

2nd INTERNATIONAL CONGRESS ON RANGELAND & FORAGE CROPS

16-18 September 2022
Erzurum, TURKEY

EDITORS

Prof. Dr. Mustafa SURMEN

Assoc. Prof. Dr. Seyithan SEYDOSOGLU

PROCEEDINGS BOOK



2nd INTERNATIONAL CONGRESS ON RANGELAND & FORAGE CROPS

DATE – PLACE
16-18 September 2022
Erzurum, TURKEY

PROCEEDINGS BOOK

EDITOR

Prof. Dr. Mustafa SURMEN

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: 18/10/2022

ISBN: 978-625-8213-78-2

CONFERENCE ID

CONGRESS TITLE

2nd INTERNATIONAL CONGRESS ON RANGELAND & FORAGE CROPS

DATE-PLACE

16-18 September 2022

Erzurum-Türkiye

ORGANIZATION

Aydın Adnan Menderes University

General Directorate of Agricultural Research And Policies

East Anatolian Agricultural Research Institute

IKSAD

ORGANIZATION BOARD MEMBERS

Prof. Dr Ali KOÇ

Prof. Dr. Sebahattin ALBAYRAK

Prof. Dr. Behçet KIR

Prof. Dr. Mustafa AVCI

Doç. Dr. Melih OKÇU

Doç. Dr. Tamer YAVUZ

Dr. Şerafettin ÇAKAL

Dr. Esra AKÇELİK

Dr. Emre KARA

Dr. Emre Süreyya DUMLU

Dr. Pınar UYSAL

CONGRESS SCIENTIFIC COMMITTEE MEMBERS

Prof. Dr. Adem Emin ANLARSAL
Çukurova University

Prof. Dr. Ahmet Esen ÇELEN
Ege University

Prof. Dr. Ahmet TAMKOÇ
Selçuk University

Prof. Dr. Adnan ORAK
Tekirdağ Namık Kemal University

Prof. Dr. Ahmet ŞEKEROĞLU
Niğde Ömer Halisdemir University

Prof. Dr. Ali Servet TEKELİ
Tekirdağ Namık Kemal University

Prof. Dr. Ali KOÇ
Eskişehir Osmangazi University

Prof. Dr. Altıngül ÖZASLAN PARLAK
Çanakkale Onsekiz Mart University

Prof. Dr. Ayşen UZUN
Bursa Uludağ University

Prof. Dr. Behçet KIR
Ege University

Prof. Dr. Bilal KESKİN
Iğdır University

Prof. Dr. Binali ÇOMAKLI
Atatürk University

Prof. Dr. Cafer SIRRI SEVİMAY
Ankara University

Prof. Dr. Cahit BALABANLI
Isparta Uygulamalı Bilimler University

Prof. Dr. Canan ŞEN
Tekirdağ Namık Kemal University

Prof. Dr. Celal YÜCEL
Şırnak University

Prof. Dr. Cengiz SANCAK
Ankara University

Prof. Dr. Ferat UZUN
Ondokuz Mayıs University

Prof. Dr. Ersin CAN
Hatay Mustafa Kemal University

Prof. Dr. H. İbrahim ERKOVAN
Eskişehir Osmangazi University

Prof. Dr. Hakan GEREN
Ege University

Prof. Dr. Hali YOLCU
Gümüşhane University

Prof. Dr. Hanife MUT
Bilecik Şeyh Edebali University

Prof. Dr. Harun BAYTEKİN
Çanakkale Onsekiz Mart University

Prof. Dr. Hayrettin KENDİR
Ankara University

Prof. Dr. İbrahim ATİŞ
Hatay Mustafa Kemal University

Prof. Dr. İbrahim AYDIN
Ondokuz Mayıs University

Prof. Dr. İbrahim Hakkı YILMAZ
Bolu Abant İzzet Baysal University

Prof. Dr. İlknur AYAN
Ondokuz Mayıs University

Prof. Dr. İsmail GÜL
Kilis 7 Aralık University

Prof. Dr. Yaşar KARADAĞ
Muş Alparslan University

Prof. Dr. Mahmut KAPLAN
Erciyes University

Prof. Dr. Mehmet BASBAĞ
Dicle University

Prof. Dr. Mehmet BİLGEN
Akdeniz University

Prof. Dr. Metin TUNA
Tekirdağ Namık Kemal University

Prof. Dr. Mevlüt TÜRK
Isparta Uygulamalı Bilimler University

Prof. Dr. Mustafa KIZILŞİMŞEK
Kahramanmaraş Sütçü İmam University

Prof. Dr. Mustafa AVCI
Niğde Ömer Halisdemir University

Prof. Dr. Mustafa TAN
Trakya University

Prof. Dr. Nafiz ÇELİKTAŞ
Hatay Mustafa Kemal University

Prof. Dr. Nurdan Ş. DEMİRBAĞ
Ankara University

Prof. Dr. Özlem ÖNAL AŞÇI
Ordu University

Prof. Dr. Satı UZUN
Erciyes University

Prof. Dr. Sebahattin ALBAYRAK
Ondokuzmayıs University

Prof. Dr. Selahattin ÇINAR
Kırşehir Ahi Evran University

Prof. Dr. Suzan ALTINOK
Ankara University

Prof. Dr. Süleyman AVCI
Eskişehir Osmangazi University

Prof. Dr. Şaban YILMAZ
Hatay Mustafa Kemal University

Prof. Dr. Şeyda ZORER ÇELEBİ
Van Yüzüncüyl University

Prof. Dr. Tahir POLAT
Harran University

Prof. Dr. Uğur BAŞARAN
Yozgat Bozok University

Prof. Dr. Uğur BİLGİLİ
Bursa Uludağ University

Prof. Dr. Veyis TANSI
Çukurova University

Prof. Dr. Veysel SARUHAN
Dicle University

Prof. Dr. Zeki ACAR
Ondokuz Mayıs University

Prof. Dr. Rüştü HATİPOĞLU
Çukurova University

Prof. Dr. Shaukat Aref Mohammed
Zakho University

Doç. Dr. Bashir Saleh-Al-Jabal
Al-Gharbi University

Doç. Dr. Sina BESHARAT
Urmia University

Doç. Dr. Sehrana KASIMİ
Azerbaijan Devlet University

Dr. Mariam S. OLSSON
Labanise University

Dr. Ayman ELSABAGH
Kafrelsheikh University

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

Dr. Elham MOTALLEBI

Islamic Azad University

Dr. Muhammad Ali RAZA

Sichuan Agricultural University

Dr. Muhammad Aamir IQBA

University of the Poonch Rawalakot (AJK), Pakistan

Dr. Alfonso CUESTA MARCOS

Bayer Crop Science

Dr. Muhammad MUBEEN COMSATS

University Islamabad, Vehari Campus

Dr. Shah FAHAD

The University of Swabi, Pakistan



2nd INTERNATIONAL CONFERENCE ON GRASSLAND & FORAGE CROPS

September 16-18, 2022
Erzurum



Conference Program online & in person



Zoom Meeting ID: 844 6399 1724
Zoom Passcode: 223344



-Opening Speech-

Date: 16.09.2022

Ankara Time: 09.00-09.45

Prof. Dr. Mustafa SURMEN

Aydın Adnan Menderes University
HEAD OF THE CONFERENCE

Dr. Erdal DAŞÇI

East Anatolian Agricultural Research Institute

Dr. Şerafettin ÇAKAL

General Directorate Of Agricultural Research And Policies

Zoom Meeting ID: 844 6399 1724

Zoom Passcode: 223344

16.09.2022

Ankara Local Time: 10:⁰⁰-12:³⁰

East Anatolian Agricultural Research Institute

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Ali KOÇ

Authors	Affiliation	Presentation title
Halit Aktas Mehmet Kerim Gullap	Ataturk University	Evaluation of Wet Sugar Beet Pulp As Silage Using Different Additives And Ratios
Gurkan Demirkol	Tokat Gaziosmanpasa University	Exogenous Melatonin Enhances Drought Stress Tolerance Of Red Clover (<i>Trifolium pratense</i> L.) Via Activating Antioxidant Defense-Related Gene Expression
Muhammet Islam Isik Onur İleri Şule Erkovan H. Ibrahim Erkovan Ali Koç	Eskisehir Osmangazi University	Ecological Site Description And Health Classification Of The Türkmen Mountain Rangeland
H. Seyma Inci	Bingol University	Effects of Cadmium (Cd) on Some Forage Crops
Sebahattin Albayrak	Ondokuz Mayıs University	Quality Characteristics Of Water Grass (<i>Paspalum paspalodes</i>) Grown In Wetland Of Kızılırmak Delta
Sebahattin Albayrak	Ondokuz Mayıs University	Nutritive Values Of Juncus Acutus In Wetland Of Kızılırmak Delta
Onur İleri Şule Erkovan H. İbrahim Erkovan Ali Koç	Eskisehir Osmangazi University	Suggestions Of P Fertilization And Irrigation Schedule For Alfalfa Grown Under Mediterranean Climate
Nurullah Goru Seyithan Seydosoglu	Siirt University	Production Potential of Fodder Obtained from the Rangelands and Forage Crops Fields in Batman Province

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

16.09.2022

Ankara Local Time: 14:⁰⁰-16:³⁰

East Anatolian Agricultural Research Institute

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Sebahattin ALBAYRAK

Authors	Affiliation	Presentation title
Serdar Yagci İrfan Daşkıran Süleyman Aslan	General Directorate Of Agricultural Research And Policies	An Evaluation On Pasture Problems And Solutions In Nomadic Sheep Farms
Esra Akçelik Arzu Önder İhsan Çetin Kadir Terzioğlu	General Directorate Of Agricultural Research And Policies	Weed Issue
Mehmet Arif Ozyazici Semih Acikbas	Siirt University	Effects Of Zinc On Yield And Quality Of Forage Pea [<i>Pisum sativum</i> ssp. <i>arvense</i> L. (Poir.)]
Ibrahim Hakan Karabulut Binali Comakli	Agriculture and Rural Development Support Institution	The Seasonal Variation Of The Forage's Chemical Composition Of The Kop Mountain's Rangelands According To Altitude And Aspects
Mevlut Turk Emre Bicakci	Isparta Uygulamalı Bilimler University	Determining The Seasonal Change Of The Feed Values Of Bush Species That Are Common Around Aşağıgökdere
Emre Kara Mustafa Surmen Horunaz Erdogan	Aydın Adnan Menderes University	Estimation Of Green Canopy Cover And Color Properties With Smartphone Applications In Biogas Digestate Applied Turfgrasses
Mustafa Surmen Emre Kara	Aydın Adnan Menderes University	The Effects Of Salt Concentrations On Seed Germination And Seedling Development Of Annual Ryegrass And Fodder Pea
Feyza Dondu Bilgin R. İrfan Nazli Veyis Tansi	Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute	Çukurova Bölgesinde Tuzlu Topraklarda Rodos Otunun (<i>Chloris gayana</i> Kunt.) Biyokütle Üretimi ve Fitoremediasyon Potansiyelinin Değerlendirilmesi

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

16.09.2022

Ankara Local Time: 17:⁰⁰-18:³⁰

East Anatolian Agricultural Research Institute

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. H. İbrahim ERKOVAN

Authors	Affiliation	Presentation title
Şule Erkövan Onur İleri H. İbrahim Erkövan Ali Koç	Eskişehir Osmangazi University	Prediction Possibility Of Fresh Forage Yield Of Annual Ryegrass Using Mobile Application, Canopeo
Hüseyin Özpınar Ergül Ay Melek Akça Pelen Hülya Okkaoglu Ceylan Büyükkileci	Aegean Agricultural Research Institute	Determination Of Dry Matter Yields And Quality Characters Of Lucerne (<i>Medicago sativa</i> Lam.) Varieties
Melek Akça Pelen Hülya Okkaoglu Ergül Ay Hüseyin Özpınar Ceylan Büyükkileci	Aegean Agricultural Research Institute	Determination Of Dry Matter Yields And Quality Characters Of Annual Ryegrass (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) Genotypes
Pınar Uysal Mustafa Uzun Süreyya Emre Dumlu Hatice Cengiz	East Anatolian Agricultural Research Institute	Investigation of Some Local Forage Pea Populations In Erzurum Ecological Conditions
Umran Kuçukoğdemir Berrin Dumlu Halit Karagoz Orcun Yılmaz	East Anatolian Agricultural Research Institute	Comparison Of Some Triticale Genotypes In Pasinler Location In Terms Of Yield, Some Yield Components And Quality
Pınar Uysal Süreyya Emre Dumlu Kadir Terzioğlu Mustafa Uzun Merve Özgöz Erdal Aksakal	East Anatolian Agricultural Research Institute	Investigation of Some Birdsfoot Trefoil (<i>Lotus corniculatus</i> L.) Populations In Erzurum Ecological Conditions
Pınar Uysal Süreyya Emre Dumlu Kadir Terzioğlu Mustafa Uzun Erdal Aksakal Serafettin Cakal	East Anatolian Agricultural Research Institute	Some Morphological Characteristics Of Sainfoin Populations Of Eastern Anatolia Region

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

17.09.2022

Ankara Local Time: 10:⁰⁰-12:³⁰

Meeting ID: 844 6399 1724 | Passcode: 223344

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Altıngül OZASLAN PARLAK

Authors	Affiliation	Presentation title
Serife Akkececi	Kahramanmaraş Sutcu Imam University	A Literature Review On The Approach Of “Permaculture” In Agricultural Production
Serife Akkececi	Kahramanmaraş Sutcu Imam University	An Investigation on the Effects of Use of Forage Crops as Green Fertilizer Plants on Soil Structure
Moses Adeolu AGOI Oluwadamilola Peace AGOI	Lagos State University of Education	E-Waste Management And Its Effects On Farmland
Ercan Gül Fatma Akbay Adem Erol	Kahramanmaraş Sutcu Imam University	Malatya Koşullarında Bazı Fiğ Türlerine Farklı Oranlarda Katılan Arpanın Ot Verimi Ve Kalitesi Üzerine Etkileri
Mehmet Macit Ertuş	Hakkari University	The Effect of Different Seed Ration on Forage Yield of Forage Pea under Moldovan Ecological Conditions
Adem Gökhan Kocaay	Selçuk University	Sheep Breeding Based On Pasture In Memorial Forest Lands
Erdal Gönülal	Bahri Dagdas International Agricultural Research Institute	Comparison of maize (<i>Zea mays</i> L.) and sorghum (<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench) plants in terms of biomass yield and some properties under water stress conditions
Ramazan Çağatay Arıcı	Bahri Dagdas International Agricultural Research Institute	Determination Of The Relationship Between Green Forage Yield And Some Agricultural Characteristics In Silage Sorghum

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

17.09.2022

Ankara Local Time: 13:⁰⁰-15:³⁰

Meeting ID: 844 6399 1724 | Passcode: 223344

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Ahmet GÖKKUŞ

Authors	Affiliation	Presentation title
Buğra Somuncu Tamer Yavuz	Kırşehir Ahi Evran University	The Effects Of Different Locations And Cutting Times On The Yield And Quality Of Hungarian Vetch Triticale Mixture
Cevat Eser Süleyman Soylu	Bahri Dagdas International Agricultural Research Institute	Determination of biomass yields of some landraces and modern wheats under irrigated and rainfed dependent conditions
Celal Peker Nesim Yildiz	Ankara University	Effects of Meadow Range on Clean Water Harvest
Derya Merve Karagöz Eren Kuter	Burdur Mehmet Akif Ersoy University	Nutritional Composition, In Vitro Rumen Digestability, And Feeding Values Of Rye Hay At Different Stages Of Maturity
Rabiya Koyuncu Mehmet Ali Avcı	Selcuk University	Some Agricultural Characteristics of Inbred Lines in Dactylis L. Genotypes Collected from Natural Flora
Şermin Top Mehmet Gül	Harran University	Determination Of Herbage Yield Of Meadows Mowed On Different Dates And Comparison With Some Wheatgrass Hay
Şerife Çetin Zengin Hakan Kir	Kırşehir Ahi Evran University	Determination Of Optimum Mixture Rate And Cutting Time For Hungarian Vetch And Rye Mixtures
Ismail Hakkı Ozsandık İbrahim Sadi Cetingul	Afyon Kocatepe University	The Importance Of Roughage In Ruminant Health And Meadows And Pastures As An Important Forage Source

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

17.09.2022

Ankara Local Time: 16:⁰⁰-18:³⁰

Meeting ID: 844 6399 1724 | Passcode: 223344

HEAD OF SESSION: Prof. Dr. Mustafa SÜRMEN

Authors	Affiliation	Presentation title
Dilara Fayetörbay Kaynar Binali Çomaklı	Ataturk University	Hay Yield of Various Phosphorus Sources in Forage Pea (<i>Pisum sativum</i> spp. <i>arvense</i>) And Its Effects On Yield Components
Gökhan Şen Şevket Evci Kanber Kara Kamil Kara Taşkın Erol	Kırıkkale University	The Effects of Adding Molasses And Microbial Inoculant To The Mixed Silages Of Fodder Pea And Rye Grass In Different Proportions On Silage Quality And In Vitro Digestibility
Sabahaddin Unal Ziya Mutlu Berna Efe	Abant Izzet Baysal University	Determination of Morphological, Agronomical and Quality Characters in Alfalfa (<i>Medicago sativa</i> L.) Materials Under Rainfed Conditions in Turkey
Mehmet Can Gulcan Kaymak Muhammet Sahin Elif Sahin Ozlem Onal Asci Ilknur Ayan Zeki Acar	Ondokuz Mayıs University	Determination of Mineral Content of Chicory and Some Forage Crops Mixtures
Sergen Tortamis Altıngül Ozaslan Parlak	Canakkale Onsekiz Mart University	Change in Shrubs in Grassed and Protected Mediterranean Rangelands
Yasar Karadag Mahir Ozkurt Ayse Nida Kurt Yasir Tufan	Mus Alparslan University	The Effects of Boric Acid Priming on Spirit And Seedling Development Parameters in Silage Corn
Bilal Şahin Sabahaddin Unal Ziya Mutlu Oztekin Urla Hakan Yildiz Metin Aydogdu Kadir Aytac Durak	Çankırı Karatekin University	Floristic Features Of Kirikkale, Çorum, Yozgat And Kırşehir Provincial Rangelands
Besime Dogan Das Nurcan Kırar Osman Sancar	Harran University	Use of Fruit Juice Waste in Silage Making

(All speakers required to be connected to the session 10 min before the session starts)

Moderator is responsible for ensuring the smooth running of the presentation, managing the group discussion and dynamics.

CONGRESS GALLERY



CONGRESS GALLERY



CONGRESS GALLERY



CONGRESS GALLERY



CONGRESS GALLERY



CONGRESS GALLERY



CONGRESS GALLERY



CONGRESS GALLERY



CONGRESS GALLERY



CONGRESS GALLERY



CONGRESS GALLERY



CONTENTS

CONGRESS ID	I	
PROGRAM	II	
PHOTO GALLERY	III	
CONTENTS	IV	
ABSTRACT		
Authors	TITLE	Page Number
Halit Aktas Mehmet Kerim Gullap	Evaluation of Wet Sugar Beet Pulp As Silage Using Different Additives And Ratios	2
Gurkan Demirkol	Exogenous Melatonin Enhances Drought Stress Tolerance Of Red Clover (<i>Trifolium pratense</i> L.) Via Activating Antioxidant Defense-Related Gene Expression	4
Muhammet Islam Isik Onur İleri Şule Erkovan H. İbrahim Erkovan Ali Koç	Ecological Site Description And Health Classification Of The Türkmen Mountain Rangeland	5
Onur İleri Şule Erkovan H. İbrahim Erkovan Ali Koç	Suggestions Of P Fertilization And Irrigation Schedule For Alfalfa Grown Under Mediterranean Climate	7
Serdar Yagci İrfan Daşkıran Süleyman Aslan	An Evaluation On Pasture Problems And Solutions In Nomadic Sheep Farms	10
Esra Akçelik Arzu Önder İhsan Çetin Kadir Terzioğlu	Weed Issue	12
Mehmet Arif Ozyazici Semih Acikbas	Effects Of Zinc On Yield And Quality Of Forage Pea [<i>Pisum sativum</i> ssp. <i>arvense</i> L. (Poir.)]	14
İbrahim Hakan Karabulut Binali Comakli	The Seasonal Variation Of The Forage’s Chemical Composition Of The Kop Mountain’s Rangelands According To Altitude And Aspects	16
Mevlut Turk Emre Bicakci	Determining The Seasonal Change Of The Feed Values Of Bush Species That Are Common Around Aşağıgökdere	18
Emre Kara Mustafa Surmen Horunaz Erdogan	Estimation Of Green Canopy Cover And Color Properties With Smartphone Applications In Biogas Digestate Applied Turfgrasses	20
Mustafa Surmen Emre Kara	The Effects Of Salt Concentrations On Seed Germination And Seedling Development Of Annual Ryegrass And Fodder Pea	22

Feyza Döndü Bilgin R. İrfan Nazlı Veyis Tansı	Evaluation Of Biomass Production And Phytoremediation Potential Of Rhodes Grass (<i>Chloris gayana</i> Kunt.) In Saline Soils Under Cukurova Region	24
Şule Erkövan Onur İleri H. İbrahim Erkövan Ali Koç	Prediction Possibility Of Fresh Forage Yield Of Annual Ryegrass Using Mobile Application, Canopeo	25
Melek Akça Pelen Hülya Okkaoglu Ergül Ay Hüseyin Özpınar Ceylan Büyükkileci	Determination Of Dry Matter Yields And Quality Characters Of Annual Ryegrass (<i>Lolium multiflorum</i> Lam.) Genotypes	27
Hüseyin Özpınar Ergül Ay Melek Akça Pelen Hülya Okkaoglu Ceylan Büyükkileci	Determination Of Dry Matter Yields And Quality Characters Of Lucerne (<i>Medicago sativa</i> Lam.) Varieties	29
Pınar Uysal Süreyya Emre Dömlü Kadir Terzioğlu Mustafa Uzun Erdal Aksakal Serafettin Cakal	Some Morphological Characteristics Of Sainfoin Populations Of Eastern Anatolia Region	31
Pınar Uysal Süreyya Emre Dömlü Kadir Terzioğlu Mustafa Uzun Merve Özgöz Erdal Aksakal	Investigation of Some Birdsfoot Trefoil (<i>Lotus corniculatus</i> L.) Populations In Erzurum Ecological Conditions	33
Pınar Uysal Mustafa Uzun Süreyya Emre Dömlü Hatice Cengiz	Investigation of Some Local Forage Pea Populations In Erzurum Ecological Conditions	36
Umran Kuçukoğdemir Berrin Dömlü Halit Karagoz Orcun Yılmaz	Comparison Of Some Trititale Genotypes In Pasınlar Location In Terms Of Yield, Some Yield Components And Quality	38
Serife Akkececi	A Literature Review On The Approach Of “Permaculture” In Agricultural Production	40
Serife Akkececi	An Investigation on the Effects of Use of Forage Crops as Green Fertilizer Plants on Soil Structure	42
Moses Adeolu AGOI Oluwadamilola Peace AGOI	E-Waste Management And Its Effects On Farmland	44
Mehmet Macit Ertuş	The Effect of Different Seed Ration on Forage Yield of Forage Pea under Moldovan Ecological Conditions	45
Adem Gökhan Kocaay	Sheep Breeding Based On Pasture In Memorial Forest Lands	47
Erdal Gönülal	Comparison of maize (<i>Zea mays</i> L.) and sorghum (<i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench) plants in terms of biomass yield and some properties under water stress conditions	49

Ramazan Çağatay Arici	Determination Of The Relationship Between Green Forage Yield And Some Agricultural Characteristics İn Silage Sorghum	51
Buğra Somuncu Tamer Yavuz	The Effects Of Different Locations And Cutting Times On The Yield And Quality Of Hungarian Vetch Triticale Mixture	53
Cevat Eser Süleyman Soylu	Determination of biomass yields of some landraces and modern wheats under irrigated and rainfeed dependent conditions	55
Derya Merve Karagöz Eren Kuter	Nutritional Composition, In Vitro Rumen Digestability, And Feeding Values Of Rye Hay At Different Stages Of Maturity	57
Şermin Top Mehmet Gül	Determination Of Herbage Yield Of Meadows Mowed On Different Dates And Comparison With Some Wheatgrass Hay	59
Şerife Çetin Zengin Hakan Kir	Determination Of Optimum Mixture Rate And Cutting Time For Hungarian Vetch And Rye Mixtures	61
Dilara Fayetörbay Kaynar Binali Çomaklı	Hay Yield of Various Phosphorus Sources in Forage Pea (<i>Pisum sativum</i> spp. <i>arvense</i>) And Its Effects On Yield Components	63
Gökhan Şen Şevket Evci Kanber Kara Kamil Kara Taşkın Erol	The Effects of Adding Molasses And Microbial Inoculant To The Mixed Silages Of Fodder Pea And Rye Grass In Different Proportions On Silage Quality And In Vitro Digestibility	65
Bilal Şahin Sabahaddin Unal Ziya Mutlu Oztekin Urla Hakan Yıldız Metin Aydogdu Kadir Aytac Durak	Floristic Features Of Kirikkale, Çorum, Yozgat And Kırşehir Provincial Rangelands	67
Mehmet Can Gulcan Kaymak Muhammet Sahin Elif Sahin Ozlem Onal Asci Ilknur Ayan Zeki Acar	Determination of Mineral Content of Chicory and Some Forage Crops Mixtures	70
Sergen Tortamis Altıngül Ozaslan Parlak	Change in Shrubs in Grassed and Protected Mediterranean Rangelands	73
Sabahaddin Unal Ziya Mutlu Berna Efe	Determination of Morphological, Agronomical and Quality Characters in Alfalfa (<i>Medicago sativa</i> L.) Materials Under Rainfed Conditions in Turkey	75
Nurullah Goru Seyithan Seydosoglu	Production Potential of Fodder Obtained from the Rangelands and Forage Crops Fields in Batman Province	76
FULL TEXTS		
H. Seyma Inci	Effects of Cadmium (Cd) on Some Forage Crops	78
Sebahattin Albayrak	Quality Characteristics Of Water Grass (<i>Paspalum paspalodes</i>) Grown In Wetland Of Kızılırmak Delta	93

Sebahattin Albayrak	Nutritive Values Of Juncus Acutus In Wetland Of Kızılırmak Delta	101
Ercan Gül Fatma Akbay Adem Erol	Malatya Koşullarında Bazı Fiğ Türlerine Farklı Oranlarda Katılan Arpanın Ot Verimi Ve Kalitesi Üzerine Etkileri	109
Celal Peker Nesim Yıldız	Effects of Meadow Range on Clean Water Harvest	120
Rabiya Koyuncu Mehmet Ali Avcı	Some Agricultural Characteristics of Inbred Lines in Dactylis L. Genotypes Collected from Natural Flora	135
Ismail Hakkı Ozsandık İbrahim Sadi Cetingul	The Importance Of Roughage In Ruminant Health And Meadows And Pastures As An Important Forage Source	145
Yasar Karadag Mahir Ozkurt Ayse Nida Kurt Yasir Tufan	The Effects of Boric Acid Priming on Spirit And Seedling Development Parameters in Silage Corn	161
Besime Dogan Das Nurcan Kırar Osman Sancar	Use of Fruit Juice Waste in Silage Making	173
Şule Erkovan Onur İleri H. İbrahim Erkovan Ali Koç	Prediction Possibility Of Fresh Forage Yield Of Annual Ryegrass Using Canopeo Mobile Application	179
Muhammet İslam IŞIK Onur İleri Şule Erkovan H. İbrahim Erkovan Ali Koç	Ecological Site Description And Health Classification Of The Türkmen Mountain Rangeland	187
SONUÇ BİLDİRGESİ		198

ABSTRACTS

**AŞ ŞEKER PANCARI POSASININ FARKLI KATKI MADDELERİ VE ORANLARI
KULYLANILARAK SİLAJLIK OLARAK DEĞERLENDİRMESİ**

Yüksek Ziraat Mühendisi Halit AKTAŞ (Orcid ID: 0000-0001-6581-5022)

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

E-Mail: halit612561@gmail.com

Doç.Dr. Mehmet Kerim GÜLLAP (Orcid ID: 0000-0002-6348-4335)

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

E-Mail: mkgullap@atauni.edu.tr

ÖZET

Araştırma 2019 yılında Erzurum Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Laboratuvarında yürütülmüştür. Çalışmada Erzurum Şeker Fabrikasından alınan yaş şeker pancarı posalarına (YŞPS) farklı oranlarda arpa kırması ve buğday samanı ilave edilerek silolama yapılmıştır. Deneme 3 tekerrürlü olacak şekilde planlanmış ve deneme Şansa Bağlı Tam Parseller planında toplam 48 silaj materyali üzerinden yürütülmüştür. Çalışmada arpa ezmesi ve buğday samanının değişik oranlarda katıldığı 16 farklı uygulama kullanılmıştır. Yaş şeker pancarı posası (YŞPS) 4 farklı (%0, %5, %10 ve %15) oranda arpa ezmesi ve buğday samanı ve bunların belli oranlarda karışımları ile silolanmıştır. Çalışmada yaş şeker pancarı posasına arpa ezmesi ve buğday samanı ile bunların farklı oranlarda eklenmesi ile silajın kuru madde ve pH oranları sırası ile %16,62-%40,32 ve 3,19-3,60 arasında değişiklik göstermiştir. Fiziksel değerlendirme nitelik sınıfı orta ile pekiyi arasında farklılık göstermiştir. Sonuç olarak yapılan çalışmada yaş şeker pancarı posasına kuru madde oranını artırmak amacıyla buğday samanı ve protein içeriğini artırmak amacıyla arpa ezmesi ilavesinin silajın kuru madde oranı ve kalitesi bakımından olumlu yönde etkilediği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Katkı maddesi, silaj kalitesi, silolama, yaş şeker pancarı posası

**EVALUATION OF WET SUGAR BEET PULP AS SILAGE USING DIFFERENT
ADDITIVES AND RATIOS**

ABSTRACT

This research was carried out in Erzurum Atatürk University Faculty of Agriculture Department of Field Crops Laboratory in 2019. In the study, silage was made by adding different amounts of barley crushed and wheat straw to the wet sugar beet pulp (YSPS) taken from Erzurum Sugar Factory. The research was planned with 3 replications and the experiment was carried out on a total of 48 silage materials in the Random Full Plots plan. In the study, 16 different applications were used in which barley crushed and wheat straw were added in different proportions. Wet sugar beet pulp (YSPS) was ensiled with 4 different (0, 5%, 10% and 15%) ratios of barley paste and wheat straw and their mixtures. In the study, with the addition of barley paste and wheat straw to the wet sugar beet pulp in different proportions, the dry matter and pH ratios of the silage varied between 16.62-40.32% and 3.19-3.60, respectively. According to the results obtained from the silages; It can be said that the addition of wheat straw to the wet sugar beet pulp in order to increase the dry matter content and the addition of barley paste to increase the protein content has a positive effect on the dry matter ratio and quality of the silage.

Keywords: Additive, silage quality, silage, wet sugar beet pulp

**EXOGENOUS MELATONIN ENHANCES DROUGHT STRESS TOLERANCE OF
RED CLOVER (*Trifolium pratense* L.) VIA ACTIVATING ANTIOXIDANT
DEFENSE-RELATED GENE EXPRESSION**

Assoc. Prof. Gürkan DEMİRKOL

Tokat Gaziosmanpaşa University, Faculty of Agriculture

E-Mail: gurkan.demirkol@gop.edu.tr

ABSTRACT

Melatonin is a biomolecule that has been found to have crucial roles in several crops to deal with drought stress. However, little is known about how melatonin affects physiological and molecular mechanisms in plants against drought stress. The aim of this study was to investigate the effect of the exogenous melatonin on physiological and molecular responses of the drought-sensitive red clover genotype under drought stress. Under drought stress, significant losses were observed in the *Trifolium pratense* (red clover) plants. The treatment of the exogenous melatonin (100 µM) significantly increased growth values, relative water, free proline and total chlorophyll contents of the red clover plants under drought stress, compared to drought stress alone. Moreover, the treatment of the exogenous melatonin up-regulated the antioxidative defense-related gene expressions (catalase, glutathione reductase and, ascorbate peroxidase), suggesting that the up-regulation of these enzymes improved the drought stress tolerance in the exogenous melatonin treated red clover plants. In conclusion, the results of this study revealed that the exogenous melatonin treatment plays a critical role to alleviate drought stress in red clover plants. This method could be used in red clover cultivation in water-limited areas.

