ile buradaki besin maddelerinin çözünebilirliğini sağlayarak/artırarak bitkilerin beslenmesine olumlu etkiler yapmaktadır (Akman, 2017). Ayrıca, kök yüzey alanı artışını sağlayan mikorizalar bu etkisiyle bitkilerin topraktan besin maddeleri ve su alımını arttırmayı teşvik etmektedir. Bu durum büyüme ve gelişimi olumlu yönde etkilemektedir. Mikorizaların bitkilerde yarattığı etkiyle susuzluğa direnci arttırmakta, su ve besin elementi ihtiyacını azaltmaktadır (Davies, 2000). Bitkilerde mikoriza oluşumu olmadığı durumlarda kökleriyle en fazla 1 cm uzaklıktaki fosforu alırken, mikoriza oluşumu görülen bitkilerde, mantar hifleri vasıtasıyla kökten 11 cm uzaklıktaki fosforu alabilme özelliği olduğu rapor edilmiştir (Li ve ark., 1991).

Kişnişte AMF aşılmasının su ve fosfor alımına katkıda bulunduğu ve kuru madde birikiminin korunmasına yardımcı olduğunu bildirilmiştir. Arbüsküler mikorizanın (AM) P alımını artırarak su stresi altında kişniş büyümesini arttırabildiği belirtilmiştir. Arbüsküler mikorizanın kişnişin su stresine maruz kaldığında direnci artırmak gibi çok önemli etkisinin olduğu rapor

edilmiştir. Kontrol koşullarının uçucu yağ verimi, biyolojik verim, sürgün P içeriği, kök verimi, tohum verimi ve hasat indeksi üzerinde önemli etkisi olduğu ve en yüksek bitki özelliklerine kontrol koşullarında ulaşıldığı belirtilmiştir. Ayrıca mikoriza ve fosfor uygulamasının uçucu yağ verimi, biyolojik verim, sürgün P içeriği, kök verimi ve tohum verimi üzerinde önemli etkileri olduğu belirtilmiştir. Bu özelliklerin en yükseğine mikoriza ve 70 kg ha⁻¹ fosfor uygulamasında ulaşıldığı belirtilmiştir (Sani ve Farahani, 2010).

Arbusküler mikorizal simbiyozun, çok çeşitli bitki aquaporinlerini düzenleyerek farklı kuraklık stresi senaryolarına karşı mısır toleransını iyileştirdiği belirtilmiştir. İki mısır çeşidinde AM simbiyozunun kök aquaporin gen ekspresyonu ve bitki fizyolojisi üzerindeki etkileri kuraklık duyarlılığı ile karşılaştırıldığında, bitkiler kuraklık stresine maruz kaldıklarında AM simbiyozunun kuraklığa duyarlı bitkilerde kuraklığa toleranslı bitkilerden daha fazla fizyolojik parametrelerde iyileşme sağladığı belirtilmiştir. Fotosistem II verimliliğinin, membran stabilitesinin, çözünür şekerlerin birikmesinin ve bitki biyokütle üretiminin bunlar arasında yer aldığı rapor edilmiştir. Böylece, kuraklığa duyarlı bitkiler AM simbiyozundan daha yüksek fizyolojik fayda sağladığı belirtilmiştir. Kuraklığa dayanıklı çeşitte incelenen aquaporin genlerinden sadece üçü (ZmPIP1; 6, ZmPIP2; 2 ve ZmTIP4; 1) AM simbiyozu tarafından düzenlendiği ve sonuçta indüklendiği belirtilmiştir. Kuraklığa duyarlı çeşitteki sonuçlar, su yoksunluğu altında aquaporinlerin aşağı regülasyonunun su kaybını en aza indirmenin bir yolu olabileceği ve AM simbiyozunun bu düzenlemede bitkiye yardımcı olabileceği hipotezi ile uyumlu olduğu rapor edilmiştir. Aslında, kuraklık stresi dönemlerinde, suyun korunması bitkilerin hayatta kalması ve üretkenliği için kritiktir ve etkin bir alım ve aquaporinlerin de katıldığı sıkı bir şekilde düzenlenmiş su kaybı ile sağlandığı bildirilmiştir. Dahası, bu aquaporinlerin kuraklığa duyarlı olan AM simbiyozu tarafından kuraklığa toleranslı çeşitlerden daha geniş ve zıt düzenlenmesinde, bu aquaporinlerin su homeostazında veya kuraklık stresi altındaki her iki çeşitte fizyolojik önemi olan diğer çözünen maddelerin taşınmasında rol oynadığı belirtilmiştir (Quiroga ve ark., 2017).

Kuraklık stresi, bitki büyümesi ve ürün veriminde güçlü bir inhibisyona sahiptir. Arbusküler mikorizal funguslar, arbusküler mikorizal simbiyoz oluşturmak için kara bitkilerinin % 80'inin köklerini kolonize edebilir. Kısa süreli toprak kuraklığının kök AMF kolonizasyonunu engellediği görülürken, uzun süreli toprak kuraklığının toprakta kök kolonizasyonunu ve hif büyümesini önemli ölçüde azalttığı belirtilmiştir. Mikorizal gelişimdeki bu tür bir değişiklik, bitki büyümesinin gelişmesini ve kuraklık stresi altında bitkinin hayatta kalmasını arttırmayı güçlü bir şekilde uyarmıştır. Arbusküler mikorizal fungusların, çeşitli bitkilerde kuraklık

toleransını arttırdığı belirtilmiştir. Mikorizal bitkiler kuraklık stresini morfolojiye, özellikle yaprak epikutiküler mum ve kök morfolojisine adapte edebildiği ve mikorizal bitkiler, ekstraradikal hifler tarafından doğrudan su alım yoluna sahip olduğu rapor edilmiştir. Arbüsküler mikorizal fungusların, besin alımındaki fizyolojik mekanizmalar ve hormonlar, ozmotik uyum ve antioksidan sistemlerle ilgili biyokimyasal mekanizmalar yoluyla konakçı bitkinin kuraklık toleransını arttırdığı bildirilmiştir. Arbüsküler mikorizal funguslar ayrıca toprak yapısını iyileştirmek ve böylece bitki / toprak arasındaki su ilişkilerini düzenlemek için glomalin ile ilişkili toprak proteini olarak tanımlanan glomalini toprağa bıraktığı belirtilmiştir (Wu ve Ying-Ning, 2017).

Arbüsküler mikorizal fungusların bitkinin kuraklık direncini artırabileceği bilinmektedir. Bununla birlikte, AMF'nin tarla koşullarında bitkilerin kuraklığa karşı direncini iyileştirip iyileştiremeyeceği ve farklı fotosentetik yollara sahip bitkiler arasında AMF'nin kuraklık direnci üzerindeki etkilerinin farklı olup olmadığı belirsizliğini korumaktadır. Arbüsküler mikorizal fungusların kuraklık direnci üzerindeki etkisini değerlendirmek için yapılan çalışmada, AMF'nin kuraklığın bitki büyümesi üzerindeki olumsuz etkilerini önemli ölçüde azalttığı bildirilmiştir. Ortalama olarak, C3 türü *Leymus chinensis*'in AMF bitki biyokütlesini, fotosentetik oranını (A), stomatal iletkenliğini (gs), içsel su kullanım verimliliğini (iWUE) ve süperoksit dismutaz (SOD) aktivitesini sırasıyla % 58, % 63, % 38, % 15, % 45 ve malondialdehit (MDA) seviyelerini hafif ve orta derecede kuraklık altında % 32 azaltmıştır (sırasıyla % 30 ve % 50 yağış hariç). Bununla birlikte, aşırı kuraklık altında (% 70 yağış hariç), AMF yalnızca toprak üstü biyokütle ve katalaz (CAT) aktivitelerini yükselttiği belirtilmiştir. Ortalama olarak, AMF, hafif ve orta dereceli kuraklıklarda *Hemarthria altissima*'nın (C4) toprak üstü biyokütle, A ve CAT aktivitesini sırasıyla % 37, % 28 ve % 30 artırdığı belirtilmiştir. AMF'nin bitki kuraklık direncine katkısı, hem hafif hem de orta dereceli kuraklık koşullarında C3 türleri için C4 türlerine göre daha yüksek olduğu belirtilmiştir. Bitki kuraklık direncinde AMF ile ilişkili artışın büyüklüğündeki potansiyel, fotosentetik tip farklılıklarını vurgulamaktadır. Bu nedenle AMF, farklı bitki gruplarının kuraklığa direncini etkileyerek iklim değişikliği senaryoları altında bitki topluluğu yapısını etkileyebileceği bildirilmiştir (Li ve ark., 2019).

RİZOBAKTERİLER

Bitki gelişimini teşvik eden rizobakteriler, kültür bitkilerinin rizosferdeki etkileşimleriyle besinlerin alınmasına yardımcı olan canlı hücreleri veya mikroorganizmaların etkin türlerini içeren biyo-gübreler olarak bilinmektedir (Dere ve ark., 2019; Dobrojan ve ark.,

2017). Bakterilerde mikorizalar gibi kök bölgesi pH'nın düşürülmesi, şelatörlerin salgılanması, iyon taşıyıcı özel proteinlerin üretilmesi gibi faydalar ile buradaki besin maddelerinin çözünebilirliğini sağlayarak/artırarak bitkilerin beslenmesine olumlu etkiler yapmaktadır. Kök bölgesinde pH düşürülmesi ile başta fosfatlar ve Fe, Zn, Mn gibi mikro elementlerin çözünebilirliği ve yararlılığı artarken, bazı bakterilerin havanın azotunu bağladıkları, bazılarının fosfor ve potasyumun çözünebilirliği ve bioyararlılığını arttırdıkları da bilinmektedir (Akman, 2017). Bitki gelişimini destekleyen rizobakteriler, birçok bitki türünün rizosferini kolonileştirir ve artan bitki büyümesi ve bitki patojenik mantarları, bakteriler, virüsler ve nematodların neden olduğu hastalıklara karşı toleransı artırma gibi yararlı etkiler sağlar (Kloepper ve ark., 2004). Bazı PGPR ayrıca bitki savunmasıyla ilgili fiziksel veya kimyasal değişiklikleri ortaya çıkarır, bu süreç "indüklenmiş sistemik direnç" (ISR) olarak adlandırılır (Van Loon ve ark., 2004).

PGPR türü olan *Achromobacter piechaudii* ARV8, ACC deaminaz üretmekte, biber (*Capsicum annuum* L.) ve domates (*Solanum lycopersicum* L.) bitkilerinde kuraklık stresine IST verdiği belirtilmektedir (Mayak ve ark., 2004).

Kuraklık stresi koşullarında, bitki hormonu etilen endojen olarak bitki homeostazını düzenler, kök ve sürgün büyümesinin azalmasına neden olur. Bununla birlikte, etilen öncüsü ACC'nin bakteriyel ACC-deaminaz tarafından indirgenmesi bitkiyi stresten kurtarır ve normal bitki büyümesinin devam etmesini sağlar (Glick ve ark., 2007).

Rizobiyumlar, kuraklık stresine duyarlıdır ve düşük toprak suyu içeriğiyle karşılaşıldığında N₂ fiksasyonunda önemli düşüşün görüldüğü belirtilmiştir. Fasulyede (*Phaseolus vulgaris* L.) kuraklık stresinde uygulanan *Rhizobium tropici* ve iki *P. polymyxa* türünün, bitki boyu, sürgün kuru ağırlığı ve nodül sayısında artış sağladığı belirtilmiştir. Bakteri karışımının tek uygulamalara kıyasla daha etkili olduğu rapor edilmiştir (Figueiredo ve ark., 2008).

Marulun (*Lactuca sativa* L.) PGPR *Pseudomonas mendocina* ve arbusküler mikorizal mantarlarla (*Glomus intraradices* veya *G. mosseae*) birlikte aşılmasının, şiddetli kuraklık koşulları altında katalazı arttırdığı ve bunların, kuraklık stresinde ortaya çıkan oksidatif hasarı hafifletmek için kullanılabileceği belirtilmiştir (Kohler ve ark., 2008).

Bazı rizobakteriler, 1-aminosiklopropan-1-karboksilat (ACC) -deaminaz aktiviteleri nedeniyle bitkilerde endojen etilen seviyelerini düşürme ve kök büyümesini teşvik etme potansiyeline sahiptir. Bu mekanizma, etilen üretimini hızlandırdığı bilinen stres ortamları altında büyük agronomik öneme sahiptir. Yarı kurak koşullarda buğday rizosferinden (*Triticum aestivum* L.) otuz rizobakter izole edildikten sonra, rhizobacteria, ACC-deaminaz aktivitesi ve buğday

mahsulünde kuraklık toleransı verme potansiyelleri açısından taranan çalışmada, aşılamanın, bitkilerin kök sürgün uzunluğunu, kök sürgün kütlelerini ve yanal kök sayısını sırasıyla % 141, 44, 196, 52 ve % 30 arttırdığı bildirilmiştir. Bitki büyümesini teşvik eden rizobakteriler (PGPR) ile aşılamanın daha iyi kök gelişimine daha iyi mahsul tutmasına, nem ve besin alma hacminin artmasına yardımcı olarak buğday mahsulünün daha iyi büyümesine ve verimine yol açtığı belirtilmiştir. ACC-deaminase içeren PGPR ile yarı kurak iklimde düşük su ile optimum verimler elde edildiği gösterilmiştir. ACC-deaminaz enzimi muhtemelen zararlı etilen seviyelerini düşürdüğü, bu da kuraklık stresini kısmen ortadan kaldırdığı ve sonuç olarak çoğalan köklerle toprak neminden daha fazla faydalandığı bildirilmiştir (Shakir ve ark., 2012). Biberde kuraklık stresi altında uygulanan bitki büyüme düzenleyici kök bakterisi olan *Ochrobactrum sp.* CB36/1 ve *Bacillus sp.* CA41/1 uygulamasının membran zararlanma indeksi, APX, CAT, Ca içeriğine olumlu etkisi olduğu belirtilmiştir. *Ochrobactrum sp.* CB36/1 ve *Bacillus sp.* CA41/1 uygulamasının kuraklık stresinin yaprak oransal su içeriğine olan etkisini azalttığı belirtilmiştir (Sadak, 2018). PGPR'ler aşılansız biber bitkileri, kuraklık stresini tolere edebildiği ve 15 günlük kuraklık stresinde kuruyan biber bitkilerine kıyasla hayatta kaldığı belirtilmiştir. Muamele edilen biber bitkilerine 2D-PAGE ile toplam altı farklı şekilde ifade edilen stres proteini tanımlandığı bildirilmiştir. Stres proteinleri arasında, Cadhn, VA, sHSP ve CaPR-10 genleri, kuraklık stresi uygulanmamış bibere kıyasla *B. licheniformis* K11 ile muamele edilmiş kuraklık stresindeki biberde ifade edilen miktarın 1.5 kattan daha fazla olduğu belirtilmiştir. Proteinler ve gen ekspresyon modellerindeki değişiklikler *B. licheniformis* K11'e bağlı olduğu düşünülmüştür. Buna göre, oksin ve ACC deaminaz üreten PGPR *B. licheniformis* K11 aşırı tarım kimyasalları ve kimyasal gübre kullanımına gerek kalmadan kuraklıktan etkilenen bölgelerde kuraklık stresini azaltabileceği rapor edilmiştir. Bu olumlu özelliklerinden dolayı PGPR tarafından organik tarım için bir mikrobiyal ajanın geliştirilmesine katkıda bulunabileceği belirtilmiştir (Lim ve Kim, 2013).

SONUÇ

Kuraklık stresinin en büyük abiyotik stres faktörlerinden biri olması ve bitkiler üzerindeki fizyolojik, morfolojik, biyokimyasal etkileri sonucunda verim ve kalite kayıplarına neden olması tarımsal üretim için önemli bir sorundur. Bu sorunun çözümü için çevreye dost, etkin şekilde kullanılabilen ve ulaşılabilir olan mikrobiyal gübrelerin kullanımı önemlidir. Mikrobiyal gübre kullanımının kuraklık stresinin olumsuz etkisini hafifletmede, kalıntı problemi yaratmamasında ve kimyasal gübre kullanımını azaltmada etkisi olması ve toprağı

iyileştirici özelliğe sahip olması dikkat çekicidir. Tarımsal üretimde yaşanan sorunların önüne geçilebilmesi için yapılan çalışmalar hem ülkemiz ekonomisine katkısı hem de tarım topraklarının geleceği açısından önemlidir.

KAYNAKLAR

- Acar, A., 2010. İklim değişikliğine hazırlık, National Geographic, Nisan 2010, 84-87.
- Akman, Y.Ö., 2017. Rhizobium ve mikoriza uygulamalarının fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.)'nin tane verimi ve bazı tarımsal karakterleri üzerine etkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 183s.
- Anonim, 2014. <http://arsivbelge.com>
- Bray, E.A., Bailey-Serres, J. ve Weretilnyk, E. 2000. Responses to abiotic stresses. Biochemistry and Molecular Biology of Plants, Eds: W. Gruissem, B. Buchanan ve R. Jones, ss. 158-1249, American Society of Plant Biologists, Rockville, MD.
- Daşgan, H. Y., Kuşvuran, Ş., Abak, L., ve Sarı, N., 2010. İklim Değişikliğinin Sebze Tarımına Etkileri, Kuraklığa ve Tuzluluğa Dayanıklı Yöresel Sebze Genotiplerinin Belirlenmesi ve Korunması. MDG-F 1980 Türkiye'nin İklim Değişikliğine Uyum Kapasitesinin Geliştirilmesi Birleşmiş Milletler Ortak Programı. Özel proje kitapçığı 39s
- Davies, F. T., 2000. Benefits and Opportunities with Mycorrhizal Fungi in Nursery Propagation and Production System, Combined Proceedings International Plant Propagator Society, 50: 482-489.
- Dere, S., 2019. Domateste besin özellikleri ve kalitenin kuraklığa dayanıklılıkla artırılması. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, doktora tezi, Adana.
- 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. Not Bot Horti Agrobo, 47(4):1331-1336.
- Dobrojan, S., Scedillaşalaru, V., Stratulat, I., Dobrojan, G., 2017. Administration of algal bio-fertilizers to cultivation of tomatoes (*Lycopersicum esculentum* L.) under greenhouse conditions. Scientific Papers-Series A, Agronomy 60: 73-76.
- Erzurumlu, G.S., Kara, E.E., 2014. Mikoriza Konusunda Türkiye'de Yapılan Çalışmalar. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi 7 (2): 55-65.
- Figueiredo, V.B., Buritya, H.A., Martínez, C.R., Chanway, C.P., 2008. Alleviation of drought stress in the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) by co-inoculation with *Paenibacillus polymyxa* and *Rhizobium tropici*. Appl. Soil Ecol 40(1), 182–188.

- Glick, B.R., Glick, Todorovic, B., Czarny, J., Cheng, Z., Duan, J., McConkey, B., 2007. Promotion of plant growth by bacterial ACC deaminase. *Crit. Rev. Plant Sci.* 26, 227–242
- Gul, A., Kıdoglu, F., Tuzel, Y., Tuzel, H., 2008. Effects of nutrition and *Bacillus amyloliquefaciens* on tomato (*Solanum lycopersicum*) growing in perlite. *Spanish Journal of Agricultural Research* 6(3):422-429.
- Kalefetoğlu T., ve Ekmekçi Y., 2005. Bitkilerde kuraklık stresinin etkileri ve dayanıklılık mekanizması. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 18(4): 723-740.
- Keeney, D., 2008. High level conferences on world food security: the challenges of climate change and bioenergy” 3-5 June, Rome. <http://www.fao.org/foodclimate/hlc-home/en/>
- Kloepper, J.W., Ryu, C-M., Zhang, S., 2004. Induced systemic resistance and promotion of plant growth by *Bacillus* species. *Phytopathology* 94(11), 1259–1266.
- Kohler, J., Hernandez, J.A., Caravaca, F., Caravaca, F., Roldán, A., Roldán, A., 2008. Plant-growth-promoting rhizobacteria and arbuscular mycorrhizal fungi modify alleviation biochemical mechanisms in water-stressed plants. *Funct. Plant Biol.* 35(2), 141–151.
- Levitt J., 1980. *Response of Plants to Environmental Stresses*. Academic Press, ORLANDO, 497s.
- Li, X.L., Marshner, H., George, E., 1991. Acquisition of Phosphorus and Copper in VA Micorrhizal Hiphae and Root-To-Shoot Transport in White Clover. *Plant and Soil*, 135:49-57.
- Li, J., Meng, B., Chai, H., Yang, X., Song, W., Li, S., Lu, A., Zhang, T., Sun, W., 2019. Arbuscular Mycorrhizal Fungi Alleviate Drought Stress in C3 (*Leymus chinensis*) and C4 (*Hemarthria altissima*) Grasses via Altering Antioxidant Enzyme Activities and Photosynthesis. *Front. Plant Sci.* 10:499. doi: 10.3389/fpls.2019.00499
- Lim, J-H., Kim, S-D., 2013. Induction of Drought Stress Resistance by Multi-Functional PGPR *Bacillus licheniformis* K11 in Pepper. *Plant Pathol. J.* 29(2) : 201-208.
- Mayak, S., Tirosha, T., Glick, B.R., 2004. Plant growth-promoting bacteria that confer resistance to water stress in tomatoes and peppers. *Plant Sci.* 166(2), 525–530.
- Quiroga, G., Erice, G., Aroca, R., Chaumont, F., Ruiz-Lozano, J.M., 2017. Enhanced Drought Stress Tolerance by the Arbuscular Mycorrhizal Symbiosis in a Drought-Sensitive Maize Cultivar Is Related to a Broader and Differential Regulation of Host Plant Aquaporins than in a Drought-Tolerant Cultivar. *Front. Plant Sci.*, 8:1056. <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.01056>

- Sadak, A., 2018. Kuraklık Stresi Altındaki Biber Fidelerinde PGPR Uygulamalarının Etkisi. VAN Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 61s.
- Sani, B., Farahani, H.A., 2010. Effect of P2O5 on coriander induced by AMF under water deficit stress. *Journal of Ecology and the Natural Environment* Vol. 2(4), pp. 52-58, April 2010
- Shakir, M.A., Bano, A., Arshad, M., 2012. Rhizosphere bacteria containing ACC deaminase conferred drought tolerance in wheat grown under semi-arid climate. *Soil Environ.*, 31 (1):108-112.
- Smirnoff, N., 1993. The Role of Active Oxygen in the Response of Plants to Water Deficit and Desiccation. *New Phytologist*, 125: 27-58.
- Taiz, L., Zeiger, E., 2008. *Bitki Fizyolojisi*. Çeviren: İ. Türkan, Palme Yayıncılık, Ankara, 690s.
- Van Loon, L.C. Bakker, P.A., Pieterse, C.M., 2004. Systemic resistance induced by rhizosphere bacteria. *Annu. Rev. Phytopathol.* 36, 453–483.
- Wu, Q-S., Ying-Ning., 2017. Arbuscular Mycorrhizal Fungi and Tolerance of Drought Stress in Plants. Springer Nature Singapore Pte Ltd. DOI 10.1007/978-981-10-4115-0_2
- Yavaş, İ., Nail Akgül, H.N., Ünay, A., 2016. Bitkilerin Kuraklığa Dayanıklılığını Artırmaya Yönelik Uygulamalar. *Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 4(1): 48-57.

**THE CONTRIBUTIVE ROLE OF ECONOMIC CROPS AND TREES IN
INCREASING THE CAPITAL VALUE, AND COMPENSATION PAYABLE VALUE
OF AGRICULTURAL VALUATION IN NIGERIA**

Sani Inusa MILALA

*Faculty of Environmental Technology Department of Estate Management and Valuation Abubakar
Tafawa Balewa University Bauchi State NIGERIAN*

Bala ISHIYAKU

*Faculty of Environmental Technology Department of Estate Management and Valuation Abubakar
Tafawa Balewa University Bauchi State NIGERIAN*

Ibrahim INUSA

Student of Marwadi University Gujrat, Rajkot INDIA

Ibrahim IDRIS

*Faculty of Environmental Technology Department of Estate Management and Valuation Abubakar
Tafawa Balewa University Bauchi State NIGERIAN*

ABSTRACT

Economic trees and crop has fix multiplying rate in valuation in Nigeria also Compensation rates applied in Nigeria for compulsory acquisition of economic crops and trees are widely rejected. It has been the norm for OPTS and NTDF rates to be applied. This study practically assesses The Contributive Role of Economic Crops and Trees in Increasing the Capital Value of Agricultural Valuation in Nigeria either for compensation or open market value, the study involve the use of intensive literature review to explore the contributive role of the subject crop, This study assesses rates for some economic crops and trees, compared to the currently used rates, the productive life of the crop and trees are not taken into consideration but rather a single compensation payment. where it show there contributive rate, the study found that economic trees and crop has great role playing in increasing or decreasing the capital value and value of compensation payable in the case of compensation.

Keywords: Economic crops and trees, valuations, compensation, and values

1.0 INTRODUCTION

Value for farmland, crops and economic trees are severally determined for the purpose of compensation for damages, compulsory acquisition, sale or as a going concern (acquisition of an agricultural business). The method of valuation that exists for many of these reasons is not generally acceptable to stakeholders and as such bring about dissatisfaction and disputes, which also causes economic deprivation to rural dwellers and farmers due to the adoption of predetermined rates such as the OPTS rates. Some authors have questioned the legality of the OPTS rates generally adopted in practice in Nigeria, and have argued that the OPTS rates adopted by oil companies which is imposed on valuers is doubtful (Akujuru & Ruddock, 2015; Kakulu, 2008).

Clearly, it is important to query the legitimacy of such practice as to who qualified OPTS as the appropriate officer as provided in the Land Use Act (LUA) to have generated rates, which have for several years been adopted as the norm in determining value for compensation by oil companies?

The Oil Producers Trade Section (OPTS) is an association of operators in the upstream oil and gas industry in Nigeria, established in 1962 and affiliated to the Lagos State Chamber of Commerce and Industry. There is no structure to show the thoroughness or legality of the development of such rates. It should be viewed as professionally insufficient in determining value for compensation in compliance with the LUA. By provisions of Decree No 24 of 1975, now CAP E13 LFN 2004, Estate Surveyors and Valuers are saddled with the responsibility for valuation standards and practice and not for non-valuation professionals in the oil industry (Otegbulu, 2009).

Many valuation carried out have shown the of Contributive Role of Economic Crops and Trees in Increasing the Capital Value, and compensation payable value of Agricultural Valuation in Nigeria, that's fact that they are lot a lot of arguments in the rate to adopt but it has not undermined the contributive role of the Economic Crops and Trees in Increasing the Capital Value, and compensation payable

Therefore The objective of this Paper is the assessments of the Contributive Role of Economic Crops and Trees in Increasing the Capital Value, and compensation payable value of Agricultural Valuation in Nigeria with view to show the importance of Role Economic Crops and Trees play in valuation.

2. Literature review

Author	Article	Number	Mean	Max	Min.	Std. Dev.	Obs.
Henderson & Gloy, 2008	The Impact of Ethanol Plants on Cropland Values in the Great Plains	1	0.302	0.372	0.270	0.032	8
Weisensel et al., 1988	Where are Saskatchewan Farmland Prices Headed	2	0.088	0.284	-0.342	0.295	4
Folland & Hough, 1991	Nuclear Power Plants and the Value of Agricultural Land	3	0.386	0.427	0.355	0.033	6
Hardie et al., 2001	The Joint Influence of Agricultural and Nonfarm Factors on Real Estate Values: An Application to the Mid-Atlantic Region	4	0.474	0.605	0.405	0.077	5
Sandrey et al., 1982	Determinants of Oregon Farmland Values: a Pooled Cross-Sectional, Time Series Analysis	5	0.228	0.228	0.228		1
Carlberg, 2002	Effects of Ownership Restrictions on Farmland Values in Saskatchewan	6	0.043	0.520	-0.408	0.423	4
Shaik, 2007	Farm Programs and Land Values in Mountain States: Alternative Panel Estimators	7	0.429	0.608	0.224	0.125	15
Kilian, 2010	Die Kapitalisierung von Direktzahlungen in landwirtschaftlichen Pacht- und Bodenpreisen - Theoretische und empirische Analyse der Fischler-Reform der Gemeinsamen Agrarpolitik	8	0.169	0.472	-0.056	0.272	3
Goodwin et al., 2010	The Buck Stops Where? The Distribution of Agricultural Subsidies	9	0.041	0.134	0.007	0.042	8
Taylor & Brester, 2005	Noncash Income Transfers and Agricultural Land Values	10	0.100	0.100	0.100		1
Weerahewa et al., 2008	The Determinants of Farmland Values in Canada	11	0.060	0.060	0.060		1
Pyykkönen, 2005	Spatial Analysis of Factors Affecting Finnish Farmland Prices	12	0.412	0.835	0.166	0.256	8
Shaik et al., 2006	Farm programs and agricultural land values	13	0.281	0.543	0.099	0.119	31
Goodwin et al., 2003	What's wrong with our models of agricultural land values?	14	0.057	0.130	-0.037	0.064	6
Goodwin et al., 2005	Landowners' Riches: The Distribution of Agricultural Subsidies	15	0.079	0.233	-0.020	0.094	8
Shaik et al., 2005	The Evolution of Farm Programs and their contribution to agricultural land values	16	0.256	0.397	-0.040	0.136	14
Duvivier et al., 2005	A Panel Data Analysis of the determinants of farmland price: An application to the effects of the 1992 CAP Reform in Belgium	17	0.299	0.469	0.121	0.100	28
Latruffe et al., 2008	Capitalisation of the government support in agricultural land prices in the Czech Republic	18	0.205	0.890	0.040	0.296	10
Devadoss & Manchu, 2007	A comprehensive analysis of farmland value determination: a county-level analysis	19	0.020	0.020	0.020		1
Weersink et al., 1999	The Effect of Agricultural Policy on Farmland Values	20	0.008	0.013	0.002	0.004	10
Barnard et al., 1997	Evidence of Capitalization of Direct Government Payments in to U.S. Cropland Values	21	0.265	0.690	0.120	0.180	8
Shaik et al., 2010	Did 1933 New Deal Legislation Contribute to Farm Real Estate: Temporal and Spatial Analysis	22	0.378	0.875	0.103	0.230	18
Runge & Halbach, 1990	Export Demand, U.S. Farm Income and Land Prices: 1949 - 1985	23	0.322	1.184	0.051	0.208	40
Veeman et al., 1993	Price Behaviour of Canadian Farmland	24	0.384	0.470	0.260	0.083	5
Goodwin & Ortalo-Magné, 1992	The Capitalization of Wheat Subsidies into Agricultural Land Values	25	0.380	0.380	0.380		1
Vyn, 2006	Testing for Changes in the Effects of Government Payments on Farmland Values in Ontario	26	0.130	0.184	0.075	0.077	2

Feichtinger, P and Salhofer, k (2011)

1.0 Methodology

The study adopts quantitative research design which covers both exploratory and descriptive methods therefore data presented in this study were gathered through extensive review of literature. The key advantage of generating data in quantitative form is, it can give more rigorous assessment by subjecting the data gathered to rigorous quantitative analysis in a formal and rigid fashion (Kothari, 2009) and Guthrie (2010) pointed that the quantitative data offers high levels of reliability.

4.0 FINDINGS and ITS DISCUSSION

Hierarchical Multiply Regression analysis was carried out in order to explore the effect of **Economic Crops/Trees on Capital Value, and compensation payable value**

HIERARCHICAL MULTIPLE REGRESSIONS: Effect of Economic Crops/Trees on Capital Value and compensation payable value

Hierarchical multiple regression was used to assess the ability of **Economic Crops/Trees** control measure to predict levels of **Capital Value**, after controlling for the influence of **compensation payable value**. Preliminary analyses were conducted to ensure no violation of the assumptions of normality, linearity, multi collinearity and homoscedasticity. **compensation payable value** was entered at step 1, explaining. $.068, f(14.345) = 7.200, p < .001$. Of the variance in **Capital Value**. After entry of the **Economic Crops/Trees** at step 2 the total variance explained by the model as a whole was $.556, f(1,98) = 27.141, p < .001$. The control measures of **compensation payable value** explained an additional 1% of the variance in **Capital Value**, after controlling for **compensation payable value**, r squared change = $.001, f$ change $(1, 98) = .118, p < .001$. In the final model, only the **compensation payable value** was statistically significant, with the **Economic Crops/Trees** recording a lower beta value ($beta = -.029, p = .343$) to the **compensation payable value** ($beta = .243, p < .005$).

Table 20: Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.260 ^a	.068	.063	.65398	.068	14.345	1	198	.000
2	.269 ^b	.072	.063	.65400	.005	.990	1	197	.321

a. Predictors: (Constant), COMPENSATIONPAYABLE VALUE

b. Predictors: (Constant), COMPENSATIONPAYABLE VALUE, SERVICEPRICE

Table 21: ANOVA^a

Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	6.135	1	6.135	14.345	.000 ^b
	Residual	84.684	198	.428		
	Total	90.819	199			
2	Regression	6.559	2	3.279	7.667	.001 ^c
	Residual	84.260	197	.428		
	Total	90.819	199			

a. Dependent Variable: CAPITALVALUE

b. Predictors: (Constant), COMPENSATIONPAYABLE VALUE

c. Predictors: (Constant), COMPENSATIONPAYABLE VALUE, ECONOMICCROPS/TREES

Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	
	B	Std. Error	Beta			
1	(Constant)	2.668	.341	7.824	.000	
	COMPENSATIONPAYABLE VALUE	.545	.091	.260	3.788	.000
2	(Constant)	2.487	.386	6.436	.000	
	COMPENSATIONPAYABLE VALUE	.337	.092	.253	3.676	.000
	COMPENSATIONPAYABLE VALUE	.061	.061	.069	.995	.321

a. Dependent Variable: ECONOMICCROPS/TREES

5.0 CONCLUSION

From the result of the study conclusion can be drowned that the contributive role of economic tree and crops cannot be under estimated and from the study it is clearly indicating that that the contributive role of economic tree and crops has an great influence on the capital value and compensation payable.

6.0 RECOMMENDATION

With above the finding studies we can recommend that the rate of economic tree and crops payable should be given a consideration so that it will be going with inflation of economic.

7.0 REFERENCE

- Feichtinger, P and Salhofer, k 2011. The valuation of agricultural land and the influence of government payments
- Falk, B. 1991. Formally Testing the Present Value Model of Farmland Prices, American Journal of Agricultural Economics, Vol. 73, No. 1, pp. 1–10.
- Featherstone, A.M. and T.G. Baker 1988. Reduced Price and Income Supports on Farmland Rent and Value, North Central Journal of Agricultural Economics, Vol. 10, No. 2, pp. 177–189.
- Folland, S.T. and R.R. Hough 1991. Nuclear power plants and the value of agricultural land, Land Economics, Vol. 67, No. 1, pp. 30–36.

- Gardner, B. 2002. U.S. Commodity Policies and Land Prices”, Working Paper WP 02-02, University of Maryland, College Park, MD.
- George, J.P. 1941. Correlation analysis of farmland values, American Journal of Agricultural Economics, Vol. 23, pp. 668-671.
- Goodwin, B.K., A. Mishra and F. Ortalo-Magné 2003. What’s wrong with our models of agricultural land values? American Journal of Agricultural Economics, Vol. 85, No. 3, pp. 744–752.
- Goodwin, B.K. and F. Ortalo-Magné 1992. The capitalization of wheat subsidies into agricultural land values, Canadian Journal of Agricultural Economics, Vol. 40, No. 1, pp. 37–54.
- Guyomard, H., Ch. Le Mouël and A. Gohin 2004. Impacts of alternative agricultural income support schemes on multiple policy goals, European Review of Agricultural Economics, Vol. 31, No. 2, pp. 125–148.
- Hardie, I.W., T.A. Narayan and B.L. Gardner 2001. The joint influence of agricultural and nonfarm factors on real estate values: An Application to the Mid-Atlantic Region, American Journal of Agricultural Economics, Vol. 83, No. 1, pp. 120–132.
- Hedrick, J.L. 1962. The effects of the price-support program for peanuts on the sale value of farms, American Journal of Agricultural Economics, Vol. 44, No. 5, pp. 1749–1753.

**THE INFLUENCE OF GOVERNMENT PAYMENTS IN AGRICULTURAL
VALUATION OF ECONOMIC CROPS, TREES AND LAND**

Sani Inusa MILALA

*Faculty of Environmental Technology Department of Estate Management and Valuation Abubakar
Tafawa Balewa University Bauchi State NIGERIAN*

Bala ISHIYAKU

*Faculty of Environmental Technology Department of Estate Management and Valuation Abubakar
Tafawa Balewa University Bauchi State NIGERIAN*

Sadiq TUKUR

*Faculty of Environmental Technology Department of Estate Management and Valuation Abubakar
Tafawa Balewa University Bauchi State NIGERIAN*

ABSTRACT

This study aimed at exploring the Influence of Government Payments in Agricultural Valuation of Economic Crops, Trees and Land with view to encourage the effort of the government's policies and make improvement where there is deficiency towards the payments in the valuation process, This study gives an emphasis on intensive review of literature, empirical procedures and derived results of the literature identifying determinants of crops tress and land prices. Special consideration is dedicated to the impact of different government support policies on crop, tress and land prices. Since almost all empirical studies on the determination of crop and tress is refers rate of multiplier, land prices refer either to the hedonic pricing strategy or net present value method as a theoretical basis, a short review of these models is provided. While the two methodologies have different theoretical bases, their empirical implementation converges. In the process of exploring the influence of strategies of government support on crop, tree and land prices, a metaregression analysis is carried out. The outcome of the study reveal a substantially significantly higher rate of capitalization for decoupled direct payments and a significantly lower rate of capitalization for agri-environmental payments, as compared to the rest of government support. The study also shows the other contributing factors to influencing of the government payment in valuation process.

Key words: Agriculture, payment, government, valuation and influence

2.0 INTRODUCTION

The economy tunnel of the contemporary generation has become change driver in to different aspect currently in Nigeria, value placed on farmland, crops and economic trees are usually based on predetermined rates. These rates, such as Oil Producers Trade Section (OPTS) rates and those developed by the Directors of Lands at the National Technical Development forum on Land Administration often reflect the general position of the provision of the statutes for compulsory acquisition and for compensation purposes. (Rand, 2020). Various provisions of statutes such as contained in the laws of Nigeria, Cap 4, LFN 2004, Petroleum Act CAPP10 LFN 2004, NNPC ACT CAP 123 LFN 2004, Oil Pipeline Act Cap 07 LFN 2004, the Mineral resources Act, Cap 224, LFN 1990 and the Land Use Act Cap L5 LFN 2004 (LUA) stipulates issues of compensation under compulsory acquisition, loss, damage, injurious affection, disturbance to buildings, crops and economic tree (Mbah, 2019).

The influence of government payment of Agricultural Valuation of Economic Crops, Trees and Land has become the machinery in process of valuation where the role it plays it cannot be over emphasize Atinkut, Yan, Arega, and Raza, (2020) Different enquiry on what constitute the value of economic tree, crops and the question didn't not stop only on the scope of economic tree and crop but also of what determines agricultural land values has occupied economists for more than 200 years (Owonifari and Larinde, 2020) and it will be important research topic in agricultural economics for the present generation and future (Klerkx, Jakku, and Labarthe, 2019). Although, a few econometric contributions date as far back as the late 1930s (George, 1941), empirical analysis of land value determinants took off in the 1960s (Hedrick, 1962; Herdt and Cochrane, 1966; Tweeten and Martin, 1966) and continues since then (Traill, 1979; Alston, 1986; Weersink et al., 1999; Salois et al., 2011). The overall purpose of this study is to assess The Influence of Government Payments in Agricultural Valuation of Economic Crops, Trees and Land by over viewing of empirical literature and its underlying theoretical foundations. Of particular stated interest. Although empirical work on land rental markets has increased substantially over the past twenty years (e.g. Lence and Mishra, 2003; Kirwan, 2009; Breustedt and Habermann, 2011), most previous research investigate the sales market government policies but not the monetary payment. Against the statement stated in above paragraph this research will dwell the Influence of government payments in agricultural valuation of economic crops trees and land.

3.0 LITERATURE REVIEW

Roche (2019), Economic crops and trees pose problems and causes disputes in several situations due to the use of predetermined rates as prescribed by law in the case of statutory valuations. It is not as Valuation methods for buildings which are quite straight forward as the methods can practically and easily be applied by valuers. The rates of economic crop and tree are usually not a true reflection of the value of the crop or tree and as such leaves the farmer dissatisfied and the acquiring authority with an advantage under the guise of the law. It does not take into cognizance the productivity of the crop or tree or of the farmland, which in practical terms can exist for several years producing annually to the farmers benefit. Most economic crops and trees can have active economic life yielding in excess of 50 years, and some are modeled as accruing income into perpetuity and often stay within family for generations. Olofsson, (2020). Such economic crops and trees could be classified as income producing assets, producing annually depending on their nature. Gizachew, (2020) recommends that compensation for economic crops and trees with the capacity of generating annual income should be calculated based on the investment method of valuation which recognizes and takes into consideration streams of future income flow rather than applying depreciated replacement cost and on the spot value. Therefore, any valuation exercise should take cognizance of the income producing factor for the productive life as compulsory acquisition is a deprivation of not only today's earnings but also streams of future earnings over the productive life.

Value for farmland, crops and economic trees are severally determined for the purpose of compensation for damages, compulsory acquisition, sale or as a going concern (acquisition of an agricultural business) The method of valuation that exists for many of these reasons is not generally acceptable to stakeholders and as such bring about dissatisfaction and disputes, which also causes economic deprivation to rural dwellers and farmers due to the adoption of predetermined rates such as the OPTS rates. Some authors have questioned the legality of the OPTS rates generally adopted in practice in Nigeria, and have argued that the OPTS rates adopted by oil companies which is imposed on valuers is doubtful (Elawad, 2019). Clearly, it is important to query the legitimacy of such practice as to who qualified OPTS as the appropriate officer as provided in the Land Use Act (LUA) to have generated rates, which have for several years been adopted as the norm in determining value for compensation by oil companies? The Oil Producers

Trade Section (OPTS) is an association of operators in the upstream oil and gas industry in Nigeria, established in 1962 and affiliated to the Lagos State Chamber of Commerce and

Industry. There is no structure to show the thoroughness or legality of the development of such rates. It should be viewed as professionally insufficient in determining value for compensation in compliance with the LUA. By provisions of Decree No 24 of 1975, now CAP E13 LFN 2004, Estate Surveyors and Valuers are saddled with the responsibility for valuation standards and practice and not for non- valuation professionals in the oil industry (Otegbulu, 2009). Further, the report of the activities of the National Technical Development Forum (NTDF) on land administration 2006-2008 reveals that, the NTDF conveyed meetings of Directors of Lands in the six geopolitical zones of Nigeria between June, 2007 and July, 2008 to harmonize rates for economic trees and crops. The harmonized rates (referred here as NTDF rates) were adopted by the conference of Directors of land in 2008; again, the adopted NTDF rates do not show a thorough extraction of practice relating to productivity or yield. This indicates a gap in applying the proper process or method in determining rates for economic crops and trees. The role of determining value is clearly that of professional Estate Surveyors and Valuers and not the responsibility of anybody (Abubakar, 2019).

Government Payments in Empirical Land Price Estimations

Recently, the discussion of capitalization of government support into land prices gained importance through the increasing share of rented agricultural area in most parts of the developed world. Empirical investigation of the capitalization rate has been applied at least since Hedrick (1962). However, comparability across studies is limited for several reasons.

First, the way agriculture is supported has changed significantly over time in most developed countries. While support was executed through market price support and production subsidies in former times, different kinds of direct payments are often dominant these days. Measuring the capitalisation effect from market price support is difficult since it can't be fully dismantled from the influence of land rents (or some proxy). Second, while older studies often use time series, cross sections or panel data are more prominent today. Third, estimation techniques have considerably changed over time. Hence, we apply a metaregression analysis in order to derive some knowledge about the estimated rates of capitalisation of different measures of support and to reveal some structural differences that may influence the estimated rate of capitalisation.

Our basic model is an extension of Stanley & Jarrell (1989),

$$b_{ik} = \beta_0 + \sum_{j=1}^m \beta_j D_{j,ik} + \sum_{l=1}^y \alpha_l Z_{l,ik} + \varepsilon_{ik} \quad (i = 1, 2, \dots, n), (k = 1, 2, \dots, z)$$

where b_{ik} is one of n effects reported in the primary study k , B_0 , B_j , and a_i , are parameters to be

estimated, $D_{j,ik}$ are dummy variables representing m different categories of government support, $z_{l,ik}$ are y variables measuring relevant characteristics of an empirical study and explaining its systematic variation from other results in the literature, and e_{ik} is an error term representing white noise. In our case b_{ik} is the elasticity of land prices with respect to government payments. B_0 may be interpreted as the 'true' average value of b_{ik} if we do not distinguish between different government support policies, i.e. use the default category total government payments. However, there are theoretical differences in the capitalisation rate of government payments depending on the measure of support. This is derived from the fact that different government payments have a different impact on land rents R . For example, based on theoretical analysis we would expect that an input subsidy on land implies a larger increase in land rents as does a subsidy on outputs of the same amount (Latruffe and Le Mouël, 2009; Guyomard et al., 2004). Taking this into account, parameters capture the differences of particular support policies to the average situation. Therefore, equation (8) is used to test for two different things. First, we try to investigate if we find different support categories to reveal significant different capitalization rates. Second, we try to find out if differences in for example estimation techniques, included variables, and differences in proxies for land rents lead to a systematic and significant bias in estimated capitalization rates.

A common problem in meta-regression analysis is the correlation within and between primary studies. Uses of the same dataset or several articles from the same author are reasons for correlations between primary studies. In many cases more than one estimated value is reported per study. Examples for differences in those estimations are the use of smaller sub-regions of the total dataset, the application of various estimation methods or different levels of aggregation. In the meta-regression analysis at hand the number of estimates per article is unbalanced and in several cases more than one estimate is drawn from the primary study. Not in all cases did the Z variables account for the differences in estimates from the same study. Therefore, Nelson and Kennedy (2009) recommend that some means of adjusting for non-independence of estimates from the same study should be undertaken. Examples of such means are a single estimate per primary study (study-level averages or random selection), panel-data methods, and weighted least squares. Our sample consists of a relatively small number of primary studies ($k = 26$) with a highly unbalanced number of observations ($1 \leq i \leq 40$). Therefore, utilising only a single estimate per study.

4.0 Methodology

The study adopts quantitative research design which covers both exploratory and descriptive methods therefore data presented in this study were gathered through extensive review of literature. The key advantage of generating data in quantitative form is, it can give more rigorous assessment by subjecting the data gathered to rigorous quantitative analysis in a formal and rigid fashion (Kothari, 2009) and Guthrie (2010) pointed that the quantitative data offers high levels of reliability.

The populations for the study estate surveyors and valuers where simple random sampling, are mostly used in the studies where datum were extracted

4.0 Findings and Its Discussion

Regression analysis was carried out in order to explore the effect of government payment on agricultural valuation of economic tree and crops

REGRESSION: Effects of Government Payment on Valuation of Economic Tree and Crop

Regression analysis was carried out, to assess the influence of **Government Payment** on **Valuation of Economic Tree and Crop**. The r^2 value in table 8 shows how much of the variance in the dependent variable **on Valuation of Economic Tree and Crop** is explained by the independent variable of **Mast Government Payment**. In this case, the value was $r^2 = .643$, $f(199) = 102.434$, $p < .001$. This means that the independent variable **Government Payment** explained 34.1% medium effect size in **on Valuation of Economic Tree and Crop**, with significance at $p < 0.001$.

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.584 ^a	.643	.338	.41404

a. Predictors: (Constant), GOVERNMENT PAYMENT

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	17.560	1	17.560	102.434	.000 ^b
	Residual	33.942	198	.171		
	Total	51.502	199			

a. Dependent Variable: VALUATION OF ECONOMIC TREE AND CROP

b. Predictors: (Constant), GOVERNMENT PAYMENT

5.0 CONCLUSION

From the result of the study conclusion can be drawn that government payment has an influence on the agricultural valuation of economic tree and crops, where it is considered in this study as the main driver of valuation process and it will not be under mind always in the process of valuation.

6.0 RECOMMENDATION

With above the finding studies we can recommend that government should review their payment policies in valuation of economic trees and crops so to help in integrating the value

7.0 REFERENCE

- Atinkut, H. B., Yan, T., Arega, Y., Raza, M. H. 2020. Farmers' willingness-to-pay for eco-friendly agricultural waste management in Ethiopia: A contingent valuation. *Journal of Cleaner Production*, 121211.
- Owonifari, O., Larinde, F. 2020. Impact of Agriculture on the Growth & Recovery of Nigeria Economy: A Case Study of Farming in Ayepe Community, Ogun State, Nigeria.
- Klerkx, L., Jakku, E., Labarthe, P. 2019. A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0: New contributions and a future research agenda. *NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences*, 90, 100315.
- Rand, T. 2020. *The Case for Climate Capitalism: Economic Solutions for a Planet in Crisis*. ECW Press.
- Mbah, A. 2019. Legal framework for international investment arbitration in Nigeria-A Critique. Available at SSRN 3440618.
- Roche, J. 2019. *Agribusiness: An International Perspective*. Routledge.
- Olofsson, M. 2020. Socio-economic differentiation from a class-analytic perspective: The case of smallholder tree-crop farmers in Limpopo, South Africa. *Journal of Agrarian Change*, 20(1), 37-59.
- Gizachew, A. 2020. Assessment of real property valuation practice for road construction in the context of expropriation and compensation legal framework: the case of bahir dar zema river asphalt road project (doctoral dissertation).

Elawad, I. E. 2019. Evaluation of the impact of eco-farm project on agricultural productivity and food security in Kordofan, Sudan (Master's thesis, Norwegian University of Life Sciences, Ås).

Abubakar, M. 2019. Policy Change and Implementation Regimes: Lessons From The Implementation Of Land Policy Change At The Sub National Level In Nigeria.

SEAWEED AS A SOURCE OF SUSTAINABLE SOURCE OF LIVELIHOOD IN SUNDARBANS, WEST BENGAL

ANUPMA KUMARI

Research Scholar, Magadh University, Bodh Gaya

ABSTRACT

Seaweeds are occupying a large area in Sundarbans .they can be seen as grown independently as free floating or attached in masses in soil . They grow as phytoplankton, as free floating or attached masses on dry or wet soil as benthic algae, on bricks, concrete jetties, under water concrete construction and other substratum as lithophytes, on sandy beaches, on plant parts as periphytic algae, on other algal species as epiphytic algae, within the tissues of other plant as endophytic algae, on animals as epizoic algae, sometimes inside the animal as endozoic algae and in association with fungi in the form of lichens. Seaweeds are the marine algae found in different shades red, brown and green and found in different shapes resembles like fingers, broad leaves, also in some species it looks like a sphere resembles like a fruit. These are also growing on euryhaline habitat or saline condition, Sundarban are mainly compromised of saline condition. . Only the free floating algal forms and the phytoplanktons are found to survive in the open water. At the edge, the water becomes shallow enough for algal attachment to the bottom soil or on the exposed soil, as well as, to various other hard substrata like pneumatophores, pneumatophodes, knee-roots, stembuttruss, plank roots, stilt roots, prop-roots, blind root suckers, barks and other aerial parts of mangroves, bricks, wooden and bamboo poles etc. The second type of estuarine or deltaic habitat is more complex in terms of survival because of the tides. Green algae originated through an endosymbiotic event where heterotrophic eukaryotic host cells engulf a cyanobacterium that became stably integrated and ultimately turned into the plastids- two membrane bound chloroplast. Green algae exhibit a wide range of thallus structure in nature, ranging from unicellular to complex multicellular forms. The thallus organizations include motile unicellular, non-motile unicellular, multicellular flagellated or colonial, multicellular non-flagellated colonial, palmelloid, dendroid, filamentous branched or unbranched, heterotrichous, siphonaceous, uniaxial, multiaxial and parenchymatous classified all chlorophyll a and b bearing green algal lineages in 3 divisions- Chlorophyta, Charophyta and Euglenophyta two monophyletic lineages the Chlorophyta and Streptophyta

INTRODUCTION

Sundarbans, green growth are commonly found to involve a wide scope of environments, showing their euryhaline living space for example the developing limit in wide scope of saltiness. They develop as phytoplankton, as free coasting or joined masses on dry or wet soil as benthic green growth, on blocks, solid piers, submerged solid development and other base as lithophytes, on sandy sea shores, on plant parts as periphytic green growth, on other algal species as epiphytic green growth, inside the tissues of other plant as endophytic green growth, on creatures as epizoic green growth, here and there inside the creature as endozoic green growth and in relationship with parasites as lichens All three classifications of viz., new water, bitter water and marine territories are available in Sundarbans zone. The seaside condition of Indian Sundarbans fundamentally gives two unique sorts of condition for the rich and plentiful algal greenery discovered here. To begin with, the gigantic untamed water frameworks as tremendous waterway spread of the major estuarine streams, other minor waterways, rivers, trenches and the Bay of Bengal and second, the shallower water by the edge. Just the free coasting algal structures and the phytoplanktons are found to make due in the untamed water. At the edge, the water gets shallow enough for algal connection to the base soil or on the uncovered soil, just as, to different other hard foundations like pneumatophores, pneumatophodes, knee-roots, stembuttress, board roots, brace roots, prop-roots, dazzle root suckers, barks and other airborne pieces of mangroves, blocks, wooden and bamboo posts and so on. The second sort of estuarine or deltaic environment is more intricate as far as endurance in view of the tides. Green growth began through an endosymbiotic occasion where heterotrophic eukaryotic host cells inundate a cyanobacterium that turned out to be steadily coordinated and at last transformed into the plastids-two film bound chloroplast.



Figure 1. Seaweed under seawater

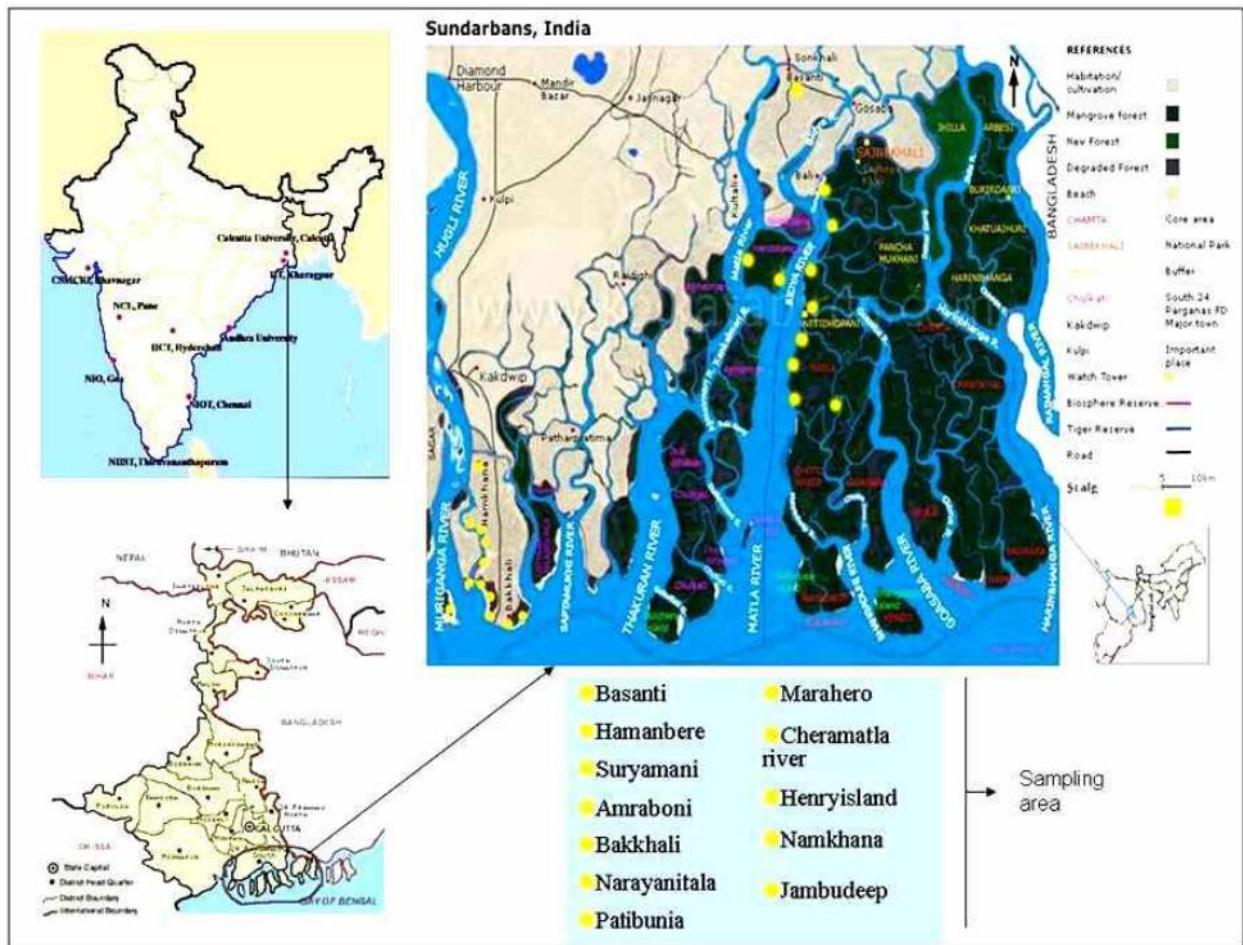


Figure 2. Sundarban Delta

METHODS

The Sundarban Biosphere Reserve (SBR) involves a region of around 9630 sq. km, of which the timberland territory is around 4200 sq. km; tests were gathered at multi month stretch from the mangrove woods territories, waterway level zones, and flowing streams and furthermore from salty water fisheries in the region of the waterways in Sundarbans, West Bengal. The zone incorporated the eastern, western and focal pieces of Sundarbans covering all the four predominant periods of the year viz., Summer (March-June), Monsoon (July-September), Post Monsoon (October-November) and Winter (December-February). The phytoplanktons were gathered from the salty water streams, brooks and trenches during both the flowing stages and furthermore from the new water territories with the assistance of microscopic fish net of 25 μ work size. After assortment the phytoplankton tests were carried to the research facility with the assistance of little and medium size compartment of plastic made.

DISTRIBUTION

Absolute of 112 (100 and twelve) species were distinguished from the investigation territory based on morphotaxonomy. The gathered taxa have a place with 37 genera, 16 family, 12 request and 4 classes under phylum Chlorophyta and Charophyta (as indicated by www.algaebase.org). The inclination of various algal species or the various gatherings of green growth in various degrees of saltiness were recorded. The saltiness ranges from 0.6 to 25.5 ppt (Pers per thousand) and pH changed from 6.5 to 8.5. The water body with 0-5 ppt saltiness was considered as new water district where as 6-30 ppt was considered as saline water locales. Both the saltiness and pH vacillated with the changing seasons from summer to storm to winter. The planktonic chlorophytes were predominantly found in bitter water locales followed by new water districts. The filamentous green growth were predominant in harsh water locales as it were. Among the recognized species 49 types of phytoplanktons and 63 types of filamentous chlorophytes were reported. The most overwhelmed planktonic chlorophytes were *Desmodesmus* with 8 species; *Scenedesmus* with 7 species; *Pediastrum* with 6 species followed by *Tetraedron* and *Staurastrum* with 4 species each and *Cosmarium* with 3 species. Two species each from *Chlorella*, *Stauridium*, *Acutodesmus*, *Selenastrum* and *Euastrum* were additionally recorded from the investigation zone. One types of every *Chlorococcum*, *Pseudopediastrum*, *Parapediastrum*, *Comasiella*, *Crucigenia*, *Teilingia* and *Closterium* were likewise found from the investigation region.

RESULTS

In the underlying overview 9 types of basic kelp were recorded from the Indian Sundarbans mangrove woods. Among them 2 has a place with the class Chlorophyceae and 7 has a place with the class Rhodophyceae. The sort *Ulva* with 2 species *U. lactuca* and *U. intestinalis* spoke to the class Chlorophyceae and *Catenella* with 2 species viz. *Catenella repens* and *C. nipae* followed by *Gelidium*, *Polysiphonia*, *Ceramium*, *Bostrychia* and *Compsopogon* spoke to the class Rhodophyceae. The saltiness ranges from 2-32‰, pH from 5-7 and temperature from 27-35°C in the examining. The protein focus in marine living being relies upon the disintegrated supplements . The most noteworthy level of protein in kelp during rainstorm may be ascribed to the aggregation of more nitrogen from natural squanders brought to the estuaries and waterfront waters by the land run-off. The discoveries of an Asia-Pacific Network study directed by Jadavpur University analysts unmistakably show that green ocean growth can profoundly change the lives of Sunderans' occupants. Wealthy in protein, sugar and

omega unsaturated fats, green kelp *Enteromorpha Intestinalis* that develops normally in the mangrove delta can be a dietary enhancement to the under-supported occupants of the Sunderbans.

The protein substance of *Enteromorpha Intestinalis* at 12.9-15% is identical to egg. That implies the protein content in 100 gm of egg will be equivalent to 100 gm of the dry green growth. It likewise contains 52% sugar and 0.2% fats alongside omega3 and omega6 unsaturated fats. "In the event that green kelp turns into an aspect of the eating regimen for the individuals of Sunderbans, it will comprehend the intense sustenance lack in the district.

Table-1 -Economically Important Seaweeds

Sl No	Genus	Species	Type
1	<i>Caulerpa</i>	<i>Caulerparacemosa</i>	Green Seaweed
2	<i>Enteromorpha</i>	<i>Enteromorphaspp</i>	Green Seaweed
3	<i>Gelidiella</i>	<i>Gelidiellatenuissima</i>	Red Seaweed
4	<i>Gelidium</i>	<i>Gelidiumpusillum</i>	Red Seaweed
5	<i>Halymenia</i>	<i>Halymeniadiscoidea</i>	Red Seaweed
6	<i>Hypnea</i>	<i>Hypneapannosa</i>	Red Seaweed
7	<i>Hydroclathrus</i>	<i>Hydroclathrusclathratus</i>	Brown Seaweed
8	<i>Sargassum</i>	<i>Sargassumsp</i>	Brown Seaweed
9	<i>Enteromorpha</i>	<i>Enteromorphaintestinalis</i> <i>Enteromorphamoniligera</i>	Green Seaweed
10	<i>Padina</i>	<i>Padinatetrastromatica</i>	Brown Seaweed
11	<i>Catenella</i>	<i>Catenellaspp</i>	Red Seaweed
12	<i>Porphyra</i>	<i>Porphyraspp</i>	Red Seaweed
13	<i>Gelidium</i>	<i>Gelidiummamsii</i>	Red Seaweed
14	<i>Codium</i>	<i>Codium fragile</i>	Green Seaweed

USES OF SEAWEED

Agar, carrageenan and alginate are well known instances of ocean growth—these have been utilized as nourishment for people, feed for creatures, composts for plants and wellspring of different synthetic compounds. In the ongoing past, ocean growth have likewise been picking up force as new test frameworks for organic examination and incorporated hydroponics frameworks. Ocean growth items are utilized in our day by day lives in either way. For instance, some kelp polysaccharides are utilized in the production of toothpastes, cleansers, shampoos, beautifying agents, milk, frozen yogurts, meat, prepared food, deodorizers and a large group of different things. In a few oriental nations like Japan, China, Korea, and so forth., kelp are a staple aspect of the eating regimen. Some normal instances of ocean growth applications are described beneath. Agar is generally utilized in paper fabricating, culture media, bundling material, photography, cowhide industry, compressed wood producing, safeguarding of staples, dairy industry, beautifiers industry and drug industry. Carrageenan is utilized in food industry.

Its incentive in the assembling of frankfurters, corned hamburger, meat balls, ham, arrangements of poultry and fish, chocolates, dessert gels, frozen yogurts, juice condensed, jelly, sardine sauces is notable. It is likewise utilized in the assembling of non-food things like lager, air freshners, materials, toothpastes, hair shampoos, sterile napkins, tissues, culture media, fungicides, and so forth. The uses of alginate discover place in solidified nourishments, cake fillings, syrups, bread shop icings, dry blends, meringues, solidified treats, moment puddings, cooked puddings, chiffons, pie and cake fillings, dessert gels, manufactured food sources, serving of mixed greens dressings, meat and flavor sauces. The biomass delivered through culture frameworks are utilized to gather, lipids are extricated and afterward handled through transesterification into unsaturated fat methyl ester (FAME), regularly called biodiesel.

Seaweed development and cultivation

The regular techniques for reaping measures are filtration, centrifugation, buoyancy, flocculation, and sedimentation and tangle arrangement. Reaping of microalgae from open raceway lakes or photobioreactors utilized these methods to focus green growth. Lack of hydration of green growth subsequent to gathering is the most significant advance for use of algal biomass in various fields. There are numerous regular techniques for drying are sun drying, splash drying, drum drying and freeze based drying. The extractions of lipid from freeze dried biomass have been concentrated since before times. Despite the fact that these techniques are generally utilized for getting dried out algal cells, splash drying strategy causes critical disintegration of algal shades. Freeze-drying or lyophilization is the delicate drying strategy for algal biomass and generally utilized in research labs. However, the strategy is excessively costly for huge scope business recuperation of algal biomass. The extraction of lipid from dry algal biomass is more powerful than wet algal biomass. A couple of individuals are engaged with ocean growth development in the south-eastern and south-western shores of Bangladesh. Kelp culture can be presented in territories appropriate for their development by acclimating helpless ranchers with savvy innovation. Ocean growth can be developed utilizing indigenous materials, for example, bamboo and rope. As ocean growth development requires a low amount of information sources gives great returns and furthermore utilizes numerous individuals, kelp culture can be a decent industry for seaside networks in Bangladesh.

Numerous palatable ocean growth species are accessible on the coast. Endeavors ought to be made to create items appropriate for the Bangladeshi sense of taste and to promote this among general society. The accompanying society strategy was utilized ocean growth cutting/little

piece joined with net or rope in skimming or connected framework for assortment of test from distinguished spot place. The investigation group attempts to utilized planting framework in the sloppy sea shore of stream territory and found that ways Caulerpa sp. developed were initially then rope/net framework.

Joined strategy

1. Long Line technique
2. Long queue with hanging line
3. Net technique

Gliding Method

1. Gliding long Line strategy
2. Coasting long queue with hanging line
3. Drifting Net strategy



Seaweed Cultivation and Mangrove ...



women folk of Indian Sundarbans ...



Sundarban National Park Bangladesh ...

Future directions for seaweed aquaculture

Ocean growth hydroponics advancements have grown significantly in the course of the most recent a very long while, however there are still difficulties to survive. New strain improvement by cutting edge rearing devices is the most dire test. Better strains will permit the cultivators than extend developing seasons and improve creation. Considering the worldwide atmosphere challenges, advancement of thermo-lenient strains might be required. Additionally the strains with illness obstruction, quick development, high centralization of wanted atoms and the decrease of fouling creatures likewise should be created. Improvement of cutting edge development innovations which are more powerful and cost effective ranch frameworks is

significant. This new framework will be much more basic for exceptionally uncovered, seaward situations since most kelp hydroponics have happened close to shore. With seaward hydroponics, new structures and ways to deal with large scale green growth development will be required, including strain advancement, collecting, transport and handling. The seaward hydroponics framework may use new material and building arrangements, independent and mechanical advances, just as cutting edge detecting and observing abilities.

Advantages of a key way to deal with human resources management

Encourages improvement of excellent workforce through spotlight on sorts of talented individuals Facilitates savvy use of work, especially in administration enterprises where work is commonly most prominent expense by culture time. Encourages appropriate arranging, checking, culture techniques& evaluation of natural vulnerability and transformation of various association to outside powers. Formation of a biodiversity information base on kelp.

Taxonomical examinations, both traditional and atomic for recording also as improvement. Improvement of strains through biotechnological intercessions (tissue culture, hereditary change by protoplast combination and crossover strain creation, embryogenesis and recovery, quality planning and atomic planning). Normalization of methods for huge scope tank development just as vast water development. In situ preservation of germplasm and foundation of herbaria. Intermittent asset assessment and biomass assessment on a public premise. Expanded employments of kelp as feed, grub, feed added substances, manures, biocides and antimicrobials. Refinement of cycles of readiness of agar, alginate and quality control. Environmental and EIA considers relating to presentation of outlandish species.

CONCLUSION

Ocean growth can address our issue of sustenance. Close by, it tends to be an extraordinary wellspring of gaining unfamiliar money. Developing kelp can be an elective business source alongside getting ocean fish. Particularly for ladies, it tends to be a productive division. A tremendous industry with boundless prospects can develop. Alongside the administration, if mechanical business visionaries of related fields approach, they can open a potential entryway of another world in blue economy which will improve our public economy. It is important to utilize present day innovation to build the creation of non-conventional marine assets. Very nearly three crore individuals live in 19 seaside locale, and a large portion of them rely upon the ocean for their day by day business. Advancing ocean growth development strategies among beach front individuals can change their employment. Kelp can possibly develop as an

individual fare situated industry in Bangladesh. More exhaustive investigations on present status of normally accessible ocean growth and their current status of usage ought to be led and a drawn out plan for use of this assets required setting up. Notwithstanding the extraordinary capability of ocean growth culture, no endeavors to develop kelp have been made in Bangladesh up until this point.

This investigation has recognized that Efforts are expected to build creation through improving gathering procedures, making of counterfeit environments and cultivating of appropriate seaside regions of Bangladesh. The innovation for the development of various monetarily significant seed stocks and their enhancements ought to be created through exploration. For better open door must be execution most recent innovation, innovation move, worldwide interest, gifted labor preparing, opportunity makes and assessment by key administration for Seaweeds workers.in the lower Gangetic delta locale are wealthy in protein and starches and can be a wellspring of food. Significant spatio-transient varieties are seen for proximate arrangement of the ocean growth, independent of species. Surrounding hydrological boundaries have regulatory effects on the proximate creation of the chose kelp species.

REFERENCES

- Ahn, E., Koncar, M., Mittelbach, M. and Marr, R. 1995. "A Low-Waste Process for the Production of Biodiesel," *Sep. Sci. Technol.* 30: 2021-2033.
- Akkerman, I., Janssen, M., Rocha, J. and Wijffels, R. H. 2002. Photobiological hydrogen production: photochemical efficiency and bioreactor design. *Int. J. Hydrogen Energ.* 27: 1195-
- Almeida, W. R., de Alves, A. M., Guimarães, S. M. P. de B. and Moura, C. W. do N. 2012. Cladophorales and Siphonocladales (Chlorophyta) from Bimbarras Island, Todos os Santos Bay, Bahia State, Brazil. *Iheringia Série Botanica* 67(2): 149-164.
- An, J. Y., Sim, S. J., Lee, J. S. and Kim, B. W. 2003. Hydrocarbon production from secondarily treated piggery wastewater by the green alga *Botryococcus braunii*. *J. Appl. Phycol.* 15: 185-191.
- Anand, P. L. 1981. Marine Algae from Karachi: Part I: Chlorophyceae, Sushma publications, Dehra Dun, India. pp. 1-51.
- Anand, N. 1998. Indian freshwater microalgae Bishen Singh Mahendra Pal Singh, Dehra Dun, India. pp. 1-89.

- Andreyeva, V. M. 1998. Poczvennye i aerophilnye zelyonye vodorosli (Chlorophyta: Tetrasporales, Chlorococcales, Chlorosarcinales). Terrestrial and aerophilic green algae (Chlorophyta: Tetrasporales, Chlorococcales, Chlorosarcinales). St Petersburg: "NAUKA". pp. [1]-349, [2], pls. 108.
- Arias-Forero, D., Hayashida, G., Aranda, M., Araya, S., Portilla, T., Garcia, A. and DiazPalma, P. 2013. Protocol for maximizing the triglycerides-enriched lipids production from *Dunaliella salina* SA32007 biomass, isolated from the Salar de Atacama (Northern Chile). *Adv. Biosci. Biotechnol.* 4: 830-839.
- Bae, H. B. 2010. Ulotrichales, Ulvales. In: *Algal flora of Korea. Volume 1, Number 1. Chlorophyta: Ulvophyceae: Ulotrichales, Ulvales, Cladophorales, Bryopsidales. Marine greenalgae.* (Bae, E.H., Kim, H.-S., Kwon, C.-J., Hwang, I.-K., Kiim, G.H. & Klochkova, T.A. Eds), Incheon: National Institute of Biological Resources. pp. 7-52.
- Banerjee, A., Sharma, R., Chisti, Y. and Banerjee, U. C. 2002. *Botryococcus braunii*: a renewable source of hydrocarbons and other chemicals. *Crit. Rev. Biotechnol.* 22: 245-279.
- Barnwal, B. K. and Sharma, M. P. 2005. Prospects of biodiesel production from vegetable oils in India. *Renew. Sustain. Energ. Rev.* 9: 363-378.
- Baruah, P. P., Baruah, R. and Thakuria, J. 2013. Chlorophycean diversity of Deepor Beel Wildlife sanctuary. *Phykos* 43(2): 33-42.
- Becker, E. W. 1994. *Microalgae: Biotechnology and Microbiology.* Cambridge Studies in Biotechnology, Cambridge University Press, Cambridge. pp. 37-58.
- Beijerinck, M. W. 1890. Culturversuche mit Zoochlorellen, Lichenengonidien und anderenniedereren Algen. *Botanische Zeitung* 47: 725-739, 741-754, 757-768, 781-785.
- Belarbi, H., Molina Grima, E. and Chisti, Y. 2000. A process for high and scalable recovery of high purity eicosapentanoic acid esters from microalgae and fish oil. *Enz. Microb. Technol.* 26: 516-29.
- Bellinger, E. G. and Sigeo, D. C. 2010. *Freshwater Algae: Identification and Use as Bioindicators.* Wiley-Blackwell, John Wiley & Sons Ltd. pp. 41-95.
- Benemann, J. R. and Oswald, W. J. 1996. *Systems and Economic Analysis of Microalgae Ponds for Conversion of CO₂ to biomass.* Department of Energy Pittsburgh Energy Technology Center Final Report, Grant No. DE-FG22-93PC93204.
- Benemann, J. 1997. CO₂ mitigation with microalgae systems. *Energ. Convers. Manage.* 38: 475-479.

- Bligh, E. and Dyer, W. J. 1959. A rapid method for total lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.* 37: 911–917.
- Boedeker, C., O'Kelly, C. J., Star, W. and Leliaert, F. 2012. Molecular phylogeny and taxonomy of the Aegagropila clade (Cladophorales, Ulvophyceae), including the description of Aegagropilopsis gen. nov. and Pseudocladophora gen. nov. *J. Phycol.* 48(3): 808-825.
- Bold, H. C. 1949. The morphology of *Chlamydomonas chlamydogama* sp. nov. *Bull. Torrey Bot. Club.* 76: 101-108.
- Bold, H. C. and Wynne, M. J. 1985. *Introduction to the algae.* Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Boocock, D. G. B., Konar, S. K., Mao, V. and Sidi, H. 1996. Fast one-phase oil-rich processes for the preparation of vegetable oil methyl esters, *Biomass Bioenerg.* 11(1): 43-50.
- Boocock, D. G. B., Konar, S. K., Mao, V., Lee, C. and Buligan, S. 1998. Fast formation of high-purity methyl esters from vegetable oils, *JAOCS, J. Am. Oil Chem. Soc.* 75(9): 1167-1172.
- Borowitzka, M. A. 1988. Fats, oils and carbohydrates. In: *Microalgal Biotechnology* (eds M.A. Borowitzka & L. J. Borowitzka), Cambridge University Press, pp. 257-87.
- Borowitzka, M. A. 1999. Commercial production of Microalgae: ponds, tanks, tubes and fermenters. *J. Biotechnol.* 70: 313-321.
- Borowitzka, M. A. and Moheimani, N. R. 2013. Sustainable biofuels from algae. *Mitig. Adapt. Strateg. Glob. Change.* 18: 13-25.
- Boyd, C. E. 1973. Summer algal communities and primary productivity in fish ponds. *Hydrobiologia* 41(3): 357-390.
- Brand, F. 1908. Zur Morphologie und Biologie des Grenzgebietes zwischen den Algengattungen Rhizoclonium und Cladophora. *Hedwigia* 48: 45-73.
- Braune, W. 2008. *Meeresalgen. Ein Farbbildführer zu den verbreiteten benthischen Grün-, Braun- und Rotalgen der Weltmeere.* Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag, pp. [1]-596, pls 1-266 (colour photographs).
- Brennan, L. and Owende, P. 2010. Biofuels from microalgae- a review of technologies for production, processing and extractions of biofuels and co-products. *Renew. Sust. Energ. Rev.* 14: 557-577.
- Breuer, G., Lamers, P. P., Martens, D. E., Draaisma, R. B. and Wijffels, R. H. 2012. The impact of nitrogen starvation on the dynamics of triacylglycerol accumulation in nine microalgae strains. *Bioresour. Technol.* 124: 217-226.

- Brodie, J., Maggs, C. A. and John, D. M. 2007. Green seaweeds of Britain and Ireland. London: British Phycological Society. pp. [i-v], vi-xii, 1-242, 101 figs.
- Brook, A. J., Williamson, D. B. and John, D. M. 2011. Phylum Chlorophyta. Suborder Desmidiineae. In: The freshwater algal flora of the British Isles. An identification guide to freshwater and terrestrial algae. Second edition. (John, D.M., Whitton, B.A. & Brook, A.J. Eds), Cambridge: Cambridge University Press. pp. 636-741.

GÜBRE YÖNETİMİ

Doktora Öğrencisi Ali Osman Kesen (Orcid No: 0000-0001-9638-7649)
Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi

ÖZET

Gübre, birçok bitki besin maddesi ve organik madde içeren bir yan üründür. Organik gübreler, tarla bitkileri üzerinde etkili bir şekilde yönetilip uygun şekilde kullanıldığında üreticiler için bir sorun olmaktan çok kazanç sağlayabilmektedir. Gübre, toprağa değerli makro ve mikro besinler sağlamanın yanı sıra toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini iyileştirmektedir. Toprağa olgunlaştırılmış gübre uygulanmasının, toprak hareketini iyileştirdiği ve su tutma kapasitesini artırdığı bilinmektedir. Organik gübreler, gübre materyali olmasının yanı sıra enerji kaynağı olarak da kullanılmaktadır. Organik gübrelerin, tarımda gübre kaynağı olarak kullanılmaması büyük ekonomik kayıplara sebep olmaktadır. Kırsal kesimde yakıt olarak kullanılan organik gübreler, gübre olarak toprağa atılmadığından bitkisel ürün artışı bakımından büyük kayba neden olmaktadır. Gübrenin herhangi bir işlem görmeden araziye uygulanması, yüksek miktarda organik madde, amonyak ve diğer toksik kirleticiler içermesi nedeniyle çevreyi tehdit etmektedir. Gübrenin bu nedenle depolanması önem arz etmektedir. Gübrenin çevreye olan zararlı etkilerini azaltmaya yönelik olarak, gübrenin araziye uygulamadan önce olgunlaştırılması gerekmektedir. İşletmelerde, gübre bulamaç olarak toplanmalı ve tarım arazisine uygulanmasına uygun olan zamana kadar havuzlarda veya yer üstü tanklarında depolanmalıdır. Organik gübrelerin arazi uygulamalarından kaynaklanan hava emisyonlarını azaltmak için çeşitli gübre işleme teknolojileri geliştirilmiştir. Gübre işleme teknolojilerinin önemli amaçlarından birisi de patojen mikroorganizmaların yok edilmesini sağlamaktır. Biyokütle çeşitli işlemlerle etanol, bütanol, metan, hidrojen, elektrik ve biyoyakıt gibi biyoenerji formlarına dönüştürülebilmektedir. Biyokütleyi enerjiye dönüştürmek için gerekli olan işlem organik materyallerin mikrobiyal ayrışması olan anaerobik fermentasyondur. Uygun koşullar altında, organik malzeme fermente olacak ve biyogaz açığa çıkacaktır. Bu bildirinin amacı hayvansal üretimden ortaya çıkacak gübrenin güvenli bir şekilde depolanması farklı enerji kaynaklarına çevrilmesi hakkında bilgi verilecektir.

Anahtar Kelimeler: Biyokütle, gübre, metan

MANURE MANAGEMENT

ABSTRACT

Manure is a by-product that contains many plant nutrients and organic matter. Organic manures can be an asset rather than a problem for producers when effectively managed and used on field crops. Manure not only provides valuable macro and micronutrients to the soil, but also improves the physical and chemical properties of the soil. Applying mature manure to soil is known to improve soil movement and increase water holding capacity. Organic manures is used as a source of energy as well as a fertilizer material. The fact that organic manures is not used as a fertilizer source in agriculture causes great economic losses. Organic manures, which is used as fuel in rural areas, is not thrown into the soil as fertilizer and causes a great loss in terms of crop production. The application of manure to the land without any treatment threatens the environment because it contains high amounts of organic matter, ammonia and other toxic pollutants, it is important to store the manure. In order to reduce the harmful effects of manure on the environment, the manure must be matured before being applied to the field. In farms, manure should be collected as a slurry and stored in ponds or above ground tanks until appropriate for application to agricultural land. Various manure processing technologies have been developed to reduce the air emissions of organic manure from land applications. Biomass can be transformed into bioenergy forms such as ethanol, butanol, methane, hydrogen, electricity and biofuels through various processes. The process required to convert biomass to energy is anaerobic fermentation, which is the microbial decomposition of organic materials. Under favorable conditions, organic material will ferment and biogas will be released. The purpose of this report will be to give information about the safe storage of manure arising from animal production and its conversion to different energy sources.

Keywords: Biomass, manure, methane

1. GİRİŞ

Gübre, birçok bitki besin maddesi ve organik madde içeren bir yan üründür. Organik gübreler, tarla bitkileri üzerinde etkili bir şekilde yönetilip uygun şekilde kullanıldığında üreticiler için bir sorun olmaktan çok kazanç sağlayabilmektedir. Gübre, toprağa değerli makro ve mikro besinler sağlamanın yanı sıra toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerini de iyileştirmektedir (Zhang 2002).

Gübre, makro besin maddeleri (azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum) ve mikro besin maddelerini içerdiğinden toprak verimliliğinin artmasını sağlamaktadır. Toprağa olgunlaştırılmış gübre uygulanmasının, toprak hareketini ve havalandırmasını iyileştirdiği, su tutma kapasitesini artırdığı, rüzgâr ve su erozyonunu azalttığı bildirilmiştir (Zhang and Hamilton 2002).

Dünyada insan nüfusunun hızlı bir şekilde artması, gıda talebinin artmasına neden olmaktadır. Bu doğrultuda, insanlığın yeterli beslenmeye yönelik ihtiyaçlarını karşılamak için entansifleşmeyle birlikte tarım arazisi olmayan işletme sayısı da artmaktadır. Bununla birlikte, hayvancılık sektörünün büyük miktarda atık üretmesi ciddi çevre sorunlarına neden olmaktadır (Tsapekos, Kougiyas et al. 2017).

Gübre, hayvansal üretimin kaçınılmaz bir yan ürünüdür ve uygun şekilde yönetildiğinde mahsul üretimi için değerli bir besin kaynağı olabilmektedir. Buna karşın gübrenin yanlış yönetimi ise çevresel kirliliğe ve mahsullerde hasara neden olmaktadır. Bu nedenle, gübrenin nasıl ve nerede üretildiği, nasıl depolandığı ve nihayetinde nasıl kullanıldığı da dahil olmak üzere tüm yönlerini ele alan uygun bir gübre yönetimi gerekmektedir (Yangin-Gomec and Ozturk 2013).

2. GÜBRE VE ÇEVRE İLİŞKİSİ

Organik gübreler, gübre materyali olmasının yanı sıra enerji kaynağı olarak da kullanılmaktadır. Organik gübrelerin tarımda gübre kaynağı olarak kullanılmaması büyük ekonomik kayıplara sebep olmaktadır. Kırsal kesimde yakıt olarak kullanılan ahır gübresi, gübre olarak toprağa atılmadığından bitkisel ürün artışı bakımından büyük kayba neden olmaktadır (Sezen 1995).

Kırsal kesimde ısınma ve yemek pişirme amacıyla kullanılan tezek gibi yakıtlar, karbonmonoksit ve nitrik oksitin açığa çıkmasına neden olmakta ve havalandırmanın yetersiz olduğu durumlarda ev içindeki havanın kirliliğine yol açarak Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı (KOA) gelişimine predispoze faktör olmaktadır (Tanik, Demirci et al. 2015).

Çevre ve hayvancılık üretimi arasındaki ilişkiler konusunda en önemli elementler azot (N) ve fosfor (P) olarak bilinmektedir. Dışkıda bulunan azot, kimyasal dönüşümün bir sonucu olarak

nitrat, nitroz oksit (N₂O), azot monoksit (NO) ve azot dioksit (NO₂) gibi çeşitli gazlara dönüşebilmektedir. Çevreyle ilgili sorunlar, dışkı ve idrardaki azot bileşiklerinin toprak ve yer altı sularına sızmasından kaynaklanmaktadır. Aynı zamanda önemli bir ekonomik potansiyeli olan gübre, uygun yönetilmediğinde hayvan sayısı ile doğru orantılı olarak çevre için önemli bir sorun oluşturmaktadır. Hayvancılık işletmelerinin ürettiği atıklar, gerekli önlemlerin alınmaması durumunda yüzey ve yer altı su kaynaklarını kirletebilmektedir (Saltuk, Atilgan et al. 2016).

Gıda üretim sektöründe sürekli yönetim programı gerektiren temel unsur, atık akışlarının oluşturulması ve güvenli bir şekilde işletmelerden uzaklaştırılmasıdır. Çiftlik gübresinin işletmelerden uzaklaştırılması, artan hayvan sayısı ile atık miktarının da artması nedeniyle zorluk oluşturmaktadır (Nag, Auer et al. 2019).

Çiftlik hayvanlarının gübresindeki azotlu bileşiklerin ayrışması hava kirliliğine yol açabilmekte (Mroz, Moeser et al. 2000) ve çok sayıda patojenik mikroorganizma, çiftlik hayvanlarının bulaşıcı ve zoonoz hastalıklarına neden olabilmektedir (Pell 1997).

Hayvanların hastalıklarını önlemek ve büyümesini teşvik etmek için yem katkı maddeleri kullanılmaktadır. Bu katkı maddeleri hayvanların dışkılarında yüksek ağır metal içeriği ile sonuçlanmaktadır. Yüksek ağır metal içeriğine sahip hayvan gübrelerinin toprağa uzun süreli uygulanması, toprakta ağır metal konsantrasyonlarının yükselmesine neden olabilmektedir. Bu durum gıda zinciri yoluyla mahsul ve insan sağlığına zarar vermektedir. Bu nedenle, çiftlik hayvanı gübresinin uygun şekilde yönetilmesi ve işlenmesi, giderek artan bir endişe konusu olmaktadır (Wang, Zou et al. 2019).

Geleneksel olarak çiftçiler tarım topraklarına gübreleri işlemeden uygulamaktadırlar. Gübrenin herhangi bir işlem görmeden araziye uygulanması, yüksek miktarda organik madde, amonyak ve diğer toksik kirleticiler içermesi nedeniyle çevreyi tehdit etmektedir (Shalini and Joseph 2012). Gübrenin çevreye olan zararlı etkilerini azaltmaya yönelik olarak, gübrenin arazi uygulamasından önce işlenmesi gerekmektedir.

GÜBRENİN OLGUNLAŞTIRILMASI

Bir sığırın günlük gübre miktarı yaklaşık olarak kuru madde tüketiminin üç katıdır. Günlük kuru madde tüketimi 10 kg ise bunun sıvı ve katı olarak dışarı atacağı taze gübre miktarı yaklaşık 30 kg' dır. Bu yolla yapılan hesaplamada sığırların yıllık taze gübre miktarı 12-15 ton olduğu bildirilmektedir (Sezen 1995). Gübre depolanmasında yapılacak yerin planlanmasında yaklaşık 1 ton gübre için 1 m³ alan gereklidir. Dolayısıyla gübre için yıllık depolama yapılacaksa bir sığıra ait yaklaşık 12-15 m³ alan hesaplanmalıdır.

Ahır gübresinin olgunlaştırılmasında, organik gübrelerin bitkilere yararlı olabilmeleri için mineralize olması önem taşımaktadır. Ahır gübresi de bir olgunlaşma dönemi geçirip mineralize olduktan sonra bitkilere faydalı forma dönüşmektedir. Ahır gübresinin bu sebeple depolarda olgunlaşmaya bırakılması önem taşımaktadır. Ahır gübresinin kontrolsüz şartlarda olgunlaştırılması incelendiğinde genellikle gübrenin hava ile teması fazla olacağından çoğunlukla aerobik ayrışma meydana gelmektedir. Aerobik şartlarda ısı 60-65 °C kadar yükseldiğinden bu gübreye sıcak gübre denilmektedir. Kontrollü şartlarda olgunlaştırılma incelendiğinde ise istenildiğinde sıcak, istenildiğinde soğuk ayrışma sağlanabilmektedir. Kontrollü şartlarda soğuk gübre elde etmek için toplanmış ahır gübresine su ilave edildikten sonra sıkıştırılmak suretiyle hava ile teması kesilmektedir. Bu durumda anaerobik fermantasyon başlamakta ve elde edilen gübreye soğuk gübre denilmektedir. Sıcak ayrışma fazlaca organik madde ve azot kaybına sebep olurken; soğuk ayrışmada bu kayıplar az olurken gübrenin olgunlaşma süresi uzamaktadır (Sezen 1995).

3. BİYOKÜTLE

Hayvan gübresinin arazi uygulamalarından kaynaklanan hava emisyonlarını azaltmak için çeşitli gübre işleme teknolojileri geliştirilmiştir. Gübre işleme teknolojilerinin en önemli amacı patojen mikroorganizmaların yok edilmesini sağlamaktır.

Biyokütle çeşitli işlemlerle etanol, bütanol, metan, hidrojen, elektrik ve biyoyakıt gibi biyoenerji formlarına dönüştürülebilmektedir (Rao, Baral et al. 2010).

Biyokütleyi enerjiye dönüştürmek için gerekli olan bir işlem oksijenin yokluğunda organik materyallerin mikrobiyal ayrışması olan anaerobik fermantasyondur. Uygun koşullar altında, organik malzeme fermente olacak ve biyogaz açığa çıkacaktır (Bijarchiyan, Sahebi et al. 2020). Biyogaz esas olarak metan (yaklaşık % 65), karbondioksit (yaklaşık % 30) ve eser elementlerden oluşan yanıcı bir gazdır (Polprasert 2007). Biyogaz teknolojisi, çiftlik hayvancılığı ve kümes hayvancılığında kaynaklanan atıkları arıtmak için yaygın olarak kullanılmaktadır (Gong, Fan et al. 2020).

Mevcut küresel enerji arzı büyük ölçüde fosil kaynaklarına (ham petrol, linyit, taş kömürü, doğal gaz) bağımlıdır. Bunlar, yüz milyonlarca yıldır Dünya'nın kabuğunda ısı ve basınca maruz kalan ölü bitki ve hayvanların fosilleşmiş kalıntılarıdır. Bu nedenle fosil yakıtlar, yenilenemeyen kaynaklardır ve rezervleri, yeni oluşmakta olan rezervlere göre çok daha hızlı tükenmektedir (Al Seadi 2008).

Dünyada linyit, taş kömürü, ham petrol ve doğalgaz gibi fosil yakıtların kullanılmasıyla birlikte atmosfere karbondioksit yayılmaktadır. Karbondioksit bir sera gazı olduğundan, atmosferde mevcut karbondioksit konsantrasyonundaki artış küresel ısınmaya neden olmaktadır. Biyogazın yanması da atmosfere karbondioksit salmaktadır. Ancak fosil yakıtlarla karşılaştırıldığında temel fark, biyogazdaki karbonun bitkilerin fotosentetik aktivitesi ile kısa sürede atmosferden alınmasıdır. Biyogazın karbon döngüsü böylece çok kısa bir süre içinde (bir ila birkaç yıl arasında) meydana gelmektedir. Anaerobik fermantasyon işlemi ile biyogaz üretimi, işlenmemiş organik gübrenin depolanması ve kullanımından kaynaklanan metan (CH₄) ve azot oksit (N₂O) emisyonlarını da azaltır. Metanın sera gazı potansiyeli, karbon dioksitten 23 kat ve azot oksitten 296 kat daha yüksektir. Biyogaz teknolojisinin kullanılmasıyla CO₂, CH₄ ve N₂O emisyonlarında azalma meydana gelecek ve küresel ısınmanın azaltılmasına katkıda bulunacağı bildirilmiştir (Al Seadi 2008).

Günümüzde organik gübreler, dünya çapında biyogaz (metan) üretmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Organik gübrelerin biyogaz üretmek için uygun ve uygulanabilir olmasına rağmen, tek başına organik gübrelerin kullanılmasının, karbon eksikliğinden (yani, düşük karbon / nitrojen oranı) dolayı biyogaz üretiminin verimli olmayacağı fikri öne sürülmüştür. Son zamanlarda, hayvan atıklarının mahsul artıkları ile birlikte sindirilmesi dünyanın birçok yerinde ivme kazanmaktadır (Wu, Yao et al. 2010).

Amonyak toksisitesini önlemek ve aynı zamanda biyogaz üretimini artırmak için yaygın bir yaklaşım, fermantasyon aşamasında iyileştirilmiş karbon-nitrojen (C: N) oranı sağlamaktır. Saman ve mısır sapı gibi mahsul artıkları, ülkelerde büyük miktarlarda üretilmekte ve organik yapısı nedeniyle biyogaz üretimi için değerli bir alternatif hammadde olabilmektedir (Li, Li et al. 2009). Gübre ve diğer bazı katı atık türleri, biyolojik olarak parçalanmaları sonucu yüksek organik karbon içerikleri nedeniyle iyi biyogaz potansiyeline sahiptir ve bu nedenle gübreye anaerobik fermantasyon esnasında bu substratların karıştırılması ek enerji sağlamaktadır (Yangin-Gomec and Ozturk 2013).