Keywords: Abiotic stress, antioxidative enzymes, fodder crop, transcription factor

TÜRKMEN DAĞI MERALARININ EKOLOJİK ALAN TANIMLAMA VE SAĞLIK SINIFLAMASI

Araş. Gör. Muhammed İslam IŞIK (Orcid ID: 0000-0002-9616-1364)
Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
E-Mail: muhammetislam.isik@erbakan.edu.tr

Dr. Onur İLERİ (Orcid ID: 0000-0003-0728-4731)
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
E-Mail: oileri@ogu.edu.tr

Dr. Öğr. Üyesi Şule ERKOVAN (Orcid ID: 0000-0001-6235-6000)
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
E-Mail: serkovan@ogu.edu.tr

Prof. Dr. H. İbrahim ERKOVAN (Orcid ID: 0000-0001-8511-0791)
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
E-Mail: erkovan@ogu.edu.tr

Prof. Dr. Ali KOÇ (Orcid ID: 0000-0001-5072-462X)
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
E-Mail: alikoc@ogu.edu.tr

ÖZET

Mera alanları canlı ve dinamik yapıda olup iklim, toprak, su, bitki örtüsü ve kullanım özellikleri gibi çok sayıda faktör tarafından etkilenmektedir. Bu nedenle meraların doğru yönetilmesi ve ıslahı için bitki örtüsü, toprak ve su özelliklerinin ayrı ayrı değerlendirilmesi ön plana çıkmaktadır. Bu amaçla Türkmen Dağı meralarının bitki örtüsü, toprak ve su özellikleri değerlendirilerek ekolojik alan sınıflaması yapılmıştır. Araştırmada 2020 yılında Eskişehir, Afyon ve Kütahya sınırları içerisinde kalan Türkmen Dağında belirlenen mera alanlarında ekolojik alan tanımlama ve mera sağlık sınıfı indikatörleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Ekolojik alan tanımlama ve mera sağlık sınıflaması indikatörleri değerlendirilip ArcGIS programı kullanılarak bitki örtüsü, toprak ve su özellikleri haritalanmıştır. Ele alınan mera kesimleri kendi aralarında önemli farklılıklar göstermiştir. Bitki örtüsü özellikleri parçalı bir yapı gösterirken, alanın büyük çoğunluğu sağlık sınıflaması bakımından orta seviyededir. Toprak ve kullanım planlarında alan içerisinde farklı özelliklere sahip yapının dikkate alınarak sürdürülebilir kullanım için esnek yönetim planlarının yapılması önerilmiştir. Buna göre bazı kesimlerde bitki örtüsünün iyileştirilmesi öne çıkarken, bazı kesimlerde ise toprak ve su özelliklerinin iyileştirilmesi öne çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ekolojik alan tanımlama, bitki örtüsü, toprak, su

**ECOLOGICAL SITE DESCRIPTION AND HEALTH CLASSIFICATION OF THE
TÜRKMEN MOUNTAIN RANGELAND**

ABSTRACT

Rangeland areas that lively and dynamic are affected by many factors depending on climate, soil, hydrology, vegetation and using properties. For this reason, it is important to evaluate the vegetation, soil and hydrology characteristics separately for the correct management and improvement of rangelands. For this purpose, Ecological Site Identification and Rangeland Health Classification was made by evaluating the vegetation, soil and hydrology characteristics of Turkmen mountain rangelands. The research was carried out in 2020 by using ecological area definition and rangeland health classification indicators in the rangeland areas determined on the Türkmen Mountain within the borders of Eskişehir, Afyon and Kütahya. The indicators of Ecological Site Identification and Rangeland Health Classification were evaluated and vegetation, soil and hydrology properties were determined using the ArcGIS software. The rangeland sites considered showed significant differences among themselves. While the vegetation features show a patchy structure, the majority of the area is at medium level in terms of health classification. Soil and hydrology properties were found to be more stable than vegetation and were in a medium condition. It is necessary to make flexible management plans for sustainable use, taking into account the structure with different characteristics in the rangeland improvement and use plans. Accordingly, while improvement of vegetation comes to the fore in some parts, improvement of soil and hydrology properties comes to the fore in some parts.

Keywords: Ecological site description, vegetation, soil, hydrology

**AKDENİZ İKLİMİNDE YETİŞTİRİLEN YONCA İÇİN FOSFORLU GÜBRE VE
SULAMA ÖNERİLERİ**

Dr. Onur İLERİ (Orcid ID: 0000-0003-0728-4731)

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
E-Mail: oileri@ogu.edu.tr

Dr. Öğr. Üyesi Şule ERKOVAN (Orcid ID: 0000-0001-6235-6000)

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
E-Mail: serkovan@ogu.edu.tr

Prof. Dr. H. İbrahim ERKOVAN (Orcid ID: 0000-0001-8511-0791)

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
E-Mail: erkovan@ogu.edu.tr

Prof. Dr. Ali KOÇ (Orcid ID: 0000-0001-5072-462X)

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
E-Mail: alikoc@ogu.edu.tr

ÖZET

Yonca yetiştiriciliğinde fosforlu gübreleme ile sulama yarı kurak iklimde kritik öneme sahip uygulamalar olup verim ve yem değerini önemli şekilde etkilemektedirler. Mikroklima özeliğine sahip Eskişehir ili Sarıcakaya ilçesinde 2019-2020 yıllarında yürütülen bu çalışmada fosforlu gübre uygulama mevsimi (güz, bahar), farklı sulama uygulamaları (5, 7, 9 gün aralıklarla sulama ve mevsimsel su kısıtı – sırasıyla S₅, S₇, S₉ ve S_{mk}) ve farklı dozlardaki fosforlu gübrelemenin (0, 3, 6, 9 kg/da) yonca yaş ot verimi (YOV), kuru madde oranı (KMO), kuru madde alımı (KMA), sindirilebilir kuru madde oranı (SKMO) ve nispi yem değeri (NYD) üzerine etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda yıllar arasındaki iklimsel farklılığın incelenen tüm özellikler üzerine etkili olduğu ve sulama uygulamasına rağmen kuraklığın verimi yaklaşık % 20 civarında düşürdüğü görülmüştür. Fosforlu gübre uygulama mevsimi YOV ve SKMO üzerine etkili olmazken güz uygulamasının KMA (3,09) ve NYD'ni (153,81) artırdığı tespit edilmiştir. Sulama uygulamaları da incelenen tüm özellikler üzerine etkili olmuştur. Sulama sıklığı azaldıkça YOV artmış ve S₉ uygulamasında en yüksek YOV'i (10,28 t/da/yıl) elde edilmiştir. Diğer yandan yıllık verilen toplam su miktarı arttıkça kalitede önemli artışlar kaydedilmiş ve özellikle S₇ ve S₅ uygulamalarında yem değeri (sırasıyla 152,94 ve 153,89) S₉ uygulamasına (150,10) göre daha yüksek olmuştur. Mevsimlik su kısıtı uygulamasında ise kalite özellikleri artış gösterirken YOV 8,61 t/da ile en düşük olmuştur. Fosforlu gübreler kontrole göre YOV'ni artırırken 3, 6 ve 9 kg/da dozları arasında YOV benzer seyretmiştir. Bu durum ekonomik açıdan da değerlendirildiğinde 3 kg/da fosforlu gübrelemenin verim açısından

en iyi (9,61 t/da) sonucu verdiğini ifade etmek mümkündür. Özellikle NYD olmak üzere kalite açısından da 3 kg/da fosforlu gübre daha iyi sonuç vermiş ve en yüksek NYD (153,76) elde edilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre yarı-kurak Akdeniz iklim kuşağında yapılan yonca yetiştiriciliğinde fosforlu gübrenin kış öncesi güz mevsiminde veya erken ilkbaharda 3 kg/da olacak şekilde uygulanması gerektiği ifade edilebilir. Sulamada ise her ne kadar kalite özelliklerinde bir miktar düşüşe sebep olsa da verimi ciddi miktarlarda artırdığı için 9 gün aralıklarla sulama yapılarak toplamda 448 mm/yıl su verilmesinin uygun olduğu ifade edilebilir.

Anahtar Kelimeler: Fosforlu gübre, mevsimsel su kısıtı, sulama, yonca

**SUGGESTIONS OF P FERTILIZATION AND IRRIGATION SCHEDULE FOR
ALFALFA GROWN UNDER MEDITERRANEAN CLIMATE**

ABSTRACT

Phosphorus fertilization and irrigation are vital applications for alfalfa cultivation in semi-arid climates and significantly affect the yield and feed value. In this study carried out in the Sarıcakaya district of Eskişehir province, which has a microclimate feature, in 2019-2020 the effects of P-application season (fall, spring), irrigation treatments (5, 7, 9 days intervals and seasonal deficit irrigation), and rate of P fertilizer (0, 3, 6, 9 kg da⁻¹) on fresh forage yield, dry matter ratio, dry matter intake, digestible dry matter ratio, and relative feed value were investigated for alfalfa. Results showed that inter-annual climatic variations were effective on all investigated parameters and drought could lower the yield about 20 % even under irrigated conditions. The application season of P did not affected fresh forage yield and digestible dry matter content but fall application increased dry matter intake (3,09) and relative feed value (153,81). Irrigation also had significant effects on the all parameters. Fresh forage yield increased as the irrigation frequency decreased and the highest yield (10,28 t da⁻¹ year⁻¹) was recorded at S₉ treatment. However, feed value increased as the applied water increased and it was relatively higher at S₇ and S₅ treatments (152,94 and 153,89 respectively) compared to S₉ (150,10). While seasonal deficit irrigation increased the quality, the lowest fresh forage yield (8,61 t da⁻¹) was recorded at this treatment (S_{mk}). P fertilizer increased the fresh forage yield compared to control but the yield was similar among the P rates of 3, 6, 9 kg da⁻¹. This result point out that 3 kg da⁻¹ P fertilizer could be suggested if considerations were made from an economical aspect also. This rate also cause better forage quality results, especially for relative feed value (153,76). It could be suggested that P fertilizer should be applied in fall or early spring and using the rate of 3 kg da⁻¹ for alfalfa production in semi-arid Mediterranean climates. Irrigation results implied that 9 days interval irrigation with an annual water amount of 448 mm could be suggested for similar ecologies.

Keywords: Alfalfa, Irrigation, Phosphorus fertilizer, Seasonal deficit water,

**GÖÇER KÜÇÜKBAŞ HAYVANCILIKTA YAŞANAN MERA SORUNLARI VE
ÇÖZÜM ÖNERİLERİ ÜZERİNDE BİR DEĞERLENDİRME**

Dr. Serdar YAĞCI (Orcid ID: 0000-0002-3936-5950)
Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara,
E-Mail: serdaryagcii@gmail.com

Doç. Dr. İrfan DAŞKIRAN (Orcid ID: 0000 0002 3431 2745)
Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara
E-Mail: irfan.daskiran@tarimorman.gov.tr

Dr. Süleyman ASLAN (Orcid ID: 0000-0001-8558-3265)
Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Ankara
E-Mail: suleyman.aslan@tarimorman.gov.tr

ÖZET

Bu çalışma, Türkiye’de Küçükbaş hayvan yetiştiriciliği yapan işletmelerin yaşadığı otlatma kaynaklı çayır ve mera sorunlarının güncel olarak ortaya konulması ve alınması gerekli önlemler ile çözüm önerilerinin ortaya konulması amacıyla yapılmıştır. Çalışmanın materyalini Tunceli, Erzincan ve Elazığ illerinde bulunan ve Halk Elinde Küçükbaş Hayvan Islahı Ülkesel Projesinde yer alan işletmeler oluşturmıştır. Çalışmanın yapıldığı illerde, yapılan mera ihalelerinin tam olarak amacına hizmet etmediği ve yetiştiricilerin ikamet ettiği illerdeki meralara gitmesi sonucunda yaylak olarak kullandığı bölgeye kayıt dışı ödemelerin yapılması ve gidilen meralarda karşılaşılan yasal ve fiili bir kısım sorunlar belirlenmiştir. Yapılan çalışma sonucu yetiştiricilerin karşılaştığı mera ve yayla yetersizliğinin ilk aşamada temel sorun olarak görünse de asıl sorunun organizasyon eksikliğinin olduğu ve yapılacak olan güçlü bir organizasyon ile tüm mera ve yayların daha aktif olarak faydalanılacağı sonucuna varılmıştır. Bölgede oldukça güç olan coğrafi koşulların yanı sıra yetersiz sosyo-ekonomik koşullar altında koyun ve keçi yetiştiriciliği yaparak faaliyetlerini sürdüren yetiştiricilerin öncelikli sorunlarından biri olan yayla problemine çözüm getirilmesine daha fazla kayıtsız kalınmamalı ve mevcut yasal ve fiili uygulamalar bir an önce güncellenerek yetiştiricilerin sorunları acilen çözüme kavuşturulmalıdır. Yetiştiriciler, her yıl yayla-mera değiştirmek zorunda kalmadan, yapılacak bir planlama ile uzun süreli olarak gidecekleri yaylalarının belirlenmesi ve bu yönde daha verimli politikaların geliştirilmesi, Türkiye küçükbaş hayvancılığına önemli katkı sağlayacaktır.

Anahtar Kelimeler: Küçükbaş, göçer hayvancılık, mera

**AN EVALUATION ON PASTURE PROBLEMS AND SOLUTIONS IN NOMADIC
SHEEP FARMS**

ABSTRACT

This study was carried out in order to the current problems of pasture and meadow caused by grazing experienced in the small ruminant farms in Turkey and to present the necessary measurement and solution proposals. The Project material of this study consisted of sheep farms of Tunceli, Erzincan and Elazig provinces in the National Small Ruminant Project. The provinces where the study was conducted, it was determined that the pasture tenders made did not fully serve their purpose and as a result of the breeders going to the pastures in the provinces where they resided, making unregistered payments to the region used as a highland and some legal and actual problems encountered in the pastures visited. In this study, although the lack of pastures and meadows faced by the breeders seems to be the main problem at the first step, it has been concluded that the main problem is the lack of organization and that all pastures and springs will be benefited more actively with a strong organization to be made. In addition to the harsh geographical conditions in research areas, first problems of the breeders who continue their activities by breeding sheep and goats under insufficient socio-economic conditions should not be ignored any longer, and the current legal and actual practices should be updated as soon as possible and the problems of the breeders should be urgently resolved. Without changing the pastures in every year, the sheep breeders will make a significant support to the sheep farmers and farms of Turkey by determining the highlands to which they will go for a long time with a planning and developing more efficient policies in this direction.

Key words: small ruminant, nomadic sheep farms, pasture

OT MESELESİ

Dr. Esra AKÇELİK (Orcid ID: 0000-0003-2471-7607)
Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
E-Mail: esra.akcelik@tarimorman.gov.tr

Zir. Yük. Müh. Arzu ÖNDER (Orcid ID: 0000-0003-1968-8741)
Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
E-Mail: arzu.onder@tarimorman.gov.tr

Zir. Yük. Müh. İhsan ÇETİN (Orcid ID: 0000-0003-0353-4991)
Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
E-Mail: ihsan.cetin@tarimorman.gov.tr

Kadir Terzioğlu (Orcid ID: 0000-0003-2799-9144)
Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
E-Mail: kadir.terzioglu@tarimorman.gov.tr

ÖZET

Nüfusun hızla arttığı ve teknolojinin sürekli değiştiği günümüz dünyasında, sağlıklı ve nitelikli bireylere sahip toplumların gelişmesi, insanların yeterli ve dengeli beslenmelerine bağlıdır. Dengeli beslenmede besinlerin % 60'ının bitkisel kaynaklı, % 40'ının ise hayvansal kökenli olması gerekmektedir. Hayvansal kökenli et ve süt gibi temel gıda maddelerinin toplumun tüm bireylerine ulaştırılması ancak yeterli ve düşük maliyetli üretimlerle sağlanabilmektedir. Hayvansal üretimin en önemli maliyet kalemi yem masraflarıdır. Bir işletmenin giderlerinin yaklaşık % 70'ini yem giderleri oluşturmaktadır. Kaliteli kaba yem açığı, istikrarsız piyasa koşulları hayvansal üretimin stabil olmamasına neden olmaktadır. Bu çalışmada; yem bitkileri tarımı, büyükbaş, küçükbaş hayvan varlığı, kaliteli kaba yem açığı ve buna bağlı olarak üretim miktarı hakkında güncel bilgiler derlenerek araştırmacıların ilgisine sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Kaba yem, yem bitkisi, tohum, verim

WEED ISSUE

ABSTRACT

In today's world which is the population fastly growing and technology always tends to alter, development of the societies which have health and qualified human beings depends on enough and balanced nutrition of folks. In the balanced nourishment consist of %60 and %40 vegetable and animal origin, respectively and it is necessity. The tranaportation of the basic foodstuffs as if meat and milk provided an animal to each member of the society can only be provided with adequate and low cost production. The most important cost of animal based production is feed costs. A business's nearly %70 of costs consists of feed expenses. Leck of quality roughage bait, unstable marketing conditions leads to unstable animal production. In this study, up to date information about forage crops agriculture cattle and sheep stock, quality roughage deficit and consequently the emount of production has been compiled and presented to the attention of researchers.

Keywords: Roughage, forages, seed, yield

**YEM BEZELYESİ [*Pisum sativum* ssp. *arvense* (L.) Poir.]’NİN VERİM VE KALİTESİ
ÜZERİNE ÇİNKONUN ETKİLERİ**

Doç. Dr. Mehmet Arif ÖZYAZICI (Orcid ID: 0000-0001-8709-4633)

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

E-Mail: arifozyazici@siirt.edu.tr

Dr. Semih AÇIKBAŞ (Orcid ID: 0000-0003-4384-3908)

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

E-Mail: semihacikbas@siirt.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada, çinko (Zn) dozlarının yem bezelyesi [*Pisum sativum* ssp. *arvense* (L.) Poir.]’nin ot verimi ve bazı kalite parametrelerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırma, Türkiye’nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde yer alan Siirt ili ekolojik koşullarında, 2019-2020 vejetasyon döneminde yürütülmüş olup; bitkisel materyal olarak, yem bezelyesinin Özkaynak çeşidi kullanılmıştır. Araştırmada, çinkolu gübrenin 5 farklı dozu (Zn₀= 0.0 kg Zn/da, Zn₁= 0.5 kg Zn/da, Zn₂= 1.0 kg Zn/da, Zn₃= 1.5 kg Zn/da ve Zn₄= 2.0 kg Zn/da) faktör olarak ele alınmıştır. Araştırmada tarla denemesi, tesadüf blokları deneme desenine göre 4 tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Çalışmada; bitki boyu, sap kalınlığı, yeşil ot ve kuru ot verimi ile ham protein (HP), asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF), nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF), fosfor (P), potasyum (K), kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) oranı gibi bazı kalite özellikleri incelenmiştir. Çinko dozlarının yeşil ot verimini istatistiksel olarak p<0.05 önemlilik düzeyinde etkilediği çalışmada, 1.0 kg Zn/da dozunda en yüksek yeşil ot verimi (4360.2 kg/da) elde edilmiştir. Aynı dozda, sap kalınlığı, bitki boyu ve kuru ot verimi değerleri sırasıyla; 5.64 mm, 78.33 cm ve 712.3 kg/da olarak belirlenmiştir. Yem bezelyesinin Zn dozlarına göre HP, ADF, NDF, P, K, Ca ve Mg kapsamları sırasıyla; % 20.17-25.97, % 33.24-36.85, % 38.60-46.93, % 0.43-0.52, % 3.32-3.47, % 1.15-1.32 ve % 0.24-0.27 arasında değişkenlik göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Yem bezelyesi, ot verimi, ham protein oranı, makro besin maddeleri

EFFECTS OF ZINC ON YIELD AND QUALITY OF FORAGE PEA
[*Pisum sativum* ssp. *arvense* (L.) Poir.]

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the effects of zinc (Zn) doses on forage yield and some quality parameters in forage pea [*Pisum sativum* ssp. *arvense* (L.) Poir.]. The research was carried out in the ecological conditions of Siirt province, located in the Southeastern Anatolia Region of Türkiye, in the vegetation period of 2019-2020; Özkaynak variety of forage pea was used as plant material. In the study, 5 different doses of Zn fertilizer (Zn₀= 0.0 kg Zn/da, Zn₁= 0.5 kg Zn/da, Zn₂= 1.0 kg Zn/da, Zn₃= 1.5 kg Zn/da, and Zn₄= 2.0 kg Zn/da) were used as factors. In this research, the field experiment was established according to the randomized blocks design with 4 replications. In the study; some quality characteristics were investigated, such as plant height, stem thickness, green herbage and hay yield, crude protein (CP), acid detergent fiber (ADF), neutral detergent fiber (NDF), phosphorus (P), potassium (K), calcium (Ca), and magnesium (Mg) ratio. In the study, in which zinc doses affected green herbage yield statistically at p<0.05 significance level, the highest green herbage yield (4360.2 kg/da) was obtained at 1.0 kg Zn/da dose. At the same dose, stem thickness, plant height and hay yield values were determined as 5.64 mm, 78.33 cm and 712.3 kg/da, respectively. According to Zn doses, CP, ADF, NDF, P, K, Ca, and Mg contents of forage pea were varied between, 20.17-25.97%, 33.24-36.85%, 38.60-46.93%, 0.43-0.52%, 3.32-3.47%, 1.15-1.32%, and 0.24-0.27%, respectively.

Keywords: Forage pea, forage yield, crude protein ratio, macronutrients

**KOP DAĞI MERALARINDA OTUN KİMYASAL KOMPOZİSYONUNUN
RAKIM VE YÖNEYE GÖRE MEVSİMSEL DEĞİŞİMİ***

Dr. İbrahim Hakan KARABULUT (Orcid ID: 0000-0002-9740-9085)
Tarım ve Kırsal Kalkınmayı Destekleme Kurumu, Erzurum İl Koordinatörlüğü
E-Mail: hakan.karabulut@tkdk.gov.tr

Prof. Dr. Binali ÇOMAKLI (Orcid ID: 0000-0001-6393-3869)
Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
E-Mail: bcomakli@atauni.edu.tr

ÖZET

Bu araştırma, Doğu Anadolu ile Doğu Karadeniz'in kesişiminde yer alan Kop Dağı'nın 2 farklı rakımı (etek:1871-1985 m, sırt:2372-2468 m) ile 4 farklı yöneyinde (doğu, batı, kuzey, güney) yer alan 8 mera kesiminde 2019 ve 2020 yıllarında yürütülmüştür. Çalışma ile farklı rakım ve yöneylerde yer alan meralardan 3 dönemde (mayıs, temmuz, ekim) alınan ot örnekleri ham protein, NDF ve ADF içerikleri bakımından analiz edilerek kimyasal kompozisyonun mevsimsel değişimi incelenmiştir. Ham protein oranı kjeldahl metodu ile azot oranlarının tespitinden faydalanılarak bulunmuştur. En yüksek ham protein oranı (%13,40) kuzey yöneyde, en düşük oran (%10,11) ise doğu yöneyde ortaya çıkmış, rakım açısından sırt kesimde daha yüksek ham protein oranı (%11,88) görülmüştür. En yüksek ham protein oranı (%15,15) mayıs ayında tespit edilmiş, temmuz ve ekim aylarında oransal bir azalma görülmüş ve sırasıyla %12,20 ve %6,78 değerleri ölçülmüştür. NDF ve ADF oranlarının tespiti için ANKOM Fiber teknolojilerinden faydalanılmıştır. NDF açısından doğu, batı ve güney yöneyler istatistik olarak aynı grupta yer almakla birlikte, en yüksek NDF oranı (%53,67) doğuda, en düşük NDF oranı (%45,86) ise kuzeyde tespit edilmiştir. Mayıs, temmuz ve ekim aylarında NDF oranları sırasıyla %48,27, %47,11 ve %58,17 olarak ortaya çıkmıştır. ADF bakımından ise en yüksek değer (%33,30) batıda, en düşük değer (%27,66) ise kuzeyde görülmüştür. ADF'nin mevsimsel değişimi bakımından mayıs, temmuz ve ekim aylarında oransal bir artış olduğu ve değerlerin sırası ile %26,98, %30,93 ve %36,63 olduğu tespit edilmiştir. Rakım faktörü NDF ve ADF açısından önemsiz bulunmuştur. Araştırma sonuçlarına göre bitkilerde olgunlaşma ile beraber ham protein oranını azalırken, hücre çeperini oluşturan unsurların arttığı ve mevsim şartlarındaki değişimin yem kalitesini etkilediği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Mera, rakım, yöney, mevsimsel değişim

**THE SEASONAL VARIATION OF THE FORAGE'S CHEMICAL COMPOSITION
OF THE KOP MOUNTAIN'S RANGELANDS ACCORDING TO ALTITUDE AND
ASPECTS**

ABSTRACT

This research was conducted on 8 rangeland sites located at 2 different altitudes (skirt: 1871-1985 m, ridge: 2372-2468 m) and in 4 different aspects (east, west, north, south) of Kop Mountain, which is located at the intersection of Eastern Anatolia and Eastern Black Sea in 2019 and 2020. With the study, forage samples taken from the rangelands at different altitudes and aspects in 3 periods (May, July, October) were analyzed in terms of crude protein, NDF and ADF contents, and the seasonal variation of the chemical composition was examined. The crude protein ratio was determined using the kjeldahl method, using the determination of nitrogen ratios. The highest rate of crude protein (13.40%) was in the north direction, the lowest rate (10.11%) was in the east direction, in terms of altitude higher crude protein rate (11.88%) was observed in the ridge. While the highest crude protein rate (15.15%) was detected in May, a proportional decrease was observed in July and October, and values of 12.20% and 6.78% were observed, respectively. ANKOM Fiber technology was used to determine the NDF and ADF ratios. Although east, west and south directions are in the same group statistically in terms of NDF, the highest rate of NDF (53.67%) was found in the east, and the lowest rate of NDF (45.86%) was found in the north. NDF rates were 48.27%, 47.11% and 58.17% in May, July and October, respectively. In terms of ADF, the highest value (33.30%) was observed in the west, and the lowest value (27.66%) was observed in the north. It has been determined that there is a proportional increase in the seasonal variation of the ADF ratio in May, July and October, and the values are respectively 26.98%, 30.93% and 36.63%. Altitude factor was found to be insignificant for NDF and ADF. According to the results of the research, it was determined that while the crude protein ratio decreased with the maturation of the plants, the elements forming the cell wall increased and the change in seasonal conditions affected the feed quality.

Keywords: rangeland, aspect, altitude, seasonal variation

**AŞAĞIGÖKDERE MAKİLİK ALANLARINDA OTLANABİLEN YAYGIN
TÜRLERİN YEM DEĞERLERİNİN MEVSİMSEL DEĞİŞİMİNİN BELİRLENMESİ**

Prof. Dr. Mevlüt TÜRK (Orcid ID: 0000-0003-4493-887X)

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

E-Mail: mevlutturk@isparta.edu.tr

Arş. Gör. Dr. Emre BIÇAKÇI (Orcid ID: 0000-0002-0258-4885)

Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

E-Mail: emrebicakci@isparta.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma, otlatabilen yaygın türlerin yem değerlerinin belirlenmesi amacıyla 2018-2020 yıllarında Isparta'da Aşağı Gökdere köyü çevresinde bulunan makilik alanda yürütülmüştür. Çalışmada 10 tür (*Quercus coccifera*, *Quercus infectoria*, *Quercus cerris*, *Phillyrea latifolia*, *Spartium junceum*, *Crataegus monogyna*, *Paliurus spina-christi*, *Juniperus oxycedrus*, *Cistus creticus* ve *Arbutus andrachne*) kullanılmıştır. Bu türlerden her mevsim yaprak örnekleri alınmıştır. Çalışmada, kuru madde oranı (KMO), ham protein oranı (HPO), NDF, ADF toplam sindirilebilir besin maddesi (TSBM), nispi yem değeri (NYD) ve tanen oranı belirlenmiştir. Varyans analizi sonuçlarına göre, mevsimler ve çalı türleri arasındaki farklılık incelenen bütün özelliklerde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. İki yıllık ortalamalara göre, mevsimler karşılaştırıldığında, en yüksek HPO, TSBM ve NYD ilkbaharda elde edilirken, mevsimler ilerledikçe azalmış, en düşük değerler kışın elde edilmiştir. En düşük kuru madde oranları, ADF ve NDF değerleri ilkbaharda elde edilmiş ve mevsimlerin ilerlemesine paralel olarak artmıştır. En düşük kondanse tanen oranları ilkbahar ve yaz mevsiminde elde edilirken en yüksek değerler sonbaharda tespit edilmiştir. Türler karşılaştırıldığında ise en düşük kuru madde ve kondanse tanen oranı *Spartium junceum*, NDF ve ADF oranı *P. spina-christi*'de tespit edilmiştir. En yüksek HPO *Quercus infectoria*, TSBM ve NYD *P. spina-christi* türlerinde belirlenmiştir. Sonuç olarak maki içerisinde yer alan çalı, çalı formunu almış ağaç ve ağaççık türleri yarı kurak ve kurak bölgelerde kritik dönemde geviş getiren hayvanlar için yüksek kaliteli yem olarak önemli bir potansiyele sahip olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Çalı, ham protein oranı, tanen, nispi yem değeri, mevsim

**DETERMINING THE SEASONAL CHANGE OF THE FEED VALUES OF BUSH
SPECIES THAT ARE COMMON AROUND AŞAĞIGÖKDERE**

ABSTRACT

This study was carried out in Aşağı Gökdere shrublands in Isparta in 2018-2020 to determine the forage values of common grazeable species. Ten species (*Quercus coccifera*, *Quercus infectoria*, *Quercus cerris*, *Phillyrea latifolia*, *Spartium junceum*, *Crataegus monogyna*, *Paliurus spina-christi*, *Juniperus oxycedrus*, *Cistus creticus* and *Arbutus andrachne*) were used in the study. Leaf samples were taken from these species in all seasons. In this study, dry matter (DM) ratio, crude protein (CP) ratio, NDF, ADF, total digestible nutrients (TDN), relative feed value (RFV) and tannin ratios of each species were determined. According to the results of analysis of variance, the difference between seasons and bush species was found to be statistically significant in all the examined characteristics. According to the two-year averages, when the seasons are compared, the highest crude protein ratio, TDN and RFV were obtained in the spring, while they decreased as the seasons progressed, and the lowest values were obtained in the winter. The lowest dry matter ratios, ADF and NDF values were obtained in the spring and increased in parallel with the progress of the seasons. The lowest tannin ratios were obtained in spring and summer, while the highest values were determined in autumn. When the species were compared, the lowest dry matter and tannin ratio in *S. junceum* NDF and ADF ratio was found in *P. spina-christi*. The highest crude protein ratio was determined in *Q. infectoria*, TDN and RFV *P. spina-christi* species. Consequently, it has been seen that the bush, shrub-shaped tree and shrub species in the maquis have an important potential as high quality feed for ruminant animals in the critical period in semi-arid and arid regions.