Hills (1979) tarafından yapılan bir çalışmada sütçü işletmelerdeki gübrelerin C/N oranının 8 olduğu ve bu oranın glikoz kullanılarak 25'e çıkarıldığında en büyük metan üretimine ulaşıldığı bildirilmiştir.

Metan emisyonlarını etkileyen ana faktörler, üretilen gübre miktarı ve gübrenin anaerobik olarak ayrışan kısmıdır. Birincisi, hayvan başına atık üretim oranına ve hayvan sayısına bağlıdır. Gübre sıvı olarak depolandığında veya işlendiğinde (örneğin havuzlarda, tanklarda veya çukurlarda) anaerobik olarak ayrışır ve önemli miktarda metan üretebilmektedir.

Depolama ünitesinin sıcaklığı ve depoda kalma süresi de üretilen metan miktarını büyük ölçüde etkilemektedir. Gübre katı olarak (örneğin yığınlar halinde) işlendiğinde veya meralara bırakıldığında, aerobik koşullar altında ayrışma eğilimi gösterir ve daha az metan üretilmektedir (Eggleston, Buendia et al. 2006).

Anaerobik fermantasyon, çeşitli anaerobik mikroorganizmalar tarafından oksijen yokluğunda organik maddelerin ayrıştırıldığı biyokimyasal bir süreçtir (Al Seadi 2008). Sığır gübresine anaerobik fermantasyon uygulandığı zaman işlenen her ton gübre için 10-20 m³ metan gazı açığa çıkmaktadır (Angelidaki and Ellegaard 2003).

Anaerobik fermantasyon süreci normalde üç temel aşamadan oluşur. İlk aşamada hidrolitik bakteriler, çözünmeyen organik malzemeleri çözünür bileşiklere ayrıştırmaktadır. İkinci adımda bu bileşikler fermentatif bakteriler tarafından organik asitlere dönüştürülmektedir. Son aşamada ise metanojenik bakteriler, organik asitleri bir metan ve karbondioksit karışımı olan biyogaz enerjisine dönüştürmektedir (Tafdrup 1995).

Metan oluşumundan sorumlu olan metanojen bakteriler için optimum ph aralığının 7.0-8.0 arasında olması gerektiği bildirilmiştir. Anaerobik fermente süreci, psikrofilik (25°C'nin altında), mezofilik (25°C - 45°C) ve termofilik (45°C– 70°C) olmak üzere farklı sıcaklıklarda gerçekleşebilmektedir (Al Seadi 2008).

Biyogaz teknolojisinin tarımsal, çevresel ve ekonomik alanlarda faydaları aşağıda belirtilmiştir:

- Yenilenebilir enerji üretimi,
- Gübre ve organik atıkların ucuz ve çevre açısından güvenli geri dönüşümü,
- Sera gazı emisyonunun azaltılması,
- Gübre kalitesinin iyileştirilmesi,
- Kokulardan ve sineklerden daha az rahatsızlık,
- Çiftçiler için ekonomik faydalar sağlamaktadır (Al Seadi 2008).

Organik atıklar biyokimyasal olarak biyogaz ve etanol gibi biyoyakıtlara dönüştürülebilir ve bu da ısıtma için veya yanmalı motorlar, elektrik ve ısı üretimi için kojenerasyonlarda yakıt olarak kullanılabilir. Bireysel hanelerde veya çiftlik arazilerinde bulunan küçük ölçekli anaerobik çürütücülerde (1-5 m³ boyutunda), üretilen biyogaz temel olarak evde pişirme, ısıtma ve aydınlatma için kullanılmaktadır. Biyogaz fermantasyonundan, gelen bulamaç veya atık su besin açısından zengindir ve değerli bir gübredir (Polprasert 2007). Bu planlar çerçevesinde biyogaz tesislerinin geliştirilmesi ve işletilmesi birçok durumda desteklenmektedir.

4. GÜBRE YÖNETİMİ İLE İLGİLİ YASAL DÜZENLEMELER

Birçok Avrupa ülkesinde ve Amerika Birleşik Devletleri'nde gübrenin yönetimi ile ilgili yasalar en ince ayrıntısına kadar düşünülerek hazırlanmıştır. Hollanda'da gübre yönetimi konusu önemli sorun teşkil ettiği için gübre konusuyla ilgili yasalar çok gelişmiştir.

Organik gübrelerin üretimini düzenlemenin bir yolu olarak, bir çiftlikte üretilebilecek maksimum gübre miktarı, doğrudan o çiftliğe ait tarım arazisinin alanı ile ilgilidir. Bir çiftlikte tarım arazisinin alanı azaldığında, gübre üretimi de buna uygun bir miktarda azaltılması gerekmektedir. Hollanda gübre yasasına göre gübre üreticilerinin verileri kaydetmesi ve belgeleri ilgili kuruluşlara bildirmesi zorunludur. Bu veriler gübrenin üretildiği, satıldığı veya nakledildiği yere ait verileri içermektedir. Bu amaçla gübre üreticileri üç unsurla ilgili verilerini bakanlığa vermekle yükümlüdürler. İlk olarak, referans tarihte çiftlikte bulunan hayvanların (sığır, domuz, tavuk ve hindi) sayısını rapor etmeleri gerekmektedir. İkinci unsur hem her bir hayvan türü ve kategorisi için hem de çiftlikte üretilen toplam gübre miktarının belirlenmesidir. Son olarak ise çiftliğe ait olan tarım arazisi alanı hakkında bir rapor sunulması gerekmektedir. Hayvan gübresi üreticileri, gübre verilerini güncel tutmakla yükümlüdür. Bunun sonucunda, bir çiftliğin gübre fazlası olup olmadığını belirlemek mümkündür. Bu gübre fazlasının nereye taşındığını tespit etmek için, hayvan gübresi satıcıları ve depolama yerleri ve işleme tesislerinin yöneticileri de güncel kayıtları tutmakla yükümlüdür (Brussaard and Grossman 1990).

Hollanda gübre mevzuatına göre, sonbahar ve kış aylarında toprakta organik gübrelerinin kullanılması sonucu fazladan azot ve fosfat sızması ve yer altı sularına veya yüzey sularına karışması gibi ekstra riskler taşımaktadır. Bu dönemlerde, yağış fazla olduğu için bitkiler az miktarda azot almakta veya hiç almamaktadır. Bu nedenle gübre mevzuatında da bu dönemlerde gübrenin yayılmasına ilişkin hükümler bulunmaktadır (Brussaard and Grossman 1990).

Amerika Birleşik Devletleri'nde neredeyse tüm eyaletler gübre ürünlerinin üretimi, satışı ve dağıtımını yönetmektedir. Amerika Birleşik Devletleri'nde gübre yasaları, Hollanda gübre yasasından oldukça farklı işlemektedir. Gübre yönetimi ile ilgili yasalar hayvancılık tesislerinin işletilmesine odaklanan eyalet yasaları tarafından düzenlenir (Brussaard and Grossman 1990).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Küçük aile işletmelerinde biyogaz tesisin kurulumu maliyetli olacağından gübrenin depolarda uygun koşullarda olgunlaştırarak toprakta kullanılması sonucunda çevre kirliliğinin azaltılacağı düşünülmektedir.

Büyük kapasiteli işletmelerin ise üreteceği gübre miktarında fazla olacağı için gübreyi biyogaz tesislerinde işleyerek işletmenin enerjisinin kendi kendine karşılayabileceği konusu önem kazanmıştır.

Gübre yönetimi konusunda yetersiz bilgiye sahip çiftçilerin gübrenin çevreye etkileri hakkında bilgilendirilmesi gerekmektedir. Ülkemizde gübre uygulamaları ve çevreye etkisi ile ilgili kanunlar yetersizdir. Bu nedenle gerekli kuruluşların gübre yönetimi hakkında yasal düzenlenmeler yapması önerilmektedir.

KAYNAKÇA

- Al Seadi, T. R., D.; Prassl, H.; Köttner, M.; Finsterwalder, T.; Volk, S.; Janssen, R. (2008). "Biogas handbook" University of Southern Denmark: Esbjerg, Denmark.
- Angelidaki, I. and L. Ellegaard (2003). "Codigestion of manure and organic wastes in centralized biogas plants." Applied biochemistry and biotechnology **109**(1-3): 95-105.
- Bijarchiyan, M., et al. (2020). "A sustainable biomass network design model for bioenergy production by anaerobic digestion technology: using agricultural residues and livestock manure." Energy, Sustainability and Society **10**: 1-17.
- Brussaard, W. and M. R. Grossman (1990). "Legislation to abate pollution from manure: The Dutch approach." NCJ Int'l L. & Com. Reg. **15**: 85.
- Eggleston, S., et al. (2006). 2006 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories, Institute for Global Environmental Strategies Hayama, Japan.
- Gong, W., et al. (2020). "Cow manure anaerobic fermentation effluent treatment by oxygen-based membrane aerated biofilm reactor." Chemical Engineering Journal: 125116.
- Hills, D. J. (1979). "Effects of carbon: nitrogen ratio on anaerobic digestion of dairy manure." Agricultural wastes **1**(4): 267-278.
- Li, X., et al. (2009). "Anaerobic co-digestion of cattle manure with corn stover pretreated by sodium hydroxide for efficient biogas production." Energy & Fuels **23**(9): 4635-4639.
- Mroz, Z., et al. (2000). "Effects of dietary carbohydrates and buffering capacity on nutrient digestibility and manure characteristics in finishing pigs." Journal of Animal Science **78**(12): 3096-3106.
- Nag, R., et al. (2019). "Anaerobic digestion of agricultural manure and biomass—critical indicators of risk and knowledge gaps." Science of the Total Environment **690**: 460-479.
- Pell, A. N. (1997). "Manure and microbes: public and animal health problem?" Journal of Dairy Science **80**(10): 2673-2681.

- Polprasert, C. (2007). Organic waste recycling: technology and management, IWA publishing.
- Rao, P. V., et al. (2010). "Biogas generation potential by anaerobic digestion for sustainable energy development in India." Renewable and sustainable energy reviews **14**(7): 2086-2094.
- Saltuk, B., et al. (2016). "Manure From Livestock Farming In The Euphrates Basin And Its Potential Environmental Impact On Water Resources." Scientific Papers: Series D, Animal Science-The International Session of Scientific Communications of the Faculty of Animal Science **59**.
- Sezen, Y. (1995). Gübreler ve gübreleme. 2. Baskı, Atatürk Üniversitesi Yayın No: 679, Erzurum.
- Shalini, S. S. and K. Joseph (2012). "Nitrogen management in landfill leachate: application of SHARON, ANAMMOX and combined SHARON–ANAMMOX process." Waste Management **32**(12): 2385-2400.
- Tafdrup, S. (1995). "Viable energy production and waste recycling from anaerobic digestion of manure and other biomass materials." Biomass and Bioenergy **9**(1-5): 303-314.
- Tanik, A., et al. (2015). "Kronik obstrüktif akciğer hastalığı ve periodontal hastalık ilişkisi." Dicle Tıp Dergisi **42**(2): 274-278.
- Tsapekos, P., et al. (2017). "Process performance and comparative metagenomic analysis during co-digestion of manure and lignocellulosic biomass for biogas production." Applied Energy **185**: 126-135.
- Wang, A., et al. (2019). "Environmental risk assessment in livestock manure derived biochars." RSC Advances **9**(69): 40536-40545.
- Wu, X., et al. (2010). Biogas and CH₄ productivity by co-digesting swine manure with three crop residues as an external carbon source. 2010 Pittsburgh, Pennsylvania, June 20-June 23, 2010, American Society of Agricultural and Biological Engineers.
- Yangin-Gomec, C. and I. Ozturk (2013). "Effect of maize silage addition on biomethane recovery from mesophilic co-digestion of chicken and cattle manure to suppress ammonia inhibition." Energy Conversion and Management **71**: 92-100.
- Zhang, H. (2002). "Fertilizer nutrients in animal manure." Oklahoma Cooperative Extension Service.
- Zhang, H. and D. W. Hamilton (2002). "Using stockpiled feedlot manure as fertilizer." Oklahoma Cooperative Extension Service.

**BENTONİTE EDİLMİŞ FARKLI KÜKÜRT UYGULAMALARININ HİBRİT MISIR
ÇEŞİDİNİN (*Zea mays L.*) BAZI ÖZELLİKLERİNE ETKİSİNİN
BELİRLENMESİ**

Dr. Timuçin TAŞ (Orcid No: 0000-0002-2144-9064)
GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü (Sorumlu yazar)
Abdullah Suat NACAR (Orcid No: 0000-0002-8372-7381)
GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

ÖZET

Bu çalışma, 2019 yetiştirme sezonunda GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne bağlı Talat Demirören araştırma istasyonunda altı adet bentonite edilmiş farklı kükürt uygulamasının hibrit mısır çeşidine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Araştırmada tane verimi, klorofil içeriği ve bitki boyu gibi özellikler incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; tane veriminin; 783.52 - 1492 kg/da⁻¹, klorofil içeriklerinin, 48.49 - 58.40 spad ve bitki boylarının ise 237.96 - 265.39 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. Denemede klorofil içeriği ve bitki boyu parametrelerinde en yüksek değerler 75 kg/da⁻¹ bentonite edilmiş kükürt uygulamasında elde edilirken, en düşük değerler 0 kontrol uygulamasında elde edilmiştir. Yapılan regresyon analizinde en yüksek tane verimi ara bir doz olan 85 - 90 kg/da⁻¹ kükürt uygulamasında elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mısır, kükürt uygulaması, spad

DETERMINING THE EFFECT OF BENTONITIZED DIFFERENT SULFUR APPLICATIONS ON SOME TRAITS OF HYBRID CORN VARIETY (*Zea mays L.*)

ABSTRACT

This study was carried out to determine the effect of six different bentonitized sulfur applications on hybrid corn variety in the 2019 growing season at Talat Demirören research station affiliated to the GAP Agricultural Research Institute Directorate. The trial was conducted according to a randomized complete block design with three replications. Traits which were grain yield, chlorophyll content and plant height were investigated in the study. According to the research results, it was determined that grain yield, chlorophyll content and plant height ranged from 783.52 - 1492 kg/da⁻¹, 48.49 - 58.40 spad and 237.96 - 265.39 cm respectively. While the highest values in parameters which are chlorophyll content and plant height were obtained at 75 kg / da⁻¹ bentonitized sulfur application in the trial, the lowest values were obtained in 0 control application. The highest grain yield was obtained 85 - 90 kg / da⁻¹ sulfur application which was an intermediate dose in the regression analysis

Keywords: Maize, sulfur application, spad

1. GİRİŞ

Mısır ülkemizde 592 bin hektar alanda ekilmiş ve bu ekim alanlarından 5.7 milyon ton üretim elde edilmiştir. Ülkemizde üretim miktarları bakımından buğday ve arpadan sonra üçüncü sırada, birim alan verimi bakımından birinci sırada yer almaktadır (Anonim, 2019). Ülkemizde üretilen mısırın yaklaşık % 10'u araştırmanın yürütüldüğü Şanlıurfa ilinden elde edilmektedir (Anonim, 2019). Ülkemizde ve bölgemizde topraklarımızın pH değerleri alkali forma doğru ilerlemektedir. Ülkemizin üretim yapılan alanlarında ki toprakların pH değerinin 7'nin üzerinde olması bitkilerin makro ve mikro besin element alımını zorlaştırmaktadır (Çakmak ve ark., 1999). Kükürt, bitkilerin ihtiyaç duyduğu N-P-K gibi makro elementlerden sonraki dördüncü makro besin elementlerindedir. Bunun yanı sıra alkali topraklarda bitki kök bölgesinde pH dengeleyici durumdadır. Mısır bitkisinin optimum düzeyde bitki besin elementi alımı için, ideal pH değerinin 5-7 arasında olması gerektiği, yüksek pH koşullarında besin elementlerinin alımının zorlaştığı rapor edilmiştir (Aktaş, 1994). Yaptığımız çalışmaya benzer olarak; toprağa kükürt (S) uygulaması ile 7.90 olan toprak pH'sı 7.45'e kadar düşürüldüğünü ve mısır bitkisi için önemli bir makro element olan P (fosfor) içeriği ile topraktan kaldırılan P(fosfor) niceliklerinde önemli artışların olduğunu belirlenmiştir (Erdal ve ark., 2000).

Tarım yapılan ülkemiz ve bölgemiz topraklarında yüksek kireç oranlarını dikkate alarak, bütün bitki besin maddelerinin kireçle yakın ilişkisi bulunmakta olup kireçli topraklarda kirecin bitki besin maddelerini bağlayarak alımını güçleştirdiği bilinmektedir. Bu güçlüğü aşmak için kireçli alkalın topraklara kükürt uygulayarak toprak pH'sını değiştirmek ve toprakta ki kirecin engelleyici etkisini azaltmak mümkündür (Aydeniz, 1985). Yapılan bir araştırmada, kireçli bir toprağa 1.3 ve 6 g/kg kükürt (S) uygulamış ve artan kükürt uygulamalarına bağlı olarak toprak pH'sının 0.2, 0.5, 0.9 birimlik azalma gösterdiğini, bunun yanında yararlı mikro element konsantrasyonunun arttığını belirlemişlerdir (Soliman ve ark., 1992).

Kükürt, çok çeşitli süreçlerdeki işlevi nedeniyle tüm organizmalar için gerekli bir besin elementi olduğu bildirilmiştir (Kopriva ve ark., 2015). Kükürt (S) optimum bitki gelişimi için N-P-K'dan sonra dördüncü büyük bitki besin elementi olarak kabul edilmiştir (Franzen ve Grant, 2008). Aynı zamanda kükürt (S) çoğu bitki fonksiyonları için gerekli bir besin elementidir (Franzen ve Grant, 2008). Kükürt (S) bitkinin enzim sentezlemesinde, aktivasyonunda ve metabolik süreçlerde önemli rol aldığı belirtilmiştir (Coleman, 1966).

Mısır bitkisinin hektar başına topraktan kaldırdığı Kükürt (S) miktarı 11 to 13 kg S ha⁻¹ arasında değişmektedir (Chen ve ark., 2008; Bender ve ark., 2013). Çoğu yapılan araştırmalarda mısır

tarımı yapılan bölgelerde düzenli olarak toprağa kükürt uygulanması gerektiği önerilmiştir (Prystupa ve ark., 2006; Chen ve ark., 2008; Pagani ve ark., 2009). Kükürt (S) eksikliği, mısır tarımında verimi sınırlayan ve giderek artan bir sorun haline geldiği, kükürt eksikliğinden dolayı mısır üretim alanlarında % 10 ile % 35 arasında kayıplar yaşandığı rapor edilmiştir (Pal ve Singh, 1992). Kükürt (S) elementinin mısırın tanesinde ki protein oluşumunda azot (N) ve fosfor (P) ile birlikte önemli bir görevi olduğu (Krishnamoorthy, 1989), mısır bitkisinde sadece verimi etkilemekle kalmadığı, aynı zamanda protein metabolizması ve yağ sentezi üzerindeki etkisi nedeniyle mahsul kalitesini de iyileştirdiği bildirilmiştir (Patil ve ark., 1998). Sistein, sistin ve metiyonin gibi temel amino asitlerin sentezinde önemli rol oynadığı (Kumar ve Yadav, 2007), ayrıca kükürt (S)'ün; vitamin-tiamin ve biotin, kükürt glikozitler ve *co-enzim A*'nın bir bileşeni olduğu rapor edilmiştir (Tisdale ve ark., 1985).

Kükürt (S), mısır bitkisinin abiyotik ve biyotik stres koşullarında tolerans seviyesini artırdığı gibi silajlık mısırdaki ise protein oranını artırdığı ve silaj mısırın yem kalitesini iyileştirdiği ifade edilmiştir (Dekok ve ark., 2002). Dünyada tahıllar başta olmak üzere tüm tarla bitkilerinde kükürt gübrelemesi tavsiye edilmektedir (Pedersen ve ark., 1998).

Yapılan bu çalışma ile hafif alkali ve yüksek kireç içeren deneme alanında farklı dozlarda uygulanan bentonite edilmiş kükürt uygulamalarının, toprakta oluşturduğu değişimleri gözlemek ve mısır bitkisinin tane verimi, klorofil içeriği ve bitki boyuna olan etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE METOT

Denemenin yürütüldüğü 2019 yılı iklim verilerinin uzun yıllar iklim verilerine göre mısır bitkisinin gelişimi açısından daha elverişsiz olduğu, uzun yıllara göre sıcaklıkların daha yüksek nisbi nem değerlerinin ise daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bölgede yaşanan sıcaklıklar ve kuru hava koşulları mısır yetiştiriciliğini sınırlayan en önemli iklim olayları olarak tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Deneme alanına ait meteorolojik veriler (Anonim, 2019)

Aylar	Ort. Sıcaklık (°C)		Ort. En Yüksek Sıcaklık (°C)		Ort. En Düşük Sıcaklık (°C)		Ort. Nisbi Nem (%)	
	2019	Uzun yıllar	2019	Uzun yıllar	2019	Uzun yıllar	2019	Uzun yıllar
Mayıs	25.2	22.1	32.6	28.6	17.9	15.2	35.8	38.8
Haziran	30.7	28.1	38.3	34.6	22.9	20.5	30.6	35.0
Temmuz	31.7	31.9	39.2	38.7	24.3	24.2	29.6	32.3
Ağustos	32.8	31.3	40.2	38.3	25.6	23.9	29.3	31.4
Eylül	27.9	26.8	35.4	33.9	21.2	19.9	30.3	29.9
Ekim	22.9	20.2	29.8	27.1	17.3	14.5	44.9	43.1
Kasım	13.7	12.8	18.5	18.7	8.8	8.4	57.3	64.8
Ort.	26.4	24.7	33.4	31.4	19.7	18.1	36.8	39.4

İlk toprak tahili, kükürt uygulamaları ve ekim öncesi yapılmış, ikinci toprak tahlili kükürt uygulamalarından sonra bitkilerin hasat döneminde yapılmıştır. Kükürt uygulamasından öncesine göre uygulamadan sonra yapılan tahlilde; pH, EC ve kireç değerlerinin azda olsa düştüğü, organik maddenin arttığı görülmüştür. pH, EC ve kireç değerlerinin yüksek olması bitki gelişimi açısından istenmeyen bir durumdur (Çizelge 2).

Çizelge 2. Kükürt uygulaması öncesi ve uygulamalar sonrası mısır hasat dönemi toprak tahlil sonuçları

Uygulamalar	Toprak Derinliği (cm)	Su doygunluğu(%)	PH		EC (ds/m)	Kireç (%)	Fosfor P ₂ O ₅ (kg/da ¹)	Potasyum K ₂ O (kg/da ⁻¹)	Organik madde(%)
	Kükürt uygulama öncesi tahlil								
	0-20	68	8.02	0.90	25.0	2.20	83.44	0.74	
Mısır hasat sonrası tahlil									
0	0-20	70	7.94	0.87	23.92	2.22	87.66	0.74	
25	0-20	70	7.88	0.98	23.51	2.47	100.50	1.07	
50	0-20	72	7.75	0.92	23.22	2.45	92.54	0.98	
75	0-20	72	7.70	0.85	23.00	2.40	94.59	1.00	
100	0-20	70	7.60	0.88	23.55	2.37	99.60	1.12	
125	0-20	71	7.65	0.88	23.01	2.45	100.00	1.05	

* Toprak tahlili GAPTEM merkez laboratuvarında yapılmıştır

Denemede kullanılan DKC-6664 hibrit mısır çeşidi uluslararası Dekalp firmasına ait olup, ülkemizde ikinci ürün koşullarında yaygın ekimi yapılmaktadır. Araştırma; GAP Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğüne bağlı Talat Demirören Araştırma İstasyonunda tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak 2019 yılında yürütülmüştür. Sıra arası 70 cm ve sıra üzeri 18 cm olmak üzere her parsel 5.0 m x 2,8 m = 14.0 m² ve 4 sıralı olacak şekilde planlanmıştır (Atar ve Kara, 2017). Deneme, Haziran ayının son haftasında ikinci ürün koşullarında kurulmuştur.

Bentonite edilmiş kükürt; elementel toz kükürt (% 89) ile bentonit 'in (kil) (% 11) birlikte harmanlanıp yarım mercimek şeklinde peletlenerek satışa sunulduğu bir toprak pH düzenleyicisidir. Bu ürüne, 2018 yılında sertifika alınmıştır. Bentonite edilmiş kükürt, ekim öncesi farklı dozlarda (0 (kontrol - kükürt uygulanmamış), 25, 50, 75, 100, 125 kg/da⁻¹) deneme parsellerine elle uygulanmış, daha sonra goble diskaro aletiyle toprağa karıştırılmıştır.

Deneme alanına toprak analiz sonuçları dikkate alınarak, saf olarak 25 kg/da-1 [azot (N)] ve 10 kg/da-1 [fosfor (P)] tamamlanacak şekilde parsellere gübre uygulanmıştır (Atar ve Kara, 2017). Azotun yarısı ve fosforun tamamı ekim ile beraber, geriye kalan azot gübresi V4-V6 dönemi

ve bitkiler diz boyuna geldiğinde ikinci defa uygulanmıştır. Bitki çıkışları için bütün parseller yağmurlama sulama uygulandıktan sonra, kritik gelişme dönemlerinde ve su eksikliği dikkate alınarak deneme parselleri karık sulama yöntemi ile 7 defa sulanmıştır. Bütün araştırma gözlemleri kenar tesiri dışında ki 7 m² 'lik orta iki sıradan yapılmıştır.

Her parselde hasat döneminde rastgele 10 bitkide sırik metre ile ölçümler yapıldıktan sonra ortalamalar alınıp bitki boyu uzunlukları bulunmuştur (İbrahim ve Ghada, 2019). Taşınabilir klorofil metre cihazı (SPAD-502) ile her parselde rastgele seçilen 10 bitkide, tepe püskülü çıkış sonrası dönemde, bayrak yaprağın orta kısmında tam güneşli havada saat 10:00 ile 16:00 arasında ölçülmüş ve ortalamalar alınmıştır (Adamsen ve Rice, 1999). Tarım ve Orman Bakanlığı, Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı (2010)'na göre tane verimi hesaplanmıştır. Her parselin orta iki sırasında ki koçanlar hasat edildikten sonra tartılmış daha sonra tartılan koçanlar mısır harman makinesinde tanelenmiş ve birbirine oranlanarak tane/koçan oranı elde edilmiştir. Tanelenen mısırın nem oranı elektronik nem ölçme aleti ile ölçülmüş hasat tane nemi bulunmuştur. Parsel tane verimi % 15 nem içeriğine göre düzeltilerek hesaplanmış ve buna ilişkin hesaplama modeli eşitlik 1'de verilmiştir. Dekara tane verimi ise eşitlik 2 ile verilmiştir.

$$\text{Eşitlik 1: } \text{Parsel Verimi} = \text{Parsel verimi} \times \frac{(100 - \text{tane nemi})}{85} \times \text{tane/koçan oranı}$$

$$\text{Eşitlik 2: } \dots\dots\dots \text{Dekara Tane Verimi} = \text{parsel verimi} \times 1000$$

7

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Yapılan varyans analizinde bitki boyu, klorofil içeriği ve tane verimi parametrelerinde bentonite edilmiş farklı kükürt uygulamaları arasında istatistiksel olarak önemli farklar elde edilmiştir (P≤0.01) (Çizelge 3).

Çizelge 3. Toprağa uygulanan bentonite edilmiş farklı kükürt uygulamalarında hibrit mısır çeşidinin bazı özelliklerine ilişkin kareler ortalaması varyans analiz sonuçları

Kaynak	SD	Bitki boyu (cm)	Klorofil içeriği (spad)	Tane verimi (kg/da)
Tekerrür	3	704.9043	74.5559	46351.5418
Uygulama	5	383.9756**	49.9107**	299819.8175**
Hata	15	11.5671	2.8567	5970.7659
CV		1.36	3.18	6.35
Ortalama		249.67	53.04	1215.81

+ *, **: Sırasıyla P≤ 0.05 ve P≤ 0.01 olasılık düzeylerinde önemli

En kısa bitki boyu 0 (kontrol) kükürt uygulamasında, 237.96 cm olarak elde edilirken, en uzun bitki boyu 75 kg/da⁻¹ kükürt uygulamasında 265.39 cm olarak elde edilmiştir. Farklı kükürt uygulamalarında klorofil içerikleri, 48.49 spad (0 kontrol) ile 58.40 spad (75 kg/da⁻¹) arasında değiştiği belirlenmiştir. En düşük tane verimi 783.52 kg/da⁻¹ ile 0 kontrol uygulamasında elde

edilirken en yüksek tane verimi 75 ve 100 kg/da⁻¹ kükürt uygulamalarında 1492 ve 1428.95 kg/da⁻¹ olarak elde edilmiştir (Çizelge 4). Bizim çalışmamıza benzer olarak, 0 kg S/ha⁻¹ kontrol uygulamasında en düşük mısır tane verimi elde edilirken, en yüksek tane verimleri 33 ve 44 kg S ha⁻¹ uygulamalarından elde edildiği belirtilmiştir (Kaur ve ark., 2019). Mısır bitkisinde kükürt eksikliği semptomları nitrojen eksikliğine benzer, çünkü her iki makro elementin eksikliğinde protein ve klorofil içerikleri düşer. Kükürt (S), noksanlığı semptomu ilk olarak genç yapraklarda görülür ve kükürt eksikliği olan bitkilerin yapraklarında klorofil içeriklerinin düştüğü buna bağlı bitki boylarının kısa kaldığı rapor edilmiştir (Prasad ve ark., 2003).

Bulgularımıza benzer olarak yapılan bir araştırmada, 0 kg S ha⁻¹ kükürt uygulamasında en kısa mısır bitkileri ve en düşük klorofil içeriği elde edilirken, 60 kg S ha⁻¹ uygulamasında en uzun mısır bitkileri ve en yüksek klorofil içerikleri elde edildiği rapor edilmiş, buna bağlı olarak kükürt (S) miktarının, karbonhidrat oluşumu için yeterli olması gerektiği, dolayısıyla kükürdün mısırdaki klorofil oluşumunu etkileyerek fotosentezde önemli rol oynadığı ifade edilmiştir (Bhagyalakshmi ve ark., 2010). Mısır bitkilerinde kükürt noksanlığı genç yapraklarda soluk yeşil renklenmeye buna bağlı olarak asimilasyon veya fotosentez oranının düşmesine sebep olduğu belirtilmiştir (Honsel ve ark., 2012). Kükürt (S) uygulanan mısır bitkilerinin daha iyi geliştiği ve büyüme hormonlarını harekete geçirdiği bildirilmiştir (Gahlout ve ark., 2010).

Çizelge 4. Mısır çeşidine uygulanan bentonite edilmiş farklı kükürt uygulamalarında (kg/da⁻¹) bitki boyu, klorofil içeriği ve tane verimine ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Kükürt uygulaması (kg/da ⁻¹)	Bitki boyu (cm)	Klorofil içeriği (spad)	Tane verimi (kg/da ⁻¹)
0(kontrol)	237.96 d	48.49 e	783.52 d
25	247.00 c	52.28 cd	988.73 c
50	245.22 c	53.45 bc	1298.39 b
75	265.39 a	58.40 a	1492.43 a
100	256.39 b	55.26 b	1428.95 a
125	245.58 c	50.35 de	1302.82 b
Ortalama	249.67	53.04	1215.81
CV	1.36	3.18	6.35
LSD(0.05)	5.11**	2.53**	116.36**

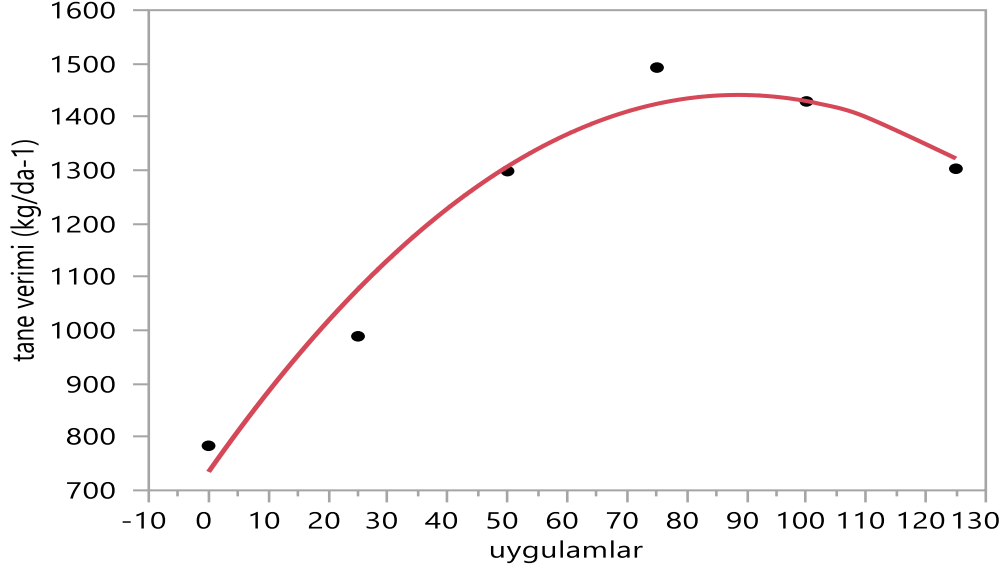
+ *, **: Sırasıyla P ≤ 0.05 ve P ≤ 0.01 olasılık düzeylerinde önemli

3.1 Regrasyon analizi

Kükürt uygulamaları ile tane verimi arasında belirgin ve önemli bir ilişki belirlenmiştir (P ≤ 0.01). Regrasyon katsayısı (R²) = 0.95** olarak bulunmuştur. Yapılan regrasyon analizi sonucunda kükürt uygulamaları (0, 25, 50, 75, 100, 125 kg/da⁻¹) ile tane verimi (kg/da⁻¹) arasında quadratic bir ilişki tespit edilmiştir. Kükürt uygulamalarının artışı, tane verimlerine olumlu yönde etkileri olmuştur. Regrasyon eğrisinin tepesinde ara bir kükürt dozunda (85 ile 90 kg/da⁻¹) en yüksek tane verimi elde edilmiş, daha yüksek dozlarda tane verimlerinin düştüğü

belirlenmiştir. Deneme alanında ki toprakların kükürt doygunluk miktarının (tampon miktarı) 85 kg/da^{-1} olduğu düşünülmektedir (Çizelge 5).

Çizelge 5. Bentonite edilmiş farklı kükürt uygulamaları (kg/da^{-1}) ile tane verimi (kg/da^{-1}) arasındaki regresyon ilişkisi



4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın yürütüldüğü GAP bölgesinde ekim öncesi toprak tahlili sonuçlarına göre, toprağın az da olsa alkali yapıya ve kireç oranlarının yüksek olduğu, kükürt uygulandıktan sonra hasat döneminde yapılan toprak tahlilinde ise toprağın pH değerinin bitki gelişimi açısından nötr yapıya yaklaştığı ve az da olsa kireç oranlarının düştüğü görülmüştür. Bu durum bitki gelişimi açısından istenen bir durumdur. Kireç ve pH değerinin düşmesi bitki besin elementlerinin alınımını artırdığı düşünülmektedir. Araştırma sonunda, tane verimi ile bentonite edilmiş kükürt uygulamaları arasında yapılan regresyon analizinde, ara bir dozda ($85 - 90 \text{ kg/da}^{-1}$) en yüksek tane verimine ulaşıldığı görülmüştür. Bentonite edilmiş kükürdün gübreleme aleti ile uygulama kolaylığının olması ve kükürdün maliyetinin düşük olması sebebiyle, mısır tarımı yapılan bölgelerde ekim öncesi uygulanması toprakların pH değerini, kireç değerini düzenlemesi buna bağlı verimi artırması sebebiyle çiftçilere önerilebileceği kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

Adamsen, F.J. and Rice, R.C., (1999), Nitrate and Water Transport as Affected by Fertilizer and Irrigation Management. In Proc. 21st Century Conf.: Clean Water - Clean Environment: Vol. II. Nutrients, 1-4. St. Joseph, Mich.: ASAE.

- Aktaş, M. (1994), Bitki Besleme ve Toprak Verimliliği, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 1361 Ders Kitabı pp; 395.
- Anonim (2019), FAO Statistical Databases. www.fao.org. erişim 25 Kasım 2019.
- Anonim (2019), Şanlıurfa Meteoroloji İstasyonu Müdürlüğü. <https://www.mgm.gov.tr/kurumsal/istasyonlarimiz.aspx?il=%C5%9Eanl%C4%B1urfa>, (Erişim tarihi: 25 Ekim 2019)
- Atar, B ve Kara, B (2017), Şeker Mısırın Taze Koçan Verimi ve Bazı Koçan Özelliklerine Farklı Ekim Derinliklerinin Etkisi. *Derim Journal*, 34(2):182-185.
- Aydeniz, A. (1985), Toprak Amenajmanı, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 928, Ders Kitabı, pp; 263.
- Bender, R.R., Haegele, J.W., Ruffo, M.L., and Below, F.E., (2013), Nutrient Uptake, Partitioning, and Remobilization in Modern, Transgenic Insect-Protected Maize Hybrids. *Agron. J.*, 105(3):161–170, doi:10.2134/agronj2012.0352.
- Bhagyalakshmi, T., Prakash, H.C and Sudhir, K., (2010), Effect of Different Sources and Levels of Sulphur on The Performance of Rice and Maize and Properties of Soils. *Mysore J. Agric. Sci.*, 44(1): 79-88.
- Chen, L., Kost, D., and Dick, W.A., (2008), Flue Gas Desulfurization Products as Sulfur Source for Corn. *Soil Sci. Soc. Am. Journal*, 72 (2):1464–1470, doi:10.2136/sssaj2007.0221.
- Coleman, R. (1966), The Importance of Sulfur as a Plant Nutrient in World Crop Production. *Soil Sci.* 101(1):230–239, doi:10.1097/00010694-196604000-00002.
- Çakmak, I., Kalayci, M., Ekiz, H., Braun, H. J., Kilinc, Y., ve Yilmaz, A., (1999), Zinc Deficiency as a Practical Problem in Plant and Human Nutrition in Turkey: ANATO-Science for Stability Project. *Journal of Field Crops Research*, 60 (5): 175-188.
- Dekok, L.J., Castro, A., Durenkamp, M., Stuiver, C.C., Westernmans, S., Young, L., and Stulen, I., (2002), Sulphur in Plant Physiology, Proceeding. No. 500. International Fertilizer Society, York, UK.
- Erdal, I.F., Gülser ve Tüfenkçi, Ş. (2000), Kükürlü Gübrelemenin Kireçli Bir Toprakta Mısır Bitkisi (*Zea mays L.*) Gelişimi ve Bitki Fosfor Alımına Etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(12): 233-244.
- Franzen, D., and Grant, C.A., (2008), Sulfur Response Based on Crop, Source, and Landscape Position. In: J. Jez, editor, *Sulfur: A Missing Link Between Soils, Crops, and Nutrition*. *Agron. Monogr.* 50. ASA, Madison, WI. p. 105–116. doi:10.2134/agronmonogr50.c7

- Gahlout, B., Singh, R. and Lal, G.M., (2010), Effect of Levels of Nitrogen and Sulphur on Growth and Yield of Maize (*Zea mays* L.). *J. Maharashtra Agric. Univ.*, 35(1): 149-151
- Honsel, A., Kojima, M. and Haas, R., (2012). Sulphur Limitation and Early Sulphur Deficiency Responses in Poplar: Significance of Gene Expression, metabolites, and Plant hormones. *J. Exptl. Botany*, 63(5): 1873-1893.
- Ibrahim, A.I.A., and Ghada, A. (2019), Evaluation of Some Sweet Corn Hybrids For Agronomic Traits And Technological Parameters Under Different Planting Dates. *Journal of Food Sciences*, 6 (1): 49-63.
- Kaur, J., Chatterjee A., Franzen, D., and Cihacek, L., (2019), Corn Response to Sulfur Fertilizer in the Red River Valley, *Agron. Journal*, 111 (3) 1–9, doi:10.2134/agronj2018.05.0313
- Kumar, H. and Yadav, D.S., (2007), Effect of Phosphorus and Sulphur Levels on Growth, Yield and Quality of Indian Mustard (*Brassica juncea*) Cultivars. *Indian Journal Agronomy*, 52(2): 154-157.
- Kopriva, S., Calderwood, A., Weckop, S.C., and Koprivova, A., (2015), Plant Sulphur and Bio Data. *Plant Sci.*, 241(3): 1-10.
- Krishnamoorthy, S. K., (1989), Sulphur Fertilization for Yield and Quality of Crops. *Proc. National Seminar on Sulphur in Agriculture Held at UAS, Bangalore*: 22-25.
- Pagani, A., Echeverría, H.E., Andrade, F.H., and Sainz Rozas, H.R., (2009). Characterization of Corn Nitrogen Status with A Greenness Index Under Different Availability of Sulfur. *Agron. J.*, 101 (2):315–322, doi:10.2134/agronj2008.0136.
- Pal, Y. and Singh, R., (1992). *Farmer and parliament*, 27(7): 13-19
- Patil, M.N., Deshmukh, P.W., Nikesar, R.J., and Naphade, K.T., (1998). Response of Groundnut to Sulphur and Farmyard Manure on Lithic Ustorthent. *PKV Res. Journal*, 22(1) : 13-15.
- Pedersen, C. A., Knudsen, L., and Schnug, E., (1998). Sulphur Fertilisation. In: Schnug, E. (Ed.), *Sulphur agroecosystems*. Springer, Netherlands, pp; 115–134
- Prasad, R.M., Tiwari, K.N., and Biswas, (2003). *Students Guide to Fertilizer and Their Efficient Use*. Potash and Phosphate Institute of Canada- Indian Programme, Gurgaon, Haryana, pp. 133
- Prystupa, P., Gutiérrez Boem, F.H., Salvagiotti, F., Ferraris, G., and Couretot, L.A., (2006). Measuring Corn Response to Fertilization in The Northern Pampas. *Journal of Better Crops Plant Food* 90(4):25–27.

Soliman, M.F., Kostandi, S.F., and Beusichem-Van, M.L., (1992). Influence of Sulphur and Nitrogen Fertilizer on The Uptake of Iron, Manganase and Zinc by Corn Plants Grown in Calcareous Soil Comm. Soil Sci. Plant Anal., 23(2): 1289-1300.

Tarımsal Değerleri Ölçme Denemeleri Teknik Talimatı, Tarım Gıda ve Hayvancılık Bakanlığı, 2010.

isdale, S.L., Nelson, W.L., and Beaton, J.D., (1985). Soil Fertility and Fertilizers; Macmillan Publishing Company: New York, pp; 75-79.

FARKLI HORMON STRESİ ALTINDA PATATES (*Solanum tuberosum*) BİTKİSİNDEKİ SELENYUM (Se) TAŞIYICILARININ ORTAK İFADE AĞLARI

Dr. Öğr. Üyesi Fırat KURT (Orcid No: 0000-0003-0172-1953)

Mus Alparslan University, Faculty of Applied Sciences, Department of Plant Production and Technologies, MUS

ÖZET

Bu çalışmada selenyum taşıyıcı proteinlerinin (PGSC0003DMT400034962 veya StSeT1 ve PGSC0003DMT400048741 veya StSeT2) patates genomunda karakterizasyonu ve tanımlanması biyoinformatik araçlar kullanılarak yapılmıştır. Bununla birlikte Se taşıyıcı proteinlerinin protein-protein etkileşimlerinin belirlenmesi amacıyla, 26145 genden oluşan hormon transkriptom verisine korelasyon analizi uygulanmıştır. Daha sonra 0.99 düzeydeki korelasyon katsayısına sahip en önemli genlere ait ortak ifade ağları oluşturulmuş ve görselleştirilmiştir. StSET2 proteini 2762 gen ile yukarıda belirtilen kriterlere göre etkileşirken; StSeT1 proteini 1451 proteinle varsayımsal olarak etkileşim göstermiştir. Se taşıyıcı proteinlerinin ortak ifade ağları arasında herhangi bir etkileşim göstermemesi, onların farklı metabolik yollarda rol aldığına dair kanıtlar sunmaktadır. Her bir ifade ağında yer alan yüksek ilişkili genlerin anotasyonları, onların farklı biyolojik süreçlerde yer alan proteinlerle etkileşimlerini göstermekte ve farklı fonksiyonlara sahip olduklarını işaret etmektedir. Bu durum proteinlerin farklı metabolik süreçlerde yer aldığını ortayan koyan savı doğrular niteliktedir. Çalışmadan elde edilen bulgular farklı hormon stresleri altında Se taşıyıcılarının etkileşimlerinin anlaşılmasına yardım etmekte ve bu taşıyıcıların yer aldıkları yollardaki rollerine ışık tutmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Patates, ortak ifade ağı, hormone stresi, selenyum

**THE CO-EXPRESSION NETWORKS FOR SELENIUM (SE) TRANSPORTERS IN
POTATO (*Solanum tuberosum*) UNDER DIFFERENT HORMONE STRESSES**

ABSTRACT

In this study, selenium (Se) transporters (PGSC0003DMT400034962 or StSeT1, and PGSC0003DMT400048741 or StSeT2) in potato (*Solanum tuberosum*) genome were identified and characterized using bioinformatical tools. Moreover, to determine protein-protein interactions of Se transporters, the correlation analyses were conducted using hormone induced transcriptomic data in potato consisting of 26,145 genes. Then the co-expression networks of top genes at 0.99 correlation coefficient were identified for each putative protein and visualized. The results showed whereas StSeT2 putatively interacted with 2762 proteins, StSeT1 was co-expressed with 1451 proteins. The fact that two networks had no common interacting proteins may indicate that each protein may be involved in different pathways. The annotations of highly correlated five genes in each network showed that they are interacting with proteins involved in different biological processes and have distinct functions, supporting mentioned suggestion. The findings aid to understanding Se transporters interactions under different hormone stresses and shed light on pathways where these proteins play role.

Keywords: Potato, co-expression, hormone stress, selenium

INTRODUCTION

As an essential nutrient for human and animal health, selenium (Se) is present either organic or inorganic forms in the nature. Selenocysteine (SeCys) and selenomethionine (SeMet) are essential organic forms of Se whereas selenate (SeO_4^{2-}), selenite (SeO_3^{2-}), selenide (Se^{2-}), and elemental selenium (Se) are inorganic forms of Se (Gupta and Gupta 2017). Se is not required by plants as essential element although beneficiary effects of Se on the plants such as growth stimulation, tolerance to abiotic and biotic (i.e., against pathogens and herbivores) stresses are known (Tobe et al. 2017). The application of Se to crops as fertilizer increases antioxidant activity and yields (Santiago et al. 2018). Antioxidant effect of Se is related to Se containing proteins involved in sustaining cellular redox potential and Se containing enzymes such as glutathione peroxidase (GSH- Px) and thioredoxin reductases (TR) (Mora et al. 2015). The presence of Se in agricultural soils is strictly dependent on the soil pH. Acidic soils contain Se as selenite whereas alkaline soils are rich with selenate form of Se whose solubility in water is higher than selenite (Gupta and Gupta 2017). Selenate and selenite are also bioavailable forms of Se for plants. Due to similar chemical properties to sulfate and sulfite, selenate and selenite are transported through sulfate transporters (sulfate permeases) from the roots using sulfur (S) pathway (Cabannes et al. 2011; Gupta and Gupta 2017; Tobe et al. 2017; El Mehdawi et al. 2018). The mentioned interaction of Se compounds and sulfate transporters in uptake of Se cause competition between S and Se compounds. More clearly, Se is taken up at less amounts when amount of S compounds is bioavailable at higher proportions in the soil. Therefore, the amount of S containing compounds are usually preferred to Se in S-rich media. In parallel to this, it is reported that S uptake can be maximized by increasing doses of Se fertilization in strawberry whereas increasing S compounds inhibit Se uptake (Santiago et al. 2018).