Keywords: Shrub, tannin content, feed potential, season

**BİYOGAZ ATIĞI UYGULANAN ÇİM TÜRLERİNDE AKILLI TELEFON
UYGULAMALARI İLE KAPLILIK VE RENK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Arş. Gör. Dr. Emre KARA (Orcid ID: 0000-0002-5535-8398)

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

E-Mail: emre.kara@adu.edu.tr

Prof. Dr. Mustafa SÜRMEN (Orcid ID: 000-0001-9748-618X)

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

E-Mail: mustafa.surmen@adu.edu.tr

Arş. Gör. Hörünaz ERDOĞAN (Orcid ID: 0000-0001-8138-7910)

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

E-Mail: horunaz.erdogan@omu.edu.tr

ÖZET

Biyogaz atıkları sahip oldukları makro ve mikro besin elementleri ile bitki gelişimine olumlu etki sağlarken toprakta hava-su dengesini sağlamaya yardımcı oldukları için değerli olarak kabul edilen toprak düzenleyicilerdir. Bu atıklar çim türlerinde homojen ve hızlı çimlenme için kaplama malzemesi görevi de görebilmektedirler. Yeşil kanopi kaplılığının ve çim renginin gözlenmesi çim alanlarda ekonomik ve sağlıklı gelişimin takip edilmesini sağlamaktadır. Bu amaçla Aydın ili ekolojik koşullarında 3 farklı çim türü (Koyun yumağı – *Festuca ovina* (Spartan II), Kamışsı yumak – *Festuca arundinacea* (Greenfront), Çok yıllık çim – *Lolium perenne* (Ecologic)) materyal olarak tercih edilirken kaplama malzemesi olarak elenmiş toprak (kontrol) ve katı biyogaz fermantasyon atığı uygulanmıştır. Çim türlerinde yeşil kaplılık çimlenmeyi takiben haftalık olarak toplam 4 kez Canopeo akıllı telefon uygulaması yardımı ile ölçülmüştür. Çim rengi ve kalitesi ise FieldScout GreenIndex+ uygulaması aracılığı ile mevsimsel olarak (sonbahar, kış, ilkbahar, yaz) belirlenmiştir. Ayrıca yabancı ot oranının mevsimsel olarak belirlenmesi ile elde edilen veriler istatistik analize tabi tutulmuştur. Elde edilen verilere göre biyogaz atıklarının yeşil kaplılık hızına olumlu etkileri olduğu gözlenirken bu durum en yüksek çok yıllık çimde tespit edilmiştir. Tüm türlerde kaplılık yüzdeleri arasında istatistiki fark tespit edilmezken biyogaz atığının hızlı çimlenme ile yabancı ot oranında düşüş sağlayabildiği gözlenmiştir. Çim renginde yapılan biyogaz atığının olumlu ya da olumsuz etkisi belirlenmemiştir. Çim rengi değerleri türlerin genetik özelliklerine bağlı olarak mevsimsel olarak farklılık göstermiştir. Artan sürdürülebilirlik talepleri, ekonomik üretim stratejileri biyogaz atıklarının son yıllarda popüler olmasını sağlarken artan teknolojiye bağlı olarak AR-GE projeleri ile de çeşitli akıllı uygulamalar tarım alanında kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmada da bu uygulamalar kullanılarak çim özellikleri incelenmiştir. Sonuçlar biyogaz atıklarının kaplılığa olumlu etkileri olduğunu gösterirken hızlı ve basit çözüm için akıllı uygulamaların tercih edilebilir olduğunu ortaya koymuştur.

Anahtar Kelimeler: Biyogaz atığı, çim, kanopi kaplılık, çim rengi, sayısal görüntü analizi

**ESTIMATION OF GREEN CANOPY COVER AND COLOR PROPERTIES WITH
SMARTPHONE APPLICATIONS IN BIOGAS DIGESTATE APPLIED
TURFGRASSES**

ABSTRACT

Biogas digestates are soil conditioners that are considered valuable as they help to maintain air-water balance in the soil while providing a positive effect on plant growth with their macro and micronutrients. These digestates can also act as soil amendment material for homogeneous and rapid germination in grass species. Observation of green canopy coverage and grass color provides economic and healthy development in lawn areas. For this purpose, in the ecological conditions of Aydın province, 3 different turfgrass species (Hard fescue – *Festuca ovina* (Spartan II), Tall fescue – *Festuca arundinacea* (Greenfront), Perennial ryegrass– *Lolium perenne* (Ecologic)) were preferred as materials, while sieved soil (control) and solid biogas fermentation digestate were applied as covering material. The green cover in turfgrass species was measured via the Canopeo smartphone application weekly by 4 times following germination. Grass color and quality were determined seasonally (autumn, winter, spring, summer) via the FieldScout GreenIndex+ application. In addition, after the seasonal determination of the weed rate, all data were statistically analyzed. According to the data obtained, it was observed that the biogas digestates had positive effects on the green cover rate, while this situation was determined in the highest perennial ryegrass. In the last measurement, there was no statistical difference between the coverage percentages, but it was observed that the biogas digestate could provide a decrease in the rate of weeds due to rapid germination of turfgrasses. The positive or negative effect of biogas waste made in grass color has not been determined. Grass color values differed seasonally depending on the genetic characteristics of the species. While increasing sustainability demands and economic production strategies have made biogas digestates popular in recent years, various smart applications have started to be used in agriculture with R&D projects depending on the increasing technology. In this study, turfgrass properties were investigated by using these applications. While the results show that biogas digestates have positive effects, it has been revealed that smart applications can be preferred for a quick and simple solution.

Keywords: Biogas digestate, turfgrass, canopy cover, turf color, digital image analysis

**TUZ KONSANTRASYONLARININ TEK YILLIK ÇİM VE YEM BEZELYESİNDE
TOHUM ÇİMLLENME VE FİDE GELİŞİMİNE OLAN ETKİLERİ**

Prof. Dr. Mustafa SÜRMEN (Orcid ID: 000-0001-9748-618X)

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

E-Mail: mustafa.surmen@adu.edu.tr

Arş. Gör. Dr. Emre KARA (Orcid ID: 0000-0002-5535-8398)

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

E-Mail: emre.kara@adu.edu.tr

ÖZET

Tarımsal üretimde sulama suyunda tuz konsantrasyonunun yüksek olması hem çimlenmeyi hem de fide gelişimini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Özellikle bazı türlerin tuza karşı hassas veya dayanıklı olması o bölgedeki ürün desenini etkileyebilmektedir. Bu amaçla Aydın ve benzeri koşullarda kışlık ara ürün olarak ünemi ve üretimi artan iki tür olan tek yıllık çim (*Lolium multiflorum* Lam.) ve yem bezelyesi (*Pisum sativum* ssp. *Arvense*) tohumları denemede kullanılmıştır. Beş farklı NaCl konsantrasyonu (kontrol [0,], 5, 10, 15, 20 dS m⁻¹) tohumlara uygulanmıştır. Çalışmada, çimlenme oranı, ortalama çimlenme süresi, radikula ve plumula uzunluğu, radikula ve plumula yaş ağırlığı incelenmiştir. Her iki türde de tuz konsantrasyonunun artışına bağlı olarak çimlenme ve fide özelliklerinde olumsuzluklar tespit edilmiştir. Tek yıllık çimde 15 dS m⁻¹ sonrası tüm özelliklerde hızlı bir düşüş yaşanırken bu durum yem bezelyesinde daha düşük tuz konsantrasyonlarında hissedilmiştir. Sonuç olarak çalışmada yüksek tuz konsantrasyonlarının olumsuz etkileri olduğu gözlenirken yem bezelyesinin tek yıllık çime göre tuzluluğa daha hassas olabileceği kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Tuzluluk, tek yıllık çim, yem bezelyesi, çimlenme

**THE EFFECTS OF SALT CONCENTRATIONS ON SEED GERMINATION AND
SEEDLING DEVELOPMENT OF ANNUAL RYEGRASS AND FODDER PEA**

ABSTRACT

High salt concentration in irrigation water in agricultural production may adversely affect both germination and seedling growth. In particular, some species being sensitive or resistant to salt may affect the product pattern in that region. For this purpose, annual ryegrass and forage pea seeds, which are two species with increasing popularity and production, as winter catch crops in Aydın and similar conditions were used in the experiment. Five different NaCl concentrations (control [0,], 5, 10, 15, 20 dS m⁻¹) were applied to the seeds. In the study, germination rate, mean germination time, radicle and plumule length, radicle and plumule wet weight were investigated. In both species, negativities were determined in germination and seedling characteristics due to the increase in salt concentration. While there was a rapid decrease in all properties after 15 dS m⁻¹ in annual ryegrass, this was felt at lower salt concentrations in forage pea. As a result, while it was observed that high salt concentrations had negative effects in the study, it was concluded that forage pea may be more sensitive to salinity than annual ryegrass.

Keywords: Salinity, annual ryegrass, forage pea, germination

**EVALUATION OF BIOMASS PRODUCTION AND PHYTOREMEDIATION
POTENTIAL OF RHODES GRASS (*Chloris gayana* Kunt.) IN SALINE SOILS
UNDER CUKUROVA REGION**

Dr. Feyza Döndü BİLGİN (Orcid ID: 0000-0002-7435-4130)

Directorate of Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute, Adana, Turkey

E-Mail: feyzagundel@hotmail.com

Assist. Prof. Dr. R. İrfan NAZLI (Orcid ID: 0000-0002-6416-6603)

Cukurova University, Agricultural Faculty, Field Crops Department, Adana, Turkey

E-Mail: inazli@cu.edu.tr

Prof. Dr. Veyis TANSI (Orcid ID: 0000-0003-0613-4125)

Cukurova University, Agricultural Faculty, Field Crops Department, Adana, Turkey

E-Mail: veyis@mail.cu.edu.tr

ABSTRACT

The arable land of the world is rapidly decreasing as a result of the destructive effects of industrial agriculture, urbanization, salinity, drought and erosion. It is known that arable land in Turkey has decreased by 12.3% in the last 18 years due to these and similar factors. Among these factors, salinity, which negatively affects the soil structure and thus the ecosystem functioning, becomes an acute problem with climate change forecasts. It is predicted that the salinity problem in an area of approximately 1.5 million hectares, which covers approximately 2% of surface area and 5.5% of the total cultivated land of Turkey, may cause economic losses by limiting agricultural productivity. If these lands are rehabilitated by phytoremediation using salt-tolerant plants, it is of great importance to bring them into agriculture and contribute to the country's economy. In this study, germination and plant development of rhodes grass (*Chloris gayana* Kunt.) population line developed by mass selection method in the project named "Warm Season Grain Forage Crops Breeding" carried out within the Directorate of Eastern Mediterranean Agricultural Research Institute, were investigated under (EC=13.8 dS/m) conditions during 2021 – 2022 years in the saline soil located in the pasture of Bebeli Village in Karataş district of Adana province. In the study, Rhodes grass population line germinated one week after planting and there was no problem in seedling development after germination. It has been determined that the biomass production of the population line is directly proportional to the breeding yields. It has been revealed that Rhodes grass has the potential to be grown in salt-affected soils, to produce quality forage and to reduce salinization processes in the soil. More precise results can be obtained with studies to be carried out in soils with different salinity levels and in larger areas. For this reason, long-term studies are required for both grazing and grass production.

Keywords: Salinity, rhodes grass, climate change, soil reclamation

**MOBİL UYGULAMA İLE TEK YILLIK ÇİMİN YAŞ OT VERİMİNİN TAHMİN
EDİLEBİLİRLİĞİ, CANOPEO**

Dr. Öğr. Üyesi Şule ERKOVAN (Orcid ID: 0000-0001-6235-6000)
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
E-Mail: serkovan@ogu.edu.tr

Dr. Onur İLERİ (Orcid ID: 0000-0003-0728-4731)
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
E-Mail: oileri@ogu.edu.tr

Prof. Dr. H. İbrahim ERKOVAN (Orcid ID: 0000-0001-8511-0791)
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
E-Mail: erkovan@ogu.edu.tr

Prof. Dr. Ali KOÇ (Orcid ID: 0000-0001-5072-462X)
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
E-Mail: alikoc@ogu.edu.tr

ÖZET

Yem bitkileri üretiminde hasat öncesi tahribat oluşturmada ot verimin tahmin edilmesi ile ilgili ilk araştırmalar 20. yüzyıl sonlarında yapılmış olsa da özellikle son yıllarda gelişen teknoloji ile hız kazanmış ve araştırmacıların odağı haline gelmiştir. Verimin tahribat oluşturmada ve hasat öncesi yüksek doğruluklarla tahmin edilebilmesi hızlı ve kolay bilgi üretimine imkan vermekte ve bu sayede kaba yem ile ilgili erken dönemde planlamalar yapılabilir. Bu çalışmada, son yıllarda ot üretimi amacıyla ekim alanı artış gösteren tek yıllık çimde yaş ot veriminin hasat öncesinde ücretsiz mobil uygulama olan Canopeo ile tahmin edilebilme imkanı araştırılmıştır. Canopeo, çekilen resim üzerinde yeşil ile kaplı alanı veren bir görüntü işleme uygulamasıdır. Çalışmada 2021 yılı Eskişehir koşullarında yazlık olarak ekilen tek yıllık çimin ilk hasat dönemi takip edilmiş ve bu dönemde her biri 1 m² alanı kaplayacak şekilde toplam 53 adet noktadan mobil Canopeo uygulaması ile güneşin en dik açıyla geldiği zaman (11:00-14:00) görüntü alınmıştır. Sonrasında görüntü alınan 1 m² alanlar hasat edilerek yaş ot verimleri belirlenmiştir. Canopeo verileri ile yaş ot verileri arasındaki ilişkinin tespit edilmesi amacıyla verilere SAS Studio yazılımında korelasyon ve doğrusal regresyon testleri uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar, Canopeo uygulamasından alınan veriler ile yaş ot verimi arasında pozitif yönde ve %1 seviyesinde önemli bir ilişki ($r = 0,789$) olduğunu göstermiştir. Doğrusal regresyon analizine göre Canopeo verileri yardımıyla tek yıllık çimin yaş ot veriminin önemli ölçüde tahmin edilebileceği ($r^2 = 0,623$, $p < 0,001$) belirlenmiştir. Bu sonuçlar, Canopeo uygulamasının tek yıllık çimin yaş ot veriminin tahmin edilmesinde yüksek potansiyele sahip olduğu fikrini destekleyici niteliktedir. Tahmin doğruluğunun artırılabilmesi amacıyla farklı algılayıcılar ve regresyon modelleri kullanılarak yapılacak yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Canopeo, mobil uygulama, tek yıllık çim, verim tahmini

**PREDICTION POSSIBILITY OF FRESH FORAGE YIELD OF ANNUAL
RYEGRASS USING MOBILE APPLICATION, CANOPEO**

ABSTRACT

Primary research for determining roughage production by non-destructive methods was carried out in the late 20th century, but accelerated lately due to developed technologies and has been a focus for researchers. High estimation accuracy by non-destructive methods provides rapid and early-accessible information for roughage management. In this study, the prediction possibility of fresh forage production was examined by using Canopeo, a free mobile application, on ryegrass, which has an increasing cultivation area recently in Turkey. This mobile application is an image analysis tool, used to determine green cover in imagery. The data were collected from spring-sown ryegrass in Eskisehir conditions in 2021. On the first harvest date, a total of 53 Canopeo images, each 1m², were acquired when the sunlight reached with right angle (11 am – 2 pm). Fresh forage yield was determined in the same areas by harvesting of 1m² area. Correlation and linear regression tests were performed in SAS Studio to determine the relation between green cover-based Canopeo and fresh forage yield data. Results indicated a positive and statistically significant correlation ($r = 0.789$) between Canopeo data and fresh forage yield at the level of 1 %. The linear regression test showed that the fresh forage yield of ryegrass could be predicted using Canopeo data with high accuracy ($r^2 = 0.623$, $p < 0.001$). These results revealed that the Canopeo application has a significant potential for predicting the fresh forage yield of ryegrass. Further research is needed to increase the accuracy of prediction by using better sensors and different regression models.

Keywords: Annual ryegrass, canopeo, mobile application, yield prediction

**TEK YILLIK ÇİM (*Lolium multiflorum* Lam.) GENOTİPLERİNİN KURU MADDE
VERİM VE KALİTE DEĞERLERİNİN BELİRLENMESİ**

Melek AKÇA PELEN (Orcid ID: 0000-0003-4704-7677)

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

E-Mail: melek.akcapelen@tarimorman.gov.tr

Dr. Hülya OKKAOĞLU (Orcid ID: 0000-0003-3830-3878)

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

E-Mail: hulya.okkaoglu@tarimorman.gov.tr

Ergül AY (Orcid ID: 0000-0002-8591-3508)

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

E-Mail: ergul.ay@tarimorman.gov.tr

Dr. Hüseyin ÖZPINAR (Orcid ID: 0000-0002-3351-3908)

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

E-Mail: huseyin.ozpinar@tarimorman.gov.tr

Dr. Ceylan BÜYÜKKİLECİ (Orcid ID: 0000-0003-1247-4193)

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

E-Mail: ceylan.buyukkileci@tarimorman.gov.tr

ÖZET

Farklı İtalyan çimi genotiplerinin verim ve kalite değerlerinin belirlenmesi için yapılan çalışmada, beş adet İtalyan çimi çeşidi ve dört adet Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsünde geliştirilmiş genotip yer almıştır. Denemeler 2020 ve 2021 yıllarında Enstitünün Menemen-İzmir lokasyonundaki deneme tarlalarında yürütülmüştür. Yıllar üzerinden birleştirilmiş analize göre genotiplerin kuru madde verimleri arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuş ve kuru madde verimleri ortalama 1550-1893 kg/da arasında değişmiştir. Kalite değerleri açısından da genotiplerin iki yılın birleştirilmiş ortalamalar arasındaki farkı önemli bulunmuştur. Protein oranı (%) 16,1-19,5, ADF (%) 31,7-34,7 ve NDF (%) 47,8-50,7 arasında değişmiştir. Bölge koşullarında İtalyan çimi genotiplerinin, standart çeşitlere göre iyi performans gösterdiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: İtalyan çimi, *Lolium multiflorum* Lam., kuru madde verimi, kalite özellikleri

**DETERMINATION OF DRY MATTER YIELDS AND QUALITY CHARACTERS OF
ANNUAL RYEGRASS (*Lolium multiflorum* Lam.) GENOTYPES**

ABSTRACT

This study was carried out to determine yield and quality values of various annual ryegrass genotypes. Five annual ryegrass varieties and four genotypes improved at Aegean Agricultural Research Institute were used. Experiments were conducted at Institute's trial fields in 2020 and 2021. According to data combined over-year's, differences between dry matter yields of genotypes were found to be statistically important. Dry matter yields ranged between 16 950-21 650 kg/ha. In terms of quality parameters, differences were also significant. The values were 16.1- 19.5% for protein contents, 31.7-34.7% for ADF and 47.8-50.7% for NDF. It was determined that annual ryegrass genotypes showed good performances at Aegean conditions.

Keywords: Ryegrass, *Lolium multiflorum* Lam., dry matter yield, quality characters

**YONCA (*Medicago sativa* Lam.) ÇEŞİTLERİNİN KURU MADDE VERİMİ VE
KALİTE DEĞERLERİNİN BELİRLENMESİ**

Dr. Hüseyin ÖZPINAR (Orcid ID: 0000-0002-3351-3908)

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

E-Mail: huseyin.ozpinar@tarimorman.gov.tr

Ergül AY (Orcid ID: 0000-0002-8591-3508)

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

E-Mail: ergul.ay@tarimorman.gov.tr

Melek AKÇA PELEN (Orcid ID: 0000-0003-4704-7677)

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

E-Mail: melek.akcapelen@tarimorman.gov.tr

Dr. Hülya OKKAOĞLU (Orcid ID: 0000-0003-3830-3878)

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

E-Mail: hulya.okkaoglu@tarimorman.gov.tr

Dr. Ceylan BÜYÜKKİLECİ (Orcid ID: 0000-0003-1247-4193)

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

E-Mail: ceylan.buyukkileci@tarimorman.gov.tr

ÖZET

Çeşitli dormansi gruplarına sahip dokuz adet yonca çeşidinin kuru madde verimlerinin ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacı için yapılan çalışma 2012-2014 yılları arasında Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Menemen/İZMİR lokasyonunda yürütülmüştür. Üç yıl birleştirmesinde kuru madde verimleri arasında farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Verim değerleri 2727 ile 3094 kg/da arasında değişmiştir. Kalite özellikleri açısından iki yıl üzerinden yapılan analizde çeşitler arasındaki farklar istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Protein oranları % 20,8-22,4, ADF oranları % 29,3-30,7 ve NDF oranları % 34,6-37,8 arasında değişmiştir. Bölge koşullarında yonca çeşitleri iyi performanslara sahip olmuşlardır.

Anahtar Kelimeler: Yonca, *Medicago sativa* Lam., kuru madde verimi, kalite özellikleri

**DETERMINATION OF DRY MATTER YIELDS AND QUALITY CHARACTERS OF
LUCERNE (*Medicago sativa* Lam.) VARIETIES**

ABSTRACT

This study was carried out to determine yield and quality values of nine lucerne varieties with different dormancy ratings. Trials were conducted at Aegean Agricultural Research Institute's (Menemen/İzmir) trial fields in 2012-2014. According to data combined over years, differences between dry matter yields of genotypes were found to be statistically significant. Dry matter yields ranged between 2720-30940 kg/ha. In terms of quality parameters, differences were also significant. The values were 20.8-22.4 % for protein content, 29.3-30.7 % for ADF and 34.6-37.8 % for NDF. It was determined that lucerne varieties had good performances at Aegean conditions.

Keywords: Lucerne, *Medicago sativa* Lam., dry matter yield, quality characters

**DOĞU ANADOLU BÖLGESİ KORUNGA POPÜLASYONLARININ BAZI
MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ**

Dr. Pınar UYSAL (Orcid ID: 0000-0002-0998-4785)
Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
E-Mail: pinar.uysal@tarimorman.gov.tr

Dr.Süreyya Emre DURLU (Orcid ID: 0000-000301548927)
Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
E-Mail: sureyyaemre.durlu@tarimorman.gov.tr

Zir. Yük. Müh. Mustafa UZUN (Orcid ID: 0000-0002-9778-4117)
Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
E-Mail: mustafa.uzun@tarimorman.gov.tr

Kadir TERZİOĞLU (Orcid ID: 0000-0003-2799-9144)
Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
E-Mail: kadir.terzioglu@tarimorman.gov.tr

Erdal AKSAKAL (Orcid ID: 0000-0002-8232-5401)
Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
E-Mail: erdal.aksakal@tarimorman.gov.tr

Dr. Şerafettin ÇAKAL (Orcid ID: 0000-0001-9404-0860)
Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü
E-Mail: serafettin.cakal@tarimorman.gov.tr

ÖZET

Bu çalışma ana hat seleksiyon yöntemiyle Korunga ıslahında kullanılacak ıslah hatlarının elde edilmesi amacıyla yürütülmüştür. Doğu Anadolu Bölgesinin doğal florasından toplanan ve 2 yıl gözlem bahçesinde performansları izlenip korunga hatlarından doğal meraların ıslahında kullanılabilecek, otlama baskısına dayanıklı mera ve ot tipi olarak öne çıkan 15 hat kullanılmıştır. Araştırma Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün Merkez deneme alanında yürütülmüştür. Yapılan gözlemler sonucunda seçilen bitkilerden, alınan tohumlar bir ileri ıslah kademesine aktarılmıştır. Gözlem bahçesinde performansları izlenen hatlardan ana hat seleksiyon metoduna göre seçilen bitkilerden alınan tohumların, her biri tek sıra olacak şekilde ekimi yapıp, gerekli gözlemler alınmıştır. (Bitki boyu, dal sayısı, sap kalınlığı, sap sayısı, , habitus vb.) İncelenen özelliklerin min. ve max. değerleri; Bitki boyu 22-118 cm, Sap sayısı 13-97 adet, dal sayısı 4-7, sap kalınlığı 2,44-3,73 mm olarak tespit edilmiştir. Ayrıca çiçeklenme gün sayıları 152-164 arasında değişmiş olup habitus olarak bütün hatların yarı yatık olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Korunga (*Onobrychis sativa*), seleksiyon, mera, verim

**SOME MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF SAINFOIN POPULATIONS
OF EASTERN ANATOLIA REGION**

ABSTRACT

The main aim of this study is to obtain breeding lines to be used in Sainfoin breeding with the maternal line selection method. 15 lines were used, which were collected from the natural flora of the Eastern Anatolia Region and standing out as a pasture and grass type resistant to grazing pressure, which can be used in the improvement of natural pastures from the sainfoin lines by monitoring their performance in the observation garden for 2 years. The research was carried out at Central Field of Agricultural Research Institute of East Anatolia. The seeds taken from the plants selected as a result of the observations will be transferred to advanced breeding methods. The seeds taken from the plants selected according to the maternal line selection method from the lines whose performances were monitored in the observation garden were planted in a single row, and the necessary observations were taken. (Plant height, number of branches, stem thickness, number of stems, habitus etc.) Maximum and min. values of these parameters were 22-118 cm for plant height, 4-7 for the number of branches, 2,44-3,73 mm for stem thickness, 13-97 for the number of stems, , were determined respectively. In addition, the number of flowering days varied between 152 and 164, and it was observed that all lines were semi-tilted as a habitus.

Keywords: Sainfoin (*Onobrychis sativa*), selection, pasture, yield

**BAZI GAZALBOYNUZU (*Lotus corniculatus* L.) POPÜLASYONLARININ
ERZURUM EKOLOJİK KOŞULLARINDA İNCELENMESİ**

Dr. Pınar UYSAL (Orcid ID: 0000-0002-0998-4785)
Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
E-Mail: pinar.uyasal@tarimorman.gov.tr

Dr.Süreyya Emre DUMLU (Orcid ID: 0000-0003-0154-8927)
Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
E-Mail: sureyyaemre.dumlu@tarimorman.gov.tr

Zir. Müh. Kadir TERZİOĞLU (Orcid ID: 0000-0003-2799-9144)
Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
E-Mail: kadir.terzioglu@tarimorman.gov.tr

Zir. Yük. Müh. Mustafa UZUN (Orcid ID: 0000-0002-9778-4117)
Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
E-Mail: mustafa.uzun@tarimorman.gov.tr

Zir. Yük. Müh. Merve ÖZGÖZ (Orcid ID: 0000-0002-3292-1336)
Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
E-Mail: mustafamerve.ozgoz@tarimorman.gov.tr

Zir. Müh. Erdal AKSAKAL (Orcid ID: 0000-0002-8232-5401)
Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
E-Mail: erdal.aksakal@tarimorman.gov.tr

ÖZET

Bu çalışmanın amacı Doğu Anadolu bölgesinin çeşitli yerlerinden toplanan ve farklı kaynaklardan temin edilen gazalboybuzu popülasyonlarının Erzurum ekolojik şartlarında morfolojik, fenolojik ve agronomik özelliklerinin belirlenmesi ve ıslah için ümit var görülen tek bitkilerin seçilmesidir. Araştırmada materyal olarak, Ağrı, Ardahan, Bayburt, Bingöl, Erzurum, Iğdır, Kars, Trabzon illerinden toplanan Gazalboynuzu popülasyonları kullanılmıştır. Toplamda 31 adet popülasyon kullanılmıştır. Deneme Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün Erzurum Dadaşkent lokasyonunda üç yıl yürütülmüştür. Her popülasyonu temsilen metre kareye bir bitki olacak şekilde, 20 bitki ekilmiş ve gözlemleri iki verim yılı boyunca alınmıştır. İncelenen Popülasyondaki tek bitkilerin Birinci biçim yaş ot verimlerinin 94- 441,7 gr/bitki arasında, ikinci biçim yaş ot veriminin 56,2-330,9 gr/bitki arasında, birinci biçim ve ikinci biçim kuru ot verimlerinin sırasıyla 22,9-114,7 gr/bitki arasında, 17,7-111,1 gr/bitki arasında, Çiçeklenme gün sayılarının 153-174,3 gün arasında, bitki habitusunun 2-5 yatıklık derecesi arasında, ana dal sayısının 20,5-117,4 adet arasında, Sap

kalınlığı 0,2-1,6 mm arasında bitki boyunun 24,6-43,6 cm arasında, Yan dal sayısı 3.4-7.9 adet arasında, Yan dal uzunluğu 9.8-16.1 cm arasında, Salkım sayının 5.2-17.0 adet/dal arasında, Salkımda çiçek sayısı 3,7-5,7 adet arasında, Ana sap üzerindeki yaprak sayısının 7,7-10,7 adet arasında, Çiçek sap uzunluğu 4,9-11,8 cm arasında, değişim gösterdiği belirlenmiştir. İncelenen özellikler bakımından hem popülasyon içi hem popülasyonlar arası geniş bir varyasyon olduğu tespit edilmiş ve ümit var tek bitkiler seçilerek bir ileri ıslah kademesine aktarılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gazalboynuzu (*Lotus corniculatus ssp L.*), popülasyonları

**INVESTIGATION OF SOME BIRDSFOOT TREFOIL (*Lotus corniculatus* L.)
POPULATIONS IN ERZURUM ECOLOGICAL CONDITIONS**

ABSTRACT

The aim of this study is determinations of morphological, agronomical and phenological traits some Birdsfoot Trefoil populations in Erzurum ecological conditions and to select single plants suitable for breeding. *Lotus corniculatus* populations originating in Ağrı, Ardahan, Bayburt, Bingöl, Erzurum, Iğdır, Kars, Trabzon provinces were used as material in the study. The experiment was carried out in Erzurum Dadaşkent location of the Eastern Anatolia Agricultural Research Institute for three years. Representing each population, 20 plants were planted, one plant per square meter, and observations were taken during two yield years. The yields of single plants in the population, at first cut of fresh grass yields are between 94- 441.7 g/plant, the second harvest of fresh grass yield is between 56.2 -330.9 gr/plant, first and second forms of hay yields were between 22.9-114.7 g/plant, between 17.7-111.1 g/plant, respectively. The number of flowering days is between 153-174.3 days, decumbent of the populations is between 2-5 degrees, the number of stem is between 20.5-117.4, stem thickness is between 0.2-1.6 mm, plant height between 24.6-43.6 cm, the number of side branches is between 3.4-7.9, side branch length is between 9.8-16.1 cm, the number of side branches is between 3.4-7.9, side branch length is between 9.8-16.1 cm, the number of flower cluster is between 5.2-17.0 pieces/branch, the number of flowers in the cluster is between 3.7-5.7, the number of leaves on the main stem is between 7.7-10.7, flower stem length varies between 4.9-11.8 cm have been determined in the study. It has been determined that there are a wide variation both within the population and between the populations in terms of the traits examined, and only suitable plants were selected and transferred to a further breeding stage.

Keywords: Birdsfoot trefoil, *Lotus corniculatus* ssp L, populations

**BAZI YEREL YEM BEZELYESİ POPÜLASYONLARININ ERZURUM EKOLOJİK
KOŞULLARINDA İNCELENMESİ**

Dr. Pinar Uysal (Orcid ID: 0000-0002-0998-4785)
Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
E-Mail: pinar.uysal@tarimorman.gov.tr

Zir. Yük. Müh. Mustafa Uzun (Orcid ID: 0000-0002-9778-4117)
Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
E-Mail: mustafa.uzun@tarimorman.gov.tr

Dr. Süreyya Emre Dumlu (Orcid ID: 0000-000301548927)
Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
E-Mail: sureyyaemre.dumlu@tarimorman.gov.tr

Zir. Yük. Müh. Hatice Cengiz (Orcid ID: 0000-000196149739)
Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
E-Mail: hatice.cengiz@tarimorman.gov.tr

ÖZET

Bu çalışmanın amacı bazı yerel yem bezelyesi popülasyonlarının Erzurum ekolojik koşullarında incelenmesi ve ıslaha uygun tek bitkilerin seçilmesidir. Araştırmada materyal olarak, Kastamonu, Mersin, Aydın, Antalya, Muğla, Bayburt, Erzurum, Kars, Ardahan, Ordu, Bilecik, Giresun, Bilecik, Samsun ve Artvin menşeli yerel yem bezelyesi popülasyonları kullanılmıştır. Deneme Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün Erzurum Ilıca lokasyonunda yürütülmüştür. Her popülasyonu temsilen metre kareye bir bitki olacak şekilde, 20 bitki ekilmiş ve gözlemleri alınmıştır. İncelenen materyalde bitki başına bakla sayısının 2-192 adet arasında, bitki boyunun 15-150 cm, bitki başına tohum veriminin 2-98,5 g/bitki, bakladaki dane sayısının 3-9adet arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. İncelenen özellikler bakımından hem popülasyon içi hem popülasyonlar arası geniş bir varyasyon olduğu tespit edilmiş ve ümit var tek bitkiler seçilerek bir ileri ıslah kademesine aktarılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yem bezelyesi (*Pisum sativum ssp arvense* L.), yerel popülasyon

**INVESTIGATION OF SOME LOCAL FORAGE PEA POPULATIONS IN
ERZURUM ECOLOGICAL CONDITIONS**

ABSTRACT

The aim of this study is to examine some local fodder pea populations in Erzurum ecological conditions and to select single plants suitable for breeding. Local forage pea populations originating in Kastamonu, Mersin, Aydın, Antalya, Muğla, Bayburt, Erzurum, Kars, Ardahan, Ordu, Bilecik, Giresun, Bilecik, Samsun and Artvin were used as material in the study. The experiment was carried out in Erzurum Ilıca location of the Eastern Anatolia Agricultural Research Institute. Representing each population, 20 plants were planted, one plant per square meter, and their observations were taken. In the examined material, it was determined that the number of pods per plant varied between 2-192, the plant height was between 15-150 cm, the seed yield per plant was 2-98.5 g/plant, and the number of grains in the pod ranged between 3-9. It has been determined that there is a wide variation both within the population and between the populations in terms of the traits examined, and only hopeful plants were selected and transferred to a further breeding stage.