After uptake of Se from rhizosphere, Se is translocated to plastids in the leaves where they are assimilated to SeCys and SeMet through sulfate assimilation mechanism. The conversion of inorganic form of Se to selenite is regulated through two enzymes: ATP sulfurylase (APS) and APS reductase (APR). Then selenide is synthesized from selenite in the presence of sulfite reductase. This conversion can be made using glutathione or glutaredoxins in plants as well. The resulting selenide is used to syntheses of SeCys through catalyzation of cysteine synthase. Elemental S, methyl-SeCys (Me-SeCys), and selenomethionine (SeMet) are synthesized from SeCys depending on different enzymes and different number of reaction steps (Gupta and Gupta 2017). Although SeCys and SeMet are reported to be safe organic forms of Se, erroneous incorporation of these organic Se compounds into places of Cys and Met amino acids in

polypeptide chain is reported to lead to malformed selenoproteins by disrupting function and structure of proteins (Gupta and Gupta 2017; Tobe et al. 2017).

Despite the beneficial effects of Se on the plants, to the best of my knowledge, there is no information about how Se transporters interact with other proteins in potato genome under various hormone stresses. Therefore, the objective of the study is to characterize Se transporters in potato (*Solanum tuberosum*) genome and construct co-expression networks for each Se transporter under different hormone stresses.

MATERIALS and METHODS

Protein Properties of Se Transporters

Se transporters were searched on UniProt (Consortium 2019) (<https://www.uniprot.org>). Only one Se transporter, ATP sulfurylase 1 (Q9LIK9), were found in *Arabidopsis*. Amino acid sequence of this transporter was blasted against potato genome on Phytozome v12.1.6 (Goodstein et al. 2012) (<https://phytozome.jgi.doe.gov/pz/portal.html>). The identified two potato Se transporters PGSC0003DMT400034962 and PGSC0003DMT400048741 (StSeT1 and StSeT2 respectively), were characterized using various bioinformatical tools. Exon numbers and protein lengths were found on Phytozome v12.1.6 (Goodstein et al. 2012). Protein domains were identified by Pfam database (El-Gebali et al. 2019). Cysteine and methionine numbers, molecular weights, and isoelectrical points (pI) of the proteins were established on ProtParam server (<https://web.expasy.org/protparam/>) (Gasteiger et al. 2005). Sub-cellular localizations of Se transporters were predicted on Cello2Go server (<http://cello.life.nctu.edu.tw/cello2go/>) (Yu et al. 2014).

CORRELATION AND ANNOTATION ANALYSES OF SE PROTEINS

The correlation analyses of potato was conducted using Xu et al. (2011) data. The RNA-Seq analysis of the SRA files were made by Filiz et al. (2016) in 2016. The data is consisted of four hormone applications: 6-Benzylaminopurine (BAP), a synthetic cytokinin stimulating plant growth and responses, abscisic acid (ABA), indoleacetic acid (IAA), and Gibberellic acid (GA3). Prior to making analysis, genes with zero expression values under all four hormone treatments were excluded from the analysis. The analysis was conducted using Python language (van Rossum and Drake 2009). The annotations of proteins were made using BioMart Ensembl (Kinsella et al. 2011) and Quick GO (Huntley et al. 2015). The visualization of co-expression networks were created on Cytoscape 3.8.0 (Shannon et al. 2003).

RESULTS AND DISCUSSION

CHARACTERIZATION OF SE TRANSPORTERS

The protein properties of Se transporters are given in Table 1. Exon numbers of Se transporters are four or five with about 460 residues in length. All proteins were predicted to be acidic. Sub-cellular localizations of the proteins are either cytoplasm or mitochondria. The number of Met numbers are much higher than Cys numbers. As was said earlier, exchange of Cys and Met with SeCys or SeMet leads to malformation of selenoproteins. SeCys is generally much more reactive than SeMet in terms of substitution in polypeptide chain. The loss of Cys to SeCys in proteins result in functional and structural disruption of proteins. Moreover, capability of SeCys for deprotonation is much higher than cys and therefore it is more reactive (Hondal et al. 2013). All proteins have similar molecular weights. The all Se transporters are consisted of two domains as ATP-sulfurylase (PF01747.17) and PUA2 (PF014306.6). ATP-sulfurylase is involved in sulfate assimilation mechanism and one of components of APS enzyme (Kurima et al. 1998). PUA is a part of ATP-sulfurylase (MacRae et al. 2001).

Table 1. The protein properties of Se transporters in *Arabidopsis* and potato

Phytozome ID and Gene Name	Exon No.	Protein Length (aa)	Domain Family	Mol. wt. (kDa)	pI	SL*	Met Num.	Cys Num.
AT3G22890.1 ATP sulfurylase 1	5	463	PF01747.17 PF014306.6	51458.99	6.34	C	14	1
PGSC0003DMT400034962 Sulfate adenylyltransferase (StSeT1)	4	467	PF01747.17 PF014306.6	52191.82	6.91	C, M	12	3
PGSC0003DMT400048741 Sulfate adenylyltransferase (StSeT2)	4	464	PF01747.17 PF014306.6	51897.48	6.74	C, M	13	2

*C : Cytoplasma, M : Mitochondria, SL : Sub-cellular localization

The Co-expression Networks of Se Transporters in Potato

The co-expression networks of Se transporters in potato are shown in Figure 1. The correlation analysis conducted with hormone transcriptome data, including 26,145 genes. The co-expression networks of each Se transporter were constructed at 0.99 coefficient level. The results showed that whereas StSeT2 putatively interacted with 2762 proteins, StSeT1 was co-expressed with 1451 proteins. The fact that two networks had no common interacting proteins may indicate that each protein is involved in different pathways.



Figure 1. Se transporters' co-expression networks. As can be seen in the figure, whereas 1451 proteins were found in the network of StSeT1, the StSeT2 had more interacting proteins in its network (2762 proteins) at $r=0.99$ level. The networks had not any common proteins between them. The top correlated proteins were shown below of the egocentric networks with Phytozome protein codes.

The annotations of top five proteins correlated with Se transporters are given in Table 2. StSeT1 was highly correlated with Protein kinase atn 1, B12D, Optic atrophy 3 protein, Dead box ATP-dependent RNA helicase, and Minor histocompatibility antigen H13. Protein kinase atn1 functions in protein kinase activity, ATP binding, and protein serine/threonine kinase activity (Huntley et al. 2015). B12D is a sub-group protein of Balem (Barley aleurone and embryo) protein family and it was suggested that it is involved in enhancement of electron transport regulating iron and oxygen balance under flooding stress conditions in rice (He et al. 2014). Optic atrophy 3 protein is responsible for regulation of lipid metabolic process (Huntley et al. 2015). Dead box ATP-dependent RNA helicase participates in pre-mRNA splicing (Kammel

et al. 2013). Minor histocompatibility antigen H13 takes part in aspartic-type endopeptidase activity (Siltberg-Liberles et al. 2011).

Table 2. The top co-expressed genes with StSeT1

Protein ID	Gene Description	GO term name
PGSC0003DMT400032824	Protein kinase atn1	Protein serine/threonine kinase activity
PGSC0003DMT400017778	B12D	Integral component of membrane and regulation of lipid metabolic process
PGSC0003DMT400081235	Optic atrophy 3 protein	
PGSC0003DMT400052148	Dead box ATP-dependent RNA helicase	NF
PGSC0003DMT400024446	Minor histocompatibility antigen H13	Aspartic-type endopeptidase activity and integral component of membrane

*Not found

The putatively highly correlated proteins with StSeT2 are given in Table 3. Exostosin family protein is involved in transferase activity and protein glycosylation (Huntley et al. 2015). Calcium ATPase is particularly responsible for signal transduction under biotic stress and plant development (dit Frey et al. 2012). Elongation factor G has role in protein translation occurring in chloroplasts thereby it is involved in regulation of plant growth (Ruppel and Hangarter 2007). Pentatricopeptide repeat-containing protein like elongation factor G is involved in gene expression (Manna 2015). Ran GTPase binding protein is reported to participate in auxin-induced mitotic progression (Kim and Roux 2003).

Table 3. The top co-expressed genes with StSeT2

Protein ID	Gene Description	GO term name
PGSC0003DMT400000989	Exostosin family protein	Transferase activity, transferring glycosyl groups and protein glycosylation
PGSC0003DMT400055386	Calcium ATPase	ATP binding, nucleotide binding, calcium transmembrane transporter activity, phosphorylative mechanism, and calmodulin binding
PGSC0003DMT400012076	Elongation factor G	GTP binding, nucleotide binding, and translation elongation factor activity
PGSC0003DMT400016361	Pentatricopeptide repeat-containing protein	Zinc ion binding and protein binding
PGSC0003DMT400012396	Ran GTPase binding protein	NF

*Not found

CONCLUSION

In this research, the co-expression networks of Se transporters in potato was constructed and top five proteins with the highest correlation values were identified and annotated under different hormone stresses. The results showed that two Se transporters have no common proteins involved in both networks. This result may indicate that each Se transporter are involved in two distinct pathways. The identified proteins in each Se transporter's network seems to be interacting with proteins involved in signal transduction under biotic stress and plant development, regulation of plant growth, auxin-induced mitotic progression, and in pre-mRNA splicing. These proteins can be used for identification of pathway of Se transporters in the laboratory.

REFERENCES

- Cabannes E, Buchner P, Broadley MR, Hawkesford MJ (2011) A comparison of sulfate and selenium accumulation in relation to the expression of sulfate transporter genes in *Astragalus* species. *Plant Physiol* 157:2227–2239.
- Consortium TU (2019) UniProt: A worldwide hub of protein knowledge. *Nucleic Acids Res* 47:D506–D515. <https://doi.org/10.1093/nar/gky1049>
- dit Frey NF, Mbengue M, Kwaaitaal M, et al (2012) Plasma membrane calcium ATPases are important components of receptor-mediated signaling in plant immune responses and development. *Plant Physiol* 159:798–809. <https://doi.org/10.1104/pp.111.192575>
- El-Gebali S, Mistry J, Bateman A, et al (2019) The Pfam protein families database in 2019. *Nucleic Acids Res* 47:D427–D432. <https://doi.org/10.1093/nar/gky995>
- El Mehdawi AF, Jiang Y, Guignardi ZS, et al (2018) Influence of sulfate supply on selenium uptake dynamics and expression of sulfate/selenate transporters in selenium hyperaccumulator and nonhyperaccumulator Brassicaceae. *New Phytol* 217:194–205. <https://doi.org/10.1111/nph.14838>
- Filiz E, Vatansever R, Ozyigit İİ (2016) Genome-wide Identification and Expression Profile Analysis of Major Boron Transporter (BOR1) and Boric Acid Channel (NIP5;1) Genes in Potato (*Solanum tuberosum*) under Various Stress Conditions: Bioinformatics Approaches. In: *International Symposium on Boron in Agriculture*
- Gasteiger E, Hoogland C, Gattiker A, et al (2005) Protein Identification and Analysis Tools on the ExPASy Server. *Proteomics Protoc. Handb.* 571–607
- Goodstein DM, Shu S, Howson R, et al (2012) Phytozome: a comparative platform for green

- plant genomics. *Nucleic Acids Res* 40:D1178–D1186. <https://doi.org/10.1093/nar/gkr944>
- Gupta M, Gupta S (2017) An overview of selenium uptake, metabolism, and toxicity in plants. *Front Plant Sci* 7:1–14. <https://doi.org/10.3389/fpls.2016.02074>
- He D, Zhang H, Yang P (2014) The mitochondrion-located protein OsB12D1 enhances flooding tolerance during seed germination and early seedling growth in rice. *Int J Mol Sci* 15:13461–13481. <https://doi.org/10.3390/ijms150813461>
- Hondal RJ, Marino SM, Gladyshev VN (2013) Selenocysteine in thiol/disulfide-like exchange reactions. *Antioxidants Redox Signal* 18:1675–1689. <https://doi.org/10.1089/ars.2012.5013>
- Huntley RP, Sawford T, Mutowo-Meullenet P, et al (2015) The GOA database: Gene Ontology annotation updates for 2015. *Nucleic Acids Res* 43:D1057–D1063. <https://doi.org/10.1093/nar/gku1113>
- Kammel C, Thomaier M, Sørensen BB, et al (2013) Arabidopsis DEAD-Box RNA Helicase UAP56 Interacts with Both RNA and DNA as well as with mRNA Export Factors. *PLoS One* 8:. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0060644>
- Kim SH, Roux SJ (2003) An Arabidopsis Ran-binding protein, AtRanBP1c, is a co-activator of Ran GTPase-activating protein and requires the C-terminus for its cytoplasmic localization. *Planta* 216:1047–1052. <https://doi.org/10.1007/s00425-002-0959-2>
- Kinsella RJ, Kähäri A, Haider S, et al (2011) Ensembl BioMarts: A hub for data retrieval across taxonomic space. *Database* 2011:1–9. <https://doi.org/10.1093/database/bar030>
- Kurima K, Warman ML, Krishnan S, et al (1998) A member of a family of sulfate-activating enzymes causes marine brachymorphism. *Proc Natl Acad Sci U S A* 95:8681–8685. <https://doi.org/10.1073/pnas.95.15.8681>
- MacRae IJ, Segel IH, Fisher AJ (2001) Crystal Structure of ATP Sulfurylase from *Penicillium chrysogenum*: Insights into the Allosteric Regulation of Sulfate Assimilation. *Biochemistry* 40:6795–6804. <https://doi.org/10.1021/bi010367w>
- Manna S (2015) An overview of pentatricopeptide repeat proteins and their applications. *Biochimie* 113:93–99. <https://doi.org/10.1016/j.biochi.2015.04.004>
- Mora ML, Durán P, Acuña AJ, et al (2015) Improving selenium status in plant nutrition and quality. *J Soil Sci Plant Nutr* 15:486–503. <https://doi.org/10.4067/s0718-95162015005000041>
- Ruppel NJ, Hangarter RP (2007) Mutations in a plastid-localized elongation factor G alter early stages of plastid development in *Arabidopsis thaliana*. *BMC Plant Biol* 7:1–10.

<https://doi.org/10.1186/1471-2229-7-37>

Santiago FEM, Silva MLDS, Ribeiro FDO, et al (2018) **Influence of sulfur on selenium absorption in strawberry.** *Acta Sci Agron* 40:35780.

<https://doi.org/10.4025/actasciagron.v40i1.35780>

Shannon P, Markiel A, Ozier O, et al (2003) Cytoscape: a software environment for integrated models of biomolecular interaction networks. *Genome Res* 13:2498–2504.

<https://doi.org/10.1101/gr.1239303>

Siltberg-Liberles J, Grahnen JA, Liberles DA (2011) The Evolution of Protein Structures and Structural Ensembles Under Functional Constraint. *Genes (Basel)* 2:748–762.

<https://doi.org/10.3390/genes2040748>

Tobe R, Koga H, Tani Y, et al (2017) Identification of selenomethionine, selenocysteine, and Se-methylselenocysteine in the selenium-enriched common ice plant. 28:135–142

van Rossum G, Drake FL (2009) Python 3 Reference Manual. CreateSpace, Scotts Valley, CA

Xu X, Pan S, Cheng S, et al (2011) Genome sequence and analysis of the tuber crop potato.

Nature 475:189–195. <https://doi.org/10.1038/nature10158>

Yu CS, Cheng CW, Su WC, et al (2014) CELLO2GO: A web server for protein subcellular localization prediction with functional gene ontology annotation. *PLoS One* 9:

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0099368>

GÖKKUŞAĞI ALABALIĞINDAN İZOLE EDİLEN *Acinetobacter albensis* AC-1 İZOLATININ TÜM GENOM ANALİZİ İLE VİRULANS VE ANTİMİKROBİYAL DİRENÇ GENLERİNİN BELİRLENMESİ

Dr. Izzet Burcin SATICIOGLU (Orcid No: 0000-0002-2721-3204)
Erciyes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Su Ürünleri ve Hastalıkları Anabilim Dalı

ÖZET

Acinetobacter türleri hidrokarbonla kirlenmiş alanlar, kanalizasyon, çöplük alanları gibi farklı çevresel kaynaklar, bitkiler, hayvanlar ve insanlardan sıklıkla izole edilebilmektedir. Ayrıca, *Acinetobacter* cinsine ait türlerin, balıkların bağırsak mikrobiyotasında da baskın olduğu tespit edilmiştir. Son yapılan çalışmalarda, *Acinetobacter* türlerinin, mandalina balığı ve kanal kedi balığı gibi bazı balık türlerinde kitlesel ölümlere neden olduğu rapor edilmiştir. Bu çalışmada, *Acinetobacter albensis* AC-1 izolatının detaylı tüm genom dizi analizi ile virulans ve antimikrobiyal direnç genlerinin (AMR) belirlenmesi amaçlanmıştır. 180-200 g ağırlığındaki gökkuşağı alabalığının dalağında triptik soy agara (TSA) ekim yapılarak 48 saat süreyle 25 °C'de inkübe edilmiş ve etkenin izolasyonu yapılmıştır. Moleküler identifikasyon, 16S rRNA evrensel primerleri (27F ve 1492R) kullanılarak yapılmıştır. AC-1 izolatının yeni nesil genom dizilimi, Illumina NovaSeq 6000 platformunda, MiSeq reaktif kiti ile 2x250 (PE) bp olacak şekilde yapıldı. Elde edilen okumalar trimlendikten sonra SPAdes assembler (version 3.13.0) algoritması kullanılarak birleştirildi. AC-1'in genoma dayalı tür tanımlaması, Type Strain Genome Server (<https://tygs.dsmz.de/>) ile yapıldı. AC-1'in taslak genomunun anotasyonu, PathoSystems Kaynak Entegrasyon Merkezi (PATRIC) ve NCBI Prokaryotik Genom Otomatik Anotasyon (PGAP) sistemleri kullanılarak yapıldı. Virulans ve antimikrobiyal direnç genleri (AMR), Virulence Factor Database (VFDB), Victors, PATRIC_VF ve Comprehensive Antibiotic Resistance Database (CARD) gibi veri tabanları kullanılarak çevrimiçi olarak PATRIC sisteminde tanımlanmıştır. Taslak genom dizisi BioSample erişim numarası; SAMN16567360, BioProject erişim numarası; PRJNA672675 olarak GenBank veri tabanına kaydedildi. AC-1 izolatının 16S rRNA dizisi, GenBank veri tabanında kayıtlı *Acinetobacter albensis* ile %99,93 oranında benzerliğe sahip olduğu bulunmuştur. Yeni nesil genom dizilimi analizi sonrasında, AC-1 izolatı genomundan toplam 13.169.008 okuma elde edildi ve 3.180.766 bp uzunluğundaki total genomu birleştirildi. Genom bazlı tür tanımlamasına göre, AC-1 izolatı *Acinetobacter albensis* olarak tanımlandı. AC-1 izolatının genomunda dört

virulans ve 20 AMR geni tespit edildi. Bu genlerin, penam, tetrasiklin ve florokinolon gibi birçok antimikrobiyal sınıfına karşı direnci kodladığı tespit edilmiştir. Ayrıca, tespit edilen virulans genlerinin hareketlilik ve adezyondan sorumlu olduğu bulunmuştur. Genomik veriler DDBJ / ENA / GenBank veritabanlarına JADEZY000000000 erişim numarası ile kaydedilmiştir. İleriki çalışmalarda, deneysel enfeksiyon ile *Acinetobacter albensis* AC-1 izolatının gökkuşığı alabalıklarındaki patojenitesinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Acinetobacter albensis*, antimikrobiyal direnç genleri, gökkuşığı alabalığı, virulans genleri

**DETERMINATION OF VIRULENCE AND ANTIMICROBIAL RESISTANCE
GENES WITH WHOLE GENOME ANALYSIS OF *Acinetobacter albensis* AC-1
STRAIN RECOVERED FROM RAINBOW TROUT**

ABSTRACT

Acinetobacter species are ubiquitous and can be found in different environmental sources such as hydrocarbon contaminated areas, activated sludge, sewage, and vegetables, animals, and humans. Members belonging to the genera *Acinetobacter* has also been found to be dominant in the intestinal microbiota of fish. During the last decade, some genus members have been reported as septicemia pathogens that cause mass mortality in aquatic animals such as fishes, including mandarin fish, channel catfish. This study aimed to determine virulence and antimicrobial resistance genes (AMR) with detailed whole-genome sequence analysis of the *Acinetobacter albensis* AC-1 genome. The sample was taken from the spleen in rainbow trout (180-200g) and cultured on trypticase soy agar (TSA) agar 25°C for 48h. Identification and sequence analysis was performed with 16S rRNA universal primers (27F and 1492R). Next-generation genome sequencing of AC-1 isolate was performed on an Illumina NovaSeq 6000 platform as paired-end (PE) 2x250 reads. The high-quality reads of AC-1 were assembled into contigs by de novo assembly using the SPAdes assembler 3.13.0. Genome-based species delineation of AC-1 was done with Type Strain Genome Server (<https://tygs.dsmz.de/>). The draft genome of AC-1 was annotated using the Rast tool kit of the PathoSystems Resource Integration Centre (PATRIC) (PATRIC 3.6.3), as part of the all-bacteria Bioinformatics Resource Centre available online. Furthermore, the protein-encoding sequences were annotated using the NCBI Prokaryotic Genome Automatic Annotation Pipeline (PGAP). Homologs to known functional genes, such as virulence factors and antibiotic resistance genes, were identified using PATRIC, based on homology to known sequences registered in the following databases: Virulence Factor Database (VFDB), Victors, PATRIC_VF, and Comprehensive Antibiotic Resistance Database (CARD). Manual confirmation of these putative genes was undertaken using individual BLAST searches. The draft genome sequence was submitted to the GenBank database under the BioSample accession number SAMN16567360, BioProject PRJNA672675. The 16S rRNA sequence of AC-1 isolate has similarities with the *Acinetobacter albensis* (99.93%) in the GenBank database. The genome structure of the AC-1 was found a total of 13.169.008 reading and assembled in 3.180.766 base. According to

genome-based species delineation, AC-1 isolate was found as an *Acinetobacter albensis*. Four virulence and 20 putative AMR genes were detected in the genome of the AC-1 isolate. It has been determined that these genes encode resistance to many classes of antimicrobials such as penam, tetracycline, and fluoroquinolone. Also, the detected virulence genes were found to be responsible for motility and adhesion. The genomic data have been deposited in the DDBJ/ENA/GenBank databases under the accession number JADEZY000000000. In the subsequent studies, it is aimed to determine the pathogenicity in rainbow trout of *Acinetobacter albensis* AC-1 isolate by experimental infection.

Keywords: *Acinetobacter albensis*, antimicrobial resistance genes, rainbow trout, virulence genes

1. INTRODUCTION

The *Acinetobacter* genus belongs to the family *Moraxellaceae*. This genus currently includes 61 published valid species names. Members of the genus *Acinetobacter* are Gram-negative, non-motile, strictly aerobic, oxidase-negative, catalase-positive, and can utilize sources of carbon and grow on minimal salt medium (Bunnoy et al., 2019). *Acinetobacters* occur naturally in soil and water and are present in sewage. They have been shown to occur in raw, washed, and frozen vegetables, in fresh, frozen, and stored fish products, and in spoiled meat, milk, and cheese. The majority of *Acinetobacter* spp. are also found in the natural environment, where they serve as beneficial microflora and cleaning agents for petroleum and heavy metal polluted systems. In contrast, a few others that are pathogenic such as *A. baumannii*, *A. nosocomialis*, and *A. pittii* are commonly isolated from hospital environments and clinical samples (Towner 2006; Adewoyin et al., 2018). According to the previously published works on sources of *Acinetobacter* spp., animals are rarely associated with *Acinetobacter* spp. However, it was recently discovered that many animals that include goats, chickens, pigeons, cattle, and arthropods, were found to be carriers of these pathogens (Towner 2006; Adewoyin et al., 2018). During the last decade, some *Acinetobacter* complex and non-*Acinetobacter* complex members have been reported as septicemia pathogens that cause mass mortality in aquatic animals such as fishes, including mandarin fish (*Siniperca chuatsi*), channel catfish (*Ictalurus punctatus*), hybrid Prussian carp (*Carassius auratus*), and loach (*Misgurnus anguillicaudatus*) (Liu et al., 2018). The result of a study by Guardabassi et al. (1999), after conducting different phenotypic tests, revealed that *A. johnsonii* and *A. lwoffii* were commonly recovered from aquatic environments like streams, fish ponds, and fish farms (Adewoyin et al., 2018; Guardabassi et al. 1999).

Our study aimed at genome-based species identification and determining virulence and antimicrobial resistance genes (AMR) with comprehensive whole-genome sequence analysis of the *Acinetobacter albensis* AC-1 genome.

2. MATERIAL AND METHOD

2.1 16S RRNA SEQUENCE-BASED IDENTIFICATION

The sample was taken from the spleen in rainbow trout (180-200g) and cultured on trypticase soy agar (TSA) agar 25°C for 48h. DNA was extracted from the column with a spin purification kit, following the manufacturer's instructions (QIAamp DNA Mini Kit, Hilden-Germany). Identification was performed for the 16S rRNA gene region using the universal 27F

and 1492R primers. The PCR reactions were conducted as previously described before (Marchesi et al., 1998; Frank et al., 2008).

2.2 WHOLE GENOME SEQUENCE ANALYSIS

The sequencing library was prepared using a Nextera XT DNA Library Preparation Kit, and sequencing was performed on an Illumina NovaSeq 6000 platform as paired-end (PE) 2x250 base reads using a 500-cycle MiSeq reagent kit. Reads with low-quality scores (<20) or poly-Ns and adaptor contamination were trimmed using BBDuk, as implemented in Geneious Prime (Kearse et al., 2012). High-quality reads of the AC-1 genome were assembled into contigs by *de novo* assembly using the SPAdes assembler 3.13.0 (Bankevich et al., 2012).

2.3 GENOME-BASED SPECIES DELINEATION OF AC-1 STRAIN

The genome sequence data were uploaded to the Type (Strain) Genome Server (TYGS), a free bioinformatics platform available under <https://tygs.dsmz.de>, for a whole genome-based taxonomic analysis (Meier-Kolthoff et al., 2019). The TYGS provided the results on 2020-10-27.

In brief, the TYGS analysis was subdivided into the following steps:

a. Determination of closely related type strains

Determination of closest type strain genomes was done in two complementary ways: First, AC-1 genome was compared against all type strain genomes available in the TYGS database via the MASH algorithm, a fast approximation of intergenomic relatedness (Ondov et al., 2016), and, the ten type strains with the smallest MASH distances chosen for AC-1 genome. Second, an additional set of ten closely related type strains was determined via the 16S rDNA gene sequences. These were extracted from the AC-1 genome using RNAmmer (Lagesen et al., 2007), and each sequence was subsequently BLASTed (Camacho et al, 2009) against the 16S rDNA gene sequence of each of the currently 13028 type strains available in the TYGS database. This was used as a proxy to find the best 50 matching type strains (according to the bitscore) for each AC-1 genome and to subsequently calculate precise distances using the Genome BLAST Distance Phylogeny approach (GBDP) under the algorithm 'coverage' and distance formula d5 (Meier-Kolthoff et al., 2013). These distances were finally used to determine the 10 closest type strain genomes for each of the AC-1 genomes.

b. Pairwise comparison of genome sequences

All pairwise comparisons among the genomes were conducted using GBDP and accurate intergenomic distances inferred under the algorithm 'trimming' and distance formula d5 (14). One hundred distance replicates were calculated each. Digital DDH values and

confidence intervals were calculated using the recommended settings of the GGDC 2.1 (Meier-Kolthoff et al., 2013).

c. Phylogenetic inference

The resulting intergenomic distances were used to infer a balanced minimum evolution tree with branch support via FASTME 2.1.4, including SPR postprocessing (Lefort et al., 2015). Branch support was inferred from 100 pseudobootstrap replicates each. The trees were rooted at the midpoint (Farris, 1972) and visualized with PhyD3 (Dona et al., 2017).

d. Type-based species and subspecies clustering

The type-based species clustering using a 70% dDDH radius around each of the 16 type strains was done as previously described (Meier-Kolthoff et al., 2019). Subspecies clustering was done using a 79% dDDH threshold, as previously introduced (Meier-Kolthoff et al., 2014).

2.4 GENOME ANALYSIS

AC-1 genome was annotated using the Rast tool kit of the PathoSystems Resource Integration Centre (PATRIC) (PATRIC 3.6.3), as part of the all-bacteria Bioinformatics Resource Centre available online (Wattam et al., 2018). Furthermore, the protein-encoding sequences were annotated using the NCBI Prokaryotic Genome Automatic Annotation Pipeline (Tatusova et al.

2016). Homologs to known functional genes, such as virulence factors and antibiotic resistance genes, were identified using PATRIC, based on homology to known sequences registered in the following databases: Virulence Factor Database (VFDB) (Chen et al., 2016), Victors, PATRIC_VF (Mao et al., 2015), and Comprehensive Antibiotic Resistance Database (CARD) (Alcock et al., 2020).

3. RESULTS AND DISCUSSION

The genus *Acinetobacter*, initially described by Brisou and Prevot (Brisou and Prevot, 1954), is a physiologically and metabolically highly diverse group, comprising species ubiquitous in soil and water and species appearing as opportunistic pathogens in clinical environments (Towner, 2006; Adewoyin et al., 2018). The 16S rRNA sequence of AC-1 isolate has similarities with the *Acinetobacter albensis* (99.93%) in the GenBank database. Firstly, Krizova et al. (2015) described *A. albensis* from soil and water resources. In our study, this bacteria was first isolated from a fish species like rainbow trout.

The resulting species and subspecies clusters are listed in Table 1, whereas the taxonomic identification of the AC-1 strain is found in Figure 1 and 2. Briefly, the clustering yielded 16

species clusters, and the provided query strains were assigned to 1 of these. Moreover, our strain was located in 1 of 16 subspecies clusters. According to genome-based species delineation, AC-1 isolate was identified as *A. albensis*.

Table 1. Joint dataset of automatically determined closest type strains and the provided our strain (marked in yellow).

Type Strain Genome Server						
TYGS ID	Kind	Species cluster	Subspecies cluster	Preferred name	Base pairs	Percent G+C
11892	type strain	1	0	<i>Acinetobacter beijerinckii</i>	3.556.901	38,26
12078	type strain	2	1	<i>Acinetobacter pseudolwoffii</i>	3.095.818	43,25
18599	type strain	3	2	<i>Acinetobacter pakistanensis</i>	3.760.892	39,29
19308	type strain	4	3	<i>Prolinoborus fasciculus</i>	3.418.808	43
20193	type strain	5	4	<i>Acinetobacter variabilis</i>	3.480.196	41,99
20195	type strain	6	5	<i>Acinetobacter colistiniresistens</i>	7.769.532	41,26
3044	type strain	7	6	<i>Acinetobacter johnsonii</i>	3.582.699	41,45
3045	type strain	8	7	<i>Acinetobacter lwoffii</i>	3.382.003	43,09
3114	type strain	9	8	<i>Acinetobacter bohemicus</i>	3.647.901	39,59
3134	type strain	10	9	<i>Acinetobacter indicus</i>	3.210.203	45,41
3711	type strain	11	10	<i>Acinetobacter harbinensis</i>	2.854.609	41,54
3893	type strain	12	11	<i>Acinetobacter gandensis</i>	3.176.342	39,68
3928	type strain	13	15	<i>Acinetobacter albensis</i>	3.045.904	38,44
AC-1	our strain	13	15	<i>Acinetobacter albensis</i>	3.180.766	38,51
40037	type strain	14	12	<i>Acinetobacter pullicarnis</i>	4.125.062	41,53
48369	type strain	15	13	<i>Acinetobacter modestus</i>	3.539.282	38,3
6949	type strain	16	14	<i>Acinetobacter halotolerans</i>	3.284.402	39,97

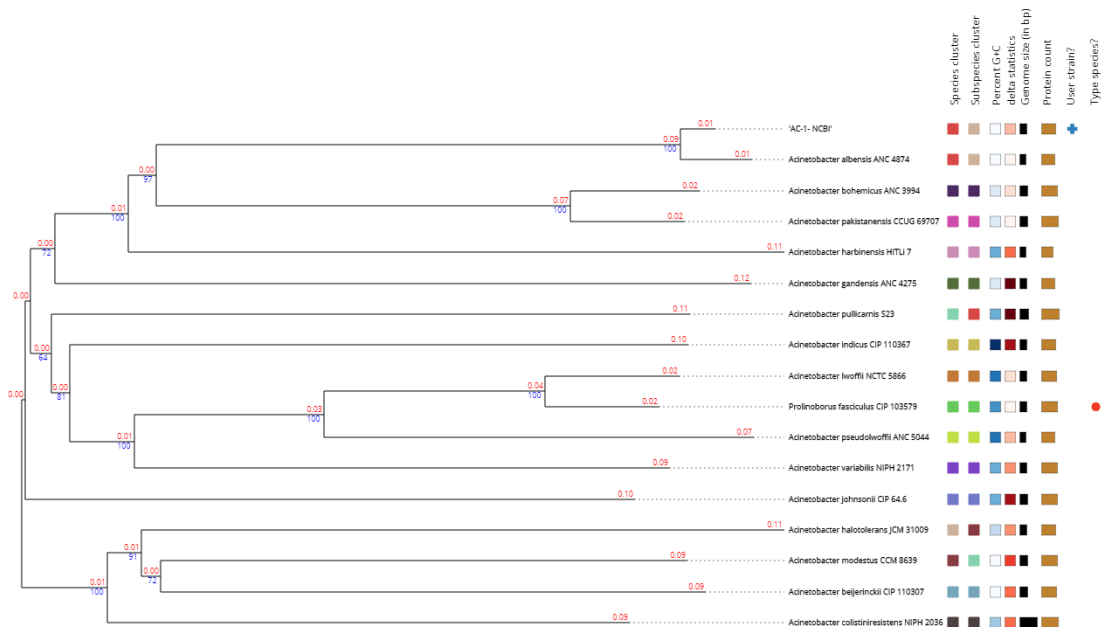


Figure 1. Tree inferred with FastME 2.1.6.1 from GBDP distances calculated from genome sequences. The branch lengths are scaled in terms of GBDP distance formula d_5 . The numbers above branches are GBDP pseudo-bootstrap support values > 60 % from 100 replications, with an average branch support of 86.6 %. The tree was rooted at the midpoint.

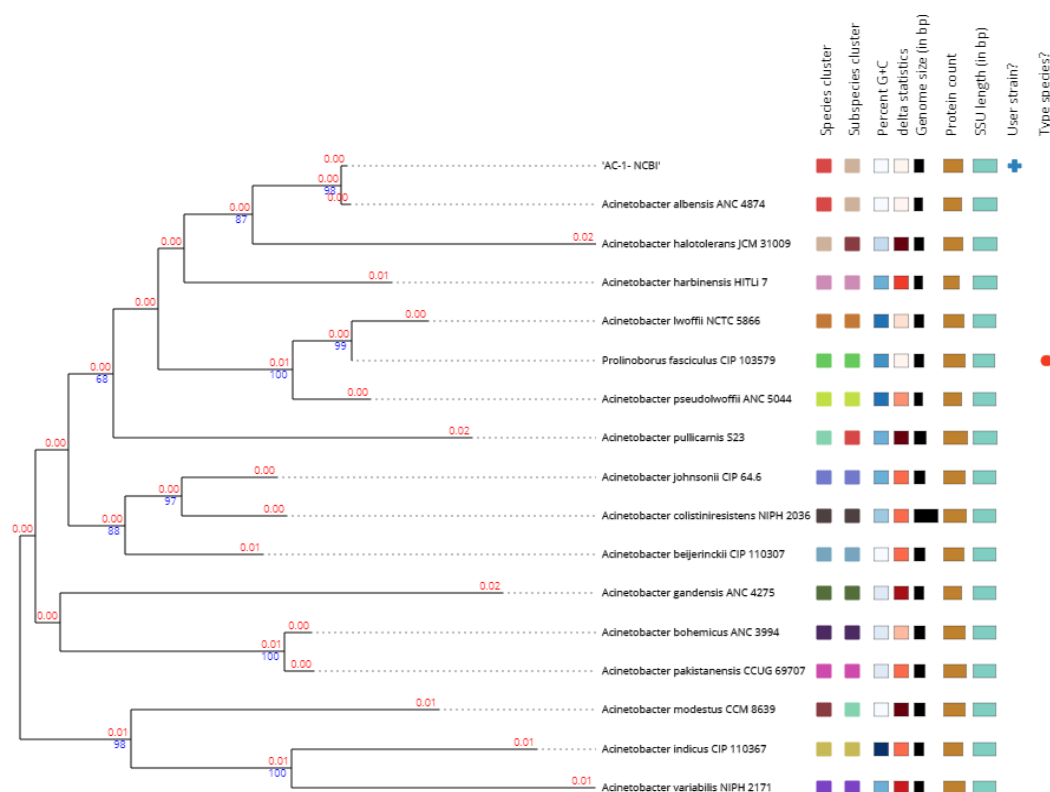


Figure 2. Tree inferred with FastME 2.1.6.1 from GBDP distances calculated from 16S rRNA gene sequences. The branch lengths are scaled in terms of GBDP distance formula d5. The numbers above branches are GBDP pseudo-bootstrap support values > 60 % from 100 replications, with an average branch support of 79.9 %. The tree was rooted at the midpoint.

A total of 13,169,008 paired-end reads were generated for AC-1, trimmed using BBDuk and assembled using SPAdes. There were 104 scaffolds (>2 kbp), an estimated genome length of 3,180,766 bp, and an average G+C content of 38.51%. The quality parameters of the genome assembly, such as the N50 value (55,452 bases), coarse consistency (98.5%), and fine consistency (98.1%), indicated the good quality of the assembled genome as evaluated using comprehensive genomic data analysis in PATRIC. The L50 count, which is defined as the smallest number of contigs with a length sum producing N50, was 18. The *Acinetobacter albensis* AC-1 genome was annotated using the RAST tool kit (RASTtk) (Brettin et al., 2015) and assigned a unique genome identifier of 1673609.10. AC-1 genome has 3,143 protein-coding sequences (CDS), 67 transfer RNA (tRNA) genes, and 7 ribosomal RNA (rRNA) genes. The annotation included 863 hypothetical proteins and 2,280 proteins with functional assignments (Table 2). The proteins with functional assignments included 769 proteins with Enzyme Commission (EC) numbers, 657 with Gene Ontology (GO) assignments, and 571 proteins mapped to KEGG pathways. PATRIC annotation includes two types of protein

families, and this genome has 2,879 proteins that belong to the genus-specific protein families (PLFams) and 2,919 proteins that belong to the cross-genus protein families (PGFams).

Table 2. Protein Features of AC-1 strain

Hypothetical proteins	863
Proteins with functional assignments	2,280
Proteins with EC number assignments	769
Proteins with GO assignments	657
Proteins with Pathway assignments	571
Proteins with PATRIC genus-specific family (PLfam) assignments	2,879
Proteins with PATRIC cross-genus family (PGfam) assignments	2,919

The genomic data have been deposited in the DDBJ/ENA/GenBank databases under the accession number JADEZY000000000.

Table 3. Putative AMR and virulence genes annotated in the AC-1 genome

AMR Genes	
Antibiotic inactivation enzyme	<i>OXA-229</i> family
Antibiotic target in susceptible species	<i>Alr, Ddl, folA, Dfr, folP, inhA, fabI, rho, rpoB, S10p,</i>
Antibiotic target protection protein	<i>BcrC</i>
Antibiotic target replacement protein	<i>FabG</i>
Efflux pump conferring antibiotic resistance	<i>EmrAB-TolC, MdfA/Cmr, TolC/OpmH</i>
Gene conferring resistance via the absence	<i>gidB</i>
Protein altering cell wall charge conferring antibiotic resistance	<i>GdpD</i>
Protein modulating permeability to antibiotic	<i>OprB</i> family
Regulator modulating the expression of antibiotic resistance genes	<i>OxyR</i>
Virulence Genes	
Adherence, Twitching motility	<i>pilT, katA, tufA, argG</i>

In previous studies, high antibiotic resistance rates, frequently to multiple drugs, were found in *Acinetobacter* spp. Most strains of *A. baumannii* show resistance to aminopenicillins, ureidopenicillins, cephalosporins, cephamycins, many aminoglycosides-aminocyclitols, chloramphenicol, and tetracyclines (Bergogne-Berezin and Towner, 1996). Many of the annotated functional genes show homology to known virulence factors and antibiotic resistance

genes. Summary of the AMR and virulence genes annotated in the AC-1 genome is given in Table 3. Four virulence and 20 putative AMR genes were detected in the genome of the AC-1 isolate. It has been determined that these genes encode resistance to many classes of antimicrobials such as penam, tetracycline, and fluoroquinolone. The expression amount of the resistance genes detected in the genome of the AC-1 isolate changes the phenotypic characteristic and makes the isolate resistant to previously reported antimicrobial drugs. Also, the detected virulence genes were found to be responsible for motility and adhesion. The fact that AC-1 contains virulence genes in its genome is an indication that the agent may be a pathogen. It is recommended to conduct experimental infection studies in rainbow trout to show whether the agent provides pathogenesis and Koch Postulate.

4. REFERENCES

- Adewoyin, M. A., & Okoh, A. I. (2018). The natural environment as a reservoir of pathogenic and non-pathogenic *Acinetobacter* species. *Reviews on environmental health*, 33(3), 265-272.
- Alcock, B. P., Raphenya, A. R., Lau, T. T., Tsang, K. K., Bouchard, M., Edalatmand, A., ... & Min, S. Y. (2020). CARD 2020: antibiotic resistance surveillance with the comprehensive antibiotic resistance database. *Nucleic acids research*, 48(D1), D517-D525.
- Bankevich, A., Nurk, S., Antipov, D., Gurevich, A. A., Dvorkin, M., Kulikov, A. S., ... & Pyshkin, A. V. (2012). SPAdes: a new genome assembly algorithm and its applications to single-cell sequencing. *Journal of computational biology*, 19(5), 455-477.
- Bergogne-Berezin, E., & Towner, K. J. (1996). *Acinetobacter* spp. as nosocomial pathogens: microbiological, clinical, and epidemiological features. *Clinical microbiology reviews*, 9(2), 148.
- Brettin, T., Davis, J. J., Disz, T., Edwards, R. A., Gerdes, S., Olsen, G. J., ... & Shukla, M. (2015). RASTtk: a modular and extensible implementation of the RAST algorithm for building custom annotation pipelines and annotating batches of genomes. *Scientific reports*, 5, 8365.
- Brisou J. and Prevot A. R. (1954, June). Studies on bacterial taxonomy. X. The revision of species under *Acromobacter* group. In *Annales de L'institut Pasteur* (Vol. 86, No. 6, pp. 722-728).

- Bunnoy, A., Na-Nakorn, U., Kayansamruaj, P., & Srisapoome, P. (2019). *Acinetobacter* strain KUO11TH, a unique organism related to *Acinetobacter pittii* and isolated from the skin mucus of healthy bighead catfish and its efficacy against several fish pathogens. *Microorganisms*, 7(11), 549.
- Camacho, C., Coulouris, G., Avagyan, V., Ma, N., Papadopoulos, J., Bealer, K., & Madden, T. L. (2009). BLAST+: architecture and applications. *BMC bioinformatics*, 10(1), 421.
- Chen, L., Zheng, D., Liu, B., Yang, J., & Jin, Q. (2016). VFDB 2016: hierarchical and refined dataset for big data analysis—10 years on. *Nucleic acids research*, 44(D1), D694-D697.
- Dona, M. S., Prendergast, L. A., Mathivanan, S., Keerthikumar, S., & Salim, A. (2017). Powerful differential expression analysis incorporating network topology for next-generation sequencing data. *Bioinformatics*, 33(10), 1505-1513.
- Farris, J. S. (1972). Estimating phylogenetic trees from distance matrices. *The American Naturalist*, 106(951), 645-668.
- Frank, J. A., Reich, C. I., Sharma, S., Weisbaum, J. S., Wilson, B. A., & Olsen, G. J. (2008). Critical evaluation of two primers commonly used for amplification of bacterial 16S rRNA genes. *Applied and environmental microbiology*, 74(8), 2461-2470.
- Guardabassi, L., Dalsgaard, A., & Olsen, J. E. (1999). Phenotypic characterization and antibiotic resistance of *Acinetobacter* spp. isolated from aquatic sources. *Journal of applied microbiology*, 87(5), 659-667.
- Kearse, M., Moir, R., Wilson, A., Stones-Havas, S., Cheung, M., Sturrock, S., ... & Thierer, T. (2012). Geneious Basic: an integrated and extendable desktop software platform for the organization and analysis of sequence data. *Bioinformatics*, 28(12), 1647-1649.
- Krizova, L., Maixnerova, M., Sedo, O., & Nemeč, A. (2015). *Acinetobacter albensis* sp. nov., isolated from natural soil and water ecosystems. *International journal of systematic and evolutionary microbiology*, 65(11), 3905-3912.
- Lagesen, K., Hallin, P., Rødland, E. A., Stærfeldt, H. H., Rognes, T., & Ussery, D. W. (2007). RNAmmer: consistent and rapid annotation of ribosomal RNA genes. *Nucleic acids research*, 35(9), 3100-3108.
- Lefort, V., Desper, R., & Gascuel, O. (2015). FastME 2.0: a comprehensive, accurate, and fast distance-based phylogeny inference program. *Molecular biology and evolution*, 32(10), 2798-2800.
- Liu, Y., Rao, Q., Tu, J., Zhang, J., Huang, M., Hu, B., ... & Luo, T. (2018). *Acinetobacter piscicola* sp. nov., isolated from diseased farmed Murray cod (*Maccullochella peelii*

- peelii). *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 68(3), 905-910.
- Mao, C., Abraham, D., Wattam, A. R., Wilson, M. J., Shukla, M., Yoo, H. S., & Sobral, B. W. (2015). Curation, integration and visualization of bacterial virulence factors in PATRIC. *Bioinformatics*, 31(2), 252-258.
- Marchesi, J. R., Sato, T., Weightman, A. J., Martin, T. A., Fry, J. C., Hiom, S. J., & Wade, W. G. (1998). Design and evaluation of useful bacterium-specific PCR primers that amplify genes coding for bacterial 16S rRNA. *Applied and environmental microbiology*, 64(2), 795-799.
- Meier-Kolthoff, J. P., & Göker, M. (2019). TYGS is an automated high-throughput platform for state-of-the-art genome-based taxonomy. *Nature communications*, 10(1), 1-10.
- Meier-Kolthoff, J. P., Auch, A. F., Klenk, H. P., & Göker, M. (2013). Genome sequence-based species delimitation with confidence intervals and improved distance functions. *BMC bioinformatics*, 14(1), 60.
- Meier-Kolthoff, J. P., Hahnke, R. L., Petersen, J., Scheuner, C., Michael, V., Fiebig, A., ... & Chertkov, O. (2014). Complete genome sequence of DSM 30083 T, the type strain (U5/41 T) of *Escherichia coli*, and a proposal for delineating subspecies in microbial taxonomy. *Standards in genomic sciences*, 9(1), 2.
- Ondov, B. D., Treangen, T. J., Melsted, P., Mallonee, A. B., Bergman, N. H., Koren, S., & Phillippy, A. M. (2016). Mash: fast genome and metagenome distance estimation using MinHash. *Genome biology*, 17(1), 132.
- Tatusova, T., DiCuccio, M., Badretdin, A., Chetvernin, V., Nawrocki, E. P., Zaslavsky, L., ... & Ostell, J. (2016). NCBI prokaryotic genome annotation pipeline. *Nucleic acids research*, 44(14), 6614-6624.
- Towner K. (2006) The Genus *Acinetobacter*. In: Dworkin M., Falkow S., Rosenberg E., Schleifer KH., Stackebrandt E. (eds) *The Prokaryotes*. Springer, New York, NY .
https://doi.org/10.1007/0-387-30746-X_25
- Wattam, A. R., Brettin, T., Davis, J. J., Gerdes, S., Kenyon, R., Machi, D., ... & Shukla, M. P. (2018). Assembly, annotation, and comparative genomics in PATRIC, the all bacterial bioinformatics resource center. In *Comparative Genomics* (pp. 79-101). Humana Press, New York, NY.