Keywords: Forage pea (*Pisum sativum ssp arvense* L.), local population

**BAZI TRİTİKALE GENOTİPLERİNİN PASİNLER LOKASYONUNDA BAZI
VERİM ve KALİTE ÖZELLİKLERİ YÖNÜNDEN KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Ümran KÜÇÜKÖZDEMİR (Orcid ID: 0000-0002-4958-1243)

Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

E-Mail: umran.kucukozdemir@tarimorman.gov.tr

Berrin DUMLU (Orcid ID: 0000-0002-6370-2793)

Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

E-Mail: berrin.dumlu@tarimorman.gov.tr

Dr. Halit KARAGÖZ (Orcid ID: 0000-0002-4055-7984)

Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

E-Mail: halit.karagoz@tarimorman.gov.tr

Orçun YILMAZ (Orcid ID: 0000-0003-0980-4593)

Doğu Anadolu Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü

E-Mail: orcun.yilmaz@tarimorman.gov.tr

ÖZET

Erzurum Pasinler ilçesinde 2017-2018 ve 2018-2019 yıllarında kuru şartlarda yürütülen denemede 20 tritikale hattı, 2 tritikale çeşit aday ve 4 tritikale çeşidi (ümranhanım, Tatlıcak 97, Mikham ve Alperbey) verim, bazı verim unsurları ve bazı kalite özellikleri açısından karşılaştırılmıştır. Denemede incelenen özellikler yıllara göre değişiklik göstermiştir. 2018 ve 2019 yıllarında sırasıyla; bitki boyları (112-136 cm; 103-127 cm), başlanma gün sayıları (160-166 gün; 155-167 gün), bitki boyları, verimleri (240,0-552,8 kg/da; 330,1-610,0 kg/da) arasında değişmiştir. Yıllar ortalamasında en yüksek verim Aday-2 (496.2 kg/da) ve Aday-1'den (496,1 kg/da) alınmıştır. Kalite açısından çeşitler ve çeşit adayları karşılaştırılmış, hektolitre ağırlıkları (75,2-80,0 kg/hl), 1000 tane ağırlıkları (40-48 g). tanede protein oranları (%11,5-12,2) arasında değişiklik göstermiştir. Aday-1 2022 yılında Ümranhanım-2 ismi ile tescil ettirilmiş, Aday-2 için 2022 yılında tescil başvurusu yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Triticale, verim ve verim unsurları

**COMPARISON OF SOME TRITITALE GENOTYPES IN PASINLER LOCATION IN
TERMS OF YIELD, SOME YIELD COMPONENTS AND QUALITY**

ABSTRACT

20 triticales lines, 2 triticales cultivar candidates and 4 triticales cultivars (Ümranhanım, Tatlıcak 97, Mikham and Alperbey) were compared in terms of yield, some yield components and some quality characteristics in the trial conducted in Erzurum Pasinler district in 2017-2018 and 2018-2019 under dry conditions. The properties examined in the trials varied over the years. In 2018 and 2019, respectively; plant height (112-136 cm; 103-127 cm), number of heading days (160-166 days; 155-167 days), yields (240.0-552.8 kg/da; 330.1-610.0 kg/da). The highest yield was obtained from Candidate-2 (496.2 kg/da) and Candidate-1 (496.1 kg/da) in the average of years. Varieties and cultivar candidates were compared in terms of quality, hectoliter weights (75.2-80.0 kg/hl), 1000 grain weights (40-48 g). The protein ratios in grains varied between 11.5-12.2%. Candidate-1 was registered under the name Ümranhanım-2 in 2022, and a registration application was made for Candidate-2 in 2022.

Key Words: Triticales, yield and yield components

**TARIMSAL ÜRETİMDE “PERMAKÜLTÜR” ANLAYIŞI ÜZERİNE BİR
LİTERATÜR İNCELEMESİ**

Şerife AKKEÇECİ (Orcid ID: 0000-0003-0283-3973)

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Göksun Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve
Hayvansal Üretim Bölümü, Kahramanmaraş

E-Mail: sakkececi@ksu.edu.tr

ÖZET

Kentlere göçlerin bir neticesi olan hızlı nüfus atışı ekolojik dengeyi de tehdit edici unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Üretmeden tüketimin çokluğu, kaynakların fazla kullanımı, sanayileşme gibi unsurlarla doğal bitki örtüsünün zarara uğraması, ekolojik yaşam üzerinde olumsuz etkiler yaratırken aynı zamanda yaşam kalitesini de düşürmektedir. Küresel ısınma ve iklim değişikliği pek çok bilim insanına göre en büyük ekolojik tehdit unsuru olarak görülmektedir. Bu unsurun olumsuz etkilerini azaltmak ya da değişikliklere adaptasyon sağlama noktasında uygulanan yöntemler arasında permakültür kavramı da yerini almaktadır. Kısaca, doğa dostu ve toplum sağlığını önemseyen, canlı ya da cansız tasarım unsurlarının etkileşimi ve minimum enerji ve minimum girdi ile maksimum verim alma prensibi olarak tanımlayacağımız tarımsal ve yaşamsal bir tasarım olan “permakültür tasarım” anlayışına ilgi her geçen gün daha da artmakta ve önemi giderek daha da çok anlaşılmaktadır. Dünya genelinde artış gösteren ekolojik endişelerle ilgili hususlara daha çok dikkat çekildiği ve çözüm yollarının arandığı araştırma ve uygulamaların artışı literatürlere de yansımaktadır. Bu çalışmada, permakültür kavram ve anlayışı üzerine yapılan çalışmalar ve literatür araştırmaları üzerinde durulurken öneminin daha iyi anlaşılabilmesi ve uygulanabilirliğinin arttırılması için permakültürün tanımı ve prensipleri hususunda da detaylı bilgiler verilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Permakültür, tasarım, tarımsal üretim.

**A LITERATURE REVIEW ON THE APPROACH OF “PERMACULTURE” IN
AGRICULTURAL PRODUCTION**

ABSTRACT

The rapid population increase, which is a result of migration to the cities, also poses a threat to the ecological balance. The damage to the natural vegetation by factors such as the abundance of consumption without producing, overuse of resources, and industrialization creates negative effects on ecological life, while reducing the quality of life at the same time. Global warming and climate change are seen as the biggest ecological threat according to many scientists. The concept of permaculture takes its place among the methods applied to reduce the negative effects of this element or to adapt to changes. In short, the interest in the understanding of "permaculture design", which is an agricultural and vital design, which we will define as the interaction of living or non-living design elements and the principle of obtaining maximum efficiency with minimum energy and minimum input, which cares about nature-friendly and public health, is increasing day by day and its importance is gradually increasing. even more understandable. The increase in research and applications in which more attention is drawn to the issues related to ecological concerns that are increasing around the world and solutions are sought is also reflected in the literature. In this study, while focusing on the studies on the concept and understanding of permaculture and literature research, detailed information is given on the definition and principles of permaculture in order to better understand its importance and increase its applicability.

Keywords: Permaculture, design, agricultural production.

**YEM BİTKİLERİNİN YEŞİL GÜBRE BİTKİSİ OLARAK KULLANIMININ
TOPRAK YAPISINA ETKİLERİ ÜZERİNE BİR İNCELEME**

Şerife AKKEÇECİ (Orcid ID: 0000-0003-0283-3973)

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Göksun Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve
Hayvansal Üretim Bölümü, Kahramanmaraş

E-Mail: sakkececi@ksu.edu.tr

ÖZET

Mahsul yetiştirmede günden güne artış gösteren sürekli, derin ve fazla miktarda toprak işleme neticesinde topraklarımızın fiziksel ve kimyasal yapısı zarar görmekte, mineral yapısında fakirleşmeler meydana gelmektedir. Bu durum, asıl yapısı tuz olan kimyasal gübrelerle gübreleme yoluna gidilmesini beraberinde getirmekte, bu nedenle de toprak verimliliği giderek daha da azalmaktadır. Topraklarımızın yapısını onarıp zenginleştirmek, organik madde miktarını arttırmak gayesiyle yeşil gübre olarak yetiştirilecek bitkilerin bizzat ekim yapılacak araziye ekilmesi suretiyle ya da farklı bir alanda yetiştirilip ana ürün ekimi yapılacak arazide ekim öncesi toprağa gömülerek karıştırılması suretiyle gerçekleştirilecek işleme “yeşil gübreleme” adı verilir. Topraklarımıza uygulanacak yeşil gübreler ile toprak organik madde miktarında artış sağlanırken, organik madde miktarının artması ile de toprakların kimyasal, fiziksel ve biyolojik yapıları iyileştirilip, toprak strüktürü düzenlenip, havalı toprak yapısı ve su tutma kapasitesi gibi özellikler üzerinde de olumlu etki elde edilerek toprak verimliliği artırılıp daha fazla kaliteli ürün elde edilecektir. Bu derlemenin konu ile ilgili oluşacak yeni fikir ve çözüm önerilerine yol gösterici olması istenmektedir.

Anahtar Kelimeler: yeşil gübre bitkileri, toprak yapısı.

**AN INVESTIGATION ON THE EFFECTS OF USE OF FORAGE CROPS AS GREEN
FERTILIZER PLANTS ON SOIL STRUCTURE**

ABSTRACT

As a result of continuous, deep and excessive tillage, which increases day by day in crop cultivation, the physical and chemical structure of our soils is damaged, and the mineral structure becomes impoverished. This situation brings about fertilization with chemical fertilizers, the main structure of which is salt, and therefore soil fertility gradually decreases. The process to be carried out by planting the plants to be grown as green manure in order to repair and enrich the structure of our soils and to increase the amount of organic matter on the land to be planted, or by mixing them by burying them in the soil before planting in the land where the main product will be cultivated, is called "green manure". While green manures to be applied to our soils increase the amount of soil organic matter, with the increase in the amount of organic matter, the chemical, physical and biological structures of the soils are improved, the soil structure is regulated, and the soil fertility is increased by obtaining a positive effect on properties such as airy soil structure and water holding capacity. higher quality product will be obtained. It is desired that this review will guide the new ideas and solution proposals that will arise on the subject.

Keywords: Green manure plants, soil structure

E-WASTE MANAGEMENT AND ITS EFFECTS ON FARMLAND

Moses ADEOLU (Orcid ID: 0000-0002-8910-2876)

Lagos State University of Education, Lagos Nigeria.

E-Mail: agoi4moses@gmail.com

Oluwadamilola PEACE

Federal University of Agriculture Abeokuta, Ogun Nigeria.

E-Mail: Shalomagoi19@gmail.com

ABSTRACT

The modern world is spontaneously experiencing the impacts of new technological exploits of all manners. These evoking technologies are rapidly superseding millions of conventional appliances in innumerable agro-based industries despite of their adverse impacts on the farmland. Managing electronic waste (e-waste) is a global concern as relates to the spread of pollution in prescribed landfills, seldom used as farmland. E-waste contain toxic metals such as mercury, lead, cadmium and many others, which contaminates the soil incurring poor growth and long lasting consequences in the healthy productivity of meadow, grasslands and feed crops, respectively. This paper is a descriptive survey of the concept of E-waste. The study focuses on E-waste and its management strategies on farmland. In order to gather relevant information for this study, questions were administered to respondents using online Google form questionnaire instrument which were collated and subjected to reliability analysis. Conclusively, recommendations were made.

Keyword: Electronic waste, management, technology, landfills, farmland

**MOLDOVA EKOLOJİK KOŞULLARINDA FARKLI TOHURLUK MİKTARININ
YEM BEZELYESİNDE OT VERİMİNE ETKİSİ**

Mehmet Macit ERTUŞ (Orcid ID: 0000-0001-6450-3924)

Department of Plant and Animal Production, Çölemerik Vocational School, Hakkari
University, 30000 Hakkari, Turkey
E-Mail: macitertus@gmail.com

ÖZET

Bu çalışma, 2021 yılında Moldova'nın Gagavuzya bölgesinde bulunan Kirsova köyünde gerçekleştirilmiştir. Yem bezelyesinde (*Pisum sativum* ssp. *arvense* L) tohumluk miktarının ot verimine etkisini belirlemek amacıyla, tesadüf blokları deneme deseninde üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çalışmada bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru ot oranı ve kuru ot verimi belirlenmiştir. En yüksek yeşil ot verimi 5269,7 ve 5182,3 kg/da ile sırasıyla 90 ve 80 adet/m² tohumluk miktarından elde edilmiştir. Moldova ekolojik koşullarında yüksek ot verimi için tohum giderleri de düşünülürse 80 adet/m² tohumluk miktarının yem bezelyesi için uygun olduğu tavsiye edilmektedir.

Anahtar kelimeler: Moldova, yem bezelyesi, verim, *Pisum sativum*

**THE EFFECT OF DIFFERENT SEED RATION ON FORAGE YIELD OF FORAGE
PEA UNDER MOLDOVAN ECOLOGICAL CONDITIONS**

ABSTRACT

This study was carried out in the village of Chirsova in the Gagauzia region of Moldova in 2021. In order to determine the effect of seed ration on forage yield in fodder pea (*Pisum sativum* ssp. arvense L.), random blocks trial design was carried out with three replications. In the study, plant height, green grass yield, dry grass rate and hay yield were determined. The highest green grass yield was obtained from 5269.7 and 5182.3 kg/da and 90 and 80 seeds/m² seed amount, respectively. Considering the seed costs for high grass yield under Moldovan ecological conditions, it is recommended that the seed amount of 80 seeds/m² is suitable for forage pea.

Key words: Moldova, fodder pea, yield, *Pisum sativum*

**HATIRA ORMAN ARAZİLERİNDE MERAYA DAYALI KOYUN
YETİŞTİRİCİLİĞİ**

Adem Gökhan KOCAAY (Orcid ID: 0000-0002-6202-6930)

Selçuk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Konya

E-Mail: gokhankocaay@hotmail.com

ÖZET

Hayvansal üretim/tüketim toplumların gelişmişlik düzeyini ve ekonomik düzeyini belirleyen göstergeler arasında yer almaktadır. Dünya nüfusu gün geçtikte artmaktadır ve kaynaklar yeterli gelmemektedir. Yeterli kaynak arayışları olumlu sonuçlanmadığı taktirde talep-arz dengesi bozulacak insanlar yeterli besine ulaşamayacaktır. Başta ülkemiz olmak üzere dünyada artan tüketimi karşılayacak alternatif üretim modellerini hayata geçirmelidir. Üretim modelleri hayata geçirilmeli, toprağı ve ormanı en iyi şekilde değerlendirme yollarına gidilmeli ve aynı zamanda başta orman alanları olmak üzere ikincil görevler yükleyerek üretimin en ucuz ve doğal yollarla yapılması hedeflenmelidir. Kaba yem açığı bu alanlardan planlı şekilde karşılanırken aynı zamanda başta koyun olmak üzere hayvansal üretim artırılabilir ve sürdürülebilir şekilde devam ettirilebilir. Ülkemizde yaklaşık olarak kayıtlı 625.980 dönüm hatıra orman arazilerine mera uygulamaları ile ikincil bir görev yüklenebilir. Bu sayede hem ekonomik hemde kültürel hem de tarımsal girdi elde edilebilir. Bu model ile hali hazırda kötü kullanım sonucu zarar görmüş ve yok olamaya mahkum olmuş meraların kendine gelmesi için fırsat tanınabilir, üretimden kopmuş yada koparılmış, otlatma arazisi olmayan bölgeler için yeniden tarıma teşvik, üretime teşvik uygulamaları ile üretim desteklenebilir. Bu projenin hayata geçirilmesini destekleyen birçok sebep vardır. Bunlardan bazıları; orman yangılarının azaltılması/önüne geçilmesi, boş, atıl haldeki arazilerin ülke ekonomisine katkı sağlaması, orman arazilerinin doğal gübreler ile daha iyi bir şekilde gelişmesini sağlamak, ucuz ve yerli et üretimi, damızlık hayvan üretiminin devamının sağlanması, hayvancılığın sadece kırsal bölgelerde yapılmayacağını kanıtlamak, hayvancılığın uygun şekilde yapıldığında çevresel sorunlar ortaya çıkarmadığını kanıtlamak, en az maliyetle üretim yapmak, çoban ihtiyacının/açığının önüne geçmek, uygulamalı eğitim alanları oluşturmak gibi birçok verilerle desteklenmekte olan önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Hatıra ormanı, mera, koyun

SHEEP BREEDING BASED ON PASTURE IN MEMORIAL FOREST LANDS

ABSTRACT

Animal production/consumption is among the indicators that determine the development level and economic level of societies. The world population is increasing day by day and the resources are not enough. If the search for sufficient resources does not give a positive result, the balance of demand-offer will deteriorate and people will not be able to reach enough food. It should implement alternative production models that will meet the increasing consumption in the world, especially in our country. Production models should be implemented, the best ways to use the soil and forest should be sought, and at the same time, it should be aimed to carry out production in the cheapest and natural way by assigning secondary tasks, especially forest areas. While the forage deficit is met in a planned manner from these areas, animal production, especially sheep, can be increased and sustained in a sustainable manner. A secondary task can be assigned to approximately 625,980 decares of memory forest lands registered in our country with pasture applications. In this way, both economic, cultural and agricultural inputs can be obtained. With this model, pasturelands that have already been damaged as a result of abuse and are condemned to extinction can be given an opportunity to recover, and production can be supported by incentives practices for agriculture and production for regions that are detached or cut off from production and that do not have grazing land. There are many reasons supporting the realization of this Project. Suggestions have been made, which are supported by many data such as; reducing/preventing forest fires, contributing to the national economy of vacant and unused lands, ensuring better development of forest lands with natural fertilizers, producing cheap and local meat, ensuring the continuation of breeding animal production, proving that animal husbandry cannot be done only in rural areas, proving that it does not cause environmental problems when done properly, producing at the least cost and preventing the breeder's need/deficiency.

Keywords: Memorial forest, pasture, sheep

**SU STRESİ ŞARTLARINDA MISIR (*Zea mays* L.) VE SORGUM (*Sorghum bicolor* (L.)
MOENCH) BİTKİLERİNİN BİYOKÜTLE VERİMİ VE BAZI ÖZELLİKLER
YÖNÜNDEN KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Erdal GÖNÜLAL (Orcid ID: 0000-0002-1621-0892)
Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Konya
E-Mail: erdalgonulal@hotmail.com

ÖZET

Bu çalışma Konya-Karapınar ekolojik koşullarında su stresi şartlarında silaj sorgum ve mısır bitkilerinin biyokütle verimi ve bazı kalite ve fizyolojik özellikler yönünden karşılaştırılması amacıyla 2017 ve 2018 yıllarında yürütülmüştür. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülen çalışmada tam sulama ve % 50 sulama konularında Early sumac sorgum çeşidi ve P31Y43 mısır çeşidinin yaş ve kuru biyokütle ağırlıklarının yanında, sulama suyu kullanım etkinliği, verim azalma oranı, protein, ADF, NDF ve selüloz oranları ile klorofil içeriği ve stomal iletkenlik özellikleri incelenmiştir. Çalışmada iki yıllık ortalamalara göre tam sulu koşullarda mısır bitkisi sorguma göre daha yüksek biyokütle verimine sahip olurken, %50 su stresinde ise yeşil ot verimi 5528 kg/da (mısır) – 6368 kg/da (sorgum), kuru ot verimi 1727 kg/da (mısır) -1957 kg/da (sorgum), protein oranı % 9.0 (sorgum) - % 9.2 (mısır), ADF oranı % 28.3 (mısır)- % 33.4 (sorgum), NDF oranı, % 51.3 (mısır)- % 54.1 (sorgum), selüloz oranı % 23.3 (mısır) - % 26.6 (sorgum) olarak elde edilmiştir. Fizyolojik özellikler açısından ise su stresi şartlarında en yüksek klorofil içeriği ve en düşük kanopi sıcaklığı değeri sorgum bitkisinden sırasıyla 45 spad ve 31.8 °C olarak elde edilmiştir. Su stresi şartlarında her iki bitkide protein, ADF, NDF ve selüloz oranlarında düşüş olduğu görülmüştür. Su kaynaklarının etkin kullanımı açısından önemli bir parametre olan sulama suyu kullanım etkinliği açısından sorgum bitkisinin hem tam sulama (5.3 kg/da/mm) hem de su stresi (7.8 kg/da/mm) koşullarında mısır bitkisinden daha yüksek değerlere sahip olduğu belirlenmiştir. Sulama suyunda uygulanan % 50 lik bir azalmaya karşı sorgum bitkisindeki kuru madde kaybı % 26.5 olurken, mısırdaki bu kayıp % 42.2 olarak gerçekleşmiştir.

Anahtar Kelimeler: İklim değişikliği, kuraklık, sıcak iklim tahılları, kalite özellikleri

**COMPARISON OF MAIZE (*Zea mays* L.) AND SORGHUM (*Sorghum bicolor* (L.)
MOENCH) PLANTS IN TERMS OF BIOMASS YIELD AND SOME PROPERTIES
UNDER WATER STRESS CONDITIONS**

ABSTRACT

This experiment was conducted to compare silage sorghum and corn plants in terms of biomass yield and some quality and physiological properties under water stress conditions in Konya-Karapınar ecological conditions in 2017 and 2018. The study was carried out in three replications according to Randomized Complete Block Design arranged in split plots. In the study, fresh and dry biomass weights of Early sumac sorghum cultivar and P31Y43 maize cultivar in full irrigation and 50% irrigation applications, as well as irrigation water use efficiency, yield reduction rate, protein, ADF, NDF and cellulose ratios, chlorophyll content and stomal conductivity were investigated. In the study, maize plant had higher biomass yield than sorghum in full irrigated conditions according to the two-year averages. In 50% water stress, fresh biomass yield as 5528 kg da⁻¹ (maize) – 6368 kg da⁻¹ (sorghum), dry biomass yield as 1727 kg da⁻¹ (maize) -1957 kg da⁻¹ (sorghum), protein rate as 9.0% (sorghum)) - 9.2% (maize), ADF rate as 28.3% (maize)- 33.4% (sorghum), NDF rate as 51.3% (maize)- 54.1% (sorghum) and cellulose content as 23.3% (maize) - 26.6% (sorghum) was obtained. In terms of physiological characteristics, the highest chlorophyll content and the lowest canopy temperature values were obtained from the sorghum as 45 spad and 31.8 °C, respectively, under water stress conditions. It was observed that protein, ADF, NDF and cellulose ratios decreased in both plants under water stress conditions. It has been determined that sorghum has higher values than maize in both full irrigation (5.3 kg da mm) and water stress (7.8 kg da mm) conditions in terms of irrigation water usage efficiency, which is an important parameter for effective use of water resources. Against a 50% reduction in irrigation water, the dry matter loss in sorghum was 26.5%, while this loss was 42.2% in maize.

Keywords: Climate change, drought, hot climate cereals, quality parameters

**SİLAJ SORGUMDA YEŞİL OT VERİMİ İLE BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLER
ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN BELİRLENMESİ**

Dr. Ramazan Çağatay ARICI (Orcid ID: 0000-0003-2317-0603)
Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
E-Mail: rarici@yahoo.com

ÖZET

Bu çalışma 2020 yılında Konya ekolojik şartlarında farklı orjinli 23 adet silaj sorgum genotipinde yeşil ot verimi ile bazı tarımsal özellikler arasındaki ilişkilerin belirlenmesi amacı ile yürütülmüştür. Tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülen çalışmada yeşil ot verimi ile kuru ot verimi, bitki boyu, sap oranı, sap çapı, yaprak oranı ve sulama suyu kullanım etkinliği (IWUE) arasındaki ilişkiler korelasyon analizi ile incelenmiştir. Çalışmada yeşil ot verimi ile kuru ot verimi ($r^2 : 0.94$), bitki boyu ($r^2 : 0.61$), sap oranı ($r^2 : 0.61$) ve IWUE ($r^2 : 0.93$) özellikleri arasında pozitif ve önemli bir ilişki bulunurken, yeşil ot verimi ile sap çapı ($r^2 : -0.43$) ve yaprak oranı ($r^2 : -0.57$) arasında negatif ve önemli bir ilişki belirlenmiştir. Çalışma ile sorgum ile ilgili yapılacak seleksiyon çalışmalarında pozitif ve önemli çıkan özelliklerin kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yem bitkisi, hayvan besleme, sorgum, korelasyon analizi

**DETERMINATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN GREEN FORAGE YIELD
AND SOME AGRICULTURAL CHARACTERISTICS IN SILAGE SORGHUM**

ABSTRACT

This study was carried out in Konya ecological conditions in 2020 with the aim of determining the relationships between green forage yield and some agricultural characteristics in 23 silage sorghum genotypes of different origins. In the study, which was carried out in three replications according to the randomized blocks trial design, the relationships between green grass yield and hay yield, plant height, stem rate, stem diameter, leaf rate and irrigation water use efficiency (IWUE) were examined by correlation analysis. In the study, there was a positive and significant relationship between green forage yield and dry grass yield ($r^2 : 0.94$), plant height ($r^2 : 0.61$), stem ratio ($r^2 : 0.61$) and IWUE ($r^2 : 0.93$) characteristics, while green grass yield and straw yield were found to be positively correlated. A negative and significant relationship was determined between diameter ($r^2 : -0.43$) and leaf ratio ($r^2 : -0.57$). With the study, it was concluded that the positive and important features can be used in the selection studies to be made about sorghum.

Key words: Animal nutrition, forage crop, sorghum, correlation analysis

**FARKLI LOKASYON VE BİÇİM ZAMANLARININ MACAR FİĞİ TRİTİKALE
KARIŞIMININ VERİM VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ***

Buğra SOMUNCU (Orcid ID: 0000-0002-9107-822X)
Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kırşehir
E-Mail: somuncu248@gmail.com

Tamer YAVUZ (Orcid ID: 0000-0002-7374-7899)
Kırşehir Ahi Evran University, Faculty of Agriculture Department of Field Crops, Kırşehir
E-Mail: tamer.yavuz@ahievran.edu.tr

ÖZET

Bu araştırma, Kırşehir ekolojik koşullarında 2019-2020 vejetasyon döneminde, farklı lokasyon (Karaduraklı, Dalakçı, Eskidoğanlı, Akçaağıl ve Merkez) ve biçim zamanlarının %70 Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz.) ve %30 tritikale (*Xtriticosecale* Wittmack) karışımının verim ve kalitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme deseninde üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Lokasyonlar ve biçim zamanlarına göre en yüksek yaş ot, kuru ot ve ham protein verimleri Dalakçı lokasyonundan ve süt olum döneminden (sırasıyla; 1932.2, 515.1, 75.9 kg da⁻¹ ve 1816.5, 528.7 kg da⁻¹, 67.7 kg da⁻¹), en düşük ise Merkez lokasyondan ve Karınlanma döneminden (sırasıyla; 1304.2, 359.5 kg da⁻¹, 52.3 kg da⁻¹ ve 1470.2 kg da⁻¹, 358.8 kg da⁻¹, 60.9 kg da⁻¹) elde edilmiştir. Lokasyonlara göre en yüksek ADF ve NDF değerleri Merkez lokasyonunda (sırasıyla; %34.1 ve %53.6) elde edilirken en düşük ADF değeri Dalakçı (%32.8), NDF değeri ise Akçaağıl (%52.5) lokasyonundan elde edilmiştir. Biçim zamanlarına göre en yüksek ADF ve NDF değerleri süt olum döneminden (sırasıyla; %35.9 ve %55.9) en düşük ise karınlanma döneminde (sırasıyla; %30.5 ve %49.9) elde edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, verim ve kalite parametreleri açısından farklı lokasyon ve biçim zamanları %70 Macar fiği ve %30 tritikale karışımını önemli düzeyde etkilemiştir. Dalakçı lokasyonu ham protein, yaş ot ve kuru ot verim değerleri bakımından diğer lokasyonlardan daha üstün performans göstermiştir. Vejetasyon karınlanma döneminden süt olum dönemine doğru ilerledikçe, verim değerleri artarken kalite parametrelerinin değerleri azalmıştır. Sonuç olarak %70 Macar fiği ve %30 tritikale karışımı Kırşehir ekolojik koşullarında yüksek verim için Süt olum döneminde, verimle birlikte daha yüksek kalite için de Çiçeklenme dönemi sonu ve Süt olum dönemi başlangıcı arasında kalan dönemde hasat edilmesi önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Macar fiği, tritikale, lokasyon, biçim zamanı

*** Bu çalışma buğra somuncu'nun yüksek lisans tezinin bir bölümüdür.**

**THE EFFECTS OF DIFFERENT LOCATIONS AND CUTTING TIMES ON THE
YIELD AND QUALITY OF HUNGARIAN VETCH TRITICALE MIXTURE***

ABSTRACT

This study was conducted to determine the effects of different locations (Karaduraklı, Dalakçı, Eskidoğanlı, Akçaağıl and Merkez) and cutting times on yield and quality of 70% Hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz.) and 30% triticale (*Xtriticosecale* Wittmack) mixture in the 2019-2020 vegetation period in Kırşehir ecological conditions in randomized blocks in a split plot design with three replications. According to locations and cutting times, the highest yields of green herbage, dry matter and crude protein were obtained from Dalakçı location and milk stage (1932.2, 515.1, 75.9 kg da⁻¹ and 1816.5, 528.7 kg da⁻¹, 67.7 kg da⁻¹, respectively), the lowest yields were obtained from the Central location in booting stage (1304.2, 359.5 kg da⁻¹, 52.3 kg da⁻¹ and 1470.2 kg da⁻¹, 358.8 kg da⁻¹, 60.9 kg da⁻¹, respectively). According to locations, the highest ADF and NDF values were obtained from Central location (34.1%, and 53.6%, respectively), while the lowest ADF value was from Dalakçı (32.8%), NDF value from Akçaağıl (52.5%). According to cutting times, the highest ADF and NDF values were obtained in milk stage (35.9%, 55.9%, respectively), the respective lowest values (30.5%, 49.9%, respectively) were obtained in the booting stage period. According to present results, different locations and cutting times affected yield and quality parameters significantly in the mixture of 70% Hungarian vetch and 30% triticale. Dalakçı location showed higher performance in terms of crude protein, green herbage, and dry matter yield values than those of other locations. As the vegetation progressed from the booting stage to the milk stage, the yield values increased while the values of the quality parameters decreased. In conclusion, in Kırşehir ecological conditions, it can be recommended that the mixture of 70% Hungarian vetch and 30% triticale should be harvested in milk stage for high yield and in the period between the end of the flowering stage and the beginning of the milk stage for higher quality combined with yield.

Keywords: Hungarian vetch, triticale, location, cutting time

**BAZI YEREL VE MODERN BUĞDAYLARIN SULU VE YAĞIŞA BAĞLI
ŞARTLARDA BİYOKÜTLE VERİMLERİNİN BELİRLENMESİ**

Cevat ESER (Orcid ID: 0000-0002-7108-8439)

Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitü Müdürlüğü, Konya,

E-Mail: cevate.eser@tarimorman.gov.tr

Süleyman SOYLU (Orcid ID: 0000-0002-0420-5033)

Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Konya,

E-Mail: ssoylu@selcuk.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada Konya ekolojik şartlarında farklı orjinli yerel ve modern buğdayların sulu ve yağışa bağlı koşullarda hayvan yemi olarak değerlendirilen biyokütle verimlerinin (sap verimi) belirlenmesi amaçlanmıştır. 2019 ve 2020 yıllarında 9 adet yerel (Türkiye orijinli Örnece, Çirpuz, Cam buğdayı, Afganistan Orijinli Kalak Bor Khosha, Kalak Robot Sangı, Shanaze ve İran orijinli Sardari Biotype-1, Sardari Biotype-2 ve Sardari Biotype-3) ve 9 adet modern buğdayda(Karahan-99, Gerek 79, Selçuklu, Bayındır, Zorlu, Bozkır, Bezostaja, Nacibey ve Sönmez 2001) sulu ve yağışa bağlı koşullarda yürütülen bu çalışma ile yüksek biyokütle potansiyeline sahip buğdayların belirlenmesi amaçlanmıştır. MÇalışmada iki yıllık ortalamalara göre sulu şartlarda en yüksek biyokütle verimi (sap verimi) 1394 kg/da ile Afganistan yerel buğdayı olan Kalak Robot Sangı, en düşük verim ise 780 kg/da ile İran yerel buğdayı olan Sardari Biotype-1 yerel buğdayından elde edilmiştir. Sulamanın yapılmadığı yağışa bağlı koşullarda ise en yüksek sap verimi 1241 kg/da ile Bayındır çeşidinden, en düşük verim ise 646 kg/da ile İran yerel buğdayı olan Sardari Biotype yerel buğdayından elde edilmiştir.

Bu çalışmanın sonuçlarına göre yerel buğdayların modern buğdaylara göre daha fazla sap oranına sahip olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Hayvan besleme, kaba yem, kuraklık, yerel buğday

**DETERMINATION OF BIOMASS YIELDS OF SOME LANDRACES AND MODERN
WHEATS UNDER IRRIGATED AND RAINFED DEPENDENT CONDITIONS**

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the biomass yields (wheat stalk) of landraces and modern wheats of different origin, which are evaluated as animal feed under irrigated and rainfed dependent conditions in Konya ecological conditions. In 2019 and 2020, 9 local wheats (Turkish origin Örnece, Çirpuz, Cam buğdayı, Afghanistan origin Kalak Bor Khosha, Kalak Robat Sangı, Shanaze and Iran origin Sardari Biotype-1, Sardari Biotype-2 and Sardari Biotype-3) and 9 modern wheat (Karahana-99, Gerek 79, Selçuklu, Bayındır, Zorlu, Bozkır, Bezostaja, Nacibey and Sönmez 2001) were studied under irrigated and rainfed dependent conditions. In the study, it was aimed to determine wheat with high biomass potential. According to the two-year averages of the study, the highest biomass yield was obtained from the Afghanistan landraces Kalak Robat Sangı with 1394 kg/da, and the lowest biomass yield was obtained from the Iranian landraces Sardari Biotype-1 780 kg/da. The highest biological yield was obtained from 1241 kg/da Bayındır variety, and the lowest biological yield was obtained from Sardari Biotype landraces, which is 646 kg/da Iranian landraces, under the conditions of rainfed without irrigation. According to the results of this study, it was determined that landraces have higher biomass yield than modern wheats.

Keywords: Animal feeding, drought, landraces wheat, roughage

**FARKLI OLGUNLUK DÖNEMLERİNDEKİ ÇAVDAR KURU OTUNUN BESİN
MADDE İÇERİKLERİ, *IN VITRO* SİNDİRİLEBİLİRLİKLERİ VE NİSPİ YEM
DEĞERİ**

Öğr. Gör. Dr. Derya Merve KARAGÖZ (Orcid ID: 0000-0000-0000-0000)

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi

E-Mail: dmarituluk@mehmetakif.edu.tr

Dr. Öğr. Üyesi Eren KUTER (Orcid ID: 0000-0003-4536-9058)

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Veteriner Fakültesi

E-Mail: ekuter@mehmetakif.edu.tr

ÖZET

Çavdar, kaba yem olarak diğer buğdaygillere kıyasla tarımı daha az yapılan bir bitki olsa da susuzluk, hastalıklar ve diğer çevresel streslere dirençli olduğu için olumsuz toprak ve iklim koşullarında üretimi daha kolay yapılabilen bir buğdaygil bitkisidir. Özellikle kaba yem bitkilerinde yemin besleyici değerini belirleyen en önemli etmenlerden biri hasat zamanıdır. Kaba yem bitkilerinde vejetasyon dönemi ilerledikçe bitkinin ham selüloz düzeyi yükselmekte bu da sindirilebilirliği olumsuz etkilemektedir. Çavdar bitkisinin ham selüloz düzeyi diğer buğdaygil bitkilerine kıyasla vejetasyonun daha erken dönemlerinde yükselmektedir. Yapılan araştırmada farklı olgunluk dönemlerinde hasat edilen çavdar kuru otunun besin madde bileşimi, *in vitro* sindirilebilirliği ve nispi yem değerlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Araştırmada üç farklı olgunluk aşamasında (çiçekte, süt olum ve hamur olum) hasat edilen çavdar bitkileri doğal kurutma yöntemi ile kurutulmuştur. Her olgunluk dönemi için aynı tarla üzerindeki on farklı bölgeden yem örnekleri toplanmıştır. Çavdar bitkisinin besin madde bileşimi (%), kuru maddede) çiçekte, süt olum ve hamur olum olgunlaşma dönemlerine göre sırası ile; ham protein %7.9, 8.5, 8.3, ham yağ %1.2, 1.1, 0.9, ham kül %4.3, 6.1, 5.1, ham selüloz %31.9, 30.2, 32.5, azotsuz öz madde %48.4, 47.9, 47.0, toplam karbonhidrat %80.3, 78.1, 79.4, hemiselüloz %23.0, 26.0, 24.3, nötr deterjan lif %62.0, 63.6, 62.4, asit deterjan lif %39.0, 37.6, 38.1, asit deterjan lignin %5.8, 5.9, 6.8 olarak belirlenmiştir. Üç olgunluk aşamasındaki çavdar kuru otunun besin madde bileşimleri aralarındaki farklılıklar önemli bulunmuştur ($P<0.05$). Aynı olgunlaşma dönemleri için *in vitro* kuru madde ve organik madde sindirilebilirliğinin sırası ile %86.3, 75.1, 75.9 ($P<0.001$) ve %72.4, 61.8, 63.1 ($P<0.001$) olduğu belirlenmiştir. Olgunlaşmanın farklı aşamalarındaki çavdar bitkisinin nispi yem değeri ise 87.9, 87.2 ve 88.2 şeklinde değiştiği ($P=0.006$) belirlenmiştir. Sonuç olarak olgunlaşma döneminin ilerlemesi ile birlikte besin madde bileşiminin de önemli düzeyde değiştiği, özellikle çiçek dönemi sonrası yapısal karbonhidrat miktarının yükseldiği ve bunun sonucunda sindirilebilirliğin olumsuz etkilendiği belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çavdar kuru otu, olgunlaşma dönemi, besin madde bileşimi, *in vitro* sindirilebilirlik, nispi yem değeri

**NUTRITIONAL COMPOSITION, *IN VITRO* RUMEN DIGESTIBILITY, AND
FEEDING VALUES OF RYE HAY AT DIFFERENT STAGES OF MATURITY**

ABSTRACT

Rye is less cultivated as roughage compared to other grasses. On the contrary, rye is a forage that can be produced more easily in adverse climatic conditions and soil types since it is resistant to thirst, diseases, and other environmental stresses. Harvesting time is one of the most important factors determining the nutritional value of feeds. As the vegetation period progresses in forage crops, the crude fiber level of the plant increases that adversely affects the digestibility. Crude fiber of rye increases in earlier stages of vegetation compared to other forages. In this study, we aimed to determine the nutrient composition, *in vitro* digestibility, and feeding values of rye hay harvested at different stages of maturity. Rye forage harvested at three different stages of maturity (flowering, milk, and soft dough) were dried by natural drying method. Forage samples were collected from ten different sites on the same field for each maturity stages. Nutrient composition of the rye hays (% dry matter) at flowering, milk, and soft dough stages, respectively, were 7.9, 8.5, and 8.3% crude protein, 1.2, 1.1, and 0.9% ether extract, 4.3, 6.1, and 5.1% crude ash, 31.9, 30.2, and 32.5% crude fiber, 48.4, 47.9, and 47.0% nitrogen-free extract, 80.3, 78.1, and 79.4% total carbohydrates, 23.0, 26.0, and 24.3% hemicellulose, 62.0, 63.6, and 62.4% neutral detergent fiber, 39.0, 37.6, and 38.1% acid detergent fiber, and 5.8, 5.9, and 6.8% acid detergent lignin. The differences between the nutritional composition of rye hay at three maturity stages were significant ($p < 0.05$). *In vitro* dry matter, and organic matter digestibility for the same maturity stages were 86.3, 75.1, 75.9% ($P < 0.001$), and 72.4, 61.8, 63.1% ($P < 0.001$), respectively. Relative feed value of rye hays at flowering, milk, and soft dough stages was as 87.9, 87.2, and 88.2 ($P = 0.006$), respectively. In conclusion, nutritional composition changes significantly with the progression of the maturity. The amount of structural carbohydrates increases especially after the flowering that digestibility was negatively affected.

Keywords: Rye hay, stages of maturity, nutritional composition, *in vitro* digestibility, relative feed value

**FARKLI TARİHLERDE BİÇİLEN ÇAYIRLARIN VERİM ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ VE BAZI BUĞDAYGİL HASILLARI İLE KARŞILAŞTIRILMASI**

Arş. Gör.Şermin TOP (Orcid OD: 0000-0003-2684-7798)

Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi

E-Mail: sermin.top@harran.edu.tr.com

Prof. Dr. Mehmet GÜLN(Orcid ID: 0000-0001-5477-1773)

Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi

E-Mail: mehgul@atauni.edu.tr

ÖZET

Bu çalışmada Erzurum ili Aşkale ilçesindeki bir çayırın verim özelliklerinin belirlenerek bazı buğdaygil hasılları ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çayır örnekleri ve yulaf ile tritikale hasılları 17 Mayıs, 1,16 Haziran, 1,16,31 Temmuz tarihlerinde alınmıştır. Örnekler her alanın 7 farklı noktasından 0,25 m² alanlı Kuadrat kullanılarak toprak yüzeyinin 2-3 cm üzerinden alınmıştır. Kuadrat içerisindeki bitkilerin boyu ölçüldükten sonra bitkilerin yaş ve kuru ağırlıkları alınarak yaş ve kuru ot verimleri hesaplanmıştır. Çayırı kullanan işletmenin çayırları biçmesi sebebiyle 31 Temmuz tarihinde çayır örneği ile ilk biçimdeki örneklerin çok küçük olması sebebiyle 17 Mayıs tarihinde yulaf örneği alınamadı. Biçim dönemine göre çayır otu, ve tritikale hasıllarının bitki boyu sırasıyla 17.1, 29.1, 71.4, 90.9, 110.7; 7.0, 16.3, 34.1, 42.1, 57.0, 48.7; 35.4, 66.1, 99.3, 96.7, 99.1 cm olarak bulunmuştur. Yaş ot verimleri sırasıyla 841.1, 920.0, 1987.3, 2252.4, 2246.6; 376.0, 565.5, 692.4, 926.6, 344.0; 1188.4, 2555.3, 2761.1, 2737.1, 2305.1, 1364.4 kg/da olarak bulunmuştur. Kuru ot verimleri sırasıyla 93.5, 99.0, 96.5, 113.5, 158.5; 103.4, 110.3, 147.6, 193.2, 352.2; 96.6, 99.4, 128.7, 170.6, 251.9, 394.1 kg/da bulunmuştur. Çayır otu, yulaf ve tritikale hasıllarının kuru maddesi ise biçim dönemlerine göre sırasıyla %14.5, %13.7, %20.1, %24.5, %31.6; %25.9, %27.6, %36.9, %48.3, %88.1; %24.2, %24.9, %32.2, %42.6, %63.2, %98.5 olarak hesaplanmıştır. Bulgular incelendiğinde biçim tarihinin ilerlemesine bağlı olarak bitki boyu, kuru madde oranı, kuru ot verimi ve son biçim dönemi hariç yaş ot verimlerinin arttığı gözlenmiştir. Bitki uzunlukları incelendiğinde 110.7 cm ile 16 Temmuz tarihinde biçilen çayır otu en yüksek değerdedir. Yaş ot verimi 16 Temmuz tarihinde biçilen tritikale hasılından elde edilmiştir. Kuru ot verimi ise en yüksek 31 Temmuz'da biçilen tritikale hasılında gözlenmiştir. Veriler incelendiğinde çayırların ve hasılların verim özellikleri açısından 16 Temmuz- 31 Temmuz tarihleri arasındaki biçimlerin avantajlı olabileceği, daha güvenilebilir sonuçlar için ham besin madde analizleri ve sindirim denemelerine dayalı araştırmalara ihtiyaç bulunduğu kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Çayır otu, buğdaygil hasılı, vejetasyon, biçim zamanı

**DETERMINATION OF HERBAGE YIELD OF MEADOWS MOWED ON
DIFFERENT DATES AND COMPARISON WITH SOME WHEATGRASS HAY**

ABSTRACT

In this study, it was aimed to determine the herbage yield of meadows in the Aşkale district of Erzurum province and compare it with some wheatgrass hay. Meadow samples and oat and triticale hays were taken on 17 May, 1,16 June, 1,16,31 July. Samples were taken from 7 different points of each area using a 0.25 m² Quadrat 2-3 cm above the soil surface. After measuring the height of the plants in the quadrat, the fresh and dry weights of the plants were taken and the fresh and dry grass yields were calculated. A meadow grass sample could not be taken on 31 July, as the enterprise using the meadows mows the meadow and oat samples could not be taken on May 17 due to the small size of the samples in the first harvest time. According to the cutting period, the plant height of meadow, oat and triticale hays were found to be 17.1, 29.1, 71.4, 90.9, 110.7; 7.0, 16.3, 34.1, 42.1, 57.0, 48.7; 35.4, 66.1, 99.3, 96.7, 99.1 cm, respectively. Fresh grass yields were found as 841.1, 920.0, 1987.3, 2252.4, 2246.6; 376.0, 565.5, 692.4, 926.6, 344.0; 1188.4, 2555.3, 2761.1, 2737.1, 2305.1, 1364.4 kg/da, respectively. Dry grass yields were found as 93.5, 99.0, 96.5, 113.5, 158.5; 103.4, 110.3, 147.6, 193.2, 352.2; 96.6, 99.4, 128.7, 170.6, 251.9, 394.1 kg/da, respectively. The dry matter of meadow, oat and triticale hays were calculated as %14.5, %13.7, %20.1, %24.5, %31.6; %25.9, %27.6, %36.9, %48.3, %88.1; %24.2, %24.9, %32.2, %42.6, %63.2, %98.5, respectively, according to the cutting periods. When the findings were examined, it was observed that plant height, dry matter ratio, dry grass yield and fresh grass yields except the last cutting period increased depending on the progress of the cutting date. When the plant lengths are examined, the meadow cut on 16 July has the highest value with 110.7 cm. The highest fresh grass yield was obtained from the triticale hay harvested on 16 July. The highest dry grass yield was observed in the triticale hay harvested on 31 July. When the data are examined, it has been concluded that mowing between 16 July and 31 July may be advantageous regarding the yield characteristics of meadows and hays. Still, there is a need for research based on raw nutrient analyses and digestion trials for more reliable results.

Keywords: Meadow Grass, Wheatgrass Hay, Vegetation, Harvest Time

**MACAR FİĞİ VE ÇAVDAR KARIŞIMLARINDA UYGUN KARIŞIM ORANI VE
BİÇİM ZAMANI BELİRLENMESİ**

Ziraat Yüksek Mühendisi Şerife ÇETİN ZENGİN (Orcid ID: 0000-0002-5767-1425)

Çorum Toprak Mahsulleri Ofisi Başmüdürlüğü

E-Mail: serife.cetinz@hotmail.com

Dr. Öğr. Üyesi Hakan KIR (Orcid ID: 0000-0002-3124-0491)

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

E-Mail: hakankir@ahievran.edu.tr

ÖZET

Bu araştırma Macar fiği (*Vicia pannonica* Crantz) + çavdar (*Secale cereale* L.), karışımları için en uygun karışım oranı ve biçim zamanını belirlenmesi amacıyla 2020-2021 vejetasyon döneminde Kırşehir ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulan araştırmada biçim zamanları ana parsellere, karışım oranları ise alt parsellere yerleştirilmiştir. En yüksek yaş ot verimi (2084.7 kg da⁻¹), en yüksek kuru madde verimi (710.3 kg da⁻¹), en yüksek ham protein verimi (68.4 kg da⁻¹) ve en yüksek sindirilebilir kuru madde verimi (417.5 kg da⁻¹) ortalamaları %20 MF + %80 Ç karışımından elde edilmiştir. En yüksek ham protein oranı (%14.8), en düşük ADF (%33.5) ve NDF (%48.6) oranı ortalaması yalın ekilen Macar fiğinden elde edilmiştir. Biçim zamanlarının karınlanma döneminden, süt olum dönemine doğru ilerlemesine bağlı olarak da yaş ot ve kuru madde verimi, ham protein ve sindirilebilir kuru madde verimleri ile ADF ve NDF oranları artarken, ham protein oranları azalmıştır. Kırşehir ve benzer ekolojik koşullarda baklagil + tahıl karışımları yetiştirilecek ise, yüksek verim eldesi için %20 MF + %80 Ç karışımı karışımdaki çavdarın süt olum döneminde, yüksek kalite eldesi için %80 MF + %20 Ç karışımı karışımdaki çavdarın karınlanma döneminde, verim ve kalite birlikte değerlendirildiğinde ise; %40 MF + %60 Ç karışımının karışımdaki çavdarın çiçeklenme döneminde hasat edilmesi önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Macar fiği, çavdar, karışım, biçim zamanı, verim, kalite

DETERMINATION OF OPTIMUM MIXTURE RATE AND CUTTING
TIME FOR HUNGARIAN VETCH AND RYE MIXTURES

ABSTRACT

This research was carried out in the 2020-2021 vegetation period to determine the best mixing ratio and cutting time for Hungarian vetch (*Vicia pannonica* Crantz) + rye (*Secale cereale* L.) mixtures in Kırşehir ecological Conditions. The experimental design was completely randomised in split plots with three replications. The main plots were cutting times, while the sub-plots were mixing ratios. The highest green forage yield (2084.7 kg da⁻¹), dry matter yield (710.3 kg da⁻¹), and crude protein yield (68.42 kg da⁻¹) and digestible dry matter yield (417.5 kg da⁻¹) were obtained from averages from a mixture of 20% HV + 80% R. Highest crude protein ratio (14.82%), the lowest ADF (33.5%) and NDF (48.6%) ratios averages were obtained from pure Hungarian vetch sowings. Depending on the progression of the cutting time from the booting period to the milk dough period, while the yields of herbage yield, dry matter, crude protein, digestible dry matter and ADF and NDF values increased, the crude protein ratio decreased. For legume + cereal mixtures to be grown in Kırşehir and similar ecological conditions, 20% HV + 80% R mixture should be cut in the milk dough period for higher yield, 80% HV + 20% R mixture should be cut in the booting period for better quality. When the yield and quality were evaluated together, it was concluded that the mixture of 40% HV + of 40% HV + 60% R would be suitable for cutting during the flowering period of the rye in the mixture

Keywords: Hungarian Vetch, Rye, Mixture, Cutting Time, Yield, Quality

**ÇEŞİTLİ FOSFOR KAYNAKLARININ YEM BEZELYESİNDE
(*Pisum sativum* spp. *arvense*) KURU OT VERİMİ VE VERİM UNSURLARINA
ETKİLERİ**

Dilara FAYETÖRBAY KAYNAR (Orcid ID: 0000-0002-8946-3217)

Kastamonu Üni. Devrekani TOBB MYO, Veterinerlik Bölümü, 37700, Kastamonu, Türkiye

E-Mail: dkaynar@kastamonu.edu.tr

Binali ÇOMAKLI (Orcid ID: 0000-0001-6393-3869)

Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, 25500, Erzurum, Türkiye

E-Mail: bcomakli@atauni.edu.tr

ÖZET

Erzurum sulu şartlarında 2009-2010 yılları arasında yürütülen bu çalışmada fosfat çözücü bakteri (*Bacillus megaterium* M-3, 10^8 cfu/ml) aşılması ile birlikte 2 farklı doz (0, 3 t ha⁻¹) tavuk gübresi ve 3 farklı doz (0, 50, 100 kg P₂O₅ ha⁻¹) fosforlu gübre uygulamasının yem bezelyesinde kuru ot verimi ve verim unsurları üzerine etkileri ele alınmıştır. İki yıllık ortalama sonuçlarına göre bitki boyu ve kuru ot verimi bakteri aşılması ve fosforlu gübreleme uygulamalarıyla artmıştır. Bitki boyu ortalama 88.33 cm; kuru ot verimi 3.83 t/ha; ham protein, NDF ve ADF oranları sırasıyla %17.76, %38.17 ile %24.04 olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre Erzurum gibi yüksek rakımlı ve fosfor yönünden fakir veya orta topraklara sahip alanlarda sulu şartlarda yem bezelyesinde yüksek ot üretimi için bakteri aşılması ile beraber fosforlu gübre uygulamasını önerebiliriz.

Anahtar Kelimeler: Fosfor çözücü bakteri, *Pisum sativum* spp. *arvense*, ADF, Fosforlu gübreleme

**HAY YIELD OF VARIOUS PHOSPHORUS SOURCES IN FORAGE PEA
(*Pisum sativum* spp. *arvense*) AND ITS EFFECTS ON YIELD COMPONENTS**

ABSTRACT

In this study, which was carried out in Erzurum irrigated conditions between 2009 and 2010, phosphate solubilising bacteria (*Bacillus megaterium* M-3, 10^8 cfu/ml) inoculation together with 2 different doses ($0,3 \text{ t ha}^{-1}$) poultry manure and 3 different doses (0, 50, 100 kg $\text{P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$) phosphorus fertilizer application on hay yield and yield components of feed peas were discussed. According to the two-year average results, plant height and hay yield increased with bacteria inoculation and phosphorus fertilization applications. Average plant height is 88.33 cm; hay yield 3.83 t/ha; crude protein, NDF and ADF ratios were determined as 17.76%, 38.17% and 24.04%, respectively. According to these results, we can recommend the application of phosphorus fertilizer together with bacterial inoculation for high hay production in forage peas in irrigated conditions in areas such as Erzurum at high altitudes and with poor phosphorus or medium soils.

Keywords: Phosphorus solubilising bacteria, *Pisum sativum* spp. *arvense*, ADF, Phosphorus fertilizer

**THE EFFECTS OF ADDING MOLASSES AND MICROBIAL INOCULANT TO THE
MIXED SILAGES OF FODDER PEA AND RYE GRASS IN DIFFERENT
PROPORTIONS ON SILAGE QUALITY AND IN VITRO DIGESTIBILITY**

Assist. Prof. Dr. Gökhan ŞEN (Orcid ID: 0000-0001-6222-6986)
Kırıkkale University, Faculty of Veterinary Medicine, Kırıkkale, Turkey
E-Mail: gokhansen@kku.edu.tr

Assist. Prof. Dr. Şevket EVCİ (Orcid ID: 0000-0002-1512-3412)
Kırıkkale University, Delice Vocational School, Kırıkkale, Turkey
E-Mail: sevketevci@kku.edu.tr

Assoc. Prof. Dr. Kanber KARA (Orcid ID: 0000-0001-9867-1344)
Erciyes University, Faculty of Veterinary Medicine, Kayseri, Turkey
E-Mail: kanberkara@erciyes.edu.tr

Assist. Prof. Dr. Kamil KARA (Orcid ID: 0000-0002-7729-4532)
Kırıkkale University, Delice Vocational School, Kırıkkale, Turkey
E-Mail: kkara@kku.edu.tr

Assist. Prof. Dr. Taşkın EROL (Orcid ID: 0000-0002-4263-3776)
Kırıkkale University, Kırıkkale Vocational School, Kırıkkale, Turkey
E-Mail: taskinerol@kku.edu.tr

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the effects of adding melas and microbial inoculant to the mixed silages of fodder pea and rye grass in different proportions on silage quality and in vitro digestibility. For this purpose, silages were prepared without and with additives 5% molasses and 10 g/t inoculant (1.25×10^{11} CFU/g) by mixing fodder pea with rye grass at 20, 40, 60 and 80% ratios. The prepared silages were placed in jars and left for fermentation for 60 days. At the end of 60 days, the jars were opened and the fermentation parameters, physical properties, chemical contents, energy levels and in vitro digestibility of the silages were determined. At the end of the study, among groups was determined a significant difference in the pH value, lactic acid (LA), acetic acid (AA) and ammonia-N levels of the mixed silages ($p < 0,05$). In the silage containing 80% fodder pea was found to be significantly lower than the silage containing 60% fodder pea in terms of pH and significantly higher than the silage containing 20 and 40% fodder pea in terms of lactic acid ($p < 0,05$). Acetic acid value of the silage containing 60% fodder pea was significantly higher than the others ($p < 0,05$). Ammonia-N value was significantly higher found in the silage containing 80% fodder pea ($p < 0,05$). As an additive, it was determined that only inoculant was effective on lactic acid level ($p < 0,05$).

Mixture level x additive interaction was observed at pH value, LA, and ammonia-N levels ($p<0.05$). In vitro digestibility, energy values, and nutrient contents of silages showed significantly change among groups ($p<0.05$). While molasses significantly increased the dry matter levels, it decreased the ADF level ($p<0.05$). Mixture level x additive interaction was observed at only NDF level ($p<0.05$). While the structure was positively affected in silages containing 80% fodder pea, the flieg score decreased in silages containing 60% fodder pea ($p<0.05$). Addition of molasses increased the flieg score of silages and it had mixture level x additive interaction ($p<0.05$). As a result, although mix silages containing 80% fodder pea had high ammonia-N, excellent fermentation was observed with low pH value and high LA level. It has been determined that the addition of inoculant can contribute positively to fermentation of silages. Although NDF and ADF levels increased, mix silages with fodder pea at 80% levels have higher in vitro digestibility and energy levels. Each of additives positively affected in vitro digestibility of silages. While the dry matter levels of silages can be increased with the addition of molasses and ADF levels can be reduced. Also, the physical properties of silages containing fodder pea up to 80% can be increased with the addition of molasses.

Keywords: Fodder pea, rye grass, silage quality, in vitro digestibility

**KIRIKKALE, ÇORUM, YOZGAT VE KIRŞEHİR İL MERALARININ FLORİSTİK
ÖZELLİKLERİ**

Dr. Öğr. Üyesi Bilal ŞAHİN (Orcid ID: 0000-0003-1569-7771)
Çankırı Karatekin Üniversitesi, Gıda ve Tarım MYO, Çankırı
E-Mail: felicyntoukand@yahoo.com

Doç. Dr. Sabahaddin ÜNAL (Orcid ID: 0000-0001-5461-193X)
Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat Fakültesi
E-Mail: sabahaddin2015@gmail.com

Dr. Ziya MUTLU (Orcid ID: 0000-0042-4122-6968)
Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara
E-Mail: aziyamutlu@gmail.com

Öztekin URLA (Orcid ID: 0000-0001-7533-110)
Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara
E-Mail: oztekinurla1962@gmail.com

Dr. Hakan YILDIZ (Orcid ID: 0000-0002-7627-7503)
Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara
E-Mail: hakan.yildiz@tarimorman.gov.tr

Metin AYDOĞDU (Orcid ID: 0000-0001-6920-1976)
Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara
E-Mail: metin.aydogdu@tarimorman.gov.tr

Kadir Aytaç DURAK (Orcid ID: 0000-0003-4654-9106)
Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara
E-Mail: kadiraytac.ozaydin@tarimorman.gov.tr

ÖZET

Bu çalışmada Kırıkkale, Çorum, Yozgat ve Kırşehir ili meralarının floristik özellikleri incelenmiştir. Kırıkkale ilinde 64, Çorum ilinde 30, Yozgat ilinde 60 ve Kırşehir ilinde 36 durak olmak üzere; toplam 190 durakta çalışma yapılmıştır. Vejetasyon etüdünde tekerlek-nokta yöntemi kullanılmıştır. Çalışma yapılan meralar tüm il genelini temsil edecek şekilde, kareleme yöntemiyle eşit şekilde dağıtılmıştır. Çalışma sonucunda 51 familya içinde 380 adet tür tespit edilmiştir. Kırıkkale ilinde 183 tür, Çorum ilinde 183 tür, Yozgat ilinde 219 tür, Kırşehir ilinde 205 tür tespit edilmiştir. Bu türlerin 54 tanesi Fabaceae (Baklagiller) familyası, 69 tanesi Asteraceae (Papatyagiller) familyası, 46 tanesi Poaceae (Buğdaygiller) familyası, 33 tanesi Lamiaceae (Ballıbabagiller), 178 tanesi de diğer familyalara aittir. Meralarda en fazla türe sahip cinslerin Astragalus cinsi 20 tür, Medicago 10, Alyssum ve Salvia 9 tür, Aegilops ve Centaurea 7 tür olduğu bulunmuştur. Çalışma alanında 51 endemik tür tespit edilmiştir. En

yüksek örtüşe sahip türler Kırıkkale ilinde *Festuca valesiaca* %9,4, Yozgat ilinde *Festuca valesiaca* %11, Çorum ilinde *Brachypodium distachyon* %7,8, Kırşehir ilinde *Poa bulbosa* %9,5 oranında bulunmuştur. Bitkiyle kaplı alan Kırıkkale ilinde %58,7, Kırşehir ilinde %65,4, Çorum ilinde %64,8 ve Yozgat ilinde %62,3 şeklindedir. 332 tür istilacı olarak tespit edilirken, azalıcı ve çoğalıcı türlerin 24'er adet olduğu bulunmuştur. İç Anadolu Bölgesinde meraların floristik yapısının bilinmesi meraların sürdürülebilir kullanımına ve mera ıslah çalışmalarına faydalı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Flora, mera, İç Anadolu Bölgesi

**FLORISTIC FEATURES OF KIRIKKALE, ÇORUM, YOZGAT AND KIRŞEHİR
PROVINCIAL RANGELANDS**

ABSTRACT

In this study, the floristic characteristics of the rangelands of Kırıkkale, Çorum, Yozgat and Kırşehir provinces were investigated. There are 64 releve in Kırıkkale, 30 releve in Çorum, 60 releve in Yozgat and 36 releve in Kırşehir; A total of 190 releves were studied. Wheel-point method was used in the vegetation study. The rangelands studied were equally distributed by the square method to represent the entire province. As a result of the study, 380 species were identified in 51 families. 183 species were identified in Kırıkkale province, 183 species in Çorum province, 219 species in Yozgat province and 205 species in Kırşehir province. 54 of these species belong to Fabaceae family, 69 of them belong to Asteraceae family, 46 of them belong to Poaceae family, 33 of them belong to Lamiaceae, 178 of them belong to other families. Astragalus 20, Medicago 10, Alyssum and Salvia 9, Aegilops and Centaurea 7 species were found to have the highest number of genus in the rangelands. 51 endemic species were identified in the study area. The species with the highest overlap were Festuca valesiaca 9.4% in Kırıkkale, 11% Festuca valesiaca in Yozgat, 7.8% Brachypodium distachyon in Çorum, and 9.5% Poa bulbosa in Kırşehir. The area covered with vegetation is 58.7% in Kırıkkale, 65.4% in Kırşehir, 64.8% in Çorum and 62.3% in Yozgat. While 332 species were identified as invasive, 24 of each of the decreasing and increasing species were found. Knowing the floristic structure of rangelands in the Central Anatolia Region will be beneficial for the sustainable use of rangeland improvement studies.