SÜTÇÜ İNEKLERDE OVSYNCH VE PRESYNCH-OVSYNCH PROGRAMLARININ GEBELİK ORANLARININ KARŞILAŞTIRILMASI: BİR META-ANALİZİ

Arş. Gör. Dr. Pınar AMBARCIOĞLU (Orcid No: 0000-0001-6572-4219)
Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı

ÖZET

Östrus siklusunun senkronizasyonu, bir inek sürüsünde, sürüdeki hayvanların tamamında veya belli bir bölümünde suni tohumlama veya çiftleştirme işlemlerini toplulaştırmak amacıyla, aynı anda kızgınlığa girmelerinin sağlanması prosedürü şeklinde tanımlanır. Bu uygulama çeşitli hormonal protokoller ile gerçekleştirilmektedir. Östrus ve ovulasyonun senkronizasyonunda kullanılan yöntemlerden bazıları; Ovsynch, Cosynch, Selectynch, Presynch-Ovsynch ve Double-Ovsynch protokolleridir. Ovsynch protokolü yeni bir folikül dalgasının gelişimi için 7 gün arayla GnRH ve PGF2a uygulandıktan 48-56 saat sonra ikinci bir GnRH uygulaması ve ardından 16-24 saat sonra sabit zamanlı suni tohumlama uygulaması şeklinde gerçekleştirilmektedir. Presynch-Ovsynch ise Ovsynch protokolünden 14 gün önce 11-14 gün arayla iki PGF2a enjeksiyonu yapılarak uygulanmaktadır. Bu çalışmada sütçü ineklerde, Ovsynch ve Presynch-Ovsynch protokollerinin gebelik oranı açısından meta-analizi ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Meta analizi, aynı soruyu yanıtlamak üzere, birbirinden bağımsız olarak yürütülmüş bilimsel araştırmaların sonuçlarını sistematik bir şekilde derleyerek, bu sonuçları kantitatif yöntemlerle bir araya getirip özet bir bulgu halinde sunmak için kullanılan istatistiksel yöntem olarak tanımlanmaktadır. Pubmed, Scopus, Web of Science, Cabi Direct ve TheCochrane Library elektronik veri tabanlarında yapılan literatür taraması sonucunda meta-analize 9 çalışma dahil edilmiştir. Bu çalışmalar için dahil etme kriterleri; sağlıklı sütçü inek materyali ile çalışılmış olması, Ovsynch ve Presynch-Ovsynch protokollerinin karşılaştırılmış olması ve gebelik oranı sonuç değişkeninin incelenmiş olması şeklinde belirlenmiştir. Dahil edilen çalışmaların bulgularının meta-analizi ile birleştirilmesi sonucunda Presynch-Ovsynch protokolünün gebelik oranı açısından Ovsynch'e göre daha etkin olduğu belirlenmiştir (RR (%95 GA: 1,30 (1,19-1,42)). Çalışma sonuçlarını göz önünde bulundurarak, fertilité parametreleri üzerindeki etkinliklerine göre kullanacakları senkronizasyon protokolüne karar verecek çiftlik sahipleri ve işletmecilerinin reproduktif verimliliğin yanında, bu protokollerin maliyetlerini, uygulama kolaylığını, uygulama süresini, çiftlik koşullarına, sürü karakteristiklerine uygunluğunu ve gerektirdiği iş gücü miktarını da mutlaka değerlendirmeleri gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Meta-analizi, ovsynch, presynch-ovsynch, senkronizasyon, sütçü inek

THE PREGNANCY RATE COMPARISON OF OVSYNCH AND PRESYNCH- OVSYNCH PROGRAMS IN DAIRY COWS: A META-ANALYSIS

ABSTRACT

Synchronization of the oestrus cycle is defined as the procedure of ensuring that all of the animals in a herd enter heat at the same time in order to consolidate artificial insemination or mating. This application is carried out with various hormonal protocols. Some of the methods used in the synchronization of oestrus and ovulation; Ovsynch, Cosynch, Selectynch, Presynch-Ovsynch and Double-Ovsynch protocols. Ovsynch protocol is performed by the application of GnRH and PGF2a at 7 days intervals for the development of a new follicle wave, followed by a second GnRH application after 48-56 hours and then fixed-time artificial insemination application 16-24 hours later. Presynch-Ovsynch is applied 14 days before the Ovsynch protocol by performing two PGF2a injections at 11-14 days apart. In this study, it was aimed to compare Ovsynch and Presynch-Ovsynch protocols with meta-analysis in terms of pregnancy rate in dairy cows. Meta-analysis is defined as the statistical method used to systematically compile the results of scientific research conducted independently to answer the same question, combine these results with quantitative methods and present them as a summary finding. As a result of the literature review performed in Pubmed, Scopus, Web of Science, Cabi Direct and The Cochrane Library electronic databases, 9 studies were included in the meta-analysis. Inclusion criteria for these studies were working with healthy dairy cows material, comparing Ovsynch and Presynch-Ovsynch protocols and examining the outcome of pregnancy rate. As a result of pooling the findings of the included studies with meta-analysis, it was determined that the Presynch-Ovsynch protocol was more effective than Ovsynch in terms of pregnancy rate (RR (%95 CI: 1,30 (1,19-1,42)). Considering the results of the study, farm owners and operators should definitely evaluate the costs of these protocols, ease of implementation, application time, compliance with farm conditions, herd characteristics and the amount of labor required, as well as reproductive efficiency.

Keywords: Dairy cow, meta-analysis, ovsynch, presynch-ovsynch, synchronization

1. GİRİŞ

Literatürde aynı bilimsel soruyu yanıtlamaya yönelik yürütülmüş, yayımlanmış veya yayımlanmamış pek çok çalışma bulunmakta ve çoğunlukla her çalışmada farklı sonuçlara ulaşılması durumuyla karşılaşılmaktadır. Bu durum zamanla farklı çalışmalardan elde edilen sonuçların bir araya getirilerek ortak bir sonuç elde edilmesi ihtiyacını da beraberinde getirmiştir. Sistemik derlemelerle, aynı hipotezi çözümlen çalışmaları bir araya getirilerek sonuçları subjektif olarak değerlendirilmiş ancak daha sonra meta-analizi yönteminin geliştirilmesi sayesinde sistemik derlemelerle bir araya getirilen çalışmaların sonuçları istatistiksel yöntemlerle birleştirilmiş, dolayısıyla bu sonuçları objektif olarak yorumlayabilme şansı doğmuştur. Glass (1976) meta-analizini, bulguların birleştirilmesi amacıyla çok sayıda bireysel çalışmadan toplanan sonuçları bir araya getiren istatistiksel analiz olarak tanımlamıştır (Whitehead, 2002). Meta-analizi daha kapsamlı bir şekilde; aynı soruyu yanıtlamak üzere, birbirinden bağımsız olarak yürütülmüş bilimsel araştırmaların sonuçlarını sistemik bir şekilde derleyerek, bu sonuçları kantitatif yöntemlerle bir araya getirip özet bir bulgu halinde sunmak için kullanılan istatistiksel yöntem olarak tanımlanabilmektedir.

Meta-analizinin amaçları, istatistiksel gücü artırmak, çalışma sonuçları arasında tutarsızlık olması halinde belirsizliği gidermek, etki büyüklüğü kestirimlerini değerlendirmek ve bireysel çalışmaların başlangıcında yer verilmemiş veya düşünülmemiş soruları cevaplamak olarak sıralanabilir (Sacks ve ark., 1987). Meta-analiziyle, küçük örneklerle veya belirli kısıtlılıklar altında gerçekleştirilen çalışmaların sonuçlarının birleştirilmesi, bu sonuçların daha genellenebilir ve kesin hale gelmesini sağlamaktadır (DerSimonian ve Laird, 1986). Ayrıca araştırmacılara, aynı konuda yapılmış araştırma sonuçlarını bir arada görüp, bunlarla ilgili özet bilgilere ulaşma imkanı da sunmaktadır. Meta-analizinin uygulanışında izlenen adımlar genel hatları ile; araştırma probleminin belirlenmesi, literatür taraması, verilerin derlenmesi ve analizi, son olarak da sonuçların yorumlanması ve raporlanması şeklinde özetlenebilir (Cooper ve ark., 2009).

Bir inek sürüsünde, sürüdeki hayvanların tamamında veya belli bir bölümünde suni tohumlama veya çiftleştirme işlemlerini toplulaştırmak amacıyla, aynı anda kızgınlığa girmelerinin sağlanması prosedürü östrus senkronizasyonu veya östrus siklusunun senkronizasyonu olarak tanımlanmaktadır. Östrus senkronizasyonu yapılarak gözlemsel östrus aktivitesinin daha kısa sürede belirlenmesi, suni tohumlamanın etkinliği artırılarak ırk ıslahının hızlandırılması, ineklerde doğum ilk tohumlama aralığının kısaltılması (45-90 gün), düvelerde ilk tohumlama yaşında (14-15 aylık) gebe kalma oranının artırılması, sürüdeki doğumların verimliliği artıracak

şekilde istenilen zaman aralığına denk getirilmesi ve buzağuların benzer özelliklerde olması beklenmektedir. Östrusların gözlemsel olarak takip edilmesi bir takım zorluklar ve kısıtlamalar ortaya çıkarmaktadır. Kızgınlıkların takip edilmesi sürecini ortadan kaldırmak için duyulan gereksinim, ovulasyonun senkronize edilmesi yoluyla sabit zamanlı suni tohumlama yapılmasını sağlayan yöntemlerin geliştirilmesine neden olmuştur (Semacan ve ark, 2015). Östrus senkronizasyon protokolleri olarak da bilinen bu yöntemlerin etki gücü; yüksek oranda gözlenebilir östrus, tohumlama zamanı ile uyumlu, kaliteli oositin ovulasyonu ve tek uygulama ile yüksek gebelik oranı elde edilmesi parametreleri ile belirlenir (Martins ve Pursley, 2016). Bu protokollerden bazıları; Ovsynch, Cosynch, Selectynch, Presynch-Ovsynch ve Double-Ovsynch protokolleridir. Ovsynch protokolü yeni bir folikül dalgasının gelişimi için 7 gün arayla GnRH ve PGF2 α uygulandıktan 48-56 saat sonra ikinci bir GnRH uygulaması ve ardından 16-24 saat sonra sabit zamanlı suni tohumlama uygulaması şeklinde gerçekleştirilmektedir. Presynch-Ovsynch ise Ovsynch protokolünden 14 gün önce 11-14 gün arayla iki PGF2 α enjeksiyonu yapılarak uygulanmaktadır.

Sütçü ineklerde reproduktif parametreler açısından Ovsynch ve Presynch-Ovsynch protokollerini karşılaştıran farklı bölgelerde, farklı örneklem büyüklükleriyle, farklı çevresel faktörler etkisinde araştırmalar yürütüldüğü bilinmektedir (Ardelean, 2009; Cartmill, 2001; Cirit, 2007; Cordoba ve Fricke, 2001, El-Tarabany, 2016; Gordon, 2009; Moreira, 2001; Öztürk, 2010; Toth, 2006). Bu araştırmalarda Ovsynch ve Presynch-Ovsynch protokollerinin reproduktif parametreler açısından birbirlerine göre üstünlüğü anlamında tutarlı sonuçlar elde edilmediği görülmüştür. Dolayısıyla bu çalışmada sütçü ineklerde, Ovsynch ve Presynch-Ovsynch protokollerinin gebelik oranı açısından meta-analizi ile karşılaştırılarak ortak bir sonuç elde edilmesi amaçlanmıştır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. DAHİL ETME VE DIŞLAMA KRİTERLERİ

Araştırma kapsamına dâhil edilen çalışmalar için herhangi bir yıl, bölge/ülke veya örneklem büyüklüğü kısıtlaması belirlenmemiştir. Araştırmaya yalnızca İngilizce veya Türkçe dillerinde yayımlanmış makaleler dâhil edilmiştir. Araştırmaya hayvan materyali olarak Holstein, Friesian, Jersey gibi süt verimi yönünden yüksek verimli inek (*Bos taurus*) ırklarının veya bunların kendi aralarında melezlenmesiyle oluşturulan ırkların kullanıldığı çalışmalar dâhil edilmiştir. Reproduktif açıdan herhangi bir problemi olmayan sağlıklı hayvanların kullanıldığı çalışmalar dâhil edilirken, erken postpartum dönemde (postpartum 45. günden

önce) bulunan ve dönen ineklerin (repeat breeder syndrome) kullanıldığı çalışmalar da araştırmaya dâhil edilmemiştir. Ayrıca ineklerin ısı stresine maruz kaldığı bildirilen veya yalnızca yaz mevsiminde yürütülen çalışmalar da araştırma dışı bırakılmıştır.

Araştırmaya Ovsynch ve Presynch-Ovsynch protokollerini karşılaştıran ve sonuç değişken olarak gebelik oranını değerlendiren çalışmalar dahil edilmiştir.

2.2. MAKALE TARAMA VE DEĞERLENDİRME

Pubmed, Scopus, Web of Science, Cabi Direct ve The Cochrane Library elektronik veri tabanlarında ilgili anahtar kelimeler kullanılarak 13 Mayıs 2018 tarihi itibarıyla makale taraması yapılmış ve ilk taramada 4680 çalışmaya ulaşılmıştır. Duplikelerin elenmesi, başlık&özet taraması ve son olarak tam metin taraması aşamalarından sonra dahil etme ve dışlama kriterlerine uygun olduğu belirlenen çalışmalar meta-analize dahil edilmiştir.

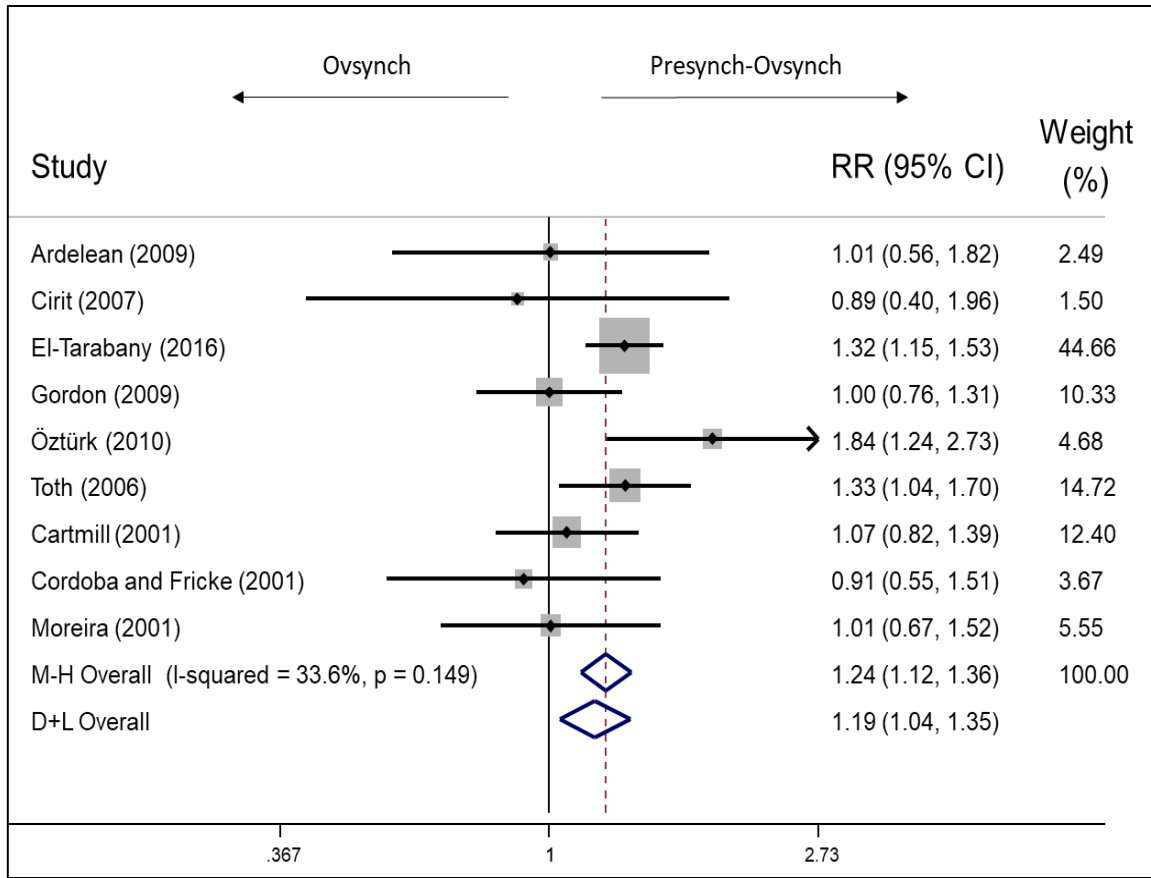
2.3. İSTATİSTİKSEL ANALİZLER

Dahil edilen çalışmalardan gebelik oranına ait bulgular (Ovsynch grubundaki toplam hayvan sayısı, Ovsynch grubundaki gebe kalan hayvan sayısı, Presynch-Ovsynch grubundaki toplam hayvan sayısı, Presynch-Ovsynch grubundaki gebe kalan hayvan sayısı) kaydedilerek meta-analizde kullanılacak veri seti oluşturulmuştur. Daha sonra bu verilere göre etki büyüklükleri (rölatif risk (RR)) hesaplanmıştır. Dahil edilen çalışmaların etki büyüklüklerinin heterojenlik yapısı Q istatistiğine ve I² indeksine göre belirlenmiştir. Ortak etki kestirimi hem sabit hem de rastgele etkiler modeli kullanılarak yapılmıştır. Yayın yanlılığı huni diyagramı (funnel plot) ile incelenmiştir. Tüm istatistiksel analizlerde Stata/SE 15.1 paket programında “metan” paketi kullanılarak yapılmıştır.

3. BULGULAR

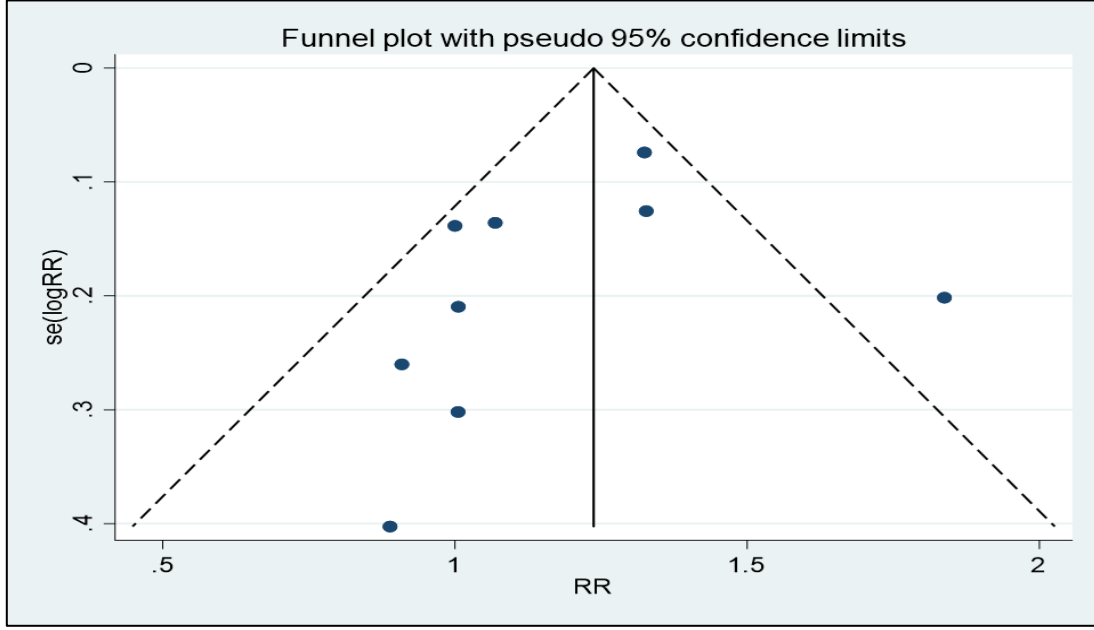
Makale tarama ve değerlendirme sürecinde dahil etme ve dışlama kriterlerine uygun olduğu belirlenen ve gebelik oranı açısından Ovsynch ve Presynch-Ovsynch protokollerini karşılaştıran 9 çalışma meta-analize dahil edilmiştir. Meta-analizde değerlendirilen 9 çalışmadan elde edilen toplam örneklem büyüklüğünün Ovsynch grubunda 2059, Presynch-Ovsynch grubunda 2525 olmak üzere toplam 4584 olduğu belirlenmiştir. Dahil edilen çalışmaların etki büyüklükleri ve güven aralıkları ile bunların ortak etki kestirimini gösteren orman diyagramı (forest plot) Şekil 1’deki gibidir.

Şekil 1'deki orman diyagramında görüldüğü üzere hem Q istatistiği ($p=0,149$) hem de I^2 indeksine göre (%33,6) dahil edilen çalışmaların etki büyüklükleri arasında heterojenlik söz konusu değildir. Dolayısıyla ortak etki kestirimde sabit etki modeli göz önünde bulundurulmuş ve ortak etki kestiriminin $RR=1,24$ (1,12 – 1,36) olduğu belirlenmiştir. Buna göre Presynch-Ovsynch protokolünün Ovsynch protokolüne göre gebelik oranı açısından 1,24 kat daha etkili olduğu ortaya konmuştur.



Şekil 1. Orman diyagramı

Şekil 2'deki huni diyagramına göre, dahil edilen 9 çalışmanın etki büyüklüklerine karşılık etki büyüklüklerinin standart hatalarının saçılımının rastgele olduğu gözlemlendiğinden yayın yanlılığı gözlenmediği yorumu yapılmıştır. Ayrıca Egger Testi sonucuna göre de yayın yanlılığı olmadığı tespit edilmiştir ($p=0,362$).



Şekil 2. Huni diyagramı

4. TARTIŞMA

Yapılan bu meta-analizi çalışması ile 2018 yılına kadar yapılan literatür taramasından elde edilen çalışmalara göre sütçü ineklerde gebelik oranı açısından Presynch-Ovsynch protokolünün Ovsynch protokolüne göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde daha etkin olduğu belirlenmiştir. Bu çalışma sonucunda konuyla ilgili mevcut tüm çalışmalar bir araya getirilerek büyük bir örneklem büyüklüğü ile çalışılması sağlanmış, aynı zamanda bu çalışmaların bulgularının birleştirilmesi sayesinde ortak bir sonuç elde edilmiştir.

Rabiee ve ark. (2005), sütçü ineklerde Ovsynch protokolü ile Presynch-Ovsynch ve Cosynch protokollerini kapsayan modifiye Ovsynch protokolünü karşılaştıran meta-analizi çalışmalarında, bu çalışmadan farklı şekilde iki yöntemin gebelik oranı açısından benzer olduğunu ortaya koymuşlardır. Ortaya çıkan bu farklılığın, iki çalışmadaki Ovsynch ile karşılaştırılan yöntemlerin farklılık göstermesi olarak açıklanabilir. Bu çalışmada karşılaştırma grubu yalnızca Presynch-Ovsynch protokolünü içerirken, Rabiee ve ark. (2005)'nin çalışmasındaki modifiye Ovsynch grubu, Presynch-Ovsynch protokolünün de dahil olduğu, Ovsynch protokolü üzerinde küçük değişiklikler yapılan diğer protokollerini de içermektedir.

Sonuç olarak, her ne kadar sütçü ineklerde Presynch- Ovsynch protokolünün gebelik oranı üzerinde Ovsynch protokolünden daha etkili olduğu belirlenmiş olsa da, fertilité parametreleri üzerindeki etkinliklerine göre kullanacakları senkronizasyon protokolüne karar verecek çiftlik sahipleri ve işletmecilerinin reproduktif verimliliğinin yanında, bu protokollerin maliyetlerini,

uygulama kolaylığını, uygulama süresini, çiftlik koşullarına, sürü karakteristiklerine uygunluğunu ve gerektirdiği iş gücü miktarını da mutlaka değerlendirmeleri gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Ardelean V, Mureşan Mg, Mircu Rkc, Cernescu H, Otava G, Ardelean A, Bonca Gh, Zarcu S, Korodi G (2009). Results obtained after use of treatments for inducing and synchronizing oestrus in cows. *Scientific Works C Series* **3**: 1-7.
- Cartmill Ja, El-Zarkouny Sz, Hensley Ba, Lamb Gc, Stevenson Js (2001). Stage of cycle, incidence, and timing of ovulation, and pregnancy rates in dairy cattle after three timed breeding protocols. *J Dairy Sci*, **84**: 1051-1059.
- Cirit Ü, Ak K, İleri İk (2007). New strategies to improve the efficiency of the ovsynch protocol in primiparous dairy cows. *Bull Vet Inst Pulawy*, **51**: 47-51.
- Cooper H, Hedges Lv, Valentine Jc (2009). *The Handbook of Research Synthesis and Meta-Analysis* (2nd Ed.). Russel Sage Foundation, s.:11-14.
- Cordoba Mc, Fricke Pm (2001). Evaluation of two hormonal protocols for synchronization of ovulation and timed artificial insemination in dairy cows managed in grazing-based dairies. *J Dairy Sci*, **84**: 2700-2708.
- Dersimonian R, Laird N (1986). Meta-analysis in clinical trials. *Controlled Clinical Trials*, **7**: 177-188.
- El-Tarabany Ms, El-Tarabany Aa, Roushdy Em (2016). Imoct of parit on the efficiency of ovulation synchronization protocols in holstein cows. *Theriogenology*, **86**: 2230-2237.
- Glass Gv (1976). Primary, secondary and meta-analysis of research. *Educational Researcher*, **5**: 3–8.
- Gordon Mb, Dinn N, Rajamahendran R (2009). Effects of presynchronization and postinsemination treatments on pregnancy rates to a timed breeding ovsynch protocol in dairy cows and heifers. *Canadian Journal of Animal Science*, **90** (1): 35-44.
- Martins Jpn, Pursley Jr (2016). Fertility programs for lactating dairy cows, their physiological basis, and the factors that are critical for their success. *Anim Reprod*, **13** (3): 283-289.
- Moreira F, Orlandı C, Risco Ca, Mattos R, Lopes F, Thatcher Ww (2001). Effects of presynchronization and bovine somatotropin on pregnancy rates to a timed artificial insemination protocol in lactating dairy cows. *J Dairy Sci*, **84**: 1646-1659.
- Öztürk Öa, Cirit Ü, Baran A, Ak K (2010). Is doublesynch protocol a new alternative for timed artificial insemination in anestrous dairy cows. *Theriogenology*, **73**: 747-753.

- Rabiee Ar, Lean Ij, Stevenson Ma (2005). Efficacy of ovsynch program on reproductive performance in dairy cattle: a meta-analysis. *J Dairy Sci*, **88**: 2754-2770.
- Sacks Hs, Berrier J, Reitman D, Ancona-Berk Va, Chalmers Tc (1987). Meta-analyses of randomized controlled trials. *N Engl J Med*, **316 (8)**: 450-455.
- Semacan A, Kaymaz M, Fındık M, Rişvanlı A, Köker A (2012). Çiftlik Hayvanlarında Doğum ve Jinekoloji. *Medipres Matbaacılık Yayıncılık Ltd. Şti. s.:* 81-93.
- Toth F, Gabor G, Mezes M, Varadı E, Ozsvarı L, Sasser Rg, Abonyı-Toth Zs (2006). Improving the reproductive efficiency by zoo-technical methods at a dairy farm. *Reprod Dom Anim.*, **41**: 184-188.
- Whitehead A (2002). *Meta-Analysis in Controlled Trials*, John Wiley & Sons Ltd, s.:1-3.

LİPOZOMLARIN YAPISI, ÖZELLİKLERİ VE GIDALARDA KULLANIMI

Özlem SOYSANA AR (Orcid No: 0000-0002-8014-4455)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

Prof. Dr. Elvan OCAK (Orcid No: 0000-0003-4565-2435)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

Kevser ALACA (Orcid No: 0000-0001-9439-0174)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

Doç. Dr. Ayhan BAŞTÜRK (Orcid No: 0000-0001-7701-9306)

Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü

ÖZET

Lipozomlar ilk defa İngiliz hematolog Dr. Alec D. Bangham ve arkadaşları tarafından 1961 yılında keşfedilmiştir. Yapılarının temel elemanı fosfolipidlerdir. Fosfolipitlerin sahip olduğu özellikler sayesinde hidrofilik ve hidrofobik uçları sulu sistemlerle karşılaştıklarında hidrofobik uçların sudan kaçma eğilimi sonucu çift moleküllü tabakalar halinde dizilerek dairesel halkalar oluşturur. Bu dairesel halkalara lipozom adı verilir. Lipozomların yapısında; tek veya çok tabakalı bir membran, orta iç kısımda sulu bir boşluk vardır. Buna göre lipozomlar yağda çözünen maddeleri lipozom zarında, suda çözünen maddeleri de orta iç kısmında taşıyabilir. Bu sayede lipozom zarına hapsolmuş olan madde, sulu faz ile; sulu faza hapsolmuş madde de hidrofobik faz ile etkileşime girmemekte ve etken madde özelliğini koruyabilmektedir. Amfipatik yapıya sahip olan lipozomlar içerdikleri hidrofilik ve hidrofobik bölgeler nedeniyle etken maddeleri hedef bölgeye kontrollü olarak taşıyabilme, serbestleştirilebilme ve biyolojik olarak parçalayabilme özelliğine sahiptir. Lipozomların yapıları hücre membran yapısına benzediği için ilk olarak hücre membranı ile ilgili çalışmalara konu olmuştur. Hücre zarına benzerlik göstermeleri, toksik olmamaları, kimyasal yapılarının araştırmacılar tarafından belirlenebiliyor olmasından dolayı bilim adamları tarafından uzun yıllardır model membran olarak kullanılmıştır. Deneysel koşullarda sentetik fosfolipitlerin değişik yöntemlerle sulu bir ortama yayılması sonucu oluşan lipozomlar, hazırlama aşamasında dışarıdan eklenen diğer maddeleri de enkapsüle edebilme özelliğine sahip oldukları için kullanımları giderek artmaktadır. Lipozomlar eczacılık, kozmetik, gıda, deterjan, tekstil ve bunun gibi birçok alanda uygulama potansiyeline sahiptir. Lipozomların gıdalarda kullanımı halen gelişmekte olan bir alan olup gıda bilimciler lipozomları proteinler, enzimler, vitaminler ve aromalar gibi fonksiyonel bileşenlerin kontrollü salınımı için çeşitli gıda uygulamalarında kullanmaya devam

etmektedirler. Bu çalışmada lipozomların genel özellikleri, hazırlama yöntemleri, sınıflandırılmaları ve gıda alanında kullanımları derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Fosfolipidler, lipozom, taşıyıcı sistem, gıda

LIPOSOMES STRUCTURE, CHARACTERISTIC AND USE IN FOOD

ABSTRACT

Liposomes were first discovered by British hematologist Dr Alec Bangham and his friends in 1961. The basic elements of their structure are phospholipids. Thanks to the properties of phospholipids, hydrophilic and hydrophobic ends when they encounter aqueous systems, the hydrophobic ends tend to escape from water, forming double-molecular layers and forming circular rings. These circular rings are called liposomes. In the structure of liposomes; a single or multi-layer membrane, in the middle there is a watery void. Accordingly, liposomes can carry fat-soluble substances in the liposome membrane and water-soluble substances in the middle interior. Thus, the substance trapped in the liposome membrane, with the aqueous phase; The substance trapped in the aqueous phase also does not interact with the hydrophobic phase and can preserve its active ingredient properties. Liposomes, which have an amphipathic structure, have the ability to carry active substances to the target area in a controlled manner, release and biodegrade due to the hydrophilic and hydrophobic regions they contain. Since the structure of liposomes resembles the cell membrane structure, it was first subject to studies on the cell membrane. It has been used as a model membrane by scientists for many years because of its resemblance to the cell membrane, non-toxicity, and the fact that its chemical structures can be determined by researchers. Liposomes, which are formed as a result of spreading synthetic phospholipids into an aqueous environment by different methods under experimental conditions, are increasingly used because they have the ability to encapsulate other substances added externally during the preparation phase. Liposomes have application potential in many areas such as pharmacy, cosmetics, food, detergent, textile and so on. The use of liposomes in food is still an emerging field, and nutritional scientists continue to use liposomes in a variety of food applications for the controlled release of functional ingredients such as proteins, enzymes, vitamins and flavors. In this study, general properties, preparation methods, classification and food use of liposomes are compiled.

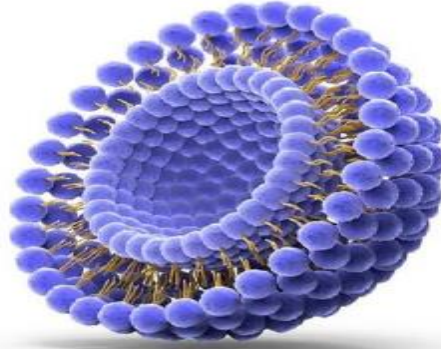
Keywords: Phospholipids, liposome, delivery system, food

1.GİRİŞ

Bir ilaç veya gıda maddesinin içindeki etken bir maddenin; bir hücre, yapı veya organelle ulaşılması istendiğinde, ulaşıncaya kadar yapıda birçok molekül, organ veya biyokimyasal olay ile karşılaşp etkinliğini kaybedebilir. Ulaşılmak istenen noktaya daha az ulaşabilir veya hiç ulaşamayabilir. Bu sakıncaları ortadan kaldırabilmek amacıyla son yıllarda gelişen teknolojiyle birlikte etken maddeleri istenilen noktaya taşıyabilen özel taşıyıcı sistemlerin geliştirilmesi konusunda yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Bu taşıyıcı sistemlerin en önemlilerinden biri lipozomlardır Son dönemlerde oldukça dikkat çeken yenilikçi taşıyıcı sistemlerdir. (Papahadjopoulos ve ark., 1980; Gregoriadis, 1981; Winder ve ark., 1982; Alkan, 1983). Lipozomların yapıları hücre membran yapısına benzediği için ilk olarak hücre membranı ile ilgili çalışmalara konu olmuştur. Hücre zarına benzerlik göstermeleri, toksik olmamaları, kimyasal yapılarının araştırmacılar tarafından belirlenebiliyor olmasından dolayı bilim adamları tarafından uzun yıllardır model membran olarak kullanılmıştır. Deneysel koşullarda sentetik fosfolipitlerin değişik yöntemlerle sulu bir ortama yayılması sonucu oluşan lipozomlar, hazırlama aşamasında dışarıdan eklenen diğer maddeleri de enkapsüle edebilme özelliğine sahip olduklarından dolayı madde taşıma araçları olarak da kullanılmaktadırlar. Belirli hedef hücrelere yönelebilen ve bileşiklerin kapsüle edilmesini sağlayan akıllı lipozomların geliştirilmesi ile birlikte başta tıp olmak üzere farmasötik, kişisel bakım, kimya ve gıda alanlarında da kullanımları yaygınlaşmıştır (Bangham ve ark.,1974; Bangham, 1978; fifield, 1980; Alkan, 1983; Kırtıl, 2014). Bu çalışmada lipozomların genel özellikleri, hazırlama yöntemleri, sınıflandırılmaları ve gıda alanında kullanımları derlenmiştir.

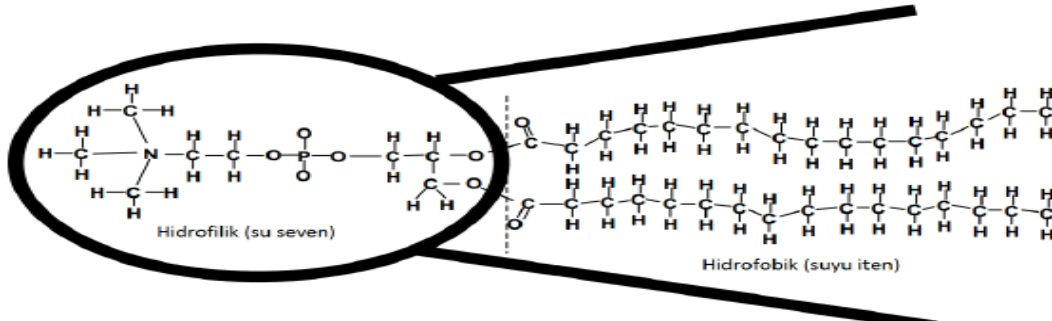
2. LİPOZOMLARIN TANIMI VE ÖZELLİKLERİ

Lipozomlar aralarında sulu faz bulunan, bir veya daha çok sayıda biyolojik membrana benzer yapıdaki lipid tabakalarının oluşturduğu, mikroskobik boyutlarda, genellikle 10 nm ile 10 µm arasında değişen, disperse edildiklerinde sulu fazda maddeleri hapsedebilen çift tabakalardan oluşan kolloidal küre şeklindeki cisimciklerdir (Şekil 2.1) (Montazer ve ark., 2006; Altay, 2012). Lipozomlar ilk defa İngiliz hematolog Dr. Alec D. Bangham ve arkadaşları tarafından 1961 yılında Cambridge'de bulunan Babraham Enstitüsü'nde keşfedilmiştir. İsminden de anlaşılacağı üzere lipid moleküllerinden oluşurlar ve yapılarının temel elemanı fosfolipidlerdir (Schreier, 1994; Yaman, 2019).



Şekil 2.1 Tek tabakalı lipozom yapısı (<https://fineartamerica.com/featured/drug-delivery-liposome-alfred-pasieka.html?product=art-print> Erişim tarihi: 12.03.2020)

Bir fosfolipid molekülü oluşurken öncelikle gliserolün bir karbonuna fosforik asit, diğer iki karbonuna yağ asitlerinin ester bağıyla bağlanması sonucu, fosfolipitlerin yapısındaki ana madde olan fosfatidik asit oluşur. Gliserol molekülünün 3 numaralı OH grubu önce fosforik asit ile esterleşip sonrasında fosforik asidin bir oksijeni değişik moleküllerle (gliserin, kolin, atolamin, serin, inositol) tekrar esterleşerek hidrofilik baş grubunu oluşturur. Gliserolün 1 ve 2 numaralı -OH grupları uzun zincirli yağ asitleriyle esterleşerek hidrokarbon zincirini oluştururlar (Vemuri ve Rhodes, 1995). Fosfolipitlerin yapısında hem lipofilik hem hidrofilik yapılar olduğu için amfilik özellik gösterirler. Sulu çözeltilerde fosfolipitlerin baş kısımlarının, bir çift tabaka oluşturdukları düşünülürse, hidrofilik baş kısımları bu çift tabakanın en iç ve en dış bölümlerinde kalmaktadır, yağ asitlerinden oluşan kuyruklar da tabakanın iç kısmını oluşturmaktadır. Hidrofilik kısım, fosfat ve kolin gruplarından meydana gelirken, hidrofobik kısım iki hidrokarbon zincirinden oluşmaktadır (Şekil 2.2) (Yurdakul, 2007; Barani, 2008; Yaman, 2019).



Şekil 2.2 Fosfolipid moleküllerinin yapısı

fosfolipid molekülleri sulu sistemlerle karşılaştığında çift moleküllü tabakalar halinde dizilerek iç içe dairesel halkalar oluşturur. Ortama birbirinden bağımsız olarak dağılan bu küresel parçacıklara lipozom adı verilir (Fifield, 1980).

Lipozom moleküllerinin bu oluşumu spontan olarak gerçekleşmez, yani lipozomların oluşması için sisteme enerji uygulamak gerekir. Oluşturulmak istenen lipozoma göre sisteme verilmesi gereken enerji değişkenlik gösterir (Barenholz ve ark., 1977; Lasch ve ark. 1983; Barenholz, 2001). Örneğin çok tabakalı lipozomlar (MLV) suya eklenen fosfolipidlerin hafif karıştırılmasıyla oluşabiliyorken, küçük tek tabaka ve büyük tek tabaka (LUV ve SUV) lipozom üretmek için sisteme önemli miktarda enerji vermek gerekir (Wang, 2005).

Lipozomların yapısında; fosfolipidin oluşturduğu tek veya çok tabakalı bir membran ve ortada iç kısımda sulu bir boşluk vardır. Lipozomdaki yapılar, non- kovalent bağlarla bir arada tutulurlar. Fosfolipidlerin lipofil sonları yan yana gelerek dış kenarlarda hidrofobik ve iç kenarda lipofil içeren çift zarı oluşturmak suretiyle şekil alır. Bu sebepten lipozomların içi de dışı da hidrofobik, lipozom zarı ise lipofildir. Buna göre lipozomlar yağda çözünen maddeleri lipozom zarında toplayabilir ve taşıyabilir. Şekil 2.3'te görüldüğü üzere lipozomlar biyolojik hücrelere benzer şekilde iç kısımlarında suda eriyen aktif maddeleri, membranlarında da lipofilik ve amfifilik maddeleri taşıyabilirler (Sayıt, 2015). Bu sayede iç ve dış tarafa bakan iki polar ucun oluşturduğu fosfolipit tabakanın içerisinde hapsolmuş olan madde, sulu faz ile temas halinde olmamakta, etkin madde özelliğini koruyabilmektedir. Benzer şekilde sulu fazda çözünen etken madde de polar uçlar sayesinde hidrofobik faz ile etkileşime girmemektedir (Taylor, 2005). Lipozomlar bu özelliklerinden dolayı istenilen maddeyi hedeflenen noktaya taşımak için önemli bir araştırma alanı olmaktadır.



Şekil 2. 3. Lipozom içinde suda ve yağda eriyen etkin maddelerin dağılımı

Lipozomların hazırlanmasında doğal ve sentetik fosfolipitler ile doymuş ve doymamış yağ asitleri kullanılır. Doğal ve sentetik fosfolipitlerin en çok kullanılanı Lesitin olarak da bilinen yumurta ve soya kaynaklı fosfatidilkolin (PC)'dir. Doymamış yağ asitleri oleik, linoleik, linolenik ve araşidonik asitler, doymuş yağ asitleri ise; laurik, miristik, palmitik, stearik asitlerdir. Tablo 2.1'de lipozom yapımında en çok kullanılan fosfolipitlerden bazıları gösterilmiştir. Lipozomların yapısına bazı ilave maddeler de eklenebilir. Membran geçirgenliğini azaltmak, moleküllerin dışarı sızmasını engellemek, membranı stabilize etmek için kolesterol, doymamış yağ asitlerinin bozulmasını engellemek için tokoferol, lipit tabakaya (+) yük kazandırmak için stearilamin, (-) yük kazandırmak için fosfatitik asit ilave edilebilir. Fosfolipitlerin büyük bir kısmı geniş bir pH aralığında negatif yüklüdür. Pozitif veya nötr lipozom üretmek için Fosfatidiletanolamin (PE) gibi pozitif yüklü polar lipitler kullanılmaktadır. Fakat bunlar çoğunlukla yüksek maliyetli lipitlerdir. Bu sebeple eksi yüklü fosfolipit tercih edilip elektrostatik depozyon yapılacaksa üstüne kitosan gibi pozitif yüklü bir polimer kaplanır (Kaynova ve Caffrey, 1998; Yalçın, 2008; Gürsoy, 2002; Kırtıl, 2014). Lipozomları belli bir bölgeye (hücre veya dokuya) hedeflemek için lipozomların yüzeyi galaktoz ve aldoz şekeri (mannoz) gibi şekerlerle veya polietilenglikol ve poligliserol gibi hidrofilik bileşiklerle kaplanabilmektedir. Böylelikle lipozomlar belli bir hücreyi hedef alan ve yan etkisi azaltılmış kanser tedavisi gibi çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanım imkanı bulur. (Otake ve ark., 2003; Altay, 2012).

Tablo 2.1 Lipozom yapımında kullanılan bazı fosfolipitler (Taylor ve Morris, 1995).

Doğal Fosfolipitler	Sentetik Fosfolipitler
Fosfatidilkolin (PC)	Dipalmitoilfosfatidilkolin (DPPC)
Fosfatidilserin (PS)	Distearilfosfatidilkolin (DSPC)
Fosfatidiletanolamin (PE)	Dimyristoylfosfatidilkolin(DMPC)
Fosfatidilgliserol (PG)	Dilaurylfosfatidilkolin(DLPC)
	Distearoylfosfatidiletanolamin (DSPE)

3. LİPOZOM HAZIRLAMA YÖNTEMLERİ

Günümüzde lipozomları hazırlamak için çeşitli yöntemler ve bu yöntemlerin kendine özgü özellikleri ve avantajları bulunmaktadır. Hazırlama yöntemleri oluşturulacak lipozomların tabaka sayısı ve büyüklüğünü etkileyeceği için amaca yönelik seçilmelidir. Lipozom hazırlamak için kullanılan yöntemler temel olarak 3 aşama içerir. Bunlar; organik çözücüde

çözündürülen lipitlerin kurutulması, Sulu ortamda lipozomların oluşturulması ve elde edinilen lipozomların analizidir (Meisner ve Mezei, 1995; Torchilin ve Weissing, 2003).