Keywords: Flora, Rangelands, Central Anatolian Region

**HİNDİBA İLE BAZI YEM BİTKİLERİ KARIŞIMLARININ MİNERAL MADDE
İÇERİKLERİNİN BELİRLENMESİ**

Dr. Mehmet CAN (Orcid ID: 0000-0003-0230-6209)

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

E-Mail: zir.mehmet@gmail.com

Araş. Gör. Gülcan KAYMAK (Orcid ID: 0000-0002-0915-0529)

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

E-Mail: gulcankaymak92@gmail.com

Dok. Öğr. Muhammet ŞAHİN (Orcid ID: 0000-0002-7645-8865)

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

E-Mail: muhammetsahin@tarimorman

Dok. Öğr. Elif ŞAHİN (Orcid ID: 0000-0003-1386-015X)

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

E-Mail: elifsahin05@tarimorman

Prof. Dr. Özlem Önal AŞCI (Orcid ID: 0000-0002-9487-9444)

Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

E-Mail: oasci@odu.edu.tr

Prof. Dr. İlknur AYAN (Orcid ID: 0000-0002-5097-9013)

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

E-Mail: ilknuray@omu.edu.tr

Prof. Dr. Zeki ACAR (Orcid ID: 0000-0002-0484-1961)

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

E-Mail: zekiacar@omu.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma, hindiba ile bazı baklagil ve buğdaygil yem bitkileri karışımlarının farklı hasat döneminde mineral madde içeriklerinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Deneme Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama alanında 2017 yılı şubat ayında Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre kurulmuştur. Çalışma, hindiba, yonca, ak üçgül, çayır üçgülü, gazal boynuzu, çok yıllık çim ve domuz ayrığının yalın parselleri, hindiba + buğdaygil ya da baklagilin ikili karışımı ve hindiba + buğdaygil + baklagilin üçlü karışımları ile toplam 21 işlemden oluşmuştur. Çalışmayı oluşturan işlemler iki farklı olgunlaşma döneminde hasat edilmiş ve hasat dönemleri ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Birinci hasat döneminde bütün işlemler hindibanın otlatma olgunluğu döneminde hasat edilmiştir. İkinci hasat dönemi ise hindibanın tomurcuklanma döneminde hasat işlemi yapılmıştır. Otlatma olgunluğu döneminde işlemlerin ortalama Ca oranı % 0.48-1.77, K oranı % 2.80-3.95, Mg oranı % 0.21-0.49, P oranı % 0.30-0.47, K/(Ca+Mg) oranı % 1.17-4.73 ve Ca/P oranı ise % 1.07-5.46

arasında değişmiştir. Tomurcuklanma döneminde yapılan işlemlerin ortalama Ca oranı % 0.65-1.86, K oranı % 2.14-4.38, Mg oranı % 0.21-0.51, P oranı % 0.28-0.42, K/(Ca+Mg) oranı % 0.97-4.03 ve Ca/P oranı ise % 1.57-6.03 arasında belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, genel olarak üçlü karışımların ikili ve yalın parsellerden, otlatma olgunluğunun ise tomurcuklanma döneminden toplam mineral madde içerikleri bakımından daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Hayvanların dengeli mineral madde alabilmesi açısından baklagil+buğdaygil karışımlarına hindibanın eklenmesi karışımın kalitesini arttırmaktadır. Bu çalışma ile hindiba+çayır üçgülü+çok yıllık çim ya da hindiba+çayır üçgülü+domuz ayrığı'nın mineral madde içeriği bakımından diğer işlemlerden daha üstün olduğu belirlenmiştir. Ancak çok yıllık yem bitkileriyle yapılan karışımlarda tesis yılı ile devam eden yıllardaki gösterdikleri performansın da dikkate alınması gerekmektedir.

Anahtar Kelimeler: Hindiba, karışım, mineral madde, K/(Ca+Mg), Ca/P

DETERMINATION OF MINERAL CONTENT OF CHICORY AND SOME FORAGE CROPS MIXTURES

ABSTRACT

This study was carried out to determine the mineral content of mixtures with some legumes and grasses and chicory at two different maturity stages. The field experiment was conducted at the Faculty of Agriculture of Ondokuz Mayıs University Research farm in Samsun in 2017. The experimental design was a randomized complete block with 21 treatments. The field study entries were white clover, red clover, birdsfoot trefoil, perennial ryegrass, orchardgrass, chicory, and their binary and triple mixtures. In the first harvest, all plots were harvested at the grazing maturity stage of chicory. The second time, harvests were done at the budding stage of chicory. In the grazing maturity stage, the ratio of Ca, K, Mg, P, K/(Ca+Mg) and Ca/P varied between 0.48 - 1.77%, 2.80 - 3.95%, 0.21 - 0.49%, 0.30 - 0.47%, 1.17 - 4.73%, 1.17 - 4.73%, while at the budding stage, the ratio of Ca, K, Mg, P, K/(Ca+Mg) and Ca/P varied between 0.65 - 1.86%, 2.14 - 4.38%, 0.21 - 0.51%, 0.28 - 0.42%, 0.97 - 4.03% 0.97 - 4.03%, 1.57 - 6.03%, respectively. In general, triple mixtures had higher mineral content than binary and pure stand plots. Also, the grazing maturity stage had higher mineral content than the budding period harvest. The inclusion of chicory in the mixtures increases forage quality in terms of mineral balance. In this study, it was determined that chicory + red clove r+ perennial ryegrass or chicory + red clover + orchardgrass is superior to other treatments in terms of mineral content. However, in permanent pasture mixtures made with perennial forage crops, the performance establishment year may differ in the following years which should also be taken into account.

Keywords: Chicory, mixtures, mineral content, K/(Ca+Mg), Ca/P

**OTLATILAN VE KORUNAN AKDENİZ MERALARINDA ÇALILARDAKİ
DEĞİŞİM**

Sergen TORTAMIŞ (Orcid ID:0000-0002-2171-0330)

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Çanakkale

Altıngül ÖZASLAN PARLAK (Orcid ID: 0000-0001-6107-049X)

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Çanakkale

E-Mail: ozaslan@comu.edu.tr

ÖZET

Dünyada küresel ısınmayla birlikte çalılı meraların önemi artmaktadır. Otlatma ile çalı vejetasyonunda önemli değişiklikler meydana gelmektedir. Bu çalışmada; otlatmanın çalılarının botanik kompozisyonuna, çalılarının kapladığı alana ve çalılarının gelişimine etkilerini ortaya koyarak vejetasyonda nasıl bir etki yaptığı belirlenmiştir. Çalışma Çanakkale iline bağlı Karacaören Köyü'ne yakın mesafede bulunan askeri alan içerisinde uzun yıllardır korunan ve bu alanın dışında aşırı otlatılan çalılı meralarda yapılmıştır. Korunan çalılı merada merayı temsil edecek şekilde 10x10 m ebatlarında 4 farklı parsel oluşturulmuştur. Aynı işlem otlanan mera için de yapılmıştır. Her bir çalının boyuna (D) ve enine (d) ölçümleri yapılarak çalının kaplama oranı ($A=JDd/4$) belirlenmiştir. Aynı çalının boyları da ölçülmüş ve çalı boyu belirlenmiştir. Korunan merada çalı ile kaplı alan %38,01, otlanan merada ise %25,41 olarak hesaplanmıştır. Korunan çalılı merada abdest bozan (*Sarcopoterium spinosum*) %12,75, mazı meşesi (*Quercus infectoria*) %9,48, yapraklı laden (*Cistus creticus* L.) %2,15, akçakesme (*Phillyrea latifolia* L.) %3,48, karaçalı (*Paliurus spina-cristi* Mill.) %8,56, Türk meşesi (*Quercus cerris*) %1,15, deniz üzümü (*Ephedra major*) %0,13, kuşburnu (*Rosa canina*) %0,11, kuş çubuğu (*Cytisus scoparius*) %0,18'lik yer kaplamıştır. Otlatılan çalılı merada ise abdest bozan %6,98, mazı meşesi %0,34, yapraklı laden %1,32, akçakesme %11,98, karaçalı %2,41, deniz üzümü %0,08, katran ardıcı (*Juniperus oxycedrus* L.) %1,80, kekik (*Thymus longicaulis* C. Presl) %0,50'lik yer kaplamıştır. Otlatma ile abdest bozan, mazı meşesi, yapraklı laden, karaçalı, deniz üzümü çalılarının kaplama oranları azalırken, akçakesmenin kaplama oranı artmıştır. Korunan alanda 9 farklı tür bulunurken, otlanan alanda 8 türe rastlanmıştır. Otlatmayla mazı meşesinin, yapraklı ladenin, akçakesmenin, karaçalının, boyları kısalırken, abdest bozanın aynı kalırken sadece deniz üzümünün boyu uzamıştır. Sonuç olarak; otlatma bazı çalılarının vejetasyondan çekilmesine, çalı ile kaplı alanın azalmasına ve çalılarının boylarının kısalmasına neden olmaktadır. Fakat çalılara aşırı bir zarar vermemektedir. Kontrollü otlatma yaparak bu alanların değerlendirilmesi oldukça önemlidir.

Anahtar kelimeler: Akdeniz meraları, çalının kapladığı alan, tür kompozisyonu, çalı

VARIATION IN SHRUB SPECIES OF GRAZED AND UNGRAZED IN
MEDITERRANEAN RANGELAND

ABSTRACT

The importance of shrubby rangelands is increasing day by day with global warming in the world. Significant changes occur in shrub vegetation by grazing the animals. In this study, it has been determined that how grazing affects the botanical composition of shrubs, and how it affects the vegetation by revealing the effects on the area covered by shrubs, and the development of shrubs. This study has been carried out in the shrubby rangelands, which were protected for years and overgrazed, situated outside the military area close to Karacaören village in Çanakkale province. In the protected shrubby pasture, 4 different plots of 10 x 10 m in size were established to represent the pasture. The same process was done for the grazing pasture, too. The coverage ratio of shrub ($A = JIDd/4$) was determined by measuring the longitudinal (D) and transverse (d) measurements of each shrub. The length of shrub was determined and the height of the same shrub was measured, too. Area covered by shrub was calculated as 38.01% in ungrazed rangeland and 25.41% in grazing rangeland. In the ungrazed shrubby rangeland, *Sarcopoterium spinosum* L. covered 12.75% area, *Quercus infectoria* 9.48%, *Cistus creticus* L. 2.15%, *Phillyrea latifolia* L. 3.48%, *Paliurus spina-cristi* Mill. 8.56%, *Quercus cerris* 1.15%, *Ephedra major* 0.13%, *Rosa canina* 0.11% and *Cytisus scoparius* 0.18% area. While in the grazing shrubby rangeland, *Sarcopoterium spinosum* L. covered 6.98% area, *Quercus infectoria* 0.34%, *Cistus creticus* L. 1.32%, *Phillyrea latifolia* L. 11.98%, *Paliurus spina-cristi* Mill. 2.41%, *Ephedra major* 0.08%, *Juniperus oxycedrus* L. 1.80% and *Thymus longicaulis* C. Presl 0.50% area. Covered area ratios of *Sarcopoterium spinosum* L., *Quercus infectoria*, *Cistus creticus* L., *Paliurus spina-cristi* Mill. and *Ephedra major* shrubs decreased, while the covered area ratio of *Phillyrea latifolia* L. has increased with grazing. A total of 9 different shrub species were found in ungrazed area, while 8 shrub species in grazing area. The height of *Q. cerris*, *C. creticus* L., *P. latifolia* and *P. spina-cristi* Mill. has been shortened; in case of *S. spinosum*, it remained same, and it became taller only in *E. major* by grazing. Consequently, it is concluded that the grazing causes some shrubs to withdraw from vegetation, decreases the covered area with shrubs, and also causes shortening in the height of shrubs. But, it does not cause excessive damage to the shrubs. It is very important to evaluate these areas with the help of controlled grazing.

Keywords: Mediterranean rangeland, shrub, shrub cover, species composition

**DETERMINATION OF MORPHOLOGICAL, AGRONOMICAL AND QUALITY
CHARACTERS IN ALFALFA (*Medicago sativa* L.) MATERIALS UNDER RAINFED
CONDITIONS IN TURKEY**

Sabahaddin ÜNAL (Orcid ID: 0000-0001-5461-193X)

¹Abant İzzet Baysal University Faculty of Agriculture, Department of Field Crops
14280 Bolu, Türkiye
E-Mail: sabahaddin2015@gmail.com

Ziya MUTLU (Orcid ID: 0000-0002-4122-6968)

Central Research Institute For Field Crops, Ankara, Türkiye
E-Mail: aziyamutlu@gmail.com

Berna EFE (Orcid ID: 0000-0003-2207-6543)

Central Research Institute For Field Crops, Ankara, Türkiye
E-Mail: bernaefe@gmail.com

ABSTRACT

This study was designed at determining morphological, agronomical and quality characters in alfalfa materials (*Medicago sativa* L.) and comparing of hay type registered varieties (Bilensoy-80, Gözlü, Savaş, Plato) to advanced grazing type population (L-1739) in the years of 2012, 2013, and 2014 in a randomized block design with four replications under the semiarid condition in Gölbaşı location, Ankara in Turkey. The study means of plant height, stem diameter, and stem numbers were 50.0 cm, 2.83 mm, and 17.34, respectively. The advanced population had high stem number such as 22.54 in two-year mean. The advanced population had higher stem number than varieties. But it was lower plant height and stem diameter. This character is important for grazing and soil conservation. Grazing type had thinner and more shoots when compared with hay type. Overall yield means of green herbage and dry herbage were found as 5.20 t ha⁻¹, 3.73 t ha⁻¹ and 4.46 t ha⁻¹; 1.57 t ha⁻¹, 1.18 t ha⁻¹ and 1.37 t ha⁻¹ in 2013, 2014 and two-year, respectively. Grazing type produced lower forage yield than hay types. The mean contents of crude protein, digestible crude protein, acid detergent fiber, neutral detergent fiber, and relative feeding value were detected such as 21.27%, 15.28%, 38.34%, 52.08% and 111.04, respectively. Quality values showed that all study materials had similar quality properties. There found a high correlation coefficient between yield and plant height, stem diameter. For this reason they are good selection indicators for alfalfa in the earlier periods in breeding programs. Principal Component Analysis and cluster analysis were performed for determination of similar features and their similarity levels. As a result the advanced population should be used for rangeland rehabilitation and hay type varieties (except Gözlü) may be benefited for artificial pasture establishment under the semiarid conditions.

Keywords: Alfalfa materials, grazing type, hay type

Batman İlinin Çayır Mera Alanları ve Hayvan Varlığı

Nurullah GÖRÜ (Orcid ID: 0000-0003-1394-1822)

Batman Hasankeyf İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Batman

Seyithan SEYDOŞOĞLU (Orcid ID: 0000-0002-3711-3733)

Siirt Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Siirt

*Sorumlu Yazar/Correspondence: nurullah_goru@hotmail.com

ÖZET

Batman ili halkının önemli bir kesiminin geçim kaynağı tarım ve hayvancılık olup, hayvancılık genellikle çayır-mera hayvancılığı şeklinde yapılmaktadır. Hayvansal üretimde vazgeçilemeyen en önemli yem grubunu kaba yemler oluşturmaktadır. Batman ili merkez ve ilçelere ait toplam mera alanı 455.349,71 da'dır. Yıpranan ve büyük oranda verim gücünü kaybeden bu mera alanlarından hayvanların yararlanabilecek maksimum ot miktarı yaklaşık 18.214 ton civarındadır. Buna karşılık Batman ilinde 91.966 büyük baş hayvan birimine eşdeğer hayvan varlığı bulunmaktadır. Bu hayvanların yıllık ortalama yaşama payı için kaba yem ihtiyacı ise 419.750 tondur. İlin doğal çayır mera alanlarından ve yem bitkileri ekilişlerinden elde edilen toplam kaba yem üretimi ise 270.810 ton civarında olup, sahip olduğu hayvan varlığının ancak % 69'una yetecek kadardır. Bu nedenle mevcut çayır mera alanlarında üretimi arttırmak için, amenajman tekniklerine uyulmalı ve ıslah çalışmalarına hız verilmelidir. Ayrıca, yem bitkileri ekim alanları artırılmalı, özellikle nadasa bırakılan alanlarda ekim nöbeti sistemleri geliştirilerek yem bitkileri tarımına öncelik verilmelidir.

Anahtar Kelimeler: Batman, hayvan varlığı, mera, yem bitkileri

FULL TEXTS

KADMIYUMUN (Cd) BAZI YEM BİTKİLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Dr. Öğr. Üyesi Hava Şeyma İNCİ (Orcid ID: 0000-0002-2670-401X)

Bingöl Üniversitesi, Gıda Tarım ve Hayvancılık Meslek Yüksekokulu,

Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü

E-Mail: hsyilmaz@bingol.edu.tr

ÖZET

Bugün küresel boyutta insanların hatta tüm canlıların etkisi altında kaldığı en büyük sorunlardan birisi çevre kirliliğidir. Çevre kirliliğinin en kritik noktalarından biri ise ağır metal olarak adlandırdığımız (yoğunluğu 4-5 g/cm³'ten fazla olan elementler) içerisinde kadmiyum, krom, nikel, kurşun ve civa gibi pek çok daha elementin yer aldığı ağır metal kirliliğidir. Ağır metal kirliliği kaynakları arasında endüstriyel faaliyetler, madencilik, tarımda kullanılan gübreler ve tarım ilaçları sayılabilir. Endişe verici ağır metallerden biri olan kadmiyum, insanların, hayvanların ve bitkilerin tüm biyolojik süreçleri üzerinde olumsuz etkileri olan en ekotoksik metallerden biri olarak kabul edilir. Bitkilerde, yüksek kadmiyum seviyelerinin sebep olduğu bazı semptomlar; büyüme geriliği, kök hasarı, yapraklarda kloroz ve yaprak kenarlarının veya damarlarının kırmızı-kahverengi renk alması gibi olumsuzluklar sayılabilir. Bitkilerin sahip olduğu kadmiyum konsantrasyonu bu elementin insanlara ve hayvanlara taşınması konusundaki en önemli sorunlardan biridir. Bazı bitki türlerinin yüksek kadmiyum konsantrasyonlarına tolerans göstermesi, çevresel açıdan olumlu olabilmesine rağmen, sağlık açısından risk oluşturabilir. Doğrudan insan beslenmesinde kullanılan bitkisel ürünler, kadmiyum bulaşık alanlarda yetiştiriliyorsa bu risk ve endişe daha da artmaktadır. Kadmiyumla kontamine olmuş alanlarda diğer bitkisel ürünlerin yetiştiriciliği yerine, yem bitkileri, kadmiyumun (Cd) insanlara doğrudan-transferini dolaylı hale getirmek ya da azaltmak için (riskleri düşürmek adına) yetiştirilebilirler. Ayrıca, Toprak Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği esaslarına göre “Yem bitkileri yetiştirilen alanlarda çevre ve insan sağlığına zararlı olmadığı bilimsel çalışmalarla kanıtlandığı durumlarda, bu sınır değerlerin aşılmasına izin verilebilir” ibaresi yer almaktadır. Kontamine alanlarda yem bitkilerinin önemi daha da artmakta ve en kritik ağır metallerden biri olan kadmiyumun etkileri sıklıkla araştırılmaktadır. Bu çalışmada bazı önemli yem bitkisi türlerinde kadmiyumun göstermiş olduğu etkilerle ilgili yapılan araştırma sonuçları aktarılmaya çalışılmış ve sonraki süreçlerde Cd-kirlenmiş alanların değerlendirilmesinde, yem bitkisi türü seçiminde araştırmacılara öngörü oluşturmaları hedeflenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kadmiyum, ağır metal, yem bitkileri

EFFECTS OF CADMIUM (Cd) ON SOME FORAGE CROPS

ABSTRACT

On a global scale, environmental pollution is one of the biggest problems that people and even all living things are under the influence of today. One of the most critical points of environmental pollution is heavy metal pollution, which we call heavy metals (elements with a density of more than 4-5 g/cm³) and many more elements such as cadmium, chromium, nickel, lead and mercury. Heavy metal pollution sources include industrial activities, mining, fertilizers used in agriculture and pesticides. Cadmium is considered one of the most ecotoxic metals, which has negative effects on all biological processes of humans, animals and plants. Some symptoms caused by high cadmium levels in plants include: reduced growth, root damage, chlorosis in leaves, and red-brown discoloration of leaf margins or veins. The cadmium concentration of plants is one of the most important problems in the transport of this element to humans and animals. Although some plant species can tolerate high cadmium concentrations, it can pose a health risk, although it can be environmentally positive. If crops used directly in human nutrition are grown in cadmium-contaminated areas, this risk and concern increases even more. Instead of growing other crops in cadmium-contaminated areas, forage crops can be grown to indirectly or reduce (to reduce risks) the direct-transfer of cadmium (Cd) to humans. In addition, according to the principles of the Regulation on Control of Soil Pollution, the phrase "Exceeding these limit values may be allowed in cases where it is proven by scientific studies that the areas where forage crops are grown are not harmful to the environment and human health". The importance of forage crops is increasing in contaminated areas and the effects of cadmium, one of the most critical heavy metals, are frequently investigated. In this study, the results of the research on the effects of cadmium on some important forage plant species were tried to be conveyed and it was aimed to make a prediction for the researchers in the evaluation of contaminated areas in the next processes and in the selection of forage plant species.

Keywords: Cadmium, heavy metal, forage crops

GİRİŞ

Ağır Metal

Ağır metaller önemli çevresel kirleticilerdir ve toksisiteleri ekolojik, evrimsel, beslenme ve çevresel nedenlerle önemi artan bir sorundur. "Ağır metaller" terimi, nispeten yüksek yoğunluğa sahip olan ve düşük konsantrasyonda bile toksik veya zehirli olan herhangi bir metalik elementi ifade eder (Lenntech Water Treatment and Air Purification, 2004).

"Ağır metaller", atomik yoğunluğu 4 g/cm³'ten veya sudan 5 kat veya daha fazla olan metaller ve metaloidler için yapılan genel bir tanımlamadır (Hawkes, 1997). Ağır metaller arasında kadmiyum (Cd), kurşun (Pb), nikel (Ni), kobalt (Co), demir (Fe), çinko (Zn), krom (Cr), arsenik (As), gümüş (Ag) ve platin (Pt) grubu elementler sayılabilir. Cd, Hg ve As gibi bazı ağır metaller, metale duyarlı enzimler için güçlü bir şekilde zehirlidir, bu da büyümenin engellenmesine ve organizmaların ölümüne neden olabilmektedir (Nagajyoti ve ark., 2010). Bazı ağır metaller (Fe, Cu ve Zn) bitkiler ve hayvanlar için gereklidir (Wintz ve ark. 2002). Ağır metallerin ortamdaki mevcudiyeti değişebilir ve Cu, Zn, Fe, Mn, Mo, Ni ve Co gibi metaller, bitki gereksinimlerinin üzerinde alındığında toksik etkilere neden olan mikro besinlerdir (Reeves ve Baker 2000). 2000; Blaylock ve Huang 2000). Çevresel matrislerde eser miktarda (10 mg kg⁻¹ veya mg L⁻¹) veya ultra eser miktarda (1 µg kg⁻¹ veya µg L⁻¹) bulunmalarından dolayı eser/iz elementler olarak da adlandırılırlar (Nagajyoti ve ark., 2010).

Kadmiyum (Cd)

Kadmiyum, hayvanlar veya insanlar tarafından tüketilebilecek bitkisel ürünlerde çok yüksek seviyelerde biriktiği için özellikle bitkilerde önemlidir. Kadmiyum seviyeleri kanalizasyon ve gübre uygulaması nedeniyle de artabilmektedir (Nriagu 1988; Yanqun ve ark., 2005). Tarım topraklarındaki Cd seviyeleri çok düşük olmasına rağmen, fosfatlı gübrelerin tekrar tekrar kullanılması ve metallerin uzun süre kalıcı olması, kadmiyum gibi metallerin tehlikeli derecede yüksek birikimine sebep olabilir (Verkleji 1993). Kadmiyum, madencilik ve eritme faaliyetleri sırasında çinko (ve bazen kurşun) rafinasyonunun bir yan ürünü olarak salınır. Genellikle metaller madencilik ve işleme faaliyetleri sırasında salınmaktadırlar (Lenntech Water Treatment and Air Purification 2004).

Tarım toprağında kadmiyum (Cd) limiti 100 mg kg⁻¹ topraktır (Salt ve ark. 1995). Yüksek düzeyde Cd içeren toprakta yetişen bitkilerden yansıyan; kloroz, büyümenin inhibisyonu, kök uçlarının kahverengileşmesi ve son olarak bitkinin ölümü şeklindedir (Di Toppi ve Gabbrielli 1999; Wojcik ve Tukiendorf 2004; Mohanpuria ve ark., 2007; Guo ve ark., 2008). Cd tarafından uyarılan kök Fe(III) redüktazının inhibisyonu ile Fe(II) eksikliğine neden olur ve fotosentez ciddi şekilde etkilenir (Alcantara ve ark., 1994). Genel olarak, Cd'nin bitkiler tarafından çeşitli

elementlerin (Ca, Mg, P ve K) ve suyun alımına ve kullanımına müdahale ettiği gösterilmiştir (Das ve ark., 1997).

Cd sürgünlerdeki nitrat redüktaz aktivitesini inhibe ederek nitratın emilimini ve köklerden sürgünlere taşınmasını da azaltmıştır (Hernandez ve ark. 1996). Metal toksisitesi, plazma zarı geçirgenliğini etkileyerek su içeriğinde bir azalmaya neden olabilir; özellikle Cd'nin su dengesini negatif etkilediği bildirilmiştir (Costa ve Morel 1994). Cd, lipid peroksidasyonunu uyararak membranların işlevselliğinde değişikliklere (Fodor ve ark., 1995) ve klorofil biyosentezini inhibe ederek ve CO₂ fiksasyonunda yer alan enzimlerin aktivitesini azaltarak kloroplast metabolizmasındaki bozukluklara neden olabilmektedir (De Filippis ve Ziegler 1993).

Yem bitkileri, ağır metallerin insanlara transferi konusunda besin zincirinin en önemli halkalarından birini oluşturmaktadır. İnsanlar tarafından öncelikli olarak tüketilen bitkisel ürünlerin yanı sıra yem bitkilerinin ağır metallerin varlığına (özellikle en riskli metallerden biri olan Cd) tepkileri oldukça önemli bir noktadır. Bu çalışmada, bazı önemli yem bitkisi türlerinde (mısır, sorgum, kamışsı yumak, çim türleri, yonca, ak üçgül, soya gibi) kadmiyumun (Cd) meydana getirdiği etkilerden oluşan araştırmaların bir araya getirilmesi amaçlanmıştır.

Kadmiyumun (Cd) Farklı Yem Bitkileri Üzerine Etkileri ile İlgili Yapılmış Bazı Çalışmalar

Kapalı bir kurşun izabe tesisinin yakınında bulunan metal kirli bir alanda büyüyen *Trifolium repens* ve *Lolium perenne*'nin Cd, Pb ve Zn varlığında davranışları, bitki metal konsantrasyonları ve fitotoksisiteyi araştırılmıştır. Bu bitki türlerinde metaller, aşağıdaki şekilde sürgünlerden ziyade köklerde birikmiştir: Cd > Zn > Pb. Bitkinin bu tür metallerle maruz kalması, malondialdehit seviyelerinde ve süperoksit dismutaz aktivitelerinde varyasyonlar ortaya koyduğu gibi, söz konusu organlarda oksidatif strese neden olmuştur. Bu oksidatif stres metal seviyelerine, bitki türlerine ve organlarına göre değişim göstermiştir. Buna göre *Lolium perenne*, *Trifolium repens* 'e göre metal kaynaklı oksidatif stresten daha fazla etkilenmiştir. Bu bulgular birlikte ele alındığında, her iki bitki türünün de metalle kirlenmiş toprakların bitki yönetimi için uygun olmayacağı sonucuna varılmıştır (Bidar ve ark., 2007).

Farklı Cd uygulamaları (0, 5, 10 ve 50 µM) altında hidroponik olarak yetiştirilen 10 (*Agrostis alba* L., *Anthoxanthum odoratum* L., *Dactylis glomerata* L., *Festuca arundinacea* Schreb., *Festuca ovina* L., *Festuca pratensis* Huds., *Festuca rubra* L., *Lolium multiflorum* Lam., *Lolium perenne* L., and *Poa pratensis* L.) çim türü arasında kadmiyum (Cd) stresine verilen yanıtlardaki spesifik farklılıklar karşılaştırılmıştır. Türler arasında direnç, kaçınma ve tolerans açısından büyük farklılıklar bulunmuştur. Kaçınma ve tolerans, bağımsız olarak toplam Cd

direncine bağlanmış; direnç ve tolerans, yaprak su içeriği, spesifik yaprak alanı, yaprak uzama oranı ve yaprak uzunluğu ile negatif korelasyon göstermiştir. Bu sonuçlar, büyüme hızı ile Cd stresine tolerans arasında bir denge olduğunu göstermektedir. Daha yüksek Ca/Mg oranlarına sahip türler düşük kaçınma göstermiş, bu da Cd stresine karşı kaçınma geliştirmek için Ca^{+2} tarafından alımın inhibe edildiğini düşündürmüştür (Sabreen ve Sugiyama, 2008).

Medicago sativa tarafından kadmiyum alımı *in vitro* kültür koşulları altında incelenmiştir. Çalışma 0, 5, 10, 20 ve 50 $\mu\text{g ml}^{-1}$ Cd konsantrasyonlarında 21 gün sürdürülmüştür. Yonca fideleri 0, 5, 10 $\mu\text{g Cd}$ seviyelerinde bir etki olmaksızın büyümeye devam etmiş fakat daha yüksek seviyelerdeki Cd (20 ve 50 μg) büyümeyi olumsuz etkilemiştir. 5, 10, 20 $\mu\text{g ml}^{-1}$ Cd seviyelerinde en çok birikim bitkinin köklerinde gerçekleşirken 50 $\mu\text{g ml}^{-1}$ Cd uygulamasında köklerden sürgünlere büyük bir transfer meydana gelmiştir. Hidroponik solüsyonda yonca bitkisi kullanılarak kadmiyumun fitoremediasyonu, deneyin süresi boyunca (21 gün) bitkinin kadmiyumun %80-85'ini alma potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir (Singh ve ark., 2009). *Vicia faba* Cd'nin farklı konsantrasyonları (1-50 μM) ile muamele edilmiş ve Cd'nin neden olduğu yaşlanma süreçlerini daha iyi anlamak için kök büyümesi, hücre bölünmesi, koruyucu enzim aktiviteleri ve lipid peroksidasyonuna olan etkileri araştırılmıştır. 24-48 saatlik muamele sırasında daha düşük Cd konsantrasyonunun (1 μM) kök büyümesi üzerinde belirgin bir etkisi olmadığını, ancak daha yüksek konsantrasyonların (5-50 μM) 48 ve 72 saat sonra kök büyümesini önemli ölçüde inhibe ettiğini göstermiştir. Mitotik indeks, 1 $\mu\text{M Cd}$ 'ye maruz kalan grup dışında, Cd konsantrasyonu ve uygulama süresinin artmasıyla azalmıştır. Cd muamele süresinin uzaması ve Cd konsantrasyonunun artması ile anormal bölünen hücrelerin oranı artmıştır. Yapraklarda ise uygulama süresinin artmasıyla katalaz (CAT) aktivitesi azalırken, peroksidaz (POD) aktivitesi artmıştır. Köklerde CAT aktivitesi, muamele süresinin artmasıyla artmış, POD aktivitesi ilk günlerde artmış ve daha sonra azalmıştır. Süperoksit dismutaz (SOD) aktivitesi, 3 ve 6 gün sonra muamele süresinin artmasıyla artış eğilimi göstermiş, ardından hem yapraklarda hem de köklerde (9 gün) azalmıştır. SOD ve POD, yapraklarda 50 $\mu\text{M Cd}$ 'de en yüksek aktiviteye sahipken CAT aktivitesi 50 $\mu\text{M Cd}$ 'de en düşük olmuştur. Yapraklarda Cd konsantrasyonunun ve uygulama süresinin artmasıyla Malondialdehit (MDA) içeriği artmıştır. Köklerde MDA içeriği erken dönemde muamele süresinin artmasıyla birlikte artış eğilimi göstermiş ve daha sonra düşüş göstermiştir (Zhang ve ark., 2009).

Ağır metaller (Cd ve Pb) ve tuzluluk ile kirlenmiş yol kenarlarının kirli bir ortamında sarı çiçekli gazalboynuzu (*Lotus corniculatus*) ve yabani tere/tuzik (*Lepidium rawrale*)'nin üreme süreçleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Yol kenarlarından çıkan örnekler, yol ağından uzakta

yetişen bitkilerle karşılaştırılmıştır. Yol kenarlarında yetişen bitkilerin polen canlılığı, sarı çiçekli gazalboynuzunda kontrolde %91.7 iken ağır metal stresinde %74.4, yabancı terede kontrolde %93.4 iken ağır metal stresinde %85.6'ya düşmüştür. Yol kenarındaki sarı çiçekli gazalboynuzu örneklerinde, analiz edilen ovüllerin %26'sı gelişimsel bozukluklar ve nekrotik süreçler göstermiş; bunların çoğu dişi gametofit gelişiminin aşamalarında meydana gelmiş ve en sık görülenler: genç embriyo keselerinde dejeneratif süreçler, olgun embriyo keselerinde nekrotik noktalar ve bütün yumurtaların dejenerasyonu olmuştur. Sonuç olarak baklalarda bulunan ortalama tohum sayısı; yol kenarlarından alınan örneklerde %33,6'sını ve kirlenmemiş sahada %41.5'ini oluşturmuştur. Yol kenarlarından alınan yabancı tere örnekleri, kontrol örnekleriyle karşılaştırıldığında daha düşük büyüme ile karakterize edilmiş ve incelenen ovüllerin %26.4'ünde tespit edilen çeşitli rahatsızlıkların ve nekrotik süreçlerin önemli ölçüde daha yüksek oranda olduğunu göstermiştir. En sık görülen rahatsızlıklar embriyogenez sırasında meydana gelmiş; yol kenarlarında büyüyen bitkilerden elde edilen örneklerin analizi sonucu embriyoların %20'si nekroz veya yapısal anormallikler göstermiştir. Çalışma, olumsuz çevre koşullarının (Cd ve Pb) üreme süreçlerini etkileyebileceğini ve bitki verimliliğinin azalmasına yol açabileceğini göstermektedir (Kłosowska ve ark., 2009).

Soya fasulyesi (*Glycine max* L. Merr.) fidelerinin yapraklarında kadmiyum stresi (0.5 mM Cd(NO₃)₂) ve tuz stresinin (100 mM NaCl) büyüme, lipid peroksidasyonu ve bazı antioksidan enzimlerin aktiviteleri üzerindeki birleşik etkisi incelenmiştir. Sürgün uzunlukları her iki stres altında da değişmemiştir. Ancak bitki yaş ve kuru ağırlıkları hem sadece tuz uygulaması hem de tek başına Cd uygulaması ile azalmıştır. Bu azalma, Cd ve tuz muamelesinin birlikte uygulandığı grupta daha fazla gerçekleşmiştir. APX aktivitesi tek başına tuz muamelesi altında ve Cd- tuz muamelesinin birlikte yapıldığı muamelede arttığı halde, GR aktivitesi tek başına Cd muamelesi altında ve Cd- tuz muamelesi altında artmıştır. MDA içeriği tüm gruplarda artarken, soya fasulyesinde tuzluluğun kadmiyum stresi ile daha zararlı olduğunu gösteren Cd ve tuz stresinin birleşiminde daha faz artmıştır. Böylece bazı antioksidan enzimlerin (APX, GR) Cd ve tuz muamelesi altında aktivitelerini arttırdığı, ancak lipid peroksidasyonunu azaltarak soya fasulyesi bitkilerinin oksidatif hasarını korumada etkili olmadığı sonucuna varılmıştır (Aksoy ve Seçkin-Dinler, 2012).

Lolium perenne (İngiliz çimi) ve *Trifolium repens* (ak üçgül)'in kök dağılımı ve morfolojisi üzerinde Cd ve Zn'nin etkisi araştırılmıştır. Fideler, 1 ay boyunca günlük olarak Cd veya Zn içeren besin çözeltileri ile sulanmıştır. *Lolium perenne* köklerinde Cd ve Zn biriktirirken, *Trifolium repens* Cd ve Zn translokasyonunu kısıtlayamamıştır. Cd ve Zn, *Lolium perenne*' de köklenme derinliğini ve kök uzunluğu yoğunluğunu azaltmış ancak kalın sürgün kaynaklı

köklerin oluşumunu uyarmıştır. Cd lignifikasyonu artırarak kök şişmesine neden olmuştur. Kadmiyum, ortalama kök hücre canlılığını biraz düşürürken, Zn, Cd'ye kıyasla bu parametreyi arttırmıştır. *Lolium perenne* ve *Trifolium repens* gibi bitki türlerinin toksik ağır metallere maruz kalmaları kök dağılımlarını büyük ölçüde bozmaktadır. Kök sistemi özelliklerinde meydana gelen ağır metal kaynaklı değişiklikler metale ve türe özgüdür. Bu nedenle, birden fazla metalle kirlenmiş alanlarda, önce bunların kök üzerindeki etkilerinin test edilmesi önerilir (Lambrechts ve ark., 2014).

Farklı konsantrasyonlardaki kadmiyum (Cd) ve çinkonun (Zn) ak üçgül (*Trifolium repens* L.) bitkisindeki etkileri incelenmiştir. Sürgünlerin ve köklerin büyümesi üzerinde engelleyici bir inhibitör etki 0.1, 0.3 ve 0.5 mM Cd konsantrasyonlarında belirlenmiştir. Düşük (0.025 mM ve 0.05 mM) Zn konsantrasyonları, sürgünlerin ve köklerin büyümesinin artmasına neden olmuştur. Daha yüksek (0.1, 0.3, 0.5 ve 1.2 mM) Zn konsantrasyonları, sürgünlerin ve köklerin büyümesi üzerinde inhibitör etkiye yol açmıştır. Zn düşük konsantrasyonları (0.025 ve 0.05 mM) kök büyümesini %1.3 ve %6.2 arttırırken, bu metalin daha yüksek (0.1, 0.3, 0.5 ve 1.2 mM) konsantrasyonları kök büyümesinin %27.7, %60.0, %77.6 ve %86,3 oranında engellenmesine yol açmıştır. Lineer regresyon analizinin sonuçları, farklı konsantrasyonlarda Cd ve Zn'nin ak üçgülün büyümesi üzerindeki önleyici etkisini ve inhibisyon daha yüksek konsantrasyonla arttığını doğrulamıştır (Stravinskienė ve Račaitė, 2014).

Agropyron cristatum bitkilerinin kadmiyumla bulaşık topraklarda (0, 5, 10, 25, 50, 100, 150 ve 200 mg kg⁻¹) 100 gün boyunca toleransını değerlendirmek için serada bir saksı deneyi yapılmıştır. 5-50 mg kg⁻¹ konsantrasyonlarındaki Cd'nin kontrole göre büyüme, membran geçirgenliği, malondialdehit (MDA) içeriği olarak ölçülen lipid peroksidasyonu ve klorofil (Chl) içeriği üzerinde önemli bir etkisi olmadığı görülmüştür. Bu bitkilerin yüksek konsantrasyonlarda Cd'ye (100-200 mg kg⁻¹) maruz bırakılması, kontrol ile karşılaştırıldığında büyüme ve klorofil içeriğinde küçük bir azalmaya ve membran geçirgenliği ve MDA içeriğinde hafif bir artışa neden olmuştur. Ayrıca süperoksit dismutaz (SOD) ve peroksidaz (POD) aktiviteleri topraktaki Cd içeriğinin artmasıyla artan bir eğilim göstermiştir. Köklerdeki Cd içeriği, tüm Cd uygulamaları altındaki sürgünlerdekinden 4.7-6.1 kat daha yüksek bulunmuş, bu da bitkinin bir Cd dışlayıcı olarak sınıflandırılabilirliğini düşündürmüştür. Translokasyon faktörü, 25-200 mg kg⁻¹ Cd uygulamalarında düşük ve benzer olmuştur. Sonuç olarak otlak ayrığı (*Agropyron cristatum*) bitkileri Cd stresini tolere etmiştir (Guo ve ark., 2014).

Glycine max (L.) Merr. 40µM CdCl₂ ile muamele edilmiş (144 saat) ve tüm bitki, kök ve yaprak yaş ve kuru ağırlıkları önemli ölçüde azalmıştır. Ayrıca bitki boyu, kök uzunluğu, klorofil ve karotenoid içerikleri de azalmıştır. Cd, kök ve yaprak anatomisini etkilemiştir. Kontrole kıyasla,

kök çapı artmıştır ve dokular Cd'den belirgin şekilde etkilenmiştir. Jasmonik asit içeriği Cd-stresli köklerde şiddetli bir şekilde düşerken ABA ve metabolitler, Cd stresinin farklı zamanlarında artmıştır. ABA, 24 saatlik Cd stresinde zirveye ulaşmıştır. Cd-fitotoksik etkisinin soya fasulyesi fidelerinin büyümesi ve anatomisinde neden olduğu değişikliklerin yanı sıra kök ABA ve JA içeriğinin değişimi ve bu hormonların ilk olarak kökte stresi algılanması ve Cd'ye yanıt olarak aracılık etmesinde olası bir rol oynadığını düşündürmektedir (Chaca ve ark. 2014). Ak üçgülde (*Trifolium repens* L.) altı kadmiyum konsantrasyonunun (0, 40, 80, 120, 160 ve 200 mg kg⁻¹) biyokütle ve karbon (C), azot (N), fosfor (P) ve potasyum (K) birikimi ve dağılımı üzerine etkisini araştırmak için kontrollü bir çalışma düzenlenmiştir. Bitkide yaprak sapı uzunluğunun artan kadmiyum ile azaldığı, lamina boyutunun, kök uzunluğunun ve sürgün yüksekliğinin önce artma, sonra azalma eğilimi gösterdiği belirlenmiştir. Kadmiyumun artmasıyla bitki köklerinin, gövdelerinin ve yapraklarının kadmiyum konsantrasyonu artmıştır. Ayrıca farklı kadmiyum seviyeleri altında kadmiyum dağılım şekli kök>gövde ve/veya kök>yaprak ile aynı sırayı göstermiştir. Bitki organlarının biyokütle üretimi ve C, N, P ve K birikimi önce artış, sonra düşüş eğilimi göstermiştir. Daha yüksek kadmiyum konsantrasyonları (50, 100 ve 200 mg kg⁻¹) bitkide biyokütle ve C, N, P ve K birikimini önemli ölçüde inhibe etmiş; düşük kadmiyum konsantrasyonları ise çok etkili olmamakla birlikte Cd dağılım modellerini değiştirmiştir (Shiliang ve ark., 2015).

Rui ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada iki farklı *Vicia sativa* çeşidinin Cd stresi altında büyüme, lipid peroksidasyonu, reaktif oksijen türleri (ROS) birikimi, antioksidan enzim aktivitesi ve köklerin lignin içeriği üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Cd ile muamele, bitki büyümesini azaltmış, ROS ve lipid peroksidasyon seviyelerini, Cd'ye duyarlı çeşit ZM'de, Cd'ye toleranslı çeşit L3'e göre daha büyük ölçüde arttırmıştır. Cd muamelelerine yanıt olarak çoğu hidrojen peroksit (H₂O₂) ve süperoksit anyonu (O₂•-), hücre duvarlarında ve hücre dışı boşluklarda birikmiştir. Cd toksisitesi, *Vicia sativa*'nın köklerinde H₂O₂ birikimindeki artışlar önemli lignifikasyona neden olmuştur.

Stafford ve ark. (2016) 12 farklı bitkide, 0.43 mg kg⁻¹ Cd'nin birikimini araştırmışlardır. Cd bitki dokularında en çoktan en aza doğru aşağıdaki sıra ile birikmiştir:

- ↓ Hindiba (*Cichorium intybus*)
- ↓ Sinirli ot (*Plantago lanceolata*)
- ↓ Yem şalgamı (*Brassica rapa*)
- ↓ Yonca (*Medicago sativa*)
- ↓ Çayır düğmesi (*Sanguisorba minor*)
- ↓ Çilek üçgülü (*Trifolium fragiferum*)
- ↓ Lahana (*Brassica oleracea*)
- ↓ İngiliz çimi (*Lolium perenne*)
- ↓ Tarla üçgülü (*Trifolium arvense*)
- ↓ Çayır üçgülü (*Trifolium pratense*)
- ↓ Kırmızı üçgül (*Trifolium incarnatum*)
- ↓ Ak üçgül (*Trifolium repens*)

Hindiba ve sinirli ot, diğer tüm türlerden önemli ölçüde dokularında daha yüksek Cd konsantrasyonlarına (sırasıyla 1.639 ve 0.734 mg kg⁻¹) sahip olmuştur. Cd'nin çiftlik hayvanlarının karaciğer ve böbreklerinde biriktiği bilinmektedir (Lee et al., 1994; Lee et al., 1996). Bu organların metalleri absorbe etme ve depolamadaki etkinliği sayesinde Cd, hayvanların et veya süt ürünlerinde önemli miktarlarda bulunmamaktadır (Solly et al., 1981; Sharma et al., 1982; Morrison, 1988). Yeni Zelanda et endüstrisi, besi hayvanlarının karaciğer ve böbrek dokusunda, gıda standartlarındaki maksimum Cd seviyesi (ML) aşımaları riskini en aza indirmek için geniş getiren hayvanların karaciğerini ve böbreklerini 30 aydan büyük olmaları durumunda insan tüketimi için ticaretini yasaklamıştır (MAF, 2008). Ancak Kuzu böbreği Cd birikiminin modellenmesi, mevcut et endüstrisinin 30 aylık sakatat atma yaşından daha genç hayvanlarda gıda standardı maksimum seviyelerinin aşılabileceğini göstermiştir.

Xue ve ark. (2018) yaptıkları çalışmada tatlı sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) fidelerinde Cd'ye karşı biyobirikim ve fotosentetik aktivite tepkisini araştırmak için bir hidroponik deney yapmışlardır. Fideler, 15 gün boyunca 0, 50 ve 100 µM Cd ile muamele edilmiştir. Tatlı sorgumun morfolojik özelliklerinin Cd uygulamalarından önemli ölçüde etkilendiği, besleme solüsyonunda artan Cd konsantrasyonları ile kök ve sürgünlerdeki Cd konsantrasyonlarının arttığı ve köklerde daha yüksek Cd birikimi gözlemlendiği belirtilmiştir. Fotosentetik aktivitenin önemli ölçüde azaldığı yapraklardaki klorofil içeriğinin önemli ölçüde azaldığı bildirilmiştir.

Araştırmacılar sonuçta, daha yüksek Cd konsantrasyonunun klorofil içeriğini azalttığını ve yapraklarda elektron taşınmasını inhibe ederek fotosentetik aktivitenin azalmasına yol açtığını ifade etmişlerdir.

Chen ve ark. (2019) araştırmalarında Çin'deki Cd ile kirlenmiş kumlu killi-tınlı toprakta sorgumun (*Sorghum bicolor* L.) Cd birikimi ve bitki olgunlaştığında (140 gün büyüme) buna karşılık gelen toprak mikrobiyal özelliklerini incelemişlerdir. Kadmiyum, özellikle 1mg kg⁻¹ toprak seviyesinde daha yüksek boy ve daha ağır kuru biyokütle ile olgun sorgumun büyümesini olumlu etkilemiştir. Cd stresi altında daha yüksek mikrobiyal çeşitlilik, temel olarak bitki büyümesi üzerindeki etkisine karşılık gelen 15 mg kg⁻¹ seviyede bulunmuştur. Baskın mantar, kontrol toprağı için %89.96 ve Cd ile kirlenmiş toprak için %86,2 nispi bolluk ile *Ascomycota* olmuştur. Sorgum, Çin'deki kumlu killi-tınlı toprakta düşük Cd seviyesinde iyi büyüebilir, ancak daha yüksek kadmiyum seviyesinde kadmiyum biriktiremez. Çalışma sonunda *Sorghum bicolor* L.'nin hafif Cd ile kirlenmiş topraktan kadmiyumun fito ekstraksiyonu için kullanılabilir olduğu ifade edilmiştir.

Li ve ark. (2021) P takviyesinin, Cd'ye maruz kalan kamışsı yumak (*Festuca arundinacea* Schreb.) bitkisinin büyümesi üzerindeki etkilerini bir hidroponik deneyde değerlendirmişlerdir. Bitkiler, beş konsantrasyonda P (0, 0.25, 0.5, 0.75 ve 1.0 mmol L⁻¹) ve üç konsantrasyonda Cd'ye (50, 100 ve 150 mg L⁻¹) maruz bırakılmışlardır. P takviyesi, Cd stresi altındaki kamışsı yumak bitkisinde Cd içeriğini, Cd translokasyon faktörünü (TF), Cd uzaklaştırma verimliliğini önemli ölçüde azaltmıştır. Cd, klorofil içeriğini, glutatyon seviyelerini, glutatyon redüktaz seviyelerini ve süperoksit dismutaz (SOD) aktivitesini önemli ölçüde azaltmıştır. Sabit bir P konsantrasyonunda, artan Cd konsantrasyonu ile biyokütle ve dikey büyüme oranı önemli ölçüde azalmış ve sürgün Cd içeriği, SOD aktivitesi ve TF önemli ölçüde artmıştır. Yüksek P takviyesi (0.75 ve 1.0 mmol L⁻¹) 150 mg L⁻¹ Cd stresinin neden olduğu hasarı iyileştirmiş ve biyokütle, sürgün ve kök büyüme oranları sırasıyla %72.06–82.06, %250–316.67, %300–312 artmıştır. Toplam potasyum içeriği ve katalaz aktivitesi dışında, farklı Cd konsantrasyonları test edilen tüm parametreleri olumsuz etkilemiştir. Bu tür olumsuz etkiler, P takviyesi ile sınırlandırılmıştır. Besin bileşimini ve konsantrasyonlarını optimize etmenin, Cd'nin bitki büyümesi üzerindeki potansiyel olumsuz etkilerini en aza indirebileceği ifade edilmiştir.

Matayoshi ve ark. (2022), mısır (*Zea mays* L.) fidelerini kadmiyum stresine (50 ve 100 µM CdCl₂) 72 saat süre ile maruz bırakmışlardır. Kök uzunluğu, kök biyokütlesi ve kökte Ca, Fe, Mg ve Mn içeriklerinin ve askorbat oranının azaldığını belirtmişlerdir. Cd, ABA, IAA ve SA içeriğini artırmış, ancak giberellik ve jasmonik asiti büyük ölçüde azaltmıştır. Araştırmacılar tarafından; tüm kök dokusunun Cd stresinde, kök büyümesinin engellenmesi pahasına bitki

savunma sistemini genişletmeye yönelik yeniden hormonal düzenlemeler gerektiren yanıtlar geliştirmiş olabildiği ifade edilmiştir.

Zhang ve ark. (2022) yaptıkları çalışmada kamışsı yumakta (*Festuca arundinacea*) ölmüş yaprakların hasat edilmesi yoluyla yeni bir kadmiyum (Cd) fitoremediasyon stratejisi geliştirmeye ve daha temiz gıda üretimi için fizibilite sağlamaya çalışmışlardır. Ölmüş yapraklardaki en yüksek Cd, yaprakların yaşlanma sürecinde Cd birikiminin sonucudur. Bununla birlikte, bu teknolojinin fito ekstraksiyon etkinliğini sınırlayan yaprak yaşlanması sırasında Cd birikiminin mekanizması bilinmemektedir. Cd stresinin, yaprak yaşlanması sürecinde fitoşelatin (PC), glutatyon (GSH) ve protein olmayan tiyollerin (NPT) içeriğinin arttığını belirlemişlerdir. Transkriptom analizi, glutatyon metabolizması yolunun Cd stresi altında yaşlanan yaprakta önemli ölçüde zenginleştiğini gösterdi. GSH-Cd bağlanmasını katalize eden GST enzimlerini kodlayan 19 gen, yaşlanan yaprakta artış göstermiştir. Araştırmacılar sonuçların, yaprak yaşlanması sırasında Cd birikiminin PC, GSH ve NPT tarafından Cd-bağlanmasının teşvik edilmesinin bir sonucu olabileceğini gösterdiğini ifade etmişlerdir.

SONUÇ

Kadmiyumun (Cd) çevreye ve insanlara verdiği zararlar göz önüne alındığında bugün birçok araştırma bu zararları bertaraf etme ya da kaçınma üzerine yapılmaktadır. İnsanlar tarafından doğrudan tüketilen bitkisel ürünlerin Cd ile kirlenmiş alanlarda yetiştirilmesi büyük endişe kaynağı durumundadır. Yem bitkileri bu riski azaltmak adına aracı bir rol oynayabilir. Toprak Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği esaslarına göre “Yem bitkileri yetiştirilen alanlarda çevre ve insan sağlığına zararlı olmadığı bilimsel çalışmalarla kanıtlandığı durumlarda, bu sınır değerlerin aşılmasına izin verilebilir” ibaresi yer almaktadır (Gazete, R. 2005). Yem bitkilerinin ağır metallere vermiş olduğu tepkiler (tolerans, birikim, kaçınma gibi) gerek toprağın temizlenmesi (fitoremediasyon) adına gerek hayvanlar tarafından tüketilmesi durumunda büyük önem arz etmektedir. Bitkilerin ağır metallere verdiği yanıtlar türden türe hatta çeşitler arasında bile farklılık göstermekte bu durumu toprak pH’sı gibi birçok faktör etkilemektedir. Ağır metallerle kirlenmiş alanlarda yapılacak yetiştiricilikte tür ve çeşit seçiminde yapılmış çalışmaların yön gösterici olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Aksoy, M., & Seçkin-Dinler, B. (2012). Changes in physiological parameters and some antioxidant enzymes activities of soybean (*Glycine max* L. Merr.) leaves under cadmium and salt stress. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry*, 8(4), 179-190.
- Alcántara, E., Romera, F. J., Cañete, M., & De la Guardia, M. D. (1994). Effects of heavy metals on both induction and function of root Fe (III) reductase in Fe-deficient cucumber (*Cucumis sativus* L.) plants. *Journal of Experimental Botany*, 45(12), 1893-1898.
- Bidar, G., Garçon, G., Pruvot, C., Dewaele, D., Cazier, F., Douay, F., & Shirali, P. (2007). Behavior of *Trifolium repens* and *Lolium perenne* growing in a heavy metal contaminated field: plant metal concentration and phytotoxicity. *Environmental Pollution*, 147(3), 546-553.
- Blaylock, M. J. (2000). Phytoextraction of metals. *Phytoremediation of toxic metals: using plants to clean up the environment*, 53-70.
- Chaca, P., Vigliocco, A., Reinoso, H., Molina, A., Abdala, G., Zirulnik, F., & Pedranzani, H. (2014). Effects of cadmium stress on growth, anatomy and hormone contents in *Glycine max* (L.) Merr. *Acta physiologiae plantarum*, 36(10), 2815-2826.
- Chen, C., Wang, X., & Wang, J. (2019). Phytoremediation of cadmium-contaminated soil by *Sorghum bicolor* and the variation of microbial community. *Chemosphere*, 235, 985-994.
- Costa, G., & Morel, J. L. (1994). Water relations, gas exchange and amino acid content in Cd-treated lettuce. *Plant physiology and biochemistry (Paris)*, 32(4), 561-570.
- Das, P., Samantaray, S., & Rout, G. R. (1997). Studies on cadmium toxicity in plants: a review. *Environmental pollution*, 98(1), 29-36.
- De Filippis, L. F., & Ziegler, H. (1993). Effect of sublethal concentrations of zinc, cadmium and mercury on the photosynthetic carbon reduction cycle of *Euglena*. *Journal of Plant Physiology*, 142(2), 167-172.
- Di Toppi, L. S., & Gabbrielli, R. (1999). Response to cadmium in higher plants. *Environmental and experimental botany*, 41(2), 105-130.
- Fodor, E., Szabó-Nagy, A., & Erdei, L. (1995). The effects of cadmium on the fluidity and H⁺-ATPase activity of plasma membrane from sunflower and wheat roots. *Journal of plant physiology*, 147(1), 87-92.
- Gazete, R./Çevre, T. C., & Bakanlığı, O. (2005). Toprak Kirliliğinin Kontrolü Yönetmeliği. Resmi Gazete, (25831).

- Guo, J., Dai, X., Xu, W., & Ma, M. (2008). Overexpressing GSH1 and AsPCS1 simultaneously increases the tolerance and accumulation of cadmium and arsenic in *Arabidopsis thaliana*. *Chemosphere*, 72(7), 1020-1026.
- Guo, Q., Meng, L., Mao, P. C., & Tian, X. X. (2014). An assessment of *Agropyron cristatum* tolerance to cadmium contaminated soil. *Biologia plantarum*, 58(1), 174-178.
- Hawkes, S. J. (1997). What is a "heavy metal"?. *Journal of chemical education*, 74(11), 1374.
- Hernandez, L. E., Carpena-Ruiz, R., & Garate, A. (1996). Alterations in the mineral nutrition of pea seedlings exposed to cadmium. *Journal of Plant Nutrition*, 19(12), 1581-1598.
- Kłosowska, K., Izmailow, R., & Muszyńska, E. (2009). Effect of contaminated habitat of main road verges on embryological processes of the selected plant species (*Lotus corniculatus* L. and *Lepidium ruderales* L.).[W:] Pierwiastki, środowisko i życie człowieka. *Pasternak K.(red.). Sysyem-Graf, Lublin*, 123-132.
- Lambrechts, T., Lequeue, G., Lobet, G., Godin, B., Biolders, C. L., & Lutts, S. (2014). Comparative analysis of Cd and Zn impacts on root distribution and morphology of *Lolium perenne* and *Trifolium repens*: implications for phytostabilization. *Plant and soil*, 376(1), 229-244.
- Lenntech Water Treatment and Air Purification (2004) Water treatment. Lenntech, Rotterdamseweg, Netherlands (<http://www.excelwater.com/thp/filters/Water-Purification.htm>)
- Li, Y., Sun, M., He, W., Wang, H., Pan, H., Yang, Q., ... & Zhuge, Y. (2021). Effect of phosphorus supplementation on growth, nutrient uptake, physiological responses, and cadmium absorption by tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.) exposed to cadmium. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 213, 112021.
- MAF, 2008. Cadmium in New Zealand agriculture; Report for the Cadmium Working Group. Ministry of Agriculture and Forestry. Wellington, New Zealand, p. 85 (<http://www.mpi.govt.nz/news-resources/publications.aspx?title=Cadmium>).
- Matayoshi, C. L., Pena, L. B., Arbona, V., Gómez-Cadenas, A., & Gallego, S. M. (2022). Biochemical and hormonal changes associated with root growth restriction under cadmium stress during maize (*Zea mays* L.) pre-emergence. *Plant Growth Regulation*, 96(2), 269-281.
- Mohanpuria, P., Rana, N. K., & Yadav, S. K. (2007). Cadmium induced oxidative stress influence on glutathione metabolic genes of *Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze. *Environmental Toxicology: An International Journal*, 22(4), 368-374.

- Nagajyoti, P. C., Lee, K. D., & Sreekanth, T. V. M. (2010). Heavy metals, occurrence and toxicity for plants: a review. *Environmental chemistry letters*, 8(3), 199-216.
- Nriagu, J. O. (1988). A silent epidemic of environmental metal poisoning? *Environmental pollution*, 50, 139-161.
- Reeves, R. D., & Baker, A. J. M. (2000). Metal-accumulating plants: In Raskin I., Ensley BD, eds, *Phytoremediation of Toxic Metals: Using Plants to Clean Up the Environment*.
- Rui, H., Chen, C., Zhang, X., Shen, Z., & Zhang, F. (2016). Cd-induced oxidative stress and lignification in the roots of two *Vicia sativa* L. varieties with different Cd tolerances. *Journal of Hazardous Materials*, 301, 304-313.
- Sabreen, S., & Sugiyama, S. I. (2008). Trade-off between cadmium tolerance and relative growth rate in 10 grass species. *Environmental and Experimental Botany*, 63(1-3), 327-332.
- Salt, D. E., Blaylock, M., Kumar, N. P., Dushenkov, V., Ensley, B. D., Chet, I., & Raskin, I. (1995). Phytoremediation: a novel strategy for the removal of toxic metals from the environment using plants. *Bio/technology*, 13(5), 468-474.
- Shiliang, L. I. U., Rongjie, Y. A. N. G., Mingdong, M. A., Yan, Z. H. A. O., Pan, J. I. A. N. G., & Fang, D. A. N. (2015). Effects of cadmium stress on growth, cadmium content and nutrient distribution in *Trifolium repens* L. plants. *Journal of Nuclear Agricultural Sciences*, 29(3), 595.
- Singh, A., Eapen, S., & Fulekar, M. H. (2009). Potential of *Medicago sativa* for uptake of cadmium from contaminated environment. *Romanian Biotechnological Letters*, 14(1), 4164-4169.
- Stafford, A. D., Anderson, C. W., Hedley, M. J., & McDowell, R. W. (2016). Cadmium accumulation by forage species used in New Zealand livestock grazing systems. *Geoderma Regional*, 7(1), 11-18.
- Stravinskienė, V., & Račaitė, M. (2014). Impact of cadmium and zinc on the growth of white clover (*Trifolium repens* L.) shoots and roots. *Pol J Environ Stud*, 23(4), 1355-1359.
- Verkleji, J. A. S. (1993). The effects of heavy metals stress on higher plants and their use as biomonitors. *Plant as bioindicators: indicators of heavy metals in the terrestrial environment*. VCH, New York, 415-424.
- Wintz, H., Fox, T., & Vulpe, C. (2002). Responses of plants to iron, zinc and copper deficiencies. *Biochemical Society Transactions*, 30(4), 766-768.
- Wojcik, M., & Tukiendorf, A. (2004). Phytochelatin synthesis and cadmium localization in wild type of *Arabidopsis thaliana*. *Plant Growth Regulation*, 44(1), 71-80.

- Xue, Z. C., Li, J. H., Li, D. S., Li, S. Z., Jiang, C. D., Liu, L. A., ... & Kang, W. J. (2018). Bioaccumulation and photosynthetic activity response of sweet sorghum seedling (*Sorghum bicolor* L. Moench) to cadmium stress. *Photosynthetica*, 56(4), 1422-1428.
- Yanqun, Z., Yuan, L., Jianjun, C., Haiyan, C., Li, Q., & Schvartz, C. (2005). Hyperaccumulation of Pb, Zn and Cd in herbaceous grown on lead–zinc mining area in Yunnan, China. *Environment International*, 31(5), 755-762.
- Zhang, J., Fei, L., Dong, Q., Zuo, S., Li, Y., & Wang, Z. (2022). Cadmium binding during leaf senescence in *Festuca arundinacea*: Promotion phytoextraction efficiency by harvesting dead leaves. *Chemosphere*, 289, 133253.
- Zhang, S., Zhang, H., Qin, R., Jiang, W., & Liu, D. (2009). Cadmium induction of lipid peroxidation and effects on root tip cells and antioxidant enzyme activities in *Vicia faba* L. *Ecotoxicology*, 18(7), 814-823.

KIZILIRMAK DELTASI SULAK ALANLARINDA YETİŞEN SU ÇAYIRI
(*Paspalum paspalodes*)’NİN KALİTE ÖZELLİKLERİ

Prof. Dr. Sebahattin ALBAYRAK (Orcid ID: 0000-0002-4247-7064)

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Bafra Meslek Yüksek Okulu

E-Mail: sebahattinalbayrak@omu.edu.tr

ÖZET

Kızılırmak Deltası yaklaşık 23.686 hektar büyüklüğündedir. Deltada yedi tane göl bulunmaktadır. Bunlardan altısı doğu, biri batı yakasındadır. Batıda Karaboğaz Gölü, doğuda ise Tatlı Göl, Balık Gölü, Gıcı Gölü, Cernek Gölü, Uzun Göl ve Liman Gölü yer almaktadır. Delta içerisinde göller ortalama 3595 ha toplam alana sahiptir. Deltada genelinde sulak alanlar Aralık-Şubat ayları en geniş; Ağustos-Eylül aylarında da en dar yayılıma sahip olmaktadır. Çalışma alanı, Kızılırmak Deltasında yer alan Balık Gölü’nün güneyinde yer alan Yörükler köyü merasıdır. Bu alan kışın su altında olup, Haziran ayında suyun çekilmesiyle otlak alanına dönüşmektedir. Yaz döneminde suyun çekilmesi ile ortaya çıkan baskın bitki türü *Paspalum paspalodes* (su çayırı) bitkisidir. Araştırmada, su çayırı bitkisinin bazı kalite özellikleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda, *Paspalum paspalodes* bitkisinin, Kızılırmak Deltasında bulunan mandalar tarafından sevilerek yendiği ve otun kalitesinin orta seviyede olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kızılırmak deltası, verim, kalite, manda

**QUALITY CHARACTERISTICS OF WATER GRASS (*Paspalum paspalodes*)
GROWN IN WETLAND OF KIZILIRMAK DELTA**

ABSTRACT

The Kızılırmak Delta is approximately 23.686 hectares. There are seven lakes in the delta. Six of them are on the east side and one on the west side. There are Karaboğaz Lake in the west, Tatlı, Balık, Gıcı, Cernek, Uzun and Liman Lake in the east. The lakes in the delta have an average total area of 3595 ha. Wetlands throughout the delta are at their widest in December-February; It has the narrowest distribution in August-September. The study area is the wetland of Yörükler village, located in the south of Balık Lake in the Kızılırmak Delta. This area is under water in winter and turns into grassland with the receding water in June. *Paspalum paspalodes* (water grass) plant is the dominant plant species that emerges with the withdrawal of water in the summer period. In the research, yield and some quality characteristics of water grass plant were investigated. As a result of the study, it was determined that *Paspalum paspalodes* plant was eaten with love by the buffaloes in the Kızılırmak Delta and the quality of the grass was moderate.