3.1. Klasik lipozom hazırlama yöntemleri

Lipozomlar keşfedildiğinden bu yana literatürde yapılan çalışmalarda, ince film hidrasyonu (Bangham yöntemi), çözücü enjeksiyon yöntemi, ters faz evaporasyonu, deterjan diyaliz yöntemi gibi farklı yöntemler kullanılmıştır. Bunların yanında elde edilen lipozom keseciklerinin boyutlarını küçültmek için sonikasyon, yüksek basınçlı ekstrüksiyon ve mikroakışkanlık gibi metotlar kullanılmıştır (Otake ve ark., 2003; İmmordino ve ark., 2006; Huang ve ark., 2014; Çoban, 2017).

İnce film hidrasyonu yöntemi (Bangham yöntemi)

Fosfolipit ve kolesterol molekülleri kloroform gibi organik çözücülerde çözündürülür ve bu çözücü rotary evaporatör yardımıyla uçurulup ince bir lipit tabakası haline getirilir. Elde edilen kuru lipit tabaka üzerine sulu tampon çözeltinin eklenmesiyle kuru film hidrate edilir. Yöntem basit olmasına rağmen farklı boyutta ve şekilde çok tabakalı lipozomlar (MLV) elde edilir. Sonikasyon ve ekstrüksiyon yöntemleri kullanılarak bu çok tabakalı lipozomlardan (MLV) küçük tek tabaka (SUV) ve büyük tek tabaka (LUV) özelliğinde lipozomlar elde edilir (Otake ve ark., 2003; İmmordino ve ark., 2006; Huang ve ark., 2014; Çoban, 2017).

Ters faz uçurma yöntemi: Organik çözücünün uçurulmasıyla elde edilen lipit film tabakası ikinci bir organik çözücü (dietil eter veya izopropil eter) ile yeniden çözündürülür. Sulu tampon ile bu organik çözelti bir araya geldiğinde LUV'ler elde edilir. Elde edilen bu LUV' ler sonike edilmiş ürünlere göre 30 kat ve MLV'lere göre 4 kat daha büyük bir sulu hacim/ lipid oranına sahiptir. Düşük tuz konsantrasyonlarında %62'ye varan sulu faza sahip olabilirler. Bu şekilde yüksek etkinliğe sahip makromolekülleri bile iç fazında enkapsüle edebilir (Otake ve ark., 2003; İmmordino ve ark., 2006; Huang ve ark., 2014; Çoban, 2017).

Çözücü enjeksiyon yöntemi

Lipidlerin organik bir çözücüde çözündürülüp sulu ortama enjekte edilmesiyle elde edilen lipozomlardır. Bu yöntemle elde edilen lipozomlar ekstra bir ekstrüksiyon veya sonikasyon yöntemine gerek kalmadan dar ve küçük bir partikül büyüklüğüne sahip olur. Burada kullanılan çözücülerin eter veya alkol olmasına dikkat edilmelidir. Özellikle eter enjeksiyonu etanol enjeksiyonuna göre yapıdan uzaklaşması bakımından bir üstünlük

sağlamaktadır (Otake ve ark., 2003; İmmordino ve ark., 2006; Huang ve ark., 2014; Çoban, 2017).

Deterjan diyaliz yöntemi

Deterjan diyaliz yönteminde ince lipit tabakası üzerine içinde deterjan bulunan bir tampon çözelti eklenir. Deterjan olarak genelde Sodyum Kolat kullanılır. Bu karışım homojen bir karışım olana kadar iyice karıştırılır. Burada fosfolipitler Sodyum Kolat ile miseller oluşturur. Daha sonra Sodyum Kolat diyaliz veya jel filtrasyonu aracılığıyla uzaklaştırılır. Bu yöntemle elde edinilen lipozomların üretimini kolaylaştırmak için ticari aletler geliştirilmiştir. Bu lipozomlar geniş enkapsülasyon hacmine sahip homojen dağılım gösteren tek tabakalı lipozomlardır (Otake ve ark., 2003; İmmordino ve ark., 2006; Huang ve ark., 2014; Çoban, 2017).

Klasik lipozom hazırlama yöntemlerinde bazı problemler ile karşılaşılabilir. Bu problemler; lipozomun partikül boyutunun çok büyük olması ve geniş bir dağılım göstermemesi sebebiyle işlem sonrasında granülasyona ihtiyaç duyulması, son üründe kalan organik çözücünün lipozomun stabilitesini bozması, birçok lipidin sıcaklığa duyarlı olması sebebiyle lipozomal ürünlerin sterilizasyonunun sorun oluşturması, bazı işlemlerin çok dikkat gerektirmesi ve bu durumun işlemin tekrarlanabilirliğini etkilemesi şeklinde sıralanabilir (Otake ve ark., 2003; İmmordino ve ark., 2006; Huang ve ark., 2014; Çoban, 2017).

3.1. Yeni teknoloji lipozom hazırlama yöntemleri

Gelişen teknolojiyle birlikte klasik lipozom hazırlama yöntemlerinde meydana gelen sorunların üstesinden gelmek için yeni üretim yöntemleri geliştirilmiştir. Bu üretim yöntemleri; ısıtma, püskürterek kurutma, süperkritik akış teknolojisi, iki yönlü asimetrik santrifüj, mikroakışkanlık yöntemi, membran kontaktör teknolojisi, çapraz akış enjeksiyon teknolojisi, dondurarak kurutma teknolojisi olarak sıralanabilir (İmmordino ve ark., 2006; Huang ve ark., 2014; Çoban, 2017).

Isıtma yöntemi

Lipozom bileşenleri ile suda çözünen ve fizyolojik olarak kabul görmüş bir kimyasal maddeolan gliserolun 120oC' ye kadar ısıtılması sonucu herhangi bir tehlikeli madde ve işlem olmadan hızlı bir şekilde lipozom elde etme yöntemidir. Gliserol lipozomun stabilitesini

arttırdığından son üründen uzaklaşmasına da gerek yoktur (İmmordino ve ark., 2006; Huang ve ark., 2014; Çoban, 2017).

Püskürterek kurutma yöntemi

Lipid ve etkin madde karışımının püskürtülerek kurutulması prensibine dayanır. Püskürtülerek kurutulan ürünü hidrate ederken kullanılan su miktarı lipozom boyutunu etkileyen ana maddedir (İmmordino ve ark., 2006; Huang ve ark., 2014; Çoban, 2017).

Dondurarak kurutma yöntemi

Mikron boyutundan küçük partikül büyüklüğüne sahip lipozomların hazırlanması için geliştirilen bir yöntemdir. Lipit ve sükröz gibi suda çözünen taşıyıcı madde, izotropik monofaz çözeltisi oluşturacak şekilde uygun oranda tert- bütül alkol/su sisteminde çözündürülür. Filtrasyon ile sterilize edilip dondurarak kurutulur. Suyun eklenmesiyle homojen lipozomlar oluşur (İmmordino ve ark., 2006; Huang ve ark., 2014; Çoban, 2017).

Süperkritik ters faz uçurma yöntemi

Süperkritik karbondioksit kullanılarak süperkritik karbondioksit/lipit/etanol homojen karışımının su ile buluşturulup yeterli karıştırma ve basınçla indirgeme işlemleri sonucu elde edilen lipozomlardır. Bangham yöntemiyle elde edilen lipozomlara kıyasla suda çözünen maddeleri 5 kat daha fazla enkapsüle ettiği belirtilmiştir (İmmordino ve ark., 2006; Huang ve ark., 2014; Çoban, 2017).

Çapraz akış enjeksiyon yöntemi

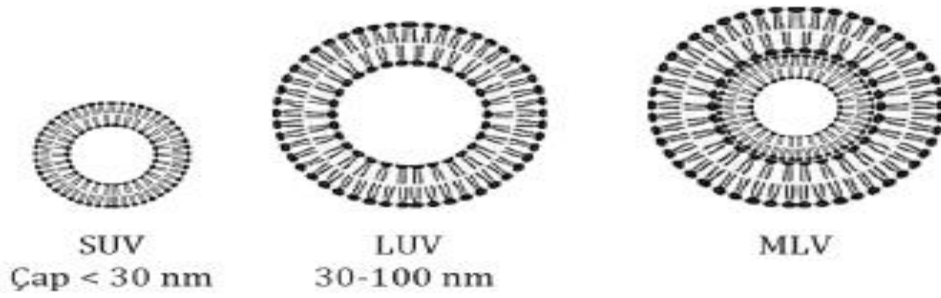
İki tüpün çarpı oluşturacak şekilde birleştirilip bağlantı noktasına enjeksiyon deliğinin adapte edilmesiyle oluşturulan bir düzenedir. Bu düzenede; Lipid konsantrasyonu, enjeksiyon delik çapı, enjeksiyon basıncı, tampon akış hızı ve sistem performansı oluşan lipozomların büyüklüğünü ve tabaka sayısını etkilemektedir (İmmordino ve ark., 2006; Huang ve ark., 2014; Çoban, 2017).

4. LİPOZOMLARIN SINIFLANDIRILMASI

Bangham metodu ile çok katmanlı lipozomlar (MLV) üretilmektedir. Üretilen bu çok katmanlı lipozomların sonikasyonu, ekstrüzyonu, homojenizasyonu veya farklı gözenek çapına sahip polikarbonat membranlardan geçirilmesiyle istenilen büyüklüğe ve homojen dağılımına

sahip lipozomlar elde edilmektedir (Bangham ve ark., 1965; De La Maza ve ark. 1995, İmuri ve ark.,2003).

Hazırlama yöntemlerine göre çok tabakalı ve tek tabakalı lipozomlar oluşturulabilmektedir. Hazırlama yöntemleri oluşturulacak lipozomların tabaka sayısı ve büyüklüğünü etkileyeceği için amaca yönelik seçilmelidir. Lipozomlar büyüklüklerine ve tabakalarına göre 3 grupta incelenebilirler (Şekil 4.1). (Meisner ve Mezei, 1995; Torchilin ve Weissing,203; Gürsoy, 2002; Kobayashi, 2005; Yalçın, 2008; Kırtıl, 2014; Sayıt, 2015).



Şekil 4.1. Lipozomların tabakaları ve büyüklükleri

Çok tabakalı lipozomlar (Multi lamellar vesicle, MLV)

İç içe geçmiş dairesel tabakalar ile aralarındaki sulu fazdan oluşan lipozomlardır. MLV'ler yüksek enkapsülasyon verimine ve depolama stabilitesine sahiptir. MLV'lerde lipit tabaka sayısı fazla olduğu için lipofilik maddelerin tutulma oranı diğer lipozom türlerine göre daha fazladır. Lipit tabakada (+) ve (-) yük veren maddelerin bulunması tabakalar arası mesafenin genişlemesine ve yapıda daha fazla madde tutulmasını sağlar (Meisner ve Mezei, 1995; Torchilin ve Weissing,203; Gürsoy, 2002; Kobayashi, 2005; Yalçın, 2008; Kırtıl, 2014; Sayıt, 2015).

Küçük tek tabakalı lipozomlar (small unilamellar vesicle, SUV)

Bu tip lipozomlar sulu fazı çevreleyen tek bir lipit tabakasından oluşur. Hazırlanmaları sırasında çoğunlukla çubuk veya sonikatörlerden yararlanılır. Deterjan diyaliz yöntemleriyle üretilebilmektedirler. Bu yöntemle elde edilen lipozomların üretimini kolaylaştırmak için ticari aletler geliştirilmiştir (Meisner ve Mezei, 1995; Torchilin ve Weissing,203; Gürsoy, 2002; Kobayashi, 2005; Yalçın, 2008; Kırtıl, 2014; Sayıt, 2015).

Büyük tek tabakalı lipozomlar (Large unilamellar vesicle, LUV)

Bu tip lipozomların tek bir lipit tabakası vardır. İçlerindeki sulu faz MLV'lere göre fazla olduğu için içlerinde tutulan madde miktarı daha fazladır. Daha az lipit kullanılarak hazırlandıkları için ekonomiktirler. Ters faz buharlaştırma ve deterjan diyaliz yöntemleriyle hazırlanabildikleri gibi çok tabakalı lipozomların küçük porlu polikarbonat membranlardan, yüksek basınç altında geçirilmesi sonucu da hazırlanabilmektedir. Yüksek basınçlı homojenizatörler veya mikrotludizer kullanılarak istenilen boyutta lipozom elde edilebilir (Meisner ve Mezei, 1995; Torchilin ve Weissing, 2003; Gürsoy, 2002; Kobayashi, 2005; Yalçın, 2008; Kırtıl, 2014; Sayıt, 2015).

5. LİPOZOMLARIN GIDALARDA KULLANIMI

Mikroenkapsülasyon teknolojisinin gelişmesiyle birlikte lipozomlar diğer alanlarda olduğu gibi gıda alanında da ilgi çekici bir konu haline gelmiş ve üzerine araştırmalar yoğunlaşmaya başlanmıştır. Gıda endüstrisinde yapılan çalışmalarda lipozomlar; ürünlerin kalitesini arttırmak, tadı iyileştirmek veya geliştirmek, lezzetin salınımını kontrol etmek, rengini iyileştirmek, bileşenlerin dokusunu değiştirmek, biyoyararlılığını arttırmak, fermentasyon süresini azaltmak gibi birçok nedenle proteinlerin, enzimlerin, vitaminlerin, antioksidanların ve aromaların kaplanması için kullanılabilir (Taylor ve ark., 2005; Mozafari ve ark., 2008; Chaudhry ve ark., 2008). Aşağıdaki bölümlerde, lipozomların gıda endüstrisindeki bazı uygulamaları açıklanmaktadır:

Enzimlerin lipozomlarla kaplanması

Araştırmacılar, enzimlerin lipozomlarla kaplanmasının enzimin stabilitesini ve aktivitesini arttırdığını, salınım süresini kontrol ettiklerini, ürünlerin lezzetini geliştirdiği, üretim maliyetini düşürdüğünü tespit etmiştir (Magee ve Olson, 1981; Colas ve ark., 2007). Özellikle süt ürünlerinin kalitesini arttırmak veya fermentasyon süresini kısaltmak için lipozom ile kapsüle edilmiş enzimler kullanılmaktadır. Bu durumun en klasik örneği peynir yapımıdır. Peynir çeşitlerine göre değişmekle birlikte olgunlaşma süresi yumuşak peynirler için dört haftadan sert peynirler için üç yıla kadar çıkabilmektedir. Peynir üretiminde; olgunlaşma zamanının ve maliyetinin azaltılması, mikrobiyolojik risklerin ve verim kayıplarının azaltılması amacıyla enzimler kullanılmaktadır (Law ve Wigmore 1982, 1983). Yapılan çalışmalar; enzimlerin doğrudan süte eklenmesiyle (kapsüllenmemiş) büyük bir kısmının peyniraltı suyuna geçtiğini, peynirde erken proteolize neden olduğunu, bunun da istenmeyen kıvam ve düşük verimle sonuçlandığını göstermiştir (Kheadr ve ark., 2000; Thompson, 2003; Mozafari ve ark., 2008).

Bu sorunların çözümüne yönelik lipozomlarla ilgili yapılan ilk çalışmalarda; lipozomla kaplanmış proteaz enziminin sütteki beta-kazeinin hızlı proteolize olmasını engellediği, proteaz enziminin peynire geçişinin 6 aya kadar uzatılabildiği, bu sayede olgunlaştırılan peynirlerde proteaz enzime bağlı meydana gelen yumuşamanın engellendiği ve daha sert yapıda peynirler elde edilebildiği görülmüştür. Konuyla ilgili farklı peynirler üzerine farklı proteolitik enzimlerle yapılan çalışmalarda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışmalara göre lipozomla kaplanmış proteolitik enzimlerin peynirlerin duysal ve reolojik özelliklerini de negatif yönden etkilemediği vurgulanmıştır (Law ve King, 1985; Kirby ve ark., 1987; Picon ve ark., 1994; Picon ve ark., 1997; Kheadr ve Vuilleumard, 2003; Vafabakhsh ve ark., 2003).

Lipozomlarla kaplanmış lipaz enziminin peynire olan etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada; kapsüllenmiş lipaz içeren peynirlerde kontrol örneklerine göre daha düşük sertlik, daha yüksek elastiklik ve yapışkanlık değerleri gözlemlenmiştir. Ayrıca belli konsantrasyonların üzerinde kapsüllenmiş enzim içeren örneklerde 6-9 aylık olgunlaşma süreci sonunda; hem peynirin içindeki yağların parçalanmasıyla hem de lipozomların hidrolize olmasıyla açığa çıkan bazı yağ asitlerinin istenmeyen sabunumsu bir tat oluşturduğu vurgulanmıştır. Böylelikle lipaz enziminin lipozomla kaplanmasının, konsantrasyona bağlı olarak peynirdeki serbest yağ asidi oranını değiştirdiği ve tat üzerine etkili olduğu belirtilmiştir (Kheadr ve ark., 2002). Lipozomun kimyasal kompozisyonuna ve konsantrasyonuna dikkat edilerek çalışılan sistemle etkileşimi engellenebilir (Kırtıl, 2014).

Laktoz intoleransı olan hastalar için geliştirilen ürünlerde; laktozun yavaş yavaş parçalanmasını sağlamak, laktozun daha tatlı olan glikoz ve galaktoza parçalanması sonucunda ortaya çıkan yüksek şekerli tadı engellemek amacıyla yapılan çalışmalarda; lipozomla kaplanmış beta-galaktosidaz enziminin depolanmasıyla 37°C'de pH = 3.0'da 60 dakika boyunca, +5 °C'de 20 gün ile 1 ay arasında enzim aktivitesini koruduğu ve lipozomların enzimi stabilize edebildiği belirlenmiştir. Benzer şekilde nötr pH'da buzdolabı koşullarında 20 gün boyunca depolama sonucunda enzim aktivitesinin korunduğu gözlemlenmiştir. Daha düşük pH koşullarında (pH=2.0-4.0) ise kapsülasyonun tamamen dağıldığı, enzimin ortama salındığı görülmüştür. Böylelikle dolaptaki depolama süresince sütün içinde aktivitesini göstermeyip stabil kalan beta-galaktosidaz enziminin mide gibi asidik bir ortamda kapsüllerden tamamen salınarak ortama etki edebileceği tespit edilmiştir (Matsuzaki ve ark.; 1989; Rao ve ark., 1995).

Vitaminlerin lipozomlarla kaplanması

Gıda sistemlerinde stabil olmayıp bozulmaya karşı oldukça hassas olan vitaminlerin bu olumsuz özelliklerinin üstesinden gelebilmek ve dayanıklılıklarını arttırmak amacıyla lipozomla kapsüllendikleri çalışmalar mevcuttur (Yang ve ark., 2012; Wechersbach, 2012).

Kirby (1991) tarafından yapılan çalışmada; serbest C vitamininin oda sıcaklığında sadece 6 gün, 4°C'de 18 gün sonra çözüldüğü gözlemlenirken; lipozomlarla kapsüllenmiş C vitamininin 50 gün depolandığında oda sıcaklığında yaklaşık %15 oranında, 4°C'de %50 oranında stabilitesini koruduğu belirlenmiştir. Yang (2012) yaptığı çalışmada benzer sonuçlar elde etmiştir. Bu sonuçlara göre 60 gün boyunca 4°C'nin altında saklanan lipozomlanmış C vitamininin korunma oranında sadece %10'luk bir azalma görülürken saf vitamin çözeltisinde %60 oranında bir azalma tespit etmiştir. Tesoriere (1996), yaptığı çalışmalarda; lipozomlanan A ve E vitaminlerinin yarılanma ömrünün uzadığını belirlemiştir. Süt ürünlerinden peynirin besin değerini vitamin katkısıyla artırma amaçlı yapılan çalışmada; Banville ve arkadaşları (2000), lipozomla kapsüllenmiş vitamin D'nin kapsüllenmemiş vitamin D'ye kıyasla peynirdeki stabilitesinin daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Antimikrobiyallerin lipozomlarla kaplanması

Lipozomların içerisine peptit bazlı antimikrobiyal maddelerin kapsüllenmesiyle gıdaya salınımlarının kontrollü olarak gerçekleştirilmesi ve verimlerinin artırılması son zamanlarda çalışmaların yoğunlaştığı bir başka uygulama alanıdır.

Konuyla ilgili çalışmalar genellikle Nisin Z üzerine yoğunlaşmaktadır. Diğer bir Nisin çeşidi olan Nisin A ile Nisin Z arasındaki temel fark amino asit zincirindeki bir proteinin farklılığından kaynaklanmaktadır. Nisin A 27. amino asit olarak histidin içerirken Nisin Z asparagine içerir. Bu fark Nisin Z'ye daha yüksek bir difüzyon hızı sağlar ki bu özellik de kapsüllemeye aranılan özelliklerden biridir (Devos ve ark., 1993; Kırtıl, 2014).

Nisin ve lizozim gibi antimikrobiyal polipeptitlerin, peynir gibi gıda ürünlerinde istenmeyen bakterileri kontrol eden ve raf ömrünü uzatan inhibitörler olduğu bilinmektedir. Bununla birlikte Nisin veya diğer antimikrobiyallerin doğrudan ilave edilmesinde çeşitli sınırlamalar vardır. Süt yağı globüllerine yapışması nedeniyle süte doğrudan Nisin eklenmesi Nisinin antimikrobiyal aktivitesinde kayıplar meydana getirdiği, benzer şekilde peynire doğrudan antibiyotik eklenmesi peynir kültürünü etkisiz hale getirdiği bilinmektedir (Kirby, 1991; Jung ve ark., 1992). Bu tür sorunların çözümü olabileceği düşünülen lipozomlar; çeşitli peynirlerin bozulmasını önlemek amaçlı kullanılmıştır. Çedar peyniri yapımında lipozomlanmış Nisin Z etkinliğinin araştırıldığı bir çalışmada; Nisin Z'nin indikatör bakteri olarak kullanılan canlı

lactococci sayısını belirgin bir şekilde düşürdüğü, aynı zamanda peynirin doğal fermentasyonuna etki etmediği, peynir yapımı boyunca sıcaklık değişimlerine karşı direnç gösterdiği tespit edilmiştir (Laridi ve ark., 2003). Were ve arkadaşları (2003); lipozomlanmış Nisin Z'nin serbest Nisin Z'ye göre hedef bakteri sayısını 2 log daha fazla azalttığını tespit etmiştir. Nisin Z'nin peynirin duyuşal, yapışal, fizikokimyşal özellikleri üzerine etkisinin araştırıldığı bir araştırmada; 6 aylık olgunlaşma süreci boyunca lipozomlanmış Nisin Z içeren peynir örnekleri, kontrol grubu olarak değeriendirilen ve direk Nisin Z üreten bakteriyel kültür (Lactococcus lactis üst türünden) eklenen peynirle kıyaslandığında kontrol grubu peynirlerinde proteolitik ve lipolitik reaksiyonlar sonucu acımsı tat gözlemlenirken, lipozomlanmış Nisin Z içeren peynirlerde tat ve yapıda bir bozunma tespit edilmemiştir (Benech ve ark., 2013). Distearoilfosfatidilkolin (DSPC) ve distearoilfosfatidilgliserol (DSPG) 'den hazırlanan nanolipozomlara katılan Nisinin, 25°C'de 48 saat boyunca lipozom içeren UHT süt numunelerine aşılanmış L. monocytogenes suşlarınının büyümesini etkili bir şekilde inhibe edebildiği görülmüştür (Weiss ve ark., 2009).

Çalışmaların ortak noktalarından hareketle antimikrobiyallerin lipozomlanmasının bakteriosinlerin etkisini, verimini, stabilitesini ve geri kazanımını arttırdığı, ortamdaki diğeri maddelerle etkileşimi kesip gıdalarda oluşabilecek bozulmaların önüne geçtiği söylenebilir.

Fenolik bileşikler ve antioksidanların lipozomlarla kaplanması

Lipozomlar, gıda bileşenlerinin birbirleriyle ve çevreyle etkileşimi sonucunda ortaya çıkan bozunmaları engellemek, gıdayı korumak amaçlı da kullanılmıştır. Fenolik bileşikleri stabilize etmek, korumak, çözünürlüklerini ve biyoyararlılığını arttırmak, hedefli veya sürekli salım yapmak için lipozomal formülasyonlar tasarlamayı amaçlayan çalışmalar mevcuttur. Benzer şekilde lipozom teknolojisinin kullanılmasıyla, birçok sağık etkisinin yanı sıra besin oksidasyonunu (bozunmasını) geciktiren antioksidanların kapsüllenmesi, korunması ve biyoyararlılığın artırılması mümkün olmaktadır (Emami ve ark., 2016).

Panya ve ark. (2010) lipozomlarla kapladıkları antioksidan rosmarinik asidin kapsüllenmemiş rosmarinik aside kıyasla antioksidan aktivitesinin daha uzun süre korunduğunu tespit etmişlerdir. Gibis ve ark. (2012) tarafından yapılan çalışmada üzüm çekirdeğinden elde edilen fenolik bileşikler lipozomla kaplandığında içinde bulunduğu ortamla etkileşimini tamamen keşebildiği görülmüştür. Yani fenolik bileşiklerin ortamda bulunan proteinlerle birleşik oluşturup sistemde çökelti ve faz ayrımı oluşturma gibi riskleri ortadan kaldırıp antioksidan özelliklerini korumaları sağılanmıştır.

Caddeo (2008); lipozomların, resveratrolün sitotoksitesini ve erken hücre içi dağılımını önlediğini, hücrelerin proliferasyonunu ve UV-B ışığının neden olduğu stres koşulları altında hayatta kalma yeteneğini arttırdığını belirtmiştir. Benzer şekilde, Isailovic (2013), aynı konsantrasyondaki resveratrol çözeltisinin bozucu etkilerine kıyasla lipozomla kaplanmış resveratrolün sitotoksitesinin azaldığını, anti-oksidatif aktivitesinin muhafaza edildiğini bildirmiştir.

Zerdeçaldan elde edilen kurkumin bileşiğinin lipozom ile kaplanmasıyla ilgili yapılan bir çalışmada, baharatın işlenmesi esnasında ortaya çıkan yüksek sıcaklığa daha yüksek direnç gösterip aynı zamanda kontrol örneğine kıyasla serbest radikalleri toplama özelliğinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Niu ve ark., 2012).

Örnek olarak verilen çalışmalar gıdalarda dış etkiler nedeniyle oluşabilecek bozunmaların lipozomal kapsülasyon sayesinde korunabileceğinin örneğidir.

6. SONUÇ

Gıda endüstrisinde lipozomlar için, hassas bileşenlerin korunmasından gıda katkı maddelerinin etkinliğinin artırılmasına kadar birçok potansiyel uygulama vardır. Gıda sistemlerindeki vitaminlerin parçalanma oranı ve derecesi, lipozomlara hapsedilmesiyle sınırlandırılabilir. Enzimler, lipozomal kapsülleme ile gıda sistemi koşullarında etkisiz hale gelmeye karşı korunabilir. Antimikrobiyallerin lipozomlara dahil edilmesi, antimikrobiyallerin doğrudan gıdaya uygulanmasıyla ilgili meydana gelen bazı sorunların üstesinden gelmek için bir alternatif sunabilir. Esansiyel yağların lipozomla kaplanması stabilitelerini, çözünürlüklerini ve biyoyararlanımlarını arttırmak için kullanılabilir. Serbest bileşikler yerine kapsüllenmiş polifenollerin kullanılmasıyla, kararsızlıklarının ve dezavantajlarının üstesinden gelinebilir. Benzer şekilde lipozomal kapsüllemeyle hoş olmayan tatlar veya lezzetler hafifletilebilir, bileşiklerin biyoyararlılığı ve yarı ömrü iyileştirebilir. Söz konusu olan bütün bu alanlar yeni keşfedilmekte ve halen gelişmekte olan alanlardır. Gıda bilimcilerinin bu alanlarla ilgili araştırmalarını yaygınlaştırmasıyla lipozom kullanımının artacağı ve önem kazanacağı düşünülmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Alkan, H., (1983). Lipozomlar. I. Özellikleri ve Hazırlama Yöntemleri. FABAD. Farm. Bil. Der. 8: 181- 196.
- Altay, P., Sarıışık, A.M., (2012). Tekstil Boyama İşlemlerine Lipozomların Kullanımı, Tekstil ve Mühendis, 19: 86, 56-62. doi.org/10.7216/130075992012198608
- Bangham, A.D., 1978. Properties and uses of lipid vesicles: An Overview, *Ann. N.Y., Acad. Sci.*, 308, 2-7.
- Bangham, A.D., Hill, M.W., Miller, N.G.A., 1974. Preparation and use of liposomes as models of biological membranes, Korn E.D. (Ed), *Methods in membrane biology*, New York, Plenum Press, vol. 1.
- Bangham, A.D., Standish, M.M., Watkins, J.C., 1965. Diffusion of Univalent Ions Across the Lamellae of Swollen Phospholipids, *Journal of Molecular Biology*, 13, 238-252.
- Banville, C., Vuilleumard, J.C., Lacroix, C., 2000. Comparison of different methods for fortifying Cheddar cheese with vitamin D. *International Dairy Journal* 10(5-6): 375-382.
- Barani, H., Montazer, M., 2008. A review on applications of liposomes in textile Processing, *Journal of Liposome Research*, 18: 249- 262.
- Barenholz, Y., 1992. Liposome Production: Historic Aspects. In : Griesbach Conference, *Liposome Dermatics*. Braun- Falco O., Korting H.C., Maibach, H.I. (eds) Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany, 70-78.
- Barenholz, Y., 2001. Liposome application: problems and prospect. *Current opinion in colloid & interface science* 6 (1): 66-77
- Barenholz, Y., Gibbes, D., Litman, B.J., Goll, J., Thompson, T.E., Carlson, F.D., 1977. A simple method for the preparation of homogeneous phospholipid vesicles. *Biochemistry* 16 (12): 2806-2810
- Benech, R.O., Kheadr, E.E., Lacroix, C., Lacroix, C., Fliss, I., 2003. Impact of nisin producing culture and liposome-encapsulated nisin on ripening of *Lactobacillus* added-cheddar cheese, *Journal of Dairy Science* 86(6): 1895-1909.
- Bozkır, A., ve Duman E., 1996. Lipozomların Kan ve Plazmadaki Stabiliteleri, *Ankara Eczacılık Fakültesi Dergisi*:25, 1
- Caddeo, C., Teskac, K., Sinico, C., et al. 2008. Effect of resveratrol incorporated in liposomes on proliferation and UV-B protection of cells. *Int J Pharm.* 363: 183-191.

- Chaudhry, Q., Scotter, M., Blackburn, J., Ross, B., Boxall, A., Castle, L., 2008. Applications and implications of nanotechnologies for the food sector. *Food Add Cont* 25(3): 241–258.
- Colas, J.C., Shi, W., Rao, V.S.N.M., Omri, A., Mozafari, M.R., Singh, H., 2007. Microscopical investigations of nisin-loaded nanoliposomes prepared by Mozafari method and their bacterial targeting. *Micron.*, 38(8): 841-847.
- De La Maza, A., Manich, A.M., Coderch, L., Parra, J.L., 1995. Multilamellar Liposomes Including Cholesterol as Carriers of Azobenzene Disperse Dyes in Wool Dyeing, *Textile Research Journal*, 65(3): 163-170.
- Devos, W.M., Mulders, J.W.M., Siezen, R.J., Hugenholtz, J., Kuipers, O.P., 1993. Properties of nisin- Z and distribution of its gene, *nisz*, in *Lactococcus lactis*. *Applied and Environmental Microbiology* 59(1): 213-218.
- Drug Delivery Liposome Art Print by Alfred Pasiëka. (Erişim tarihi: 12.03.2020). Drug delivery liposome, computer artwork. This artificially-constructed, spherical vesicle possesses a selectively-permeable wall that closely resembles the membrane of a living cell. The membrane consists of a dual layer of phospholipids. Each phospholipid consists of a phosphate group head (blue) and a fatty acid tail (orange). Liposomes can be used to carry drugs or genes to target cells. This is particularly useful for highly toxic cancer drugs as it reduces unpleasant side effects.]. Available from: <https://fineartamerica.com/featured/drug-delivery-liposome-alfred-pasieka.html?product=art-print>.
- Emami, S., Azadmard-Damirchi, S., Peighamardoust, S.H., Valizadeh, H., Hesari J., 2016. Liposomes as carrier vehicles for functional compounds in food sector, *Journal of Experimental Nanoscience*, 11(9): 737-759.
- Fifield, R., 1980. Liposomes: Bags of Biological Potential, *New Scientist*, 150-153.
- Gibis, M., Vogt, E., Weiss, J., 2012. Encapsulation of polyphenolic grape seed extract in polymer-coated liposomes. *Food & function* 3(3): 246-254.
- Gregoriadis, G., 1981. Targeting of Drugs: implications in Medicine, *Lancet*, 2: 241-247.
- Gürsoy, A.Z., 2002. Kontrollü Salım Sistemleri: Transdermal Sistemler, Kontrollü Salım Sistemleri Derneği Yayını, 239-260.
- Huang, Z., Li, X., Zhang, T., Song, Y., She, Z., Li, J., 2014. Progress Involving new techniques for liposome preparation. *Asian Journal of Pharmaceutical Science*, 1-7.

- Imura, T., Gotoh, T., Otake, K., Yoda, S., Takebayashi, Y., Yokoyama, S., Takebayashi, H., Sakai H., Yuasa, M., Abe, M., 2003. Control of Physicochemical of Liposomes Using A Supercritical Reverse Phase Evaporation Method, *Langumiuur* 19: 2021-2025.
- Immordino, M.L., Dosio, F., Cattel L., 2006. Stealt liposomes: review of the basic science, rationale and clinical applications, existing and potential. *International Journal of Nanomedicine* 1(3): 297-315.
- Isailovic, B.D., Kostic, I.T., Zyonar, A., et al. 2013. Resveratol loaded liposomes produced by different techniques. *Innov. Food Sci. Emerging Technol* (19): 181-189.
- Jung, D.S., Body, F.V., Daeschel, M.A., 1992. Influence of fat and emulsifier on the of nisin in inhibiting *Listeria monocytogenes* in fluid milk. *Journal Dairy Science* 75: 387-393.
- Kheadr, E.E, Vuillemand, L.C., El- Deeb, S.A., 2002. Accelerration of cheddar cheese lipolysis by using liposome- endrapped lipases. *Journal of Food Science* 67(2): 485-492
- Kheadr, E.E., Vuillemand J.C., El Deeb, S.A., 2000. Accelerated Cheddar cheese ripening with encapsulated proteinases. *Int. J. Food Sci Technol.* (35): 483-495.
- Khedar, E.E, Vuillemand, J.C., El-Deeb, S.A, 2003. Impact of liposome encapsulated enzym cocktails on cheddar cheese ripening. *Food Research International* 36(3): 241-252.
- Kırtıl, E., Öztop, M.H., 2014. Enkapsülasyon Maddesi Olarak Lipozom ve Gıdalarda Kullanımı: Yapısı, Karakterizasyonu, Üretimi ve Stabılitesi. *Akademik Gıda* 12(4): 41-57.
- Kirby, C., 1991. Microencapsulation and controlled delivery of food ingredients. *Food Sci Technol Today.* 5: 74-78.
- Kirby, C., Whittle C., Rigby N, et al. 1991. Stabilization of ascorbic acid by microencapsulation in liposomes. *Int. J. Food Sci. Technol.*, 26: 437-449.
- Kirby, C.J., Brooker, B.E., Law B.A., 1987. Accelerated ripening of cheese using liposome-encapsulated enzym, *International Journal of Food Science and Technology* 22(4) : 355-375.
- Kobayashi. N., Nishikawa, M., Takakura Y., 2005. Gene therapy and Gene Delivery, in: *Drug Delivery: Principles and Applications*, John Wiley & Sons Inc, 305-318.
- Koynova, R., Caffrey, M., 1998. Phases and phase transition of the phosphatidylcholines. *Biochimica Et Biophysica Acta- Reviews on Biomembranes* 1376(1): 91-145
- Laridi, R., Kheadr, E.E., Benech, R.O., Vuillemand, J.C., Lacroix, C., Fliss, I., 2003. Liposome encapsulated nisin Z: Optimization, stability and release during milk fermentation. *International Dairy Journal* 13(4): 325-336.

- Lasch, J., Bendichevsky, V.R., Torchilin. V.P., Koelsch, R., Kretschmer, K., 1983. A method to measure critical detergent parameters- preparation of liposome. *Analytical Biochemistry* 133(2): 486-491.
- Law, B.A, King, J.S., 1985. Use of liposome for proteinase addition to cheddar cheese. *Journal of Dairy Research* 52(1): 183-188.
- Lundahl, P., Beigi, F., 1997. Immobilized liposome chromatography of drugs for model analysis of drug- membrane interactions. *Advanced Drug Delivery Reviews* 23(1-3): 221-227.
- Magee, J.R., E.L., Olson, N.F., 1981. Microencapsulation of cheese ripening systems:Stability of microcapsules. *J. Dairy Sci.*, 64,611-615.
- Matsuzaki, M., Mccafferty, F., Karel, M., 1989. The effect of cholesterol content of phospholipid-vesicles on the encapsulation and acid resistance of beta-galactosidase from *Escherichia coli*. *International Journal of Food Science and Technology* 24(4): 451-460.
- Meisner, D., Mezei. M., 1995. Liposome Ocular Delivery System. *Advanced Drug Delivery Reviews* 16(1): 75-93.
- Mokhberi Oskoueï, Z., 2012. Antioksidan Moleküllerinin Farklı Yöntemlerle Lipozomlanması, (Yüksek lisan Tezi, basılmamış). Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İstanbul.
- Montazer, M., Validi, M., Toliyat, T., 2006. Influence of Temperature on Stability of Multilameller in Wool Dyeing, *Journal of Liposome Research*, 16: 81-89.
- Mozafari M.R., Flanagan, J., Matia- Merino, L., Awati, A., Omri, A., Suntres, Z.E., Singh, H., 2006. Recent trends in the lipid- based nanoencapsulation of antioksidants and their role in foods. *Journal of the Science Food and Agriculture* 86(13): 2038-2045.
- Mozafari M.R., Khosravi-Darani, K., Borazan, G.G., Cui, J., Pardakhty, A., Yurdugul, S., 2008. Encapsulation of food ingredients using nanoliposome technology, *International Journal of Food Properties* 11(4): 833-844.
- Mozafari, M.R., Johnson, C., Hatziantoniou, S., Demetzos, C., 2008. Nanoliposomes and Their Applications in Food Nanotechnology. *Journal of Liposome Research*, 18:309–327.
- NİU, Y.M., Ke, D., Yang, Q.Q., Wang, X.Y., Chen, Z.Y., An, X.Q., Shen, W.G., 2012. Temperature-dependent stability and DPPH scavenging activity of liposomal curcumin at pH 7.0. *Food Chemistry* 135(3): 1377-1382.
- Ostro, M.J., (Ed), 1983. *Liposomes*, Marcel Dekker, NEW YORK.

- Otake, K., Imura, T., Yoda, S., Takebayashi, Y., Sugeta, T., Nakazawa, N., Sakai, H., Abe, M., 2003. Formation and Physicochemical Properties of Liposomes Using A Supercritical Reverse Phase Evaporation Method, 6. International Supercritical Fluids Symposium, Versailles, France.
- Panya, A., Laguerre, M., Lecomte, J., Vileneuve, P., Weis, J., McClements, D.J., Decker, E.A., 2010. Effect of chitosan and rosmarinic esters on the physical and oxidative stability of liposomes. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 58(9): 5679-5684.
- Papahadjopoulos, D., Fraley, R., Heath, T., 1980. Optimization of Liposomes As A Carrier System for the Intracellular Delivery of Drugs, *Macromolecules*, Tom B. H., Six H.R., (Ed.), *Liposomes and Immunobiology*, Elsevier North Holland, Inc., 151-164.
- Picon. A., Gaya, P., Medina, M., Nunez, M., 1994. The Effect of Liposome Encapsulation of Chymosin Derived By Fermentation on Manchego Cheese Ripening . *Journal of Dairy Science* 77(1): 16-23.
- Picon. A., Gaya, P., Medina, M., Nunez, M., 1997. Proteinases encapsulated in stimulated release liposomes for cheese ripening. *Biotechnology Letters* 19(4): 345-348.
- Rao, D.R., Chawan, C.B., Veeramachaneni, R., 1995. Liposomal encapsulation of beta-galactosidase- comparison of 2 methods of encapsulation and in-vitro lactose digestability. *Journal of Food Biochemistry* 18(4): 239-251.
- Sayit, G., 2015. Mikrokapsül ve Lipozom Teknolojisi Kullanarak Kozmetik- Tekstil Üretimi, (Doktora Tezi, Basılmamış). Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Üniversitesi, İzmir.
- Schreier, H.B., J., 1994. Liposomes and Niosomes as Topical Drug Carriers-Dermal and Transdermal Drug Delivery. *Journal of Controlled Release* 30: 1-15.
- Taylor, K.G.M., Morris, R.M., 1995. Thermal analysis of phase- transition behavior in liposomes. *Thermochimica Acta* 248: 289- 301.
- Taylor, T.M., Davidson, P.M., Bruce, B.D., Weiss, J., 2005. Liposomal Nanocapsules in Food Science and Agriculture. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 45 (7-5): 587-605.
- Taylor, T.M., P.M., Davidson, B.D., Bruce, Weiss, J., 2005. Liposomal nanocapsules in food science and agriculture, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 45(7-8): 587-605.
- Tesoriere, L., Bongiorno, A., Pintaudi, A.M., D'anna, R., D'anna, D., Livrea M.A., 1996. Synergistic interactions between vitamin A and vitamin E against lipid peroxidation in phosphatidylcholine liposomes. *Arch Biochem Biophys.*;326(1): 57-63.

- Thompson, A.K., 2003. Liposomes: from concepts to applications. Food New Zealand.13: 23-32.
- Torchilin, V.P., Weissig, V., 2003. Liposomes: A Pratical Approach. OUP Oxford.
- Vafabakhsh, Z., Khosravi- Darani, K., Khajeh, K., Jahadi M., Komeili, R., Mortazavian , A.M., 2013. Stability and catalytic kinetics of protease loaded liposomes, Biochemical Engineering Journal 72: 11-17.
- Vemuri, S., Rhodes, C.T., 1995. Preparation and Characterization of Liposomes as Therapeutic Delivery System: A review, Pharmaceutica Acta Helvetica:70, 95-111.
- Voinova, M.D., Galkin, V.L., Kosevich, A.M., 1990. Kinetics of liposome volume and permeability changes during the lipid phase- transitions. Bioelectrochemistry and Bioenergetics 24(2): 143- 154.
- Wang, G., 2005. Liposomes as drug delivery vehicles, John Wiley&sons Inc., 411-434.
- Wechtersbach, L., Poklar, U.N., Cigic, B., 2012. Liposomal stabilization of ascorbic acid in model systems and in food matrices. LWT. Food Sci. Technol. 45:43-49.
- Weiss, J., Gaysinsky, S., Davidson, M., McClements, D.J. 2009. Nanostructured encapsulation systems: Food antimicrobials. In Global Issues in Food Science and Technology; Barbosa-Cánovas, G., Mortimer, A., Lineback, D., Spiess, W., Buckle, K., Colonna, P., Eds.; Academic Press: San Diego, CA, USA, 425–479.
- Were, L.M., Bruce, B.D., Davidson, P.M., Weiss, J., 2003. Size, stability and entrapment efficiency of phospholipid nanocapsules containing polypeptide antimicrobials. Journal of Agriculture and Food Chemistry 51(27): 8073-8079.
- Widder, K.J., Senyel, A.E., Sears, B., 1982. Experimental Methods in Cancer Therapeutics, J. Pharm. Sci 71, 379-387.
- Yalçın, A.S., 2008. Süt Serumu Proteinlerinden Elde Edilen Biyoaktif Fraksiyonların Lipozomlanması (Yüksek lisan Tezi, basılmamış). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- Yaman, Ü., 2019. İntratümöral Uygulamaya Yönelik Nanolipozom Formülasyonlarının Geliştirilmesi (Yüksek lisan Tezi, basılmamış). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Yang, S., Liu, W., Liu, C., et al. 2012. Characterization and bioavailability of vitamin C nanoliposomes prepared by film evaporation-dynamic high pressure microfluidization. J. Dispers Sci. Technol. 33:1608-1614.
- Yurdakul, A., Atav, R. 2007. Lipozomların yapısı ve sınıflandırılması. Tekstil ve konveksiyon, 4243-247.

YEMDEKİ TEHLİKE SELENYUM

Dr. Öğretim Üyesi İlker ŞİMŞEK (Orcid No: 0000-0001-9181-9879)

Çankırı Karatekin Üni. Eldivan Sağlık Hizmetleri MYO, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü/Çevre Sağlığı Programı

Anıl ÇAYDAM (Orcid No: 0000-0001-8166-6303)

Çankırı Karatekin Üni. Sağlık Bilimleri Enstitüsü/Çevre Sağlığı Bölümü, 18700, Çankırı, Türkiye

Çağla KORKMAZ (Orcid No: 0000-0002-4308-4035)

Tarım ve Orman Bakanlığı/Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü,

Dr. Öğretim Üyesi Müge FIRAT (Orcid No: 0000-0001-9294-2801)

Çankırı Karatekin Üni. Eldivan Sağlık Hizmetleri MYO, Veterinerlik Bölümü, 18700, Çankırı,

Doç. Dr. Özgür KUZUKIRAN (Orcid No: 0000-0001-9294-2801)

Çankırı Karatekin Üni. Eldivan Sağlık Hizmetleri MYO, Laborant ve Veteriner Sağlık Programı,

ÖZET

Selenyum (Se), değişik şekillerde çevrede bulunan yarı metal niteliğinde esansiyel bir element olup çoğunluğu yaşamsal önemde enzimatik fonksiyonları yapan 30'dan fazla proteinin yapısına girer. Bunlardan en çok bilineni vücutta antioksidan olarak görev yapan glutatyon peroksidaz (GSH) enzimidir. Bununla beraber Se, dar bir güvenlik marjına sahip olup diyetle bulunması gereken konsantrasyonu ile toksik konsantrasyonu arasında sadece 10-20 kat fark vardır. Sığır ve koyunlarda beyaz kas hastalığı, atlarda egzersiz miyopatisi, domuzlarda hepatoz ve kanatlılarda eksudatif diatez gibi Se eksikliği ile seyreden hastalıkları önlemek için diyetle en az 0.2-0.3 ppm yoğunluğunda Se bulunmalıdır. Selenyumun diyetdeki maksimum tolere edilebilir konsantrasyonları türlere göre değişmekle beraber 2 ila 5 ppm arasında değişmektedir. Selenyum zehirlenmesine tüm hayvan türleri duyarlıdır. Ancak zehirlenmelerine sığır, koyun ve at gibi bitkisel maddelerle beslenen ve çayır-meralarda otlayan herbivorlarda daha sık rastlanmaktadır. Bitki çeşidi, toprağın pH'sı ve nem içeriğine bağlı olarak değişmekle birlikte toprakta yüksek konsantrasyonda Selenyum, bitkiler tarafından biriktirilir. Genellikle az yağmur alan alkali topraklarda yetişen bitkilerde selenyumun daha çok birikme eğiliminde olduğu görülmektedir. Toprağın alkalinitesi ve düşük nem içeriği, selenyumun bitkiler tarafından en kolay kullanılabilen şekli olan suda çözünen oksidize selenat şeklinde tutulmasını sağlar. Toprakta başlıca inorganik Se bileşiklerine rastlanmasına rağmen, bitkiler sadece suda çözünen şekillerini sülfat aracılığıyla selenat şeklinde almaktadırlar. Element halindeki Se ve çökelti halinde bulunan selenid şeklindeki Se bileşikleri bitkiler tarafından alınmaz. Bu nedenle toprağın Se yönünden zengin olması yalnız başına bitkiler tarafından alınmasına

yetmez. Örneğin asidik topraklar Se bileşikleri yönünden zengin olsa bile buradaki Se bileşikleri bitkiler tarafından kullanılmaz. Ayrıca kuraklık durumunda selenyumun bitkilerdeki su seviyesini düzenlediği ve böylece bitkinin selenyumu daha fazla biriktirdiği ortaya konulmuştur. Bu sunumda evcil hayvanların esansiyel bir element olan selenyumla zehirlenmeleri, korunma ve tedavi yöntemlerinden söz edilecektir.

Anahtar Kelimeler: Selenyum, esansiyel element, zehirlenme, hayvan

HAZARD IN FEED: SELENIUM

ABSTRACT

Selenium (Se) is an essential element in the nature of a semi-metal found in the environment in different forms and is included in the structure of more than 30 proteins, most of which perform vital enzymatic functions. The best known of these is the glutathione peroxidase (GSH) enzyme that acts as an antioxidant in the body. However, Se has a narrow margin of safety, with only a 10-20 fold difference between its concentration in diet and its toxic concentration. In order to prevent Se deficiency diseases such as white muscle disease in cattle and sheep, exercise myopathy in horses, hepatitis in pigs and exudative diathesis in poultry, Se should be included in the diet with a concentration of at least 0.2-0.3 ppm. The maximum tolerable concentrations of selenium in the diet range from 2 to 5 ppm, depending on the species. All animal species are susceptible to selenium poisoning. However, poisoning is more common in herbivores that feed on herbal substances such as cattle, sheep and horses and graze on pastures. When selenium is found in high concentrations in the soil, depending on the plant variety, soil pH and moisture content, plants can accumulate it. It is observed that selenium tends to accumulate more in plants grown in alkaline soils with little rain. The alkalinity and low moisture content of the soil allow selenium to be kept in the form of oxidized selenate soluble in water, which is the most easily used form by plants. Although the main inorganic Se compounds are found in the soil, plants only take their water-soluble form in the form of selenate through sulphate. Plants are not able to take up elemental Se and precipitated Se compounds. Therefore, the soil being rich in Se is not enough to be taken up by plants alone. For example, even if acidic soils are rich in Se compounds, plants cannot use the Se compounds. In addition, it has been shown that selenium regulates the water level in plants in case of drought and thus the plant accumulates more selenium. In this presentation, poisoning of animals with selenium, an essential element, prevention and treatment methods will be mentioned.

Keywords: Selenium, essential element, toxicosis, animal

GİRİŞ

Selenyum (Se), eksikliğine neden olan alınan miktarlar ile toksikozlara neden olanlar arasında nispeten dar bir pencereye sahip olan temel bir besindir. Se, periyodik tablonun VIa grubu içindeki metalik olmayan elementlerin bir üyesidir (Hall, 2007). Se, vücut gelişimi, glutatyon peroksidaz (GSH-Px) aktivitesinin devamı ve eksudatif diyatezden korunmak için gerekli olan esansiyel iz elementlerden birisidir. İnsan ve hayvan vücudunda Se selenoproteinlerin bölünmez bir parçası olarak çalışır. Se, selenosistin formunda bulunur. Selenosistin formundaki Se, antioksidan fonksiyonları gösteren selenoproteinlerin aktif merkezini oluşturur (Aşayan ve Baylan, 2011). Dünyanın pek çok bölgesinde düşük Se içeriğine sahip topraklar vardır; sonuç olarak, bu topraklarda yetiştirilen yemler ve bitkiler hayvanlar için yetersiz beslenme Se değeri sağlayabilir (Ceballos ve ark., 2009). Hayvanların başlıca Se alımları ise yemle birlikte gerçekleşmektedir, ancak yemle birlikte alınan kimyasal selenyum sindirimle dışarı atılmaktadır. Yeme bağlı organik Se ise vücut proteinlerinde depolanmaktadır (Deliboraan ve ark., 2018). Se, canlıların üreme ve büyümeleri için gerekli temel bir elementtir. Hem toksik hem de esansiyel bir element olması, vücutta vitamin E ile beraber fizyolojik olarak antioksidan özellik gösteren bazı enzimlerin yapısına girmesi, bağışıklık sisteminin bir parçası olması gibi özellikleri nedeniyle yetiştiricilikte büyük öneme sahiptir (Yonar ve Harlıoğlu, 2018). Se ayrıca antioksidatif, endokrinolojik, immünolojik ve antiinflamatuvar süreçlere katılan proteinlerde de bulunur. Se, proteinlerde bulunan amino asitlerle, özellikle metiyonin ve sisteinle kombinasyon halinde oluşur ve bu mikro elementin hayvanlardaki biyokimyasal dönüşümlerdeki temel kaynağıdır (Calamari ve ark., 2010).

Toksikokinetik ve Etki Şekli

Bitkisel kökenli gıdalarda Se'un en önemli kaynağı topraktır. Çok az oranda da olsa atmosferik yolla bitkiler Se alabilmektedir. Se'nin topraktan alınabilmesi için mutlaka kimyasal olarak çözünür ve alınabilir bir formda olması gerekmektedir. Bitkiler selenyumunu daha çok oksitlenmiş selenat formunda almaktadır. Se topraklarda çoğunlukla selenate, selenite ve selenid formlarında bulunmaktadır (Deliboraan ve ark., 2018). Doğal besin kaynaklarında bulunan bu mineralin baskın formları selenometiyonin, selenosistein, selenyum-metilselenosistein ve selenattır (Dodig ve Čepelak, 2004). Aslında, birçok deney Se takviyesinin sütün Se içeriğinde bir artışa neden olduğunu, ancak Se alımı arttıkça doğrusal olarak artmadığını göstermiştir (Ceballos ve ark., 2009). Memelilerde, Se'nin biyolojik aktivitesi esas olarak ilgili selenoproteinler aracılığıyla gerçekleşir ve antioksidan eylemleri içerir (Steinbrenner ve Sies, 2009). Elementel Se ve çoğu metalik selenid, düşük biyoyararlanım

nedeniyle nispeten daha az toksisiteye sahiptir, bu da diğer yandan yem ve besin takviyesinde kullanımlarını sınırlar (Garousi, 2015). Se'nin biyolojik fonksiyonu, dokularda bulunan selenoproteinler sayesinde gerçekleşmektedir. Bilinen 30 ila 50 arasındaki selenoproteinden en az 12 tanesi immun fonksiyonda, kanser mekanizmasında ve viral patogenesisde rol almaktadır (Küçük, 2014). Se besin zincirine onu topraktan alan bitkiler aracılığıyla girer (Ghaderzadeh ve ark., 2016). Se'den fakir topraklarda yetişen bitkilerin içerdikleri Se miktarı hayvanların ihtiyacını karşılamaz. Ayrıca toprakta yeterli Se olsa bile, uygun formda olmaması, toprağın PH'sının asidik olması ve topraktaki sülfatların fazlalığı Se'nin buralarda yetişen yem bitkilerine geçişi azaltır (Dabak ve ark., 2002). Se'nin en önemli kaynağını, selenifer bitkiler oluşturur. Bu bitkiler topraktaki Se'yi alkali ortamlarda daha yüksek oranda alırlar ve bünyelerindeki Se düzeylerine göre 3 gruba ayrılırlar. Astragalus, Machaeranthera, Haplopappus ve Stanleya gibi 1. grup selenifer bitkiler 100 ppm ve daha yüksek; Aster, Atriplex, Castilleja, Gyria, Comandra, Grindelia, Gutierrezia ve Mentzelia gibi 2. grup bitkiler 25-100 ppm; buğday, mısır, lahana ve soğan gibi 3. grup bitkiler 25 ppm'den daha az selenyum biriktirirler (Yonar ve Harlıoğlu, 2018). Sığırlarda en yüksek Se içeriği böbreklerde bulunurken, Se eksikliğinden etkilenen ilk organlar kalp, iskelet kası ve karaciğerdir (Mehdi ve Dufresne, 2016). Tek mideli hayvanlarda Se'nin bağırsaktan emimi, geviş getirenlere göre daha yüksektir. Atılan miktarlar, Se alım miktarına, Se bileşiğinin türüne, rasyon bileşimine ve hayvan türüne bağlıdır. İnorganik formdaki Se'nin çoğu idrarla atılırken organik formu dışkı yoluyla atılır. (Suchy ve ark., 2014).

Zehirlilik ve Klinik Belirtiler

Se zehirlenmesi vakaları genellikle üç tür maruziyet geçmişine girer. Birincisi, se'nin onu doğal olarak selenifer topraklardan biriktiren bitkilerde yutulmasıdır. İkincisi, enjeksiyondan kaynaklanan kazara aşırı dozlardan veya yem karışımındaki hatalardan kaynaklanmaktadır. Üçüncüsü, genellikle bitki birikimine maruz kalmaya neden olan çevresel kirlenmedir. Bu tür zehirlenmelerin her birinde, günlük maruziyet oranına bağlı olarak akut, subakut veya kronik Se zehirlenmesi görülebilir (Hall, 2007). Se'nin subklinik mineral eksikliği, immünosupresyon ve üreme yetmezliği ile ilişkilendirilmiştir (Bicalho ve ark., 2014). Buzağılarda, kuzularda ve taylarda Se eksikliğinin bilinen belirtisi, beyaz kas hastalığı ve kas distrofisidir (Hosnedlova ve ark., 2017). Se eksikliği, çiftlik hayvanlarında büyüme, doğurganlık ve sağlıkta bozulma ile ilişkilendirilmiştir (Juniper ve ark., 2006). Se konsantrasyonu yüksek bitkilerle beslenen hayvanların, alkali hastalığı olarak adlandırılan kör sendeleme veya kronik selenoz adı verilen bir subakut selenoz formu geliştirdiği gösterilmiştir (Fan ve Kizer, 1990). Araştırmacılar "alkali hastalığı" nı kronik Se toksikozu olarak tanımlamaktadırlar (Ghaderzadeh ve ark., 2016).

Kronik zehirlenmeler ise düşük oranda Se içeren tahıl, ot, saman ve benzeri bitkilerle beslenen canlılarda görülür. Hayvanlarda kıl dökülmesi, tırnaklarda katılaşma ve çatlama, eklemlerde sertleşme ve katılaşma, anemi ve kısırlaşma, yaşamsal faaliyetlerde azalma ve ileri durumlarda durma görülür (Yonar ve Harlıoğlu, 2018). Yetişkin sığır için LD50 dozu 0.501 mg kg^{-1} vücut ağırlığı, kuzular için 0.455 mg kg^{-1} vücut ağırlığıdır (Tinggi, 2005). İnek rasyonlarına Se ile takviye edilmesinin, fetüslerin uygun gelişimine ve immünolojik sistemin aktivitesinin artmasına katkıda bulunmaktadır, bu da yeni doğan buzağuların bulaşıcı hastalıklara karşı bağışıklığında artışa ve dolayısıyla yetiştirme etkinliklerinin artmasına neden olur (Enjalbert, 2009).

Tanı

Zehirlenme durumunda hayvanlarda ağırlık kaybı, büyüme geriliği, topallama, tırnakta çatlak ve kırılmalar, tüy dökülmesi, infertilite ve hayvanların nefesinde sarımsaksı bir koku gözlelenebilir. Serum veya karaciğerde 2 mg/kg 'ın üzerinde ölçülen düzeyler akut zehirlenmenin, tüylerde 5 mg/kg 'ın üzerinde ölçülen düzeyler kronik zehirlenmenin göstergesidir. Bununla beraber yemlerde 5 mg/kg 'ın üzerinde tespit edilen düzeyler hayvan sağlığı açısından tehlike oluşturur. Çevre Koruma Ajansı (EPA) suda $5 \mu\text{g/L}$ düzeyini kronik eko-toksikite eşiği olarak belirlemiştir (Atmaca ve Aksoy, 2015). İnorganik bileşikler organik olanlardan daha toksiktir (Suchy ve ark., 2014). Klinik belirtiler iki hafta içinde, saç renginin bozulması ve ardından alopesi ile ortaya çıkar, daha yüksek miktarda Se alan hayvanlarda daha şiddetlidir (16 mg / güne kadar) (Faye ve Seboussi, 2009).

Kontrol ve Tedavi

Tüm yemler 0.3 mg/kg selenyum katkılı olmasına rağmen, toplam karışım rasyonlarında Se düzeyi $0.4\text{--}0.5 \text{ mg/kg}$ arasında olmaktadır (Aşayan ve Baylan, 2011). Se oksidatif stresi azaltmada etkili olabilir ve sığırların bağışıklık sistemi ve metritin ciddiyeti üzerinde muazzam bir etkiye sahip olabilir (Bicalho ve ark., 2014). Hayvanlarda Se'nin uzaklaştırılması ve şelasyonunun spesifik bir mekanizması olmadığından, birincil tedavi protokolü hem akut hem de kronik selenyum zehirlenmesinde destekleyici bakımdır. Kronik zehirlenmede, toynak lezyonları olan bir hayvanın, maruziyet durdurulduktan sonra tırnak duvarını yeniden büyütmesine izin vermek için gereken uzun vadeli taahhüdü anlamak önemlidir. Özellikle organik selenyumun vücut proteinlerine katılmasıyla, aşırı maruziyet durduğunda selenyumun vücut yükünü azaltmak için gereken süre oldukça uzundur (Hall, 2007).

KAYNAKÇA

- Aşayan T, Baylan M (2011), Çiftlik Hayvanlarının Beslenmesinde Organik Selenyumun Önemi, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 6 (1): 34-43.
- Atmaca E, Aksoy A (2015), Toksikolojik Açıdan Yemlerde Oluşabilecek Doğal Kaynaklı Risk Faktörleri, Türkiye Klinikleri J Anim Nutr&Nutr, 1(1): 32-42.
- Bicalho M L S, Lima F S, Ganda E K, Foditsch C, Meira Jr E B S, Machado V S, Texieria A G V, Oikonomou G, Gilbert R O, Bicalho R C (2014), Effect of trace mineral supplementation on selected minerals, energy metabolites, oxidative stress, and immune parameters and its association with uterine diseases in dairy cattle, J. Dairy Sci. 97 :4281–4295.
- Calamari L, Petrera F, Bertin G (2010), Effects of either sodium selenite or Se-yeast (ScCNCM I-3060) supplementation on selenium status and milk characteristics in dairy cows, Livestock Science 128, 154-165.
- Ceballos-Marquez A, Sánchez J, Stryhn H, Montgomery J B, Barkema H W, Wichtel J J (2009), Meta-analysis of the effect of oral selenium supplementation on milk selenium concentration in cattle, J. Dairy Sci. 92:324–342.
- Dabak M, Karataş F, Kızıl Ö (2002), Besi Sığırlarında Selenyum ve E Vitamini Yetersizliğinin Araştırılması, Turk J Vet Anim Sci., 26:741-746.
- Deliboran A, Işık Y, Aslan H, Nacar A S, Akgül T Y, Kara H, Harmankaya M, Gezgin S (2018), Selenyum uygulamalarının tane mısırdada verim parametreleri ile tanenin selenyum, protein ve yağ içeriği üzerine etkileri, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi, 6(1) 1-11.
- Dodig S, Čepelak I (2004), The facts and controversies about selenium, Acta Pharm., 54:261–76.
- Enjalbert F (2009), The relationship between trace elements status and health in calves, Revue de Médecine Vétérinaire 160, 429-435.
- Fan A M, Kizer K W (1990), Selenium nutritional, toxicologic, and clinical aspects, West J Med.,153:160–7.
- Faye B, Seboussi R (2009). Selenium in Camel – A Review, Nutrients, 1, 30-49; doi:10.3390/nu1010030.
- Garousi F (2015), The toxicity of different selenium forms and compounds – Review, AGRÁRTUDOMÁNYI KÖZLEMÉNYEK, 2015/64.

- Ghaderzadeh S, Mirzaei Aghjeh-Gheshlagh F, Nikbin S, Navidshad B (2016), A Review on Properties of Selenium in Animal Nutrition, Iranian Journal of Applied Animal Science, 6(4), 753-761.
- Hall J O (2007), Veterinary Toxicology, Edited by Ramesh C. Gupta, ISBN: 978-0-12-370467-2, Selenium Bölüm 34.
- Hosnedlova B, Kepinska M, Skalickova S, Fernandez C, Ruttkay-Nedecky B, Malevu T D, Sochor J, Baron M, Melcova M, Zidkova J, Kizek R (2017), A Summary of New Findings on the Biological Effects of Selenium in Selected Animal Species—A Critical Review, International Journal of Molecular Sciences, doi:10.3390/ijms18102209.
- Juniper D T, Phipps R H, Jones A K, Bertin G (2006), Selenium Supplementation of Lactating Dairy Cows: Effect on Selenium Concentration in Blood, Milk, Urine, and Feces, J. Dairy Sci. 89:3544–3551.
- Küçük O (2014), Selenyum ve Ruminantlarda Kullanımı, Erciyes Üniv. Vet. Fak. Derg. 11(1) 55-61.
- Mehdi Y, Dufrasne I (2016), Selenium in Cattle: A Review, www.mdpi.com/journal/molecules, doi:10.3390/molecules21040545.
- Steinbrenner H, Sies H (2009), Protection against reactive oxygen species by selenoproteins, Biochim Biophys Acta., 790:1478–85.
- Suchy P, Strakova E, Herzig I (2014), Selenium in poultry nutrition: a review, Czech J. Anim. Sci., 59,(11): 495–503.
- Tinggi U (2005), Selenium toxicity and its adverse health effects, Ed: Taylor and Francis, Boca Raton, Precoly R., Watson R.R., Reviews in Food and Nutrition Toxicity. FL., pp. 29-55.
- Yonar S M, Harlıoğlu M (2018). Selenyumun Balık Beslenmesindeki Önemi, Fırat Üniv. Fen Bilimleri Dergisi, 30(2), 51-61.

VETERİNER İLAÇ KALINTILARININ ÇEVREDEKİ OLUMSUZ ETKİLERİ

Anıl ÇAYDAM (Orcid No: 0000-0001-8166-6303)

*Çankırı Karatekin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü/Çevre Sağlığı Bölümü
(Sorumlu Yazar)*

Çağla KORKMAZ (Orcid No: 0000-0002-4308-4035)

*Tarım ve Orman Bakanlığı/Veteriner Kontrol Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Parazitoloji
Laboratuvarı*

Dr. Öğretim Üyesi İlker ŞİMŞEK (Orcid No: 0000-0001-9181-9879)

Çankırı Karatekin Üniversitesi Eldivan Sağlık Hizmetleri MYO, Tıbbi Hizmetler ve Teknikler Bölümü

Dr. Öğretim Üyesi Müge FIRAT (Orcid No: 0000-0002-3899-8078)

Çankırı Karatekin Üniversitesi Eldivan Sağlık Hizmetleri MYO, Veterinerlik Bölümü

Doç. Dr. Özgür KUZUKIRAN (Orcid No: 0000-0001-9294-2801)

Çankırı Karatekin Üniversitesi Eldivan Sağlık Hizmetleri MYO, Veterinerlik Bölümü

ÖZET

Hayvansal üretimde koruyucu ve sağaltım amacıyla kullanılan ilaçlar çevrede bulunan hayvanlar ve insanlar üzerinde istenmeyen etkilere sahip olabilmektedirler. İnsan ve hayvan sağlığı üzerindeki yan etkiler genellikle kapsamlı güvenlik çalışmalarında ve toksikolojik çalışmalarda araştırılmıştır. Son yıllarda artan çevre bilincine paralel olarak hayvanlara uygulanan veteriner ilaçlarının çevreye olan etkileri üzerindeki araştırmaların sayısı da artmaktadır. En çok kullanılan veteriner ilaç grupları arasında antimikrobiyaller, endo ve ekzoparaziter ilaçlar, antifulgaller, hormonlar, anestezikler, nonsteroidal antiinflamatuvarlar ve trankilizanlar gelmektedir. Bunun yanında vektör artropodlar aracılığıyla taşınan hastalıkların kontrolü için kullanılan insektisitler de önemli bir grubu oluşturmaktadır. Kullanılan bu ilaçların bir kısmı vücuttaki metabolizasyon işlemleriyle metabolitlerine dönüşürken, bir kısmı da değişmeden doğaya salınmaktadır. Sıcaklık, pH, ultraviyole ışınları, mikrobiyal aktivite gibi etkenler doğaya salınan bu kimyasalların yapısını değiştirmekte, pek çoğunu etkisiz hale getirirken bir kısmının da daha zehirli bileşiklere dönüşmesine neden olmaktadır. Ortaya çıkan kimyasal bileşikler doğrudan veya dolaylı yollarla toprak ve suya karışmaktadır. Bazıları yeraltı sularına ve oradan da içme sularına karışarak insan ve çevre sağlığı açısından risk oluşturmaktadır. İnsan ve hayvan beslenmesinde kullanılan tarımsal ürünlere de geçmekte ve besin zincirine girebilmektedirler. Bazıları ise canlı dokularda birikerek besin zincirinin her basamağında miktarlarını arttırmaktadırlar. Biyomagnifikasyon olarak tanımlanan bu durum özellikle son tüketici konumundaki insanlar için risklerin artmasına neden olmaktadır. Bunun

yanında hayvanlarda kullanılan ilaçlara karşı doğadaki farklı canlı türlerinde direnç de gelişebilmektedir. Bu durum ilaçlara karşı bakteri, virüs, parazit ve böcek türlerinin direnç geliştirmesine neden olmaktadır. Bu sunumda sıklıkla kullanılan veteriner ilaçları, bu ilaçların çevrede bulunan kimyasal formları ile bu formların insanlar ve çevredeki canlılar üzerindeki olumsuz etkileri üzerinde durulacaktır.

Anahtar Kelimeler: Veteriner ilaçları, kalıntı, çevre sağlığı

SIDE EFFECTS OF VETERINARY MEDICINE RESIDUES IN ENVIRONMENT

ABSTRACT

Medicines used for protective and therapeutic purposes in animal production may have undesirable effects on animals and humans. Side effects on human and animal health have generally been investigated in extensive safety and toxicological studies. In parallel with the increasing environmental awareness in recent years, the number of studies on the environmental effects of veterinary drugs applied to animals has also increased. Antimicrobials, endo and exoparasitic drugs, antifungals, hormones, anesthetics, nonsteroidal anti-inflammatory drugs and tranquilizers are among the most used veterinary drug groups. In addition, insecticides used for the control of diseases transmitted by vector flies constitute an important group. While some of these drugs are transformed into metabolites by metabolization processes in the body, others are released into the environment unchanged. Factors such as temperature, pH, ultraviolet rays, microbial activity change the structure of these chemicals which are released into the environment. Many chemicals are neutralized and some are converted more toxic compounds. These chemical compounds are transported to soil and water directly or indirectly. Some of them mix into groundwater and then transported to drinking water, which posing a risk to human and environmental health. They also pass to agricultural products used in human and animal nutrition and can enter the food chain. Some, on the other hand, accumulate in living tissues and increase their amounts at every step of the food chain. This situation, which is defined as biomagnification, causes an increase in risks especially for people who are the end consumers. In addition, using medicine and their residues may develop resistance to drugs in different species in environment. This situation causes the development of bacteria, viruses, parasites and insect species. In this presentation, frequently used veterinary drugs, their chemical forms in the environment and the negative effects of these forms on humans and other organisms in the environment will be discussed.

Keywords: Veterinary medicines, residue, environmental health

GİRİŞ

Son birkaç on yılda, tarımsal üretimimizi arttırdığına inanılan veteriner ilaçlarının, yeni bir çevre kirleticisi sınıfı olarak ortaya çıktığı gözlenmektedir. Bu bileşikler, doğal flora ve fauna üzerinde hem kronik hem de akut zararlı etkilere sahip olabilmektedirler. İlaç kalıntıları ve konsantrasyonları geniş alanlara yayılmaktadır. Bu taşınmada hava ve özellikle yeraltı ve yerüstü suları önemli bir rol oynamaktadır. Değişken bozunma oranlarına sahip olmaları nedeniyle hem doğal ortamda hem de atık su arıtma tesislerinde hemen hemen hiç bozulmadan veya sınırlı miktarda bozularak taşınmaktadırlar. İlaçların çoğu hiçbir şekilde kalıcı olmamakla birlikte çeşitli kaynaklardan küçük ancak önemli miktarlarda sürekli olarak çevreye salınmaları, çoğunun "sözde kalıcı" olmasını sağlamaktadır. Bununla birlikte veteriner ilaçlarının fauna ve florayı nasıl etkiledikleri ve uzun dönem etkileriyle ilgili çok az şey bilinmektedir (Kessler 2010; Bártíková ve ark., 2016). Günümüzde sadece Avrupa Birliği pazarında 3000'den fazla sık kullanılan ilaç kayıtlıdır ve sayıları dünya çapında her geçen gün artmaktadır. Bu nedenle, yasal düzenlemeleri belirlemek, tüm bu bileşikler için yönergeler oluşturmak ve bunların çevreye yayılmasını takip etmek çok zahmetli bir iştir. Geniş bir tedavi yelpazesine sahip olmakla birlikte veteriner ilaçları olarak en sık kullanılanlar antibakteriyaller, antiparaziter ilaçlar, hormonlar ve steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlardır.

ANTİBAKTERİYEL İLAÇLAR

Antibiyotikler farklı kimyasal yapılara sahip kompleks moleküllerdir. Hayvan hastalıklarını tedavi etmek, hayvan büyümesini teşvik etmek ve hayvancılıkta profilaktik, metafilaktik ve terapötik amaçlarla entansif hayvan besleme işletmelerinde yıllık olarak büyük miktarda antibiyotik kullanılmaktadır. Avrupa Birliği'nde et üretiminde antibiyotik kullanımı 2006'dan beri yasaklanmış ve son zamanlarda ABD'de tedavi dışı amaçlarla kullanımı durdurulmuştur. Bununla birlikte, diğer pek çok ülkede kullanımları hala devam etmektedir (Collignon ve Voss, 2015).

Antibiyotiklerin çoğu hayvanların vücudunda tam olarak metabolize edilmez ve uygulanan ilaçların yüksek bir yüzdesi hayvan gübresi, kanalizasyon çamuru ve biyo-katı maddeler (arıtılmasından kaynaklanan besin açısından zengin organik maddeler) yoluyla tarım alanlarını sulamak ve gübrelemek için kullanılan suya ve toprağa boşaltılmaktadır. Hayvanlara uygulanan tetrasiklin, eritromisin ve linkomisin dozlarının sırasıyla %75-80, %50-90 ve %60'ının idrar ve dışkı ile atıldığı bildirilmiştir (Sarmah ve ark. 2006). Çevreye dağılan bu antibiyotikler içinde en yüksek konsantrasyona sahip olanın tetrasiklinler olduğu, bunu florokinolon ve

sulfonamidlerin takip ettiği tespit edilmiştir (Massé ve ark. 2014; Van Doorslaer ve ark. 2014; Martínez-Carballo ve ark. 2007).

Sulara ve toprağa artan miktarlarda antibiyotik salınımı, bu ortamlardaki tüm mikroorganizmalar için potansiyel bir tehdit oluşturmaktadır. Antibiyotiklerin toprakta artan miktarlarının antibiyotiklere dirençli bakteriler ve bunların genel popülasyondaki miktarlarının artmasına neden olduğu bildirilmiştir (Wepking ve ark. 2017). Topraktaki minimum inhibitör konsantrasyonun (MIC) altındaki çok düşük antibiyotik konsantrasyonları bile bakteriyel genomlarda genetik değişiklikler ve antibiyotik direnç genleri (ARG'ler) ile bunlarla ilgili plazmidler, transpozonlar ve genomik adalar gibi mobil genetik bileşenlerin (MGE'ler) mikrobiyal popülasyonlar arasında transferi için uygun koşullar yaratabilmektedir (Grenni ve ark. 2018). Topraktaki otokton bakterilerin insan ve hayvan vücudunu kolonize eden bakterilere aktarılabilen direnç genlerinin çevredeki rezervuarı olabildiği gösterilmiştir (Zhou ve ark. 2017).

Çevreye salınan antibiyotiklerin antibiyotiğe dirençli mikroorganizmaların ve direnç genlerinin toprak ortamında yayılmasının yanı sıra toprak mikroorganizmalarının bolluğunu, genel mikrobiyal aktiviteyi, enzim aktivitesini ve karbon mineralizasyonu ve nitrojen döngüsünü de etkileyebildiği belirtilmektedir (Xu ve ark. 2016; Ma ve ark. 2016; Rosendahl ve ark. 2012).

Öte yandan çevreye salınan antibiyotikler sadece hayvanları değil bitkileri de etkilemektedirler. Pek çok antibiyotiğin özellikle sucul bitkilerde kök büyümesi, uzunluğu ve gelişimini, klorofil miktarı ve fotosentezi, tohum gelişimini, bitki gövdesinin büyümesini ve uzamasını olumsuz yönde etkilediği tespit edilmiştir (Bártíková ve ark. 2016).

ANTİPARAZİTER İLAÇLAR

Endo ve ektoparaziter ilaçlar çiftlik hayvanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu ilaçların birçoğu çiftlik hayvanları tarafından kısmen metabolize edilirler. Önemli miktarda ilaç ise herhangi bir değişikliğe uğramadan atılmaktadır. İvermektin yaygın olarak kullanılan bir parazit öldürücüdür. Pek çok nematod ve insekte karşı kullanılmaktadır. Kullanımından 180 gün sonra dahi sığır gübresinde tespit edilebildiği bildirilmiştir (Suarez ve ark. 2003). Mesa ve ark. (2017), sığırlara ivermektin uygulamış ve dışkılarından suya karışan ivermektin miktarının zooplankton *Ceriodaphnia dubia* ve amfipod *Hyalela* için öldürücü olduğunu tespit etmişlerdir. Yüzen eğreltiotu *Salvinia* kökleri ve elma salyangozu *Pomacea*'da ivermektinin artarak biriktiğini tespit etmişlerdir.

Somon balığı yetiştiriciliğinde antiparaziter olarak kullanılan hidrojen peroksit prepatının 100-10000 kere sulandırılarak uygulanması sonucunda *Pandalus borealis* türü karideslerde solungaç hasarı, hepatopankreasta yağ oksidasyonuna ve ölümlere neden olduğu tespit edilmiştir (Bechmann ve ark. 2019).

Pufla kazı (*Somateria mollissima*)'nın bağırsaklarındaki helmintlerin kurşunu bünyelerinde topladıkları, bu nedenle antihelmintik ilaca maruz kalan kazlarda bağırsak parazitlerinin vücuttan uzaklaştırılması sonucunda kazın maruz kaldığı kurşuna bağlı olarak yuvaya dönmeyen kaz sayısının arttığı tespit edilmiştir (Morris ve ark. 2019).

STEROİD OLMAYAN ANTIİNFLAMATUVAR İLAÇLAR (NSAID)

Steroid olmayan steroid olmayan antiinflamatuvar ilaçlar (NSAID) dünya çapında sucül sistemlerde yaygın olarak bulunan en önemli veteriner ilaç grubunu temsil etmektedirler. NSAID'ler ağrı ve yangı tedavisinde ağrı kesici, ateş düşürücü ve antiinflamatuvar olarak kullanılmaktadırlar.

Diklofenakla yapılan in vivo çalışmalarda Zebra balıklarında kardiyovasküler ve bağışıklık sistemi, karaciğer, pankreas ve böbrekler ile büyüme ve üreme üzerinde etkili oldukları gösterilmiştir. Diklofenak maruziyeti sonucunda prostaglandin seviyeleri, erkek ve dişi testosteron, immünomodülasyon, karaciğer hasarı, solungaç hasarı, böbrek hasarı, üreme ve büyüme gibi çeşitli biyolojik organizasyon seviyelerinde değişiklik olduğu tespit edilmiştir. Gelişim, büyüme ve üreme üzerindeki etkiler, daha sonra popülasyon dinamiklerini bozabilecek apikal uç noktalar olarak kabul edilmektedirler (Marmon ve ark., 2020).

İbuprofenin diğer NSAID'lerin bakteriler üzerinde seçici bir etkinliği olduğu bildirilmiştir. İbuprofenin bakteri kültürlerinde ciprofloksasin direncini arttığı, nitrilasyon ve denitrilasyon üzerine parasetamole göre daha toksik etki gösterdiği tespit edilmiştir (Davids ve ark., 2017). İndometasin varlığında rat bağırsağındaki *Enterococcus faecalis*'de bir artış olurken filamentli bakterilerin azaldığı gösterilmiştir (Dalby ve ark., 2006).

Naproxenin yabancı üç dikenli balık türünde böbrek histolojisini ve hepatik gen ekspresyonunu etkilediği, diklofenakın yaptığı gibi balıklarda çene lezyonlarını indüklediği tespit edilmiştir. Diklofenak renal hematopoietik hiperplaziye neden olduğu gösterilmiştir (Naslund ve ark., 2020).

İbuprofen ve diklofenakın çevrede tespit edilen konsantrasyonlarında zebra balıklarının kardiyovasküler gelişimini bozabildiği bildirilmektedir (Zhang ve ark., 2020).

Fenilbütazonun havuç ve marul, ibuprofenin ise su mercimeğinin büyümesini bozduğu tespit edilmiştir (Boxall ve ark., 2006; Pomati ve ark., 2004).

HORMONLAR

Hormonlar, veteriner hekimlikte yaygın olarak kullanılan ajanlardır. Hayvanlara verilmesinin üç temel amacı bulunmaktadır. Hasta hayvanların tedavisinde glukokortikoidler en önemli rolü oynarken üreme bozuklukları, östrusun kontrolü ve senkronizasyonu seks hormonları ile sağlanmaktadır. Hormonların üçüncü uygulama alanı ise hayvanların büyüme oranını artırmaktır (Bártíková ve ark. 2016).

Hormonların balık, yumuşakça, kuş ve omurgasızların hormonal sistemi üzerinde etkileri olduğu değerlendirilmektedir. Hormonların üremede bozulma, davranış değişikliği ve interseks gibi bozukluklara neden olduğu belirlenmiştir (Küster ve ark. 2014). Sentetik steroid olan 17a-Etinilestradiolün balık, sürüngen ve omurgasızlarda endokrin sistemi etkilediği, metiltestosteronun hermafroditliğe neden olduğu ve salyangozlarda oogenezi ve spermatogenezi azalttığı tespit edilmiştir (Schulte ve ark. 2004).

Seks hormonlarının çok düşük miktarda etkimesi ile bitkilerde büyüme ve çiçeklenme uyarılırken artan miktarlarının bitki büyümesini olumsuz etkilediği gösterilmiştir (Janeczko ve Skoczowski, 2005). Bitkilerdeki gen ekspresyonunun düzenlenmesi, hücre bölünmesi, farklılaşma, apoptoz ve homeostaz dahil olmak üzere gelişimsel ve fizyolojik süreçler, brassinosteroidler adı verilen bitkiye özgü steroid hormonlar tarafından kontrol edilmektedirler. Hayvan ve bitki steroidlerinin biyosentez ve işlevlerindeki pek çok benzerliğinden dolayı, hayvan hormonlarının brassinosteroid sinyal zinciriyle etkileşiminin mümkün olabileceği düşünülmekle birlikte, bitkilerde ve hayvanlarda farklı steroid algısı ve sinyal iletimi olması nedeniyle bu durumun olanaksız olduğu bildirilmektedir. Brassinosteroidler, hücre yüzeyi reseptör kinaz BRI1 tarafından algılanırken, hayvanlardaki steroid tepkilerinin çoğunlukla bitkilerde bilinmeyen çekirdek reseptör transkripsiyon faktörleri ailesine bağlı olduğu belirtilmektedir. Bazı hayvansal steroidlerin etkileri hücre yüzeyi reseptörleri üzerinden olmakla birlikte bunların klonlanmasının, brassinosteroidler için olanlarla benzerlik göstermediği tespit edilmiştir. Bununla birlikte, biyotransformasyon enzimleri düzeyinde bir etkileşimin olabileceği bildirilmektedir (Bajguz 2007).

SONUÇ

Çevre ve dolayısıyla insan sağlığı açısından oluşturdukları riskler her geçen gün artan çalışmalarla ortaya konulan veteriner ilaçlarının kullanımıyla ilgili olarak yapılacak çok daha ayrıntılı düzenlemelere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu düzenlemelerin çeşitliliği giderek artan bu kimyasallar için yapılabilmesinin alacağı zaman da göz önüne alındığında, kullanımlarının asgari düzeye indirilmesi ve atık işleme ünitelerinde yapılacak uygun değişikliklerle doğaya salınmadan önce parçalanmış miktarlarının artırılması yoluna gidilebileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Bajguz, A., (2007). Metabolism of brassinosteroids in plants. *Plant Physiol. Biochem.* 45(2), 95-107.
- Bártíková, H., Podlipná, R., & Skálová, L. (2016). Veterinary drugs in the environment and their toxicity to plants. *Chemosphere*, 144, 2290-2301.
- Bechmann, R. K., Lyng, E., Westerlund, S., Bamber, S., Berry, M., Arnberg, M., ... & Seear, P. J. (2018). Early life stages of Northern shrimp (*Pandalus borealis*) are sensitive to fish feed containing the anti-parasitic drug diflubenzuron. *Aquatic Toxicology*, 198, 82-91.
- Boxall, A. B., Johnson, P., Smith, E. J., Sinclair, C. J., Stutt, E., & Levy, L. S. (2006). Uptake of veterinary medicines from soils into plants. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(6), 2288-2297.
- Collignon, P., & Voss, A. (2015). China, what antibiotics and what volumes are used in food production animals?.
- Dalby, A. B., Frank, D. N., Amand, A. L. S., Bendele, A. M., & Pace, N. R. (2006). Culture-independent analysis of indomethacin-induced alterations in the rat gastrointestinal microbiota. *Applied and environmental microbiology*, 72(10), 6707-6715.
- Davids, M., Gudra, D., Radovica-Spalvina, I., Fridmanis, D., Bartkevics, V., & Muter, O. (2017). The effects of ibuprofen on activated sludge: Shift in bacterial community structure and resistance to ciprofloxacin. *Journal of hazardous materials*, 340, 291-299.
- Grenni, P., Ancona, V., & Caracciolo, A. B. (2018). Ecological effects of antibiotics on natural ecosystems: A review. *Microchemical Journal*, 136, 25-39.
- Janeczko, A., & Skoczowski, A. (2005). Mammalian sex hormones in plants. *Folia Histochemica et cytobiologica*, 43(2), 71-79.
- Kessler, R. (2010). INDUSTRY ISSUES: pharmaceutical factories as a source of drugs in water.

- Küster, A., & Adler, N. (2014). Pharmaceuticals in the environment: scientific evidence of risks and its regulation. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 369(1656), 20130587.
- Ma, T., Pan, X., Liu, W., Christie, P., Luo, Y., & Wu, L. (2016). Effects of different concentrations and application frequencies of oxytetracycline on soil enzyme activities and microbial community diversity. *European Journal of Soil Biology*, 76, 53-60.
- Marmon, P., Owen, S. F., & Margiotta-Casaluci, L. (2020). Pharmacology-informed prediction of the risk posed to fish by mixtures of non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) in the environment. *Environment International*, 146, 106222.
- Martínez-Carballo, E., González-Barreiro, C., Scharf, S., & Gans, O. (2007). Environmental monitoring study of selected veterinary antibiotics in animal manure and soils in Austria. *Environmental Pollution*, 148(2), 570-579.
- Massé, D. I., Saady, N. M. C., & Gilbert, Y. (2014). Potential of biological processes to eliminate antibiotics in livestock manure: an overview. *Animals*, 4(2), 146-163.
- Mesa, L. M., Lindt, I., Negro, L., Gutierrez, M. F., Mayora, G., Montalto, L., ... & Lifschitz, A. (2017). Aquatic toxicity of ivermectin in cattle dung assessed using microcosms. *Ecotoxicology and environmental safety*, 144, 422-429.
- Morrill, A., Provencher, J. F., Gilchrist, H. G., Mallory, M. L., & Forbes, M. R. (2019). Anti-parasite treatment results in decreased estimated survival with increasing lead (Pb) levels in the common eider *Somateria mollissima*. *Proceedings of the Royal Society B*, 286(1910), 20191356.
- Näslund, J., Asker, N., Fick, J., Larsson, D. J., & Norrgren, L. (2020). Naproxen affects multiple organs in fish but is still an environmentally better alternative to diclofenac. *Aquatic Toxicology*, 227, 105583.
- Pomati, F., Netting, A. G., Calamari, D., & Neilan, B. A. (2004). Effects of erythromycin, tetracycline and ibuprofen on the growth of *Synechocystis* sp. and *Lemna minor*. *Aquatic Toxicology*, 67(4), 387-396.
- Rosendahl, I., Siemens, J., Kindler, R., Groeneweg, J., Zimmermann, J., Czerwinski, S., ... & Amelung, W. (2012). Persistence of the fluoroquinolone antibiotic difloxacin in soil and lacking effects on nitrogen turnover. *Journal of environmental quality*, 41(4), 1275-1283.
- Sarmah, A. K., Meyer, M. T., & Boxall, A. B. (2006). A global perspective on the use, sales, exposure pathways, occurrence, fate and effects of veterinary antibiotics (VAs) in the environment. *Chemosphere*, 65(5), 725-759.

- Schulte-Oehlmann, U., Oetken, M., Bachmann, J., & Oehlmann, J. (2004). Effects of ethinyloestradiol and methyltestosterone in prosobranch snails. In *Pharmaceuticals in the Environment* (pp. 233-247). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Suarez, V. H., Lifschitz, A. L., Sallovitz, J. M., & Lanusse, C. E. (2003). Effects of ivermectin and doramectin faecal residues on the invertebrate colonization of cattle dung. *Journal of Applied Entomology*, 127(8), 481-488.
- Van Doorslaer, X., Dewulf, J., Van Langenhove, H., & Demeestere, K. (2014). Fluoroquinolone antibiotics: an emerging class of environmental micropollutants. *Science of the Total Environment*, 500, 250-269.
- Wepking, C., Avera, B., Badgley, B., Barrett, J. E., Franklin, J., Knowlton, K. F., ... & Strickland, M. S. (2017). Exposure to dairy manure leads to greater antibiotic resistance and increased mass-specific respiration in soil microbial communities. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 284(1851), 20162233.
- Xu, Y., Yu, W., Ma, Q., Wang, J., Zhou, H., & Jiang, C. (2016). The combined effect of sulfadiazine and copper on soil microbial activity and community structure. *Ecotoxicology and environmental safety*, 134, 43-52.
- Zhang, K., Yuan, G., Werdich, A. A., & Zhao, Y. (2020). Ibuprofen and diclofenac impair the cardiovascular development of zebrafish (*Danio rerio*) at low concentrations. *Environmental Pollution*, 258, 113613.
- Zhou, Y., Niu, L., Zhu, S., Lu, H., & Liu, W. (2017). Occurrence, abundance, and distribution of sulfonamide and tetracycline resistance genes in agricultural soils across China. *Science of The Total Environment*, 599, 1977-1983.

ÇORUM-ALACA EKOLOJİK KOŞULLARINDA YAYGIN FİĞ (*Vicia sativa* L.) + YULAF (*Avena sativa* L.) KARIŞIK EKİMİNDE UYGUN TOHUM ORANLARININ BELİRLENMESİ

Yük. Lis. Öğr. İbrahim Hakkı TAŞGÖZ (Orcid No: 0000-0002-3982-1557)
Yozgat Bozok Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

Dr. Öğr. Üyesi Medine ÇOPUR DOĞRUSÖZ (Orcid No: 0000-0002-9159-1699)
Yozgat Bozok Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

ÖZET

Çalışma Çorum İli Alaca İlçesinde yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) ile yulafın (*Avena sativa* L.) farklı tohum oranlarında yetiştirilerek uygun karışım oranının belirlenmesi amacıyla 2019 yılında yürütülmüştür. Deneme tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuş olup, bitkiler yalnız, % 80 fiğ + % 20 yulaf, % 50 fiğ + % 50 yulaf, % 20 fiğ + % 80 yulaf tohum oranları ile ekilmiştir. Mart ayında kurulan deneme, yulafın süt olum döneminde hasat edilmiştir. Araştırmada hasat sonrası yeşil ot verimi (YV), kuru ot verimi (KV), ham protein oranı (HP), ADF (asit çözücülerde çözünemeyen lif), NDF (nötr çözücülerde çözünemeyen lif) ve mineral madde (P, K, Ca ve Mg) içerikleri belirlenmiş olup incelenen özelliklerin çoğunluğunda işlemler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli olmuştur. Çalışma sonucunda karışımlardan % 50 F + % 50 Y işlemi 1951.67 kg/da yeşil ot verimi ile % 20 F + % 80 Y karışımı ise 530.30 kg/da kuru ot verimi bakımından diğer karışım oranlarından daha yüksek bulunmuştur. Protein verimi bakımından ise tüm karışımlar aynı grupta olmasına karşın en yüksek protein verimi 85.83 kg/da ile % 80 F + % 20Y karışımından elde edilmiştir. Kaba yemlerde kalite özelliklerinden ADF ve NDF oranı düşük ve mineral madde oranı yüksek olan karışım ise baklagil oranının en yüksek olduğu % 80 F + % 20 Y işleminde belirlenmiştir. Sonuç olarak bölge ve benzer ekolojilerde incelenen özelliklere göre tüm karışımların uygun olabileceği ancak kalite özelliklerinin karışım oranında bulunan yaygın fiğ oranına paralel bir şekilde artış göstermesi, karışımlardaki baklagil oranının önemini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Yaygın fiğ, yulaf, karışık ekim, kuru ot verimi

**DETERMINATION OF MIXTURE RATE IN INTERCROPPING OF COMMON
VETCH (*Vicia sativa* L.) + OAT (*Avena sativa* L.) IN ALACA -CORUM
ECOLOGICAL CONDITIONS**

ABSTRACT

In Corum-Alaca, the study was carried out in order to determine the appropriate mixture ratio of common vetch (*Vicia sativa* L.) and oat (*Avena sativa* L.) in different seed ratios in 2019. The experiment was established as a randomized block design with 3 replications and plants were sown with pure, 80% C.vetch + 20% oat, 50% C.vetch + 50% oat, 20% C.vetch + 80% oat seed rates. The experiment which established in March was harvested during the milk ripening period of oats. In the research, fresh yield, hay yield, crude protein ratio, ADF, NDF, and mineral matters (P, K, Ca and Mg) contents were determined after harvest and the majority of the properties examined were statistically significant in differences between treatments. As a result of the study, 50% F + 50% with 1951.67 kg da⁻¹ fresh yield and 20% + 80% YF with 530.30 kg da⁻¹ dry yield were higher than other mixtures. In terms of protein yield, although all mixtures were in the same group, the highest protein yield was obtained from the 80% F + 20% Y mixture with 85.83 kg da⁻¹. For the quality roughages, the low ADF and NDF and high mineral content were determined in 80% F + 20% Y treatment which it had the highest legume ratio. As a result, it was determined that all the mixtures could be suitable in the region and similar ecologies. The importance of the legume ratio emerges because parallel to the common vetch ratio in the mixture is increased to the quality characteristics.