Keywords: Kızılırmak delta, yield, quality, buffalo

GİRİŞ

Kızılırmak Deltası, Samsun ilinin Ondokuzmayıs, Bafra ve Alaçam ilçelerinde yer almaktadır. Delta alanı büyüklüğü toplam 23.686 hektar (236.86 km²)’dır. Deltada yedi tane göl bulunmaktadır. Bunlardan altısı doğu, biri batı yakasındadır. Batıda Karaboğaz Gölü, doğuda ise Tatlı Göl, Balık Gölü, Gıcı Gölü, Cernek Gölü, Uzun Göl ve Liman Gölü yer almaktadır. Delta içerisinde sulak alanlar (göller) ortalama (2015-2021 yılları arasında) 3595.53 ha toplam alana sahiptir. Bu büyüklük deltanın yaklaşık % 15’lik kısmına denk gelmektedir. Sulak alanların yine 6 yıllık ortalama büyüklüklerine göre maximum büyüklüğü 6012.14 ha (alanın yaklaşık % 25’i), minimum büyüklüğü ise 1930,52 ha (alanın yaklaşık % 8’i) şeklindedir. Deltada genelinde sulak alanlar Aralık-Şubat ayları en geniş; Ağustos-Eylül aylarında da en dar yayılıma sahip olmaktadır (Anonim, 2021). Kızılırmak Deltasında Ana habitat tipleri ve buna bağlı yaşam alanları incelendiğinde 12 farklı tür grubunun (bitki birlikleri, bitki topluluğu) bulunduğu tespit edilmiştir. Bu tür grupları deltanın değişik yerlerinde tatlı ve tuzlu sularla olan ilişki ve temasları, toprak yapısındaki değişimlere göre bir araya gelmiş ve farklı floristik kompozisyondaki bitki topluluklarını oluşturmuşlardır (Şahin ve ark. 2013). Bu bitki topluluklarından biri de su basar çayırlardır.

Rakımın deniz seviyesine çok yakın (0-1 m) olduğu, taban suyu toprak yüzeyinde veya yılın bir kısmında su içinde kalan, göllere yakın ve nispeten daha çukur yerlerde, su basar çayırlar gelişir. Göllerin sonbahardan itibaren artan su miktarıyla yüzey alanı genişler, baharda normal büyüklüğüne çekilir. İşte bu kışın genişleme ile su altında kalan kısımların bazıları yazın da taban suyunun tam olarak çekilmemesi ile ıslak kalmaya devam eder. Özellikle alanın güneydoğu kesiminde yoğunlaşan bu çayırlar, göllerin genişleme sınırlarında parçalı olarak görülür. Deltada *Paspalum paspalodes* türünün hakimiyetinde gelişen bu subasar çayırlar, killi toprakların bu suyu içlerinde tutmasıyla aslında tam bir bataklık görünümündedir. Ancak toprak derinliğinin az olması bataklığın canlılar için tehlikeli olmasını engeller. Burada *Paspalum paspalodes* çok iyi bir gelişim gösterirken, hem aşırı su miktarı, hem de *Paspalum* bitkisinin sıkı gelişmiş kökleriyle diğer bitkilerin tutunmasına izin vermemesiyle tür çeşitliliği çok azdır. Hem büyükbaş hayvanlar, hem de kuşlar açısından çok iyi bir beslenme olanağı sunar. Yaz boyu otlama yapılabilen bu subasar çayırlar, deltaya yayılan alüvyonların gelmesiyle göllere yakın kısımda olduğundan, delta sisteminin işlemesine ve su miktarındaki değişimlere karşı hassastır (Anonim, 2018).

Bu çalışmada; Kızılırmak Deltasında yer alan Balık Gölü’nün güneyinde bulunan Yörükler köyü merasında Haziran ayında suyun çekilmesiyle ortaya çıkan *Paspalum paspalodes* (su çayırı) bitkisinin kalite özellikleri incelenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma, 2022 yılı Mayıs- Ağustos döneminde, Kızılırmak Deltasında yer alan Balık Gölü'nün güneyinde bulunan Yörükler köyü merasında yürütülmüştür. Çalışma alanı, 41° 3201' Kuzey enlem ve 36° 0431' Doğu boylamında olup, denizden yüksekliği 2 m'dir. Bu alan kışın su altında olup, Haziran ayında suyun çekilmesiyle otlak alanına dönüşmekte olup alan büyüklüğü yaklaşık olarak 80 hektar'dır. Yaz döneminde suyun çekilmesi ile ortaya çıkan baskın bitki türü *Paspalum paspalodes* (su çayırı) bitkisidir.

Araştırmada; 20 farklı noktadan 0.30 x 0.40 = 0.12 m²'lik quadratların içi Bosh marka elektrikli el biçme makinesi ile 10 mm anız yüksekliğinden yapılmıştır. Biçilen yeşil ot kümesinden rastgele alınan yaklaşık 250 g'lık taze ot örnekleri, kurutma dolabında 48 saat 70°C'de kurutulmuştur (Albayrak ve Öten, 2020).

Ham protein için öğütülmüş her örnekten 1 g tartılıp, önceden hazırlanan çözeltiler yardımıyla Kjeldahl yöntemi uygulanarak ham protein oranları % olarak belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2008). ADF ve NDF analizleri ANKOM 220 Fiber Analyser cihazı yardımıyla ANKOM teknolojinin bildirdiği esaslara göre yapılmıştır (Anonim, 2022). Örnekler 3 tekrarlamalı olarak analize tabi tutulmuştur.

Toplam sindirilebilir besinler (TDN), Kuru madde alımı (DMI), Sindirilebilir kuru madde (DDM), Metabolik enerji (ME) ve Nispi yem değeri (RFV) (Albayrak ve ark. 2012)'nin belirttikleri denkleme göre hesaplanmıştır.

$$TDN = (-1.291 \times ADF) + 101.35$$

$$DMI = 120\% \text{ NDF } \% \text{ dry matter basis}$$

$$DDM = 88.9 - (0.779 \times ADF \% \text{ dry matter basis})$$

$$ME = 0.15 \times ADF \text{ (MJ/kg KM)}$$

$$RFV = DDM \times DMI \times 0.775$$

ARAŞTIRMA BULGULARI

Paspalum paspalodes bitkisinin kalite parametrelerine ait değerler Çizelge 1'de verilmiştir. Su çayırı bitkisinin ortalama HP oranı % 8.92 olarak bulunmuştur. ADF ve NDF oranları ise sırasıyla % 36.83 ve % 60.57 olmuştur. Toplam sindirilebilir besin değeri (TDN) % 53.80 olarak bulunurken Kuru madde alımı (DMI) ve Sindirilebilir kuru madde (DDM) değerleri ise % 1.98 ve % 60.21 olarak belirlenmiştir. *Paspalum paspalodes* bitkisinin Metabolik enerji (ME) değeri 5.52 MJ/kg KM olmuştur. Bitkinin Nispi yem değeri (RFV) ise 92.45 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 1. Ortalama Ham protein oranı (HP), Asit çözücülerde çözünmeyen lif ADF), Nötr çözücülerde Çözünmeyen lif (NDF), Toplam sindirilebilir besinler (TDN), Kuru madde alımı (DMI), Sindirilebilir kuru madde (DDM), Metabolik enerji (ME) ve Nispi yem değeri (RFV)

HP (%)	ADF (%)	NDF (%)	TDN (%)	DMI (%)	DDM (%)	ME (MJ/kg)	RFV (%)
8.92	36.83	60.57	53.80	1.98	60.21	5.52	92.45

TARTIŞMA

Genel olarak, çeşitli geviş getiren hayvanlarda ağırlığını koruyabilmesi için yaklaşık tükettiği otun ham protein oranı en az %6-8 CP aralığında olması gereklidir (Esmaeli ve Ebrahimi, 2003; El-Shatnawi ve Mohawesh, 2000; Moinuddin ve ark. 2012). Çalışmamızda ise Paspalum paspalodes bitkisinin HP oranı % 8.92 olarak bulunmuştur. Elde edilen sonuç, çiftlik hayvanları için bakım diyetinin bir parçası olarak kabul edilebilir sınırlar içiindedir.

Otun ADF ve NDF oranları DDM ve DMI oranıyla doğrudan ilişkilidir. ADF oranının artması DDM oranını azaltırken benzer şekilde NDF oranının artması DMI oranını azaltmaktadır. Lifler, otun içerisinde en az sindirilebilen kısımları içermektedir. NDF oranı ADF oranından daima yüksektir. Çünkü ADF içerisinde selüloz, lignin, silika, kutin ve pektin yer alırken, NDF içerisinde bunlara ilaveten hemiselüloz bulunmaktadır (Cash ve Bowman, 1993).

Paspalum paspalodes bitkisinin ADF ve NDF oranlarının belirlenmesiyle ilgili yapılan çalışmalarda; Heydari ve ark. (2006) ADF oranını % 38.52, Filho ve Rodrigues (2001) % 44.30, Ertekin (2021) % 36.73 olarak bulmuşlardır. NDF oranlarında ise değişim şu şekilde bulunmuştur; Heydari ve ark (2006) %70.27, Robinson ve ark. (2004) % 53.8, Suyama ve ark. (2007) % 62.6, Abideen ve ark. (2011) % 54.6, Filho ve Rodrigues (2001) % 73.7, Ertekin(2021) % 67.29. Sonuç olarak, Heydari ve ark. (2006) Sulak alan buğdaygillerinin yüksek NDF ve ADF içeriğine sahip olduklarını buna karşılık lifinin yüksek oranda sindirilebilir olduğunu bildirmektedirler.

Paspalum paspalodes bitkisinin metabolik enerjileri 5.52 MJ/kg KM olarak ölçülmüştür. Besleme değeri parametreleri türden türe farklılıklar göstermiş olup birçok çalışmada çeşitli türlerin besleme değerlerinin birbirinden farklı olabileceği rapor edilmiştir. Nitekim Heydari ve ark. (2006) su çayırında metabolik enerji değerin 9.4, Suyama ve ark. (2007) 9.5, Ertekin (2021) 9.2 olarak belirlemişlerdir.

Nispi yem değeri otun ADF ve NDF oranlarının birlikte değerlendirilmesi ile belirlenmektedir.

Dolayısıyla, otun Nispi yem değerinin yüksek çıkması için ADF ve NDF oranlarının düşük olması gerekmektedir. Kuru otun RFV değeri 180'den büyük ise en üstün, 150-180 aralığında üstün, 125-150 iyi, 100- 120 orta ve 100'den az ise düşük kaliteli sınıfa girdiği bildirilmektedir (Albayrak ve Öten, 2020) Araştırmada, Paspalum paspalodes bitkisinin Nispi yem değeri düşük kaliteli sınıfta yer almıştır.

SONUÇ

Kızılırmak Deltası sulak alanlarında yaz döneminde suların çekilmesiyle ortaya çıkan Paspalum paspalodes bitkisinin kalite değerlerinin bölgede otlayan mandaların beslenmesi için yeterli olabileceği sonucuna varılmıştır. Buna karşılık deltanın farklı noktalarında daha uzun süre ve farklı dönemlerde Paspalum türünün kalite ve verim değerlerinin incelenmesinin faydalı olacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Abideen, Z., R. Ansari., M. Ajmal Khan. 2011. Halophytes: Potential source of ligno-cellulosic biomass for ethanol production. *Biomass and Bioenergy*. 35: 1818-1822.
- Albayrak, S., M. Öten. 2020. Döl kontrolü parsellerindeki yonca (*Medicago sativa* L.) genotiplerinin verim ve kalite özellikleri ile genel kombinasyon yeteneklerinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilim. Dergisi*. 20(3): 353-360.
- Albayrak, S., M. Türk., O. Yüksel., M. Yılmaz. 2012. Forage Yield and the Quality of Perennial Legume-Grass Mixtures under Rainfed Conditions. *Not Bot Hort Agrobot Cluj*. 39(1):114-118
- Anonim. 2021. Kızılırmak Deltası Araştırma Projesi. T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Tabiat Varlıklarını Koruma Genel Müdürlüğü. 604s.
- Anonim. 2018. Kızılırmak deltası su ayak izinin belirlenmesi projesi. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Ankara. 528s.
- Anonim. 2022. www.ancom.com
- Cash, D., Bowman, H.F., 1993. Alfalfa hay quality testing, Montguide, Agriculture, MT-9302.
- El-Shatnawi, M.K. and Y.M. Mohawesh. 2000. Seasonal chemical composition of saltbush in semiarid grasslands of *Jordan*. *J. Range Manage.*, 53: 211-214.
- Ertekin, İ. 2021. Bazı çok yıllık taban merası yem bitkisi türlerinin yem değerleri yönünden karşılaştırılması. 3 International Eurasian Conference On Science, Engineering And Technology. 15-17 December 2021 Ankara / Turkey
- Esmali, N. and A. Ebrahimi. 2003. Necessity of determining animal unit requirement based on the quality of forage. *Iranian J. Nat. Resourc.*, 55: 579-596.
- Filho, C.V.S., L.R. de A. Rodrigues. 2001. Evaluation Of Ten Tropical Grasses In The Northwest Region Of The State Of São Paulo-Brazil. The XIX International Grassland Congress took place in São Pedro, São Paulo, Brazil from February 11 through February 21, 2001.
- Heydari, G., A.T. Yansari., H. Zali. 2006. Inspection on Three Plant Spices as an Animal Forage Source in Mazandran Wetland. *Pakistan J. of Nutrition*. 5(4): 382-386.
- Moinuddin, M., S. Gulzar., I. Aziz., A.R.A. Alatar., A K. Hegazy., M. A.Khan.2012. Evaluation Of Forage Quality Among Coastal And Inland Grasses From Karachi. *Pak. J. Bot.*, 44(2): 573-577.
- Robinson, P.H., S.R. Grattan., G. Getachew., C.M. Grieve., J.A. Poss., D.L. Suarez., S.E. Benes. Biomass accumulation and potential nutritive value of some forages irrigated with saline-sodic drainage water. *Animal Feed Science and Technology*. 111. 175–189.

- Suyama, H., S.E. Benes, P.H. Robinson, S.R. Grattan, C.M. Grieve and G. Getachew. 2007. Forage yield and quality under irrigation with saline-sodic drainage water: Greenhouse evaluation. *Agricultural Water Management*, 88: 159-172.
- Şahin, B., Aslan, S., Ayyıldız, G., M. Vural. 2013. Kızılırmak Deltasında görülen habitat tipleri. III. Ulusal Sulak alanlar Kongresi. 271-276. 23-25 Ekim 2013. Samsun.

**KIZILIRMAK DELTASI SULAK ALANLARINDA YETİŞEN *Juncus acutus*'un
BESİN DEĞERİ**

Prof. Dr. Sebahattin ALBAYRAK (Orcid ID: 0000-0002-4247-7064)

Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Bafra Meslek Yüksek Okulu

E-Mail: sebahattinalbayrak@omu.edu.tr

ÖZET

Juncus acutus, *Juncus* cinsinin tek ve çok yıllık olmak üzere toplam 160 türünden biridir. Sulak alan bitkisi olan *Juncus acutus* kıyılarda ıslak alanlara yakın ya da bir kısmı toprakta bir kısmı suda bulunabilir. Birçok türünde rizom şeklinde gelişen toprak altı kısımları mevcuttur. Yoğun kümeler biçiminde gelişir, toprak altı gövdeleri zayıftır. Kından çıkan sürgünleri bulunur. Gövdeler 100-150 cm uzunlukta olup konik goga şeklindedir. Kızılırmak Deltasında yoğun olarak yer alan *Juncus acutus* bitkisinden Nisan ve Temmuz ayı olmak üzere iki farklı dönemde örnek alınmıştır. Bahar ve yaz dönemlerinde bitkinin besin içeriklerinin değişimleri incelenerek, kalite özellikleri ortaya konulmuştur. Araştırma sonucunda, *Juncus acutus*'u Kızılırmak Deltasında bulunan mandaların beslenme amacıyla yemedikleri, otun kalitesinin düşük olduğu ancak bahar döneminde hayvanların araziye ilk çıktıklarında az da olsa *Juncus acutus*'u otladıkları görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Kızılırmak deltası, juncus, kalite, manda

**NUTRITIVE VALUES OF JUNCUS ACUTUS IN WETLAND OF KIZILIRMAK
DELTA**

ABSTRACT

Juncus acutus is one of the 160 species of the genus *Juncus*, both annual and perennial. *Juncus acutus*, a wetland plant, can be found near wet areas on the coasts or partially in the soil and partially in the water. In many species, there are underground parts that develop in the form of rhizomes. It develops in dense clusters, underground stems are weak. It has shoots coming out of the sheath. Stems are 100-150 cm long and have a conical goga shape. Samples were taken from *Juncus acutus*, which is densely located in the Kızılırmak Delta, in two different periods, in April and July. The changes in the nutrient contents of the plant in the spring and summer periods were examined and the quality characteristics were revealed. As a result of the research, it was seen that the water buffaloes in the Kızılırmak Delta do not eat the *Juncus acutus* plant for feeding purposes, the quality of the forage is low, but the animals graze on *Juncus acutus* a little when they first go to the field in the spring.

Keywords: Kızılırmak Delta, *Juncus*, Quality, Buffalo

GİRİŞ

Kızılırmak Deltasında Ana habitat tipleri ve buna bağlı yaşam alanları incelendiğinde 12 farklı tür grubunun (bitki birlikleri, bitki topluluğu) bulunduğu tespit edilmiştir. Bu tür grupları deltanın değişik yerlerinde tatlı ve tuzlu sularla olan ilişki ve temasları, toprak yapısındaki değişimlere göre bir araya gelmiş ve farklı floristik kompozisyonundaki bitki topluluklarını oluşturmuşlardır (Şahin ve ark. 2013). Bu bitki topluluklarından biri de tuzlu bataklıklardır.

Tuzlu Bataklıklar, Kızılırmak Deltasında özellikle göllerin çevresinde yer alan ve tabanda daha ağır bünyeli alüvyal toprak üzerinde yetişmesi yönüyle kumul ve ormanlardan ayrılmaktadır. Toprak yapısı nispeten tuzlu olup yer yer iyice tuzlanır. Bu bataklıkların büyük bir kısmı kışın göllerin büyümesiyle su altında kalmaktadır. Dolayısıyla suya ve tuza dayanıklı türlerden oluşur. Bu toplulukların hakim türü *Juncus* türleridir (Şahin ve ark. 2013). Deltada da *Juncus* türleri baskındır. Özellikle sağ sahilde göllerin arasındaki geniş sahada *Juncus* (kofa) ve *Phragmites* (kamuş) türleri karışık olarak bulunmaktadır. Kamuş tuza dayanıklı olmakla birlikte, tatlı ve acı suları daha çok tercih eder. Bu kesimde karışık olarak yer alırken, aslında her iki tür de kendi alan tercihinin uygun şekilde yerleşmektedir. Şöyle ki kamuş toplulukları göllere temas eden yakın ve göl yüzeyiyle aynı yükseklikte olan alanları tercih ederken, kofaotu nispeten göl yüzeyinden yüksek, suyun göllerin genişleme döneminde ulaşır sonra geri çekildiği, bu nedenle toprakta tuz birikiminin olduğu kesimlerde topluluklar oluşturur. Böylece sulak alan çevresinde durgun ve akarsular tatlı suya yaklaştıkça kamuşlar, acı ve tuzlu suya yaklaştıkça kofa otları artmakta ve peyzajı oluşturmaktadır. Yörede kofaların artmasına yönelik şikayetlerin temelinde de bu ekolojik süreç yatmaktadır. Aslında kamuş ve kof otları birbirinin yerine geçmez, toprak zemininin su seviyesinden yüksekliğine göre yerleşirler. Kofaların gövde uçları sivri ve batıcıdır. Bu nedenle olgun dönemde otlanmazlar. Otlatma baskısı olmayınca rahat bir şekilde gelişip yayılırlar. Ancak kofaların topraktan yeni sürgün verdiği taze filiz döneminde yumuşak oldukları ve mandalar tarafından severek yendiği bilinmektedir. Filiz döneminde yenilip körelen kofaların yayılımı bu şekilde kontrol altına alınmış olmaktadır. Ancak deltadaki manda popülasyonunun son 20-30 yılda dalgalanma göstermesi nedeniyle, kofaların otlanmasındaki baskı da düzenli seyir izlememiştir. Deltadaki mandalar kalın derileriyle bu bitkiden etkilenmedikleri gibi, bataklık tipindeki toprakta yatmayı sevdiklerinden burada çok zaman geçirirler. Dolayısıyla hem kofaların arasındaki bitkiler aşırı otlar, hem de mandaların yumuşak toprakta yoğun dolaşmasıyla bastıkları yerlerde çukurluklar oluşur. Çukurlukların iyice sıkışmış olmasıyla kofa haricindeki diğer bitkilerin gelişimi için pek uygun olmayan, arızalı bir yapı ortaya çıkar. Bu bitkiler 1-1,5 metre çapında öbekler oluşturur. Bu öbeklerin aralarında az sayıda tuza dayanıklı *Spergularia marina*, *Aster tripolium*, *Cynodon dactylon*,

Calystegia soldanella gibi otsu türler gelişir. Görüleceği üzere bitki çeşitliliği az olduğu gibi, var olan türler de dikenli kofa öbeklerinin etrafını halka gibi sararak otlatma baskısından uzak tutmaktadır (Anonim, 2018).

Bu çalışmada; Kızılırmak Deltasında yoğun olarak yer alan *Juncus acutus* bitkisinin Mart ve Temmuz olmak üzere iki farklı döneme ait kalite özellikleri incelenmiştir.

MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma, 2022 yılı Mart ve Temmuz döneminde, Kızılırmak Deltasında yürütülmüştür. Çalışma alanı, kuzey ucu, 41° 4323' Kuzey enlem ve 35° 5813' Doğu boylamında; Güney ucu ise 41° 3359' Kuzey enlem ve 35° 5903' Doğu boylamı aralığında yer almaktadır. Alanın denizden yüksekliği ise 0-5 m aralığındadır.

Kızılırmak Deltasında yopun olarak yer alan *Juncus acutus* bitkisinden 2 farklı dönemde (Mart ve Temmuz) aylarında bitkiörnekleri alınmıştır. Alınan bitki örnekleri kurutma dolabında 48 saat 70°C'de kurutulmuştur (Albayrak ve Öten, 2020).

Ham protein için öğütülmüş her örnekten 1 g tartılıp, önceden hazırlanan çözeltiler yardımıyla Kjeldahl yöntemi uygulanarak ham protein oranları % olarak belirlenmiştir (Kacar ve İnal, 2008). ADF ve NDF analizleri ANKOM 220 Fiber Analyser cihazı yardımıyla ANKOM teknolojinin bildirdiği esaslara göre yapılmıştır (Anonim, 2022). Örnekler 3 tekrarlamalı olarak analize tabi tutulmuştur.

Toplam sindirilebilir besinler (TDN), Kuru madde alımı (DMI), Sindirilebilir kuru madde (DDM), Metabolik enerji (ME) ve Nispi yem değeri (RFV) (Albayrak ve ark. 2012)'nin belirttikleri denkleme göre hesaplanmıştır.

$$TDN = (-1.291 \times ADF) + 101.35$$

$$DMI = 120\% \text{ NDF } \% \text{ dry matter basis}$$

$$DDM = 88.9 - (0.779 \times ADF \% \text{ dry matter basis})$$

$$ME = 0.15 \times ADF \text{ (MJ/kg KM)}$$

$$RFV = DDM \times DMI \times 0.775$$

ARAŞTIRMA BULGULARI

Juncus acutus bitkisinin kalite parametrelerine ait değerler Çizelge 1'de verilmiştir. *Juncus acutus* bitkisinin ortalama HP oranı Nisan ayında % 5.27 iken bu oran Temmuz ayında % 4.12'ye gerilemiştir. Nisan ayında *Juncus acutus*'un ADF oranı % 45.82 ve NDF oranı %72.58 olarak belirlenirken bu değerler Temmuz ayında sırasıyla, % 48.94 ve % 77.23'e yükselmiştir. Toplam sindirilebilir besin değeri (TDN) Nisanda %42.20 iken Temmuz ayında % 38.17 olarak

bulunmuştur. *Juncus acutus* bitkisinin Metabolik enerji (ME) değerleri Nisan ayında 6.87 MJ/kg KM, Temmuz ayında ise ME değeri 7.34 MJ/kg KM olmuştur. Bitkinin Nispi yem değeri (RFV) ise Nisanda 68.18'den Temmuzda 61.14'e düşmüştür.

Çizelge 1. Ortalama Ham protein oranı (HP), Asit çözücülerde çözünmeyen lif ADF), Nötr çözücülerde Çözünmeyen lif (NDF), Toplam sindirilebilir besinler (TDN), Kuru madde alımı (DMI), Sindirilebilir kuru madde (DDM), Metabolik enerji (ME) ve Nispi yem değeri (RFV)

	CP	ADF	NDF	TDN	ME	RFV
Nisan	5.27	45.82	72.58	42.20	6.87	68.18
Temmuz	4.12	48.94	77.23	38.17	7.34	61.14

TARTIŞMA

Juncus acutus bitkisi üzerinde yapılan çalışmalarda kuru otunun ham protein oranının % 4.85-7.10 aralığında olduğu bildirilmiştir (Erdem ve ark. 2015; Genç ve ark. 2017; Joshi ve ark. 2018). Çeşitli geniş getiren hayvanlarda ağırlığını koruyabilmesi için yaklaşık tükettiği otun ham protein oranı en az %6 -8 CP aralığında olması gereklidir (Esmaeli ve Ebrahimi, 2003; Moinuddin ve ark. 2012). Çalışmamızda ise *Juncus acutus* bitkisinin HP oranı Nisan ayında % 5.27'den Temmuz ayında % 4.12'ye düşmüştür. Dolayısıyla Kızılırmak Deltasında Nisan ayı ile birlikte deltaya salınan mandaların kısmen de olsa *Juncus acutus* bitkisini yedikleri ve bu dönemde bitkinin ham protein oranının kalite sınırları içerisinde kaldığı söylenebilir. *Juncus acutus* bitkisinin gövde uçları sivri ve batıcıdır. Bu nedenle olgun dönemde otlanmazlar. Otlatma baskısı olmayınca rahat bir şekilde gelişip yayılırlar. Ancak *J. acutus*'un topraktan yeni sürgün verdiği taze filiz döneminde yumuşak oldukları ayrıca bahar ile birlikte deltaya çıkarılan mandalar tarafından severek yendiği bilinmektedir (Anonim, 2018).

Lifler, otun içerisinde en az sindirilebilen kısımları içermektedir. NDF oranı ADF oranından daima yüksektir. Çünkü ADF içerisinde selüloz, lignin, silika, kutin ve pektin yer alırken, NDF içerisinde bunlara ilaveten hemiselüloz bulunmaktadır (Cash ve Bowman, 1993).

Juncus acutus bitkisinin ADF ve NDF oranlarının belirlenmesiyle ilgili yapılan çalışmalarda; Genç ve ark. (2017) ADF oranının % 48.81 NDF oranının ise % 74.83 olarak bulmuşlardır. Çetinkaya ve Erdem (2015), *Juncus acutus*'un ADF oranını % 45.84 NDF oranını ise % 73.14 olarak belirlemişlerdir. Halofitik olmayan kaba yemler gibi, halofitik kaba yemlerin çoğu gelişmelerinin erken dönemlerinde besin değeri ve lezzetlilik değeri yüksektir buna karşılık büyümelerinin geç dönemlerinde de bunun tersi doğrudur (El Shaer, 2010). Nitekim bizim çalışmamızda da *Juncus acutus* bitkisinin ADF ve NDF oranları bahar ayı başlangıcında daha düşük değerde iken yaz ortasında bitkininin lif içeriğinde artış olduğu gözlemlenmiştir.

Halofit kaba yemlerin kimyasal bileşimleri lezzetlerini etkiler. Örneğin kaba yemde ham lif yüzdesi yüksek ise hayvanlar tarafından seçilmesinde önemli rol oynayacaktır. Yüksek lif içeriğine sahip kaba yemler genellikle sığırlar tarafından koyun ve keçilere göre daha fazla tercih edilir (Attia-İsmail, 2018). Çalışma alanının manda popülasyonu tarafından otlandığı göz önüne alındığında tuzcul ortamda yaşayan *Juncus acutus* bitkisinin bu hayvan türü tarafından tercih edildiği de göz önünde bulundurulmalıdır.

Juncus acutus bitkisinin metabolik enerji değerleri 6.87-7.34 MJ/kg KM olarak ölçülmüştür. Besleme değeri parametreleri türden türe farklılıklar göstermiş olup birçok çalışmada çeşitli türlerin besleme değerlerinin birbirinden farklı olabileceği rapor edilmiştir. Nitekim Erdem ve ark. (2015) *Juncus acutus* bitkisinde metabolik enerji değerini 6.44, Genç ve ark. (2017) 6.89, Çetinkaya ve Erdem (2015) 8.65 MJ/kg KM olarak belirlemişlerdir.

Nispi yem değeri otun ADF ve NDF oranlarının birlikte değerlendirilmesi ile belirlenmektedir. Dolayısıyla, otun Nispi yem değerinin yüksek çıkması için ADF ve NDF oranlarının düşük olması gerekmektedir. Kuru otun RFV değeri 180'den büyük ise en üstün, 150-180 aralığında üstün, 125-150 iyi, 100- 120 orta ve 100'den az ise düşük kaliteli sınıfa girdiği bildirilmektedir (Albayrak ve Öten, 2020) Araştırmada, *Juncus acutus* bitkisinin Nispi yem değeri düşük kaliteli sınıfta yer almıştır.

SONUÇ

Kızılırmak Deltasında yoğun olarak bulunan *Juncus acutus* bitkisinin kalite değerlerinin oldukça düşük olduğu sonucuna varılmıştır. Buna karşılık alanda otlayan manda popülasyonunun bahar aylarının başında bitkiyi otladıkları ve bu dönemde *Juncus acutus*'un kalite değerlerinin kısmen de olsa yeterli olabileceği belirlenmiştir.

KAYNAKLAR

- Albayrak, S., M. Öten. 2020. Döl kontrolü parsellerindeki yonca (*Medicago sativa* L.) genotiplerinin verim ve kalite özellikleri ile genel kombinasyon yeteneklerinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilim. Dergisi*. 20(3): 353-360.
- Albayrak, S., M. Türk., O. Yüksel., M. Yılmaz. 2012. Forage Yield and the Quality of Perennial Legume-Grass Mixtures under Rainfed Conditions. *Not Bot Hort Agrobot Cluj*. 39(1):114-118.
- Anonim. 2018. Kızılırmak deltası su ayak izinin belirlenmesi projesi. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı. Ankara. 528s.
- Anonim. 2022. www.ancom.com
- Attia-İsmail, S.A. 2018. Halophytes as Forages. *New Perspectives in Forage Crops*. © 2018 The Author(s). Licensee InTech. This chapter is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.
- Cash, D., Bowman, H.F., 1993. Alfalfa hay quality testing, Montguide, Agriculture, MT-9302.
- Çetinkaya, N., F. Erdem. 2015. Effects of Different *Juncus acutus*: Maize Silage Ratios on Digestibility and Rumen Cellulolytic Bacteria. *Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi*. 21(4): 499-505.
- El Shaer, H.M. 2010. Halophytes and salt-tolerant plants as potential forage for ruminants in the Near East region. *Small Ruminant Research