Keywords: Common vetch, oat, intercropping, hay yield

1.GİRİŞ

Hayvancılık üretiminin temel girdilerinde kaba yem açığı ülkemiz hayvancılık üretiminin önemli sorunlarından. Yem bitkilerinde kaba yem ekimine verilen önemin yetersizliğinden kaynaklanan bu sorunlar nedeniyle hayvansal üretim için istenilen düzeyi ülkemizde karşılayamamaktadır. Üretim yapılan yem bitkileri türlerinin rahatlıkla yetiştirilebileceği ülkemiz topraklarında, çiftçilerimizin yem bitkileri ekimi konusunda tarımın modern tekniklerini bilmemeleri, işletmelerin küçük aile işletmelerine sahip olmaları ve parçalı olması üreticileri farklı bir kaynak olan kesif yeme yönlendirmektedir. Hayvansal üretimde kaba yem açığının fazlalığı ve kesif yemin hayvansal üretim veriminde etkisinin yeterli olmamasından dolayı üretici maliyetlerinin aşırı derecede arttığı gözlemlenmiştir. Hayvansal üretimde, girdi üretim maliyetlerinin %75'ini beslenme giderleri oluşturmaktadır. Hayvansal üretim işletmelerinin, hayvan beslemede kullanmaları gereken kaba yemleri kendisine ait üretim alanlarında üretmeleri yetiştiriciler için karlı bir durum olmaktadır [1]. Kaba yemin üretiminin bol, mineral nitelikleri fazla ve ucuz bir üretim olması, ülkemizde pahalı olan kesif yemlerin yoğun kullanımını azaltmış olacak ve işletmelerde kazanç sağlanacaktır [2].

Fiğ türlerinin büyük bir kısmının orijin merkezi Akdeniz bölgesi, Amerika ve Güneybatı Asya olduğu görülmektedir [3]. Yaygın fiğ adaptasyonu oldukça geniş ve soğuğa ve kurağa dayanıklı bir bitkidir. Yaygın fiğ oldukça lezzetli ve besleyicidir ve baklagil yem bitkisi olması sebebiyle kendinden sonra gelen bitkiye verimli toprak bırakır. Yulaf (*Avena sativa* L.), ana vatanı Akdeniz olup buğdaygiller (gramine=poacea) familyasından tek yıllık bir bitkidir. İyi bir protein, lif ve mineral içeriğine sahiptir. Diğer tahıllarla karıştırıldığı zaman yulaf düşük verime sahip toprakları da içeren marjinal alanlarda, serin ve yağışlı iklimlerde yetiştirilmesiyle tanınır. Yulaf insan beslenmesinde kullanılmasının yanı sıra diğer tahıllarda olduğu gibi yem bitkisi olarak değerlendirilen bir türdür.

Ülkemizde kaba yemin ana kaynağını meralar ve çayırlar oluşturmaktadır. Yalnız ülkemizde hayvan otlakçılığının erken ve uzun süreli yapılmasından dolayı doğal çayır ve meraların veriminde ve bitki gelişiminde değer kaybetmektedir. Hayvansal üretimi daha etkin ve verimli hale getirilebilmesi için tarla tarımı münavebesinde yem bitkilerine ayrılan kısmın artırılması konusunda politikalar geliştirilmelidir. Kaba yem üretiminde fiğ ekimi etkin rol oynamaktadır. Fiğ otu protein, mineral maddeler ve vitamin değerleri bakımından oldukça zengin olup, yoğun hayvancılık alanında kaba yem gereksinimini karşılamada önemli rolü vardır [4]. Ancak, yaygın fiğ üretiminde çiçeklenmeden sonraki dönem gövdesinin yatması büyük bir problemdir. Bu nedenden dolayı fiğler genellikle buğdaygiller familyasıyla karışık olarak ekilmektedir.

Karışık ekimde çevresel sebepler daha etkili kullanılabilir ve yalnız ekime göre daha üstün verim elde edilebilmektedir [5]. Ancak karışım ekimlerde tür içi ve fiğ türleri arasında su, ışık ve besin maddesi önemlidir. Bu nedenle karışık üretimden beklenen faydanın sağlanabilmesi için uygun bitki türleri ve çeşitlerini belirleyebilmek gerekmektedir.

İç Anadolu Bölgesinde yer alan Çorum İli Alaca iç kesimlerinde sulama imkânının olması nedeniyle patates, soğan, şeker pancarı üretimi yapılmaktadır. Ekim nöbeti uygulanarak devam eden süreçte tahıl ürünleri ile münavebe sistemi uygulanmakta olup yem bitkilerine gerekli önem verilmemektedir. Sulamadan kaynaklı topraktaki kireç oranının artması ve organik madde miktarının azalmasına sebep olmaktadır. Bu durumun önüne geçilebilmesi ve humus miktarının artırılabilmesi bölgede yapılan hayvancılık faaliyetlerinde kaba yem ihtiyacının kapatılabilmesi için yem bitkileri üretiminin uygun bir şekilde münavebe sistemine dâhil edilmesi gerekmektedir.

Bölgede yaşanan kaba yem üretimine olan ilginin az olması ve hayvansal üretimde üreticilerin kaba yemden ziyade kesif yem ile beslemesi sonucunda maliyetler artmaya devam edecektir. Bu çalışmada bölgemizde yaygın fiğ ve yulaf ekimlerinde uygun karışım oranının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Çorum-Alaca ekolojik koşullarında yaygın fiğ (*Vicia sativa* L.) ile yulaf (*Avena sativa* L.) karışık ekiminde uygun karışım oranının belirlenmesini amaçlayan bu araştırma 2019 yılında bölge çiftçi arazisinde yürütülmüştür. Denemede baklagil yem bitkilerinden yaygın fiğ yerel popülasyonu, yulaf “checota” çeşidi materyal olarak kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan bitkiler bölgenin vejetasyonu dikkate alınarak belirlenmiştir. Deneme alanına ait 0-30 cm derinlikten alınan toprak analizi sonuçları Tablo1’ de, uzun yıllar ve 2019 yılına ait ortalama sıcaklık, yağış ve nispi nem içerikleri Tablo 2’ de verilmiştir.

Tablo 1. Deneme Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri*

Özellik	Değeri	Derecesi
pH	8.18	Alkalin
CaCO ₃ (Kireç)	7.95	Orta Derecede
Organik Madde	1.81	Az
Bünye	39.60	Tınlı
Tuzluluk	0.018	Tuzsuz
N (Azot)	0.090	Orta Derecede
P ₂ O ₅ (Fosfor)	27.96	Yüksek
K ₂ O (Potasyum)	48.79	Yüksek

*Analizler Yozgat Ziraat Odası Toprak Yaprak Analiz Laboratuvarında yapılmıştır.

Tablo 2. Çorum İli Alaca İlçesi 2019 Deneme Yılına ve Uzun Yıllara Ortalama Sıcaklık, Yağış ve Nispi Nem Verileri

Aylar	Ortalama Sıcaklık °C		Ortalama Yağış (mm)		Ortalama Nispi Nem %	
	Uzun Yıllar	2019	Uzun Yıllar	2019	Uzun Yıllar	2019
Mart	4.9	4.3	38.6	22.9	76.5	73.5
Nisan	10.5	8.6	47.4	31.0	75.2	76.5
Mayıs	15.1	16	61.8	20.5	73.4	64.8
Haziran	18.6	20	52.6	61.8	70.2	72.4
Ort. Top.	49.1	48.9	200.4	136.2	295.3	287.2

Kaynak: Çorum Meteoroloji İl Müdürlüğü Verileri

Deneme tesadüf blokları deneme deseninde üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Parseller 5 m uzunluğunda ve 20 cm sıra arası olan 6 sıradan oluşmuş ve parsel alanı 6 m² olarak ayarlanmıştır. Ekim el ile açılmış sıralara bir sıra buğdaygil bir sıra baklagil olacak şekilde 17 Mart 2019 tarihinde yapılmıştır. Denemede ele alınan karışımlar ve tohum oranları %100 Yaygın fiğ, %100 Yulaf, % 80YF + % 20Y% 50YF + % 50Y ve % 20YF + % 80Y olarak ayarlanmıştır. Toprak tahlil sonuçlarına göre dekara 10 kg Üre % 46 N olacak şekilde ekimden sonra gübreleme yapılmıştır. Ekimden sonra bir sefer sulama yapılmıştır, Denemede hasat işlemi yulafın süt olum dönemi göz önüne alınarak 16 Haziran 2019 tarihinde yapılmıştır. Hasat sonrasında, her parsel için yeşil ot verimi (kg/da), yaş örnekler sabit ağırlığa gelene kadar 60 0C' de etüvde kurutularak kuru ot verimi (kg/da) belirlenmiştir. Ayrıca kurutulmuş örnekler elek çapı 1 mm olan değirmende öğütülerek Foss NIR Systems Model 6500 Win ISI II v1.5 cihazında IC-0904FE kalibrasyon programı ile ham protein oranı (%), ADF (Asit çözücülerde çözünmeyen lif), NDF (Nötr çözücülerde çözünmeyen lif), Ca, Mg, P ve K içerikleri (%)

belirlenmiştir. Parsellerin ham protein verimi (kg/da), ham protein oranı ile kuru ot veriminin çarpılması ile elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar SPSS 20.0 istatistik paket programı kullanılarak, Tesadüf Blokları deneme desenine göre istatistiki analize tabi tutulmuştur. İşlem ortalamaları arasındaki fark Duncan çoklu karşılaştırma testinde değerlendirilmiştir [24, 25].

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Farklı karışık ekim oranlarında yaygın fiğ ve yulafın incelenen özellikler istatistiksel etkisi ve ortalamalar arasındaki farklılıkların Duncan gruplandırması Tablo 3 ve 4' de verilmiştir. İşlemlerin yeşil ot verimi, kuru ot verimi, ham protein oranı ve verimi, NDF, Ca ve Mg içerikleri arasındaki ilişki istatistiksel açıdan çok önemli ($p<0.01$) olurken P içeriği üzerine önemli ($p<0.05$) ve ADF içeriğinde ise önemsiz bulunmuştur.

Tablo 3. Yaygın fiğ ve yulafın farklı karışım oranlarında yeşil ot ve kuru ot verimleri (kg/da)

İşlemler	Yeşil ot verimi**	Kuru ot verimi**	Ham protein oranı**	Ham protein verimi**
Yalın Yaygın Fiğ	867.22 b	214.95 b	20.55 a	44.26 b
Yalın Yulaf	1841.67 a	519.89 a	15.58 b	82.33 a
%20F+%80Y	1800.00 a	530.30 a	15.05 b	78.14 a
%50F+%50Y	1951.67 a	505.06 a	16.65 b	84.04 a
%80F+%20Y	1891.67 a	487.95 a	17.57 b	85.83 a

**: $p<0.01$, Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Farklı tohum oranlarında ekilen yaygın fiğ ve yulaf karışım parselleri yalın yulaf ile yeşil ot ve kuru ot verimi bakımında aynı istatistik grupta yer alarak yalın yaygın fiğ parselinden daha yüksek olmuşlardır. Ayrıca işlemlerin yeşil ot verimi 867.22 (yalın yaygın fiğ) ile 1951.67 kg/da (%50F+%50Y), kuru ot verimi ise 530.30 kg/da (yalın yaygın fiğ) ile 214.95 kg/da (%20F+%80Y) arasında değişmiştir. Bu sonuçlara göre yeşil ot verimi bakımından %50F+%50Y, kuru ot verimi bakımından ise %20F+%80Y karışım oranlarının bölgede ön plana çıktığı belirlenmiştir. Yulaf ve yaygın fiğ karışım ekimlerinde farklı oranlar kullanılarak ot verimine etkisinin incelendiği benzer bir araştırmada [19], en yüksek kuru ot veriminin %45 yulaf + %55 fiğ karışımından elde edildiği belirtilmiştir. Tekirdağ ekolojik koşullarında yapılan bir araştırma [17] sonucunda %50 fiğ + %50 yulaf karışım ekiminden yeşil ot verimi ortalama 228 kg/da, kuru ot verimi 61 kg/da tespit edilmiştir. Yapılan diğer bir

çalışmada ise yaygın fiğ ve tiritikalenin karışık ekimi denemiş ve en yüksek yeşil ve kuru ot verimini %50F+%50T karışımından, en düşük yeşil ve kuru ot verimini ise yalın ekilen fiğden elde edilmiştir [20]. Yine karışık ekim sisteminde değerlendirilen yulaf ve yaygın fiğ denemesinde yulafın kuru ot verimi 993.1 kg/da, fiğ+yulaf karışım ekiminde alınan kuru ot verimi 638.5 kg/da olarak gözlemlenmiştir [7]. Amik Ovası ekolojik koşullarında yaygın fiğ ile bazı tahıl türlerinde, karışım oranı ve tahıl türünün belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada, en yüksek kuru ot verimine %75 fiğ + %25 yulaf karışık ekiminde gözlemlenmiştir [9]. Bursa koşullarında yürütülen diğer bir çalışmada ise en yüksek kuru ot verimi %25 fiğ + %75 yulaf işleminde belirlenmiştir [12]. Bahsedilen araştırmacıların elde ettikleri kuru ve yeşil ot verimi sonuçları ile çalışma sonuçlarımız benzerlikler olmasına karşın önemli farklılıklarda içermektedir. Bu farklılıklar çalışma ekolojik farklılıklar başta olmak üzere yetiştirme koşulları ve kullanılan çeşitlerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ham protein oranı beklendiği gibi en yüksek yalın yaygın fiğ (%20.55) işleminden elde edilmiş ancak veriminin düşük olması sebebi ile en yüksek ham protein verimi yalın yaygın fiğ (44.26 kg/da) işlemi hariç diğer işlemlerden elde edilmiştir. Ham protein oranı % 15.05 (%20F+%80Y) ile % 20.55 (yalın yaygın fiğ) arasında değiştiği ham protein veriminin 44.26 (yalın yaygın fiğ) ile 85.83 (%80F+%20Y) kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir. Ayrıca karışımlarda baklagil oranı arttıkça ham protein oranı ve veriminde arttığı da gözlenmiştir. Çalışmamıza benzer sonuçlar elde edilen bir karışım oranı araştırmasında en yüksek ham protein oranının yalın ekim yapılan fiğ parselinde tespit edilmiştir [6]. Bazı araştırmacılar da karışımlarda fiğ oranı arttıkça ham protein oranı ve ham protein veriminin arttığını [9], tahıl oranının artmasıyla ham protein oranının azaldığını tespit etmişlerdir [14]. Doğu Anadolu Bölgesinde yapılan çalışmada ise kuru madde veriminde daha fazla ham protein verimi için yaygın fiğ kullanılması gerektiği ifade edilmiştir [18]. Yapılan benzer çalışmalarda ham protein oranı en yüksek %50 fiğ + %50 yulaf karışım oranında [11], %66 fiğ baklagil + %33 yulafın ham protein oranı %15.44 - %18.53, ham protein verimi 62.5 kg/da – 85.6 kg/da olarak [13], tüylü fiğ + arpa ve macar fiğ + arpa karışım oranlarında ham protein verimini (79.6 kg/da) yalın ekilen tüylü fiğ parsellerinde [16], Ordu ekolojik şartlarında en yüksek ham protein oranını (%16.93) yalın fiğ ekiminden, ham protein verimi (129.68kg/da) %50F+%50Y karışımında [21] belirlemişlerdir. Bu sonuçlar çalışma sonuçları ile benzerlik göstermesine karşın ekolojik ve yetiştirme şartlarının değişik olmasından kaynaklı bazı farklılıklar bulunmaktadır.

Tablo 4. Yaygın fiğ ve yulafın farklı karışım oranlarında ADF ve NDF içeriği (%)

İşlemler	ADF	NDF**	Ca**	Mg**	K	P*
Yalın Yaygın Fiğ	28.47	42.28 c	1.09 a	0.34 a	4.15	0.36 b
Yalın Yulaf	32.31	63.20 a	0.23 c	0.11 d	3.89	0.42 a
%20F+%80Y	32.07	61.24 a	0.34 c	0.15 c	3.82	0.40 a
%50F+%50Y	31.16	57.86 ab	0.49 b	0.18 bc	3.81	0.40 a
%80F+%20Y	29.50	54.40 b	0.55 b	0.20 b	3.98	0.40 a

**: $p < 0.01$, Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasında fark yoktur.

Yulaf ve yaygın fiğın farklı karışım oranlarının incelendiği çalışmada ADF ve NDF içeriği ile ilgili sonuçlarımızda ADF içeriği % 32.31 (yalın yulaf) ile % 28.47 (yalın yaygın fiğ) değerleri arasında değişiklik göstermiştir. NDF içeriği ise % 63.20 (yalın yulaf) ile % 42.28 (yalın yaygın fiğ) değerleri arasında değişmekte olup, yalın yulaf ile %20F+%80Y, %50F+%50Y karışımları istatistik olarak aynı grupta yer almıştır. ADF ve NDF içeriği ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda, Kanada Bölgesinde yapılan çalışmada ADF (% 37.0) ve NDF (% 58.5) içeriğinin tahıl oranlarının artmasıyla artış gösterdiği gözlemlenmiştir [14]. Kahramanmaraş koşullarında fiğ ve bazı tahıl ürünleriyle yapılan karışım ekim sonucunda en yüksek ADF ve NDF içeriğinin yalın yulaf parselinde gözlemlenmiştir [20]. Bu çalışmalar ile benzerlik gösteren çalışmamızla tahıl oranlarının yüksek ve yalın ekimlerinde ADF ve NDF oranının arttığı gözlemlenmiştir. Başka bir çalışmada da yaygın fiğ, yulaf ve tritikale karışım ekimlerinde yalın fiğ ve fiğ oranının yüksek olduğu karışımlarda ADF ve NDF kalite özelliklerinin bu karışımlardan belirlendiği ve en düşük ADF oranını % 35.1 ile % 65 fiğ + % 35 yulaf karışımından elde edilmiştir [15]. Yaygın fiğ ve tahıl karışımlarının ot veriminin ve kalitesinin belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada, en yüksek ADF (% 39.24) ve NDF (% 62.42) oranlarını yalın yulaf parsellerinde belirlemişlerdir [22]. İncelenen mineral maddelerden kalsiyum içeriği % 1.09 (yalın yaygın fiğ) ile 0.23 (yalın yulaf) değerleri arasında değişmiş ve yalın yulaf ile %20F+%80Y karışımı aynı grupta yer almıştır. Magnezyum içeriği ise en yüksek yalın yaygın fiğ (% 0.34), en düşük yalın yulaf (% 0.11) işleminde belirlenmiştir. Ayrıca karışımların kalsiyum ve magnezyum içeriği baklagil oranı arttıkça artmış ve en yüksek kalsiyum ve magnezyum oranına %80F+%20Y (% 0.55 ve 0.20) işlemi sahip olmuştur. Kalsiyum (Ca) bitki hücre duvarının yapıtaşı olmasının yanısıra yem verimini artırması ve hayvanların vücutlarında kemik ve dişlerin yapısında bulunması ile kaliteli yem açısından önemli bir elementtir. Magnezyum (Mg) ise hücre öz suyu ve klorofilin yapısında bulunmakta olup besin içeriğini artırması ve hayvanlara kaliteli yem

sağlama açısından önemlidir. Genel olarak kaba yemlerde Ca en az % 0.3, Mg ise en az % 0.1 düzeyinde olması gerekmektedir [26, 27]. Çalışma sonucunda elde edilen kalsiyum ve magnezyum değerleri yalın yulafın Ca içeriği hariç diğerleri belirlenen alt sınırların üzerindedir. Yapılan araştırmalar içerisinde, Erzurum koşullarında sulu arazide yapılan çalışmada fiğ + tahıl karışımlarında yaygın fiğın tahıllarla karışımında magnezyum ve kalsiyum içeriği tahıl karışımlarının oranı yükseldikçe magnezyum ve kalsiyum içeriğinin azaldığı tespit edilmiştir [10]. Yine benzer bir çalışmada en yüksek Mg oranını (%0.506) ve Ca oranını (%4.45) yalın fiğ parselinden elde etmişlerdir [22]. İşlemlerin potasyum içeriği % 3.81 (%50F+%50Y) ile % 4.15 (yalın yaygın fiğ) arasında değişmiştir. Fosfor içeriği ise en düşük yalın yaygın fiğde (% 0.36) belirlenirken tüm karışımlar yalın yulaf ile aynı istatistik grupta yer alarak en yüksek değere sahip olmuşlardır. Fosfor (P) bitki bünyesinde kök gelişimine etki etmesi ve klorofil ve fotosentez oluşumuna katkı sağlamasından ötürü yeşil alan ve yem bitkisi amacıyla yapılan çalışmalarda önemli bir içeriktir. Bitki bünyesindeki potasyum (K) bitkilerin sıcaklık değişimlerine, kuraklığa, dona ve hastalıklara karşı dayanıklılık metabolizmasında görev yapan, fosfor ise hayvan vücudunda % 80' ni iskelet yapısında ve % 20 si kas dokularında görev yapan elementlerdir. Kaba yemlerde potasyum içeriğini % 0.20 – 11.0 fosfor içeriğini % 0.05-0.43 arasında olmasının yemin kalitesi için önemli olduğunu vurgulanmıştır [28]. Kaba yemlerde olması gereken potasyum ve fosfor aralıkları çalışma sonuçları ile uyum içindedir. Bazı fiğ çeşitlerinde fosforla gübreleme yapılan bir kompozisyonda otun kimyasal etkilerinin incelendiği çalışmada fosfor ve potasyum değerlerinin yaygın ekilen fiğden elde edildiği belirtilmiş, gübre uygulanmayan parsellerde fosfor oranı % 0.27, potasyum oranı ise % 3.98 olarak belirtilmiştir [8]. Diğer bir çalışmada, Erzurum koşullarında fiğ + tahıl karışım ve yalın ekimlerinde tahıl oranının artmasıyla P ve K değerlerinde azalma görülmektedir [10]. Adi fiğ ile tahıl karışım ekiminde bazı mineral değerlerinin belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmada P ve K, oranları sırasıyla % 0.29-0.61 ve % 0.38-1.44 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir [23].

4. SONUÇ

Çorum-Alaca ekolojik koşullarında kullanılabilir yaygın fiğ, yulaf karışım ekiminde uygun karışım oranının belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışmadan elde edilen veriler neticesinde tüm karışım oranlarının bölge ve benzer ekolojilerde uygun olabileceği kanısına varılmıştır. Ancak yeşil ot verimi bakımından %50F+%50Y, kuru ot verimi bakımından ise %20F+%80Y karışım oranlarının diğer karışımlara kıyasla daha yüksek olduğu

belirlenmiştir. Protein verimi, sindirilebilirlik ve mineral madde açısından ise karışımlar arasında baklagil oranının en yüksek olduğu %80F+%20Y karışımı ön plana çıkmaktadır. Ayrıca kalite özelliklerinin karışım oranında bulunan baklagil oranına paralel bir şekilde artış gösterdiği de ortaya çıkmıştır.

KAYNAKLAR

1. Sabancı, C.O., Baytekin, H., Balabanlı, C., Acar, Z., 2010. Yem Bitkileri Üretiminin Artırılması Olanakları, Türkiye Ziraat Mühendisliği 7. Teknik Kongresi, Ankara, 11 – 15 Ocak.
2. Alçıçek, A., 1995. *Silo Yemi, Önemi ve Kalitesini Etkileyen Faktörler*, Ege Üni. Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi Yayını No: 22, İzmir.
3. Sabancı, C.O. 2009. *Baklagil Yem Bitkileri Kitabı*, Yüzcüncü Yıl Üniversitesi Vakfı Yay. No:2, Van.
4. Kuşvuran, A., Nazlı R. İ., Tansı, V., 2011. *Türkiye’de ve Batı Karadeniz Bölgesi’nde Çayır mera alanları, hayvan varlığı ve yem bitkileri tarımının bugünkü durumu*, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(2): 21-32.
5. 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.
6. Yılmaz, E., 1985. *Çukurova Kıraç Koşullarında Yetiştirilebilecek Fiğ + Arpa Karışımlarında En Uygun Karışım Oranının ve Biçim Zamanının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma* Türkiye 3. Çayır – Mera Yem Bitkileri Kongresi 19 – 19 Haziran 1996): 355 – 361, Erzurum.
7. Acar, Z., 1992. *Samsun Ekolojik Koşullarında Kış Döneminde yalnız yaygın fiğ ile karışık olarak yetiştirilen bazı yulaf çeşitlerinde ot ve tane verim unsurları üzerinde bir araştırma*, Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Samsun.
8. Çomaklı, B., Taş, N., 1996. *Bazı Fiğ Türlerinde Fosforla Gübrelemenin Otun Kimyasal Kompozisyonuna Etkileri*, Türkiye 3. Çayır Mera Yem Bitkileri Kongresi, Erzurum, 293-300 17-19 Haziran,
9. Tan, M., Serin Y., 1996. *Fiğ + Tahıl Karışımlarında Karışım Oranları ve Biçim Zamanlarının Makro Besin Elementi Kompozisyonuna Etkileri*, Türkiye 3. Çayır Mera Yem Bitkileri Kongresi, Erzurum, 308-315, 17-19 Haziran.

10. Yılmaz, 1997. *Amik Ovası koşullarında kışlık ara ürün olarak adi fiğın (Vicia sativa L.) ile arpa (Hordeum vulgare L.), yulafın (avena sativa L.) ve tritikale (triticosecale wittmark) ile karışım olarak yetiştirme olanakları üzerine bir araştırma.* Doktora Tezi(yayımlanmamış) Çukurova Üniversitesi, Adana.
11. Başbağ, M., Gül, İ., Saruhan, V., 1999. *Diyarbakır Koşullarında Bazı Tek Yıllık Baklagil ve Buğdaygil Karışımlarında Farklı Karışım Oranlarının Verim ve Verim Unsurlarına Etkisi*, Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Adana, 15-18 Kasım.
12. Bayram, G., Çelik, N., 1999. *Yulaf ve Adi Fiğ Karma Ekimlerinde Karışım Oranları ve Azotlu Gübrenin Ot Verimi ve Kalitesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar*, Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, Adana, 53-58 15-18 Kasım.
13. Tan, E. Ve Çelen, A. E., 2001. *Hasat zamanının bazı yem bitkisi tür ve karışımlarının verim ve kalite özellikleri üzerine etkisi*, Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 137 – 142. Tekirdağ.
14. Ross, S. M., King, J. R., O'donovan, J. T., Spaner, D., 2004. *Forage Potential of Intercropping Berseem Clover with Barley, Oator Triticale*, Agronomy Journal, 96:1013-1020,
15. Lithourgidis A.S., I.B. Vasilakoglou, K.V. Dhima, C.A. Dordas and M.D. Yiakoulaki., 2006. *Forage yield and quality of common vetch mixtures with oat and tritikale in two seeding ratios.* Field Crops Research, 99: 106-113.
16. Nizam, İ., Orak, A., Kamburoğlu, İ., Çubuk, M. G., Moralar, E., 2007. *Arpa ve Macar Fiği Karım Oranlarının Farklı Sıra Arası Mesafelerindeki Performansları*, Türkiye 7. Tarla Bitkileri Kongresi, 25 – 27 Haziran, 2007. Bildiriler, 2. Çayır Mera ve Yem Bitkileri, 114 – 118, Erzurum.
17. Tuna C., Orak, A., *The Role og Intercropping on Yield Potentiel ogf Common Vetch (vicia sativa L.) Oat (Avena sativa L.) Cultivated in Pure Stand and Mixtures*, Journal of Agricultural and Biological Science, 2007.2(2),14-19.
18. Karslı, M, A., Bingöl, N. T., Yılmaz, H., Bolat, D., 2007. *Arpayla Birlikte Ekilen Dört Fiğ Çeşidinin Ekim Zamanlarının Besin Madde Kompozisyonunu Sindirilebilir Kuru Madde Verimi Üzerine Etkileri*, Turkish Journal of Veterinary & Animal Science, 31(5): 297-302.
19. Erol, A., Kaplan, M., Kızıllşımşek, M., 2009. *Oats (Avena sativa L.) – Common Vetch (Vicia sativa L.) mixtures grown on a low-input basis for a Sustainable agriculture*, Tropical Grasslands, 43(3): 191-196.

20. Çelik, S., 2010. *Kahramanmaraş Koşullarında Bazı Tahıl Türleri ile Yaygın Fiğin Farklı Karışım Oranlarının Ot Verimi ve Kalitesi Üzerine Etkileri*, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, (Basılmamış), Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş, 43s.
21. Işık, İ., Ateş, S., Keleş, G., İnal, F., Güneş, A., *Macar Fiği, Tritikale yalın ekim ve karışım bitkilerinin Farklı Gelişim Dönemlerindeki Verim ve Besin Madde İçerikleri*, X. Tarla Bitkileri Kongresi, Konya, 2014. 81 – 85.
22. Eğritaş Ö., 2014. *Ordu ekolojik şartlarında yetiştirilen yaygın fiğ ve tahıl karışımlarının ot veriminin ve kalitesinin belirlenmesi*, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ordu.
23. Eğritaş, Ö., Aşçı, Ö. 2015. *Yaygın fiğ-tahıl karışımlarının bazı mineral madde içeriğinin belirlenmesi*. Akademik Ziraat Dergisi, 4(1), 13-18.
24. Açıkgöz, N. 1993. *Tarımda Araştırma ve Deneme Metotları*, E. Ü. Z. F Yayınları, No: 478, (III. Basım), İzmir,
25. Gülümser, A., Bozoğlu, H., Pekşen, E., 2006. *Araştırma ve Deneme Metotları*. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı: 48, Samsun, 264 s.
26. Kidambi, S., Matches, A. Ve Griggs, T., 1989, *Variability for Ca, Mg, K, Cu, Zn and K/(Ca+MG) ratio among 3 Wheatgrasses and sainfoin on the southern high plains*, Journal of Range Management, 316-322.
27. Kacar, B., ve Katkat, A. V., 2009, *Bitki Besleme*, Ankara, Nobel Yayın P. 595.
28. Kacar, B., 1972, *Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. III. Toprak Analizleri*. AÜ Ziraat Fak. Eğt. Arş. ve Gel. Vakfı Yayın (3).

***Gliricidia sepium* (Leguminosae) as a Multi Purpose Forage Tree**

Dr. Öğr. Üyesi Nizamettin TURAN (Orcid No: 0000-0002-4026-6781)
Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü

ABSTRACT

The limiting factor on improving animal production in developing countries are low quality of available feeds. Therefore high fibre and protein diets must be supplemented in those areas. *Gliricidia sepium* (Jacq.) (Leguminosae) is a woody legume native to seasonally dry zones in Meso-America. It may be observed in natural dry forests of the Pacific coast of Central America and Mexico. Reduced fertilizer requirement and soil fertilizing capacity of the crop via biological nitrogen fixing; insecticidal and acaricidal activities via alkaloids, flavonoids, phenols, tannins, essential oils and saponins of its tissues; ability to be intercropped with other grass types or shrub type species; good yield and quality levels; and resprouting ability after chilling close to temperatures around -4C° are a few immediate benefits of this “sub-tropic region adoptable” legume crop which are given in this short review article.

Keywords: *Gliricidia sepium*, forage, yield, sub-tropic

1. Introduction

The limiting factor on improving ruminant production for most of the available feed in developing countries are deficit in quality. Therefore high fibre diet must be supplemented by high protein feeds like leguminous trees available in these regions (Widiawati et al., 2015). *Gliricidia* is a member of the sub-family Papilionoideae and within the tribe Robinieae (Lavin 1987; Simons & Stewart, 1994). This family has this well known pink-flowered species, *G. sepium*, which can be observed in its natural range in the dry forest of the Pacific coast of Central America and Mexico (Hughes 1987; Simons & Stewart, 1994). *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp. (Leguminosae: Robinieae) is a woody legume native to seasonally dry zones in Meso-America. In past, it was introduced to other parts of the tropics, to be utilised as fuelwood, living fence establishment, animal fodder and green manure by rural communities (Chamberlain et al., 1996). *G. sepium* is a multi-purpose fabacea tree native to Central America (Chalmers et al., 1992).

The “Oxford Forestry Institute” owns a rangewide seed collections of *Gliricidia sepium* built for the establishment of international provenance trials (Hughes, 1987).

In a study, conducted by Acosta-Durán & Martínez-Romero, (2002), the Rhizobium species that nodulate the legume tree *Gliricidia sepium* were analyzed by phenotypic characteristics, PCR-RFLP, 16S rRNA, multilocus enzyme electrophoresis, and plasmid patterns. Strains of *Rhizobium tropici* type A and B, *Sinorhizobium* spp., and *Rhizobium etli* by phaseoli were encountered in *G. sepium* nodules and their presence was found depended on the sample site.

Botanical insecticidal and acaricidal compounds usage in pest management results with different levels of success. Toxicity of ethanolic extracts originated from *gliricidia* on *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval) mite population were evaluated in the study of Sivira et al., 2011). Ethanolic extracts showed the presence of alkaloids, flavonoids, phenols and tannins, essential oils and saponins. Results showed that *gliricidia* is promising for the management of *T. Cinnabarinus*.

An experiment was carried out with *Gliricidia sepium* on forage intake, digestibility, microbial nitrogen supply and live weight changes in cattles. Napier grass basal diet was fed with *gliricidia* alone or supplemented with rate of 7.5, 15, 22.5 or 30 g dry matter (DM) / kg metabolic body weight. Total DM intake increased but not significantly with *gliricidia* supplementation (5.2, 5.1, 5.2, 5.4, 5.7 kg/day) while intake of napier grass was depressed linearly at 5.2, 4.7, 4.5, 4.3, 4.2 kg/day. *Gliricidia* supplementation affected the apparent

digestibility of the diet. Rumen ammonia and live-weight gain were increased linearly by supplementation from 130 to 215mg/l, from 306 to 478 g/day. However, since the responses were linear, further experiments are required to quantify the responses to higher levels of these legume supplements (Abdulrazak et al., 1996).

Gliricidia sepium were partial pruned (ca. 50%) every two months or completely pruned (C) in every six months. “C” pruning caused an almost complete turnover of nitrogen fixing nodules. Nodule biomass was reduced after partial pruning, but nodule turnover was not full. The nodule/foilage biomass ratio pattern was same under both treatments, where ratios were converged towards the end of the experiments. The cumulative leaf fodder harvest was higher under partial pruning management, due to smaller litter loss. The branch biomass production was higher under “C” pruning management. Grass production was not affected by the pruning pattern of *G. sepium*. As a result, partial pruning management produced more fodder in the study and the nodulation probably adjusted to the canopy nitrogen requirements. The potential N release to the soil by the turnover of nodules (max. 0.82 kg ha⁻¹) was negligible compared to the N export to the tree and grass fodder harvest, 190 and 215 kg ha⁻¹ in partially and completely pruned plots, respectively (Nygren & Cruz, 1998).

The main limiting factor for the production of ruminants in the tropics is deficit of quantity and quality of forages at dry seasons. Mitigation may be easier with the usage of trees/shrubs as fodders but growth and production of these plants is related to several factors. Ramos-Trejo et al., (2020) observed the height of plants, forage yield and crude protein (CP) concentration of *Morus alba* and *Gliricidia sepium* in mixed and pure fodder bank systems with three planting densities (10.000, 13.333 and 20.000 plants/ha) in their study. The total height of plants was similar among fodder banks. However, *G. sepium* and mixed fodder banks were produced greater forage yield (5.48 and 5.50 t DM ha⁻¹, respectively) and more CP concentration (20.07 and 20.41%, respectively) than *M. alba* fodder banks. Effect of planting densities on total height of plants, forage yield and CP concentration was not significant in fodder bank systems. Also no significant interaction were observed between fodder banks and planting densities on total plant heights and forage yields. CP concentrations were greater in *M. alba* and mixed fodder banks in all planting densities, together with *G. sepium* fodder bank at 10.000 plants/ha, compared to *G. sepium* fodder banks at densities of 13.333 and 20.000 plants/ha. They conclude that the mixed fodder bank of *M. alba* and *G. sepium* can increase the production and forage quality of the system.

Intensive livestock systems increases productivity, competitiveness and sustainability. The use of agroforestry systems would ease the attainment of those systems, although there is no scientific information regarding the behavior of *Gliricidia* under agroforestry systems conditions. Forage yield and quality of *G. sepium* were evaluated in monoculture and in agroforestry systems. Treatments were: *Gliricidia* (MGs) in monoculture with six repetitions and in agroforestry systems with five repetitions. Agroforestry systems was at highest total forage yield level (11.8 Mg DM ha⁻¹) compared to MGs (2.1 Mg DM ha⁻¹). The use of agroforestry systems increases the total forage production, without affecting the forage composition and nutritional quality of the grass (Canul-Solis et al., 2018).

CP, crude fibre and dry matter of fresh material from whole plants of *Gliricidia* at flowering stage were 5.24, 5.49 and 26.33%, respectively. There was nearly twice as much protein in leaves of *G. sepium* as in stems. Meals from whole plants contained highest CP (21.2%), crude fibre (28.8%) and crude lipid (5.1%) compared to lucerne meal. Dry matter yield per cut and per ha was 6 to 7 times higher for *G. sepium* than lucerne in Venezuela conditions. *G. sepium* supplementation to adult cattle as main feed were produced high weight gains. Also sole feeding with fresh leaves caused no digestive disorder even after rains (Reveron et al., 1967).

A study was conducted in Bogor to evaluate the farmer's knowledge of *Gliricidia sepium*. The study was including two stages. First stage was on the farmer profiles and general usage of *Gliricidia* of 33 farmers. Second stage was on the farmer's knowledge on *Gliricidia* involving 40 farmers from Cigombong village and 20 farmers from Sukaraja village. Approximately 88 percent of farmers know *Gliricidia* where 70% of these fed animals with *Gliricidia* for every 22.8 days. Farmers of two districts (Cigombong and Sukaraja) were inadequate at knowledge level and knowledge diversification level on *Gliricidia*. The lack of knowledge of farmers about *Gliricidia* as a feed, and the small land holding, the chance of getting other feed resources would result in underutilize of this forage (Sejati, 1996).

Twelve West African dwarf goats balanced for sex and weight were fed *Gliricidia sepium* foliages and concentrate as supplement to basal diet of *Panicum maximum*. Hemoglobin values of goats supplemented with *gliricidia* leaves diet was increased to 10.45 g dL⁻¹ compared to control value of 9.85 g dL⁻¹. Liveweight gain of animals fed with *Gliricidia* was reduced to (23.81 g/day) compared to control (Ajayi et al., 2005).

Replacement of aruana grass by *gliricidia* on the fermentative losses, chemical composition, and aerobic stability of silages were evaluated. Whole-crop aruana grass (75 d of

growth) was chopped (275 g kg⁻¹ dry matter - DM) before ensiling alone or associated with gliricidia (270 g kg⁻¹ DM; 150 d of growth). Only the leaves and stalks of gliricidia were ensiled. Aruana / gliricidia ratio were 100:0, 75:25, 50:50, 25:75, and 0:100 with four replicates in mini-silos. The silage composed only of gliricidia exhibited a lower pH than the other silages. Dry matter recovery was not affected by the treatments, although effluent losses were affected. 50% replacement of aruana grass by gliricidia at ensiling resulted with higher lactic acid bacteria count. The aruana grass silages showed lower protein contents and a higher neutral detergent fiber content compared to the gliricidia silages after 40 d of fermentation. Silage consisting of 100% gliricidia showed higher in vitro DM digestibility, presenting an increase of 8.13% after 40 d of fermentation compared to sole aruana grass silage. After opening the silos, the gliricidia silage was found very stable (>72 h). The low quality of aruana grass silage was found improved by replacing this grass with significant amounts of gliricidia (approximately 75%) (Massafera et al., 2015).

A study was designed to evaluate the effect of cutting frequency at 6, 8 and 12 week intervals on biomass yield, chemical composition and in vitro ruminal organic matter digestibility (IVOMD) of *Gliricidia sepium* leaves. Leaves were harvested from trees from three different locations in Trinidad. Biomass yield of harvested leaves at 12 week cutting interval was 16.4 t/ha for *G. sepium*. IVOMD was 710 g/kg DM for *G. sepium* leaves. CP content and IVOMD were highest in leaves harvested at 6 week cutting interval (Edwards et al, 2012).

Emergence of *G. sepium* at field trials in Florida, at a fine sand soil, fertilized with PK before planting was at 57%; possibly because of dry soil conditions (no irrigation was done). A series of frosts (min. -4°C) in January damaged the crops but all resprouted. *G. sepium* was damaged (defoliated) early by temperatures of <4°C in December. Survival in May 1987 was 66% (Williams, 1987).

2. CONCLUSIONS

Gliricidia sepium is a sub-tropic region adopted legume species. Reduced fertilizer requirement and soil fertilizing capacity of the residues of the plants due to biological nitrogen fixing are major benefits. It is not grown in Turkey and this may be an advantage to escape from common pests in forage crop production. Mixing its biomass as green biomass or in silage form in small rates in diets of different animal species may add diversified nutritioning benefits to animal production systems. Its insecticidal and acaricidal activities via alkaloids, flavonoids, phenols, tannins, essential oils and saponins of tissues may also add benefits to open air animal

husbandry conditions of Turkey. Intercropping with other grasses or shrub species; affordable yield and quality levels of biomass; and resprouting ability after chilling close to -4°C are immediate benefits of this “sub-tropic region adoptable” legume crop to be evaluated under coastal conditions of Turkey in parallel to different feeding trials like cattles, sheeps, chickens, rabbits, hens and goats.

LITERATURES

Abdulrazak, S. A., Muinga, R. W., Thorpe, W., & Ørskov, E. R. (1996). The effects of supplementation with *Gliricidia sepium* or *Leucaena leucocephala* forage on intake, digestion and live-weight gains of *Bos taurus* × *Bos indicus* steers offered napier grass. *Animal Science*, 63(3), 381-388.

Acosta-Durán, C., & Martínez-Romero, E. (2002). Diversity of rhizobia from nodules of the leguminous tree *Gliricidia sepium*, a natural host of *Rhizobium tropici*. *Archives of microbiology*, 178(2), 161-164.

Ajayi, D. A., Adeneye, J. A., & Ajayi, F. T. (2005). Intake and nutrient utilization of West African dwarf goats fed mango (*Mangifera indica*), *Ficus* (*Ficus thionningii*), *Gliricidia* (*Gliricidia sepium*) foliage and concentrates as supplements to basal diet of Guinea grass (*Panicum maximum*). *World Journal of Agricultural Sciences*, 1(2), 184-189.

Canul-Solis, J. R., Castillo-Sánchez, L. E., Escobedo-Mex, J. G., López, H., & Lara y Lara, P. E. (2018). Forage yield and quality of *Gliricidia sepium*, *Tithonia diversifolia* and *Cynodon nlemfuensis* in monoculture and agroforestry systems. *Agrociencia* (Montecillo), 52(6), 853-862.

Chalmers, K. J., Waugh, R., Sprent, J. I., Simons, A. J., & Powell, W. (1992). Detection of genetic variation between and within populations of *Gliricidia sepium* and *G. maculata* using RAPD markers. *Heredity*, 69(5), 465-472.

Chamberlain, J. R., Galwey, N. W., & Simons, A. J. (1996). Population structure in *Gliricidia sepium* (Leguminosae) as revealed by isozyme variation. *Silvae Genetica*, 45, 112-118.

Edwards, A., Mlambo, V., Lallo, C. H. O., & Garcia, G. W. (2012). Yield, chemical composition and in vitro ruminal fermentation of the leaves of *Leucaena leucocephala*, *Gliricidia sepium* and *Trichanthera gigantea* as influenced by harvesting frequency. *Journal of Animal Science Advances*, 2(3), 321-331.

Hughes, C. E. (1987). Biological considerations in designing a seed collection strategy for *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp.(Leguminosae). *The Commonwealth Forestry Review*, 31-48.

Hughes, C.E. (1987) Biological considerations in designing a seed collection strategy for *Gliricidia sepium*. *Commonwealth Forestry Review* 66, 31-48.

Lavin, M. (1987) A cladistic analysis of the tribe Robineae. In: Stirton, C.H. (ed.), *Advances in Legume Systematics, Part 3*. Royal Botanic Gardens, Kew, pp. 31-64.

Massafera, D. A., Florentino, L. A., Rabelo, C. H. S., Härter, C. J., Rezende, A. V. D., & Reis, R. A. (2015). Replacement of aruana grass by *gliricidia* (*Gliricidia sepium*) on silage quality. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 44(7), 231-239.

Nygren, P., & Cruz, P. (1998). Biomass allocation and nodulation of *Gliricidia sepium* under two cut-and-carry forage production regimes. *Agroforestry Systems*, 41(3), 277-292.

Ramos-Trejo, O. S., Canul-Solís, J. R., Alvarado-Canché, A. D. R., Castillo-Sánchez, L. E., Sandoval-Gío, J. J., Campos-Navarrete, M. J., ... & Casanova-Lugo, F. (2020). Growth, forage yield and quality of *Morus alba* L. and *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp. in mixed and pure fodder bank systems in Yucatan, México. *Agroforestry Systems*, 94(1), 151-157.

Reveron, R. A., Montilla, J. D. J., & Funes, A. (1967). Preliminary investigation of the forage characteristics of *Gliricidia sepium*. *Zootecnica e Veterinaria*, 22, 36-44.

Sejati, W. K. (1996). Farmer's knowledge of *Gliricidia sepium* as a forage. In *Temu Ilmiah Hasil-hasil Penelitian Peternakan*, Bogor (Indonesia), 9-11 Jan 1996. Balitnak.

Simons, A., & Stewart, J. (1994). 2.2 *Gliricidia sepium*-a Multipurpose Forage Tree Legume. Access from <https://pdfs.semanticscholar.org/e330/4eb3340bdeabd1af4a3322d6162602e16780.pdf>.

Sivira, A., Sanabria, M. E., Valera, N., & Vásquez, C. (2011). Toxicity of ethanolic extracts from *Lippia organoides* and *Gliricidia sepium* to *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval)(Acari: Tetranychidae). *Neotropical entomology*, 40(3), 375-379.

Widiawati, Y., Teleni, E., & Suharyono, S. (2015). Glucose metabolism in sheep fed grass supplemented with *Gliricidia Sepium*. *Atom Indonesia*, 40(3), 121-127.

Williams, M. J. (1987). Establishment and winter survival of *Leucaena* spp. and *Gliricidia sepium* in the cold subtropics. *Leucaena Research Reports*, 8, 79-81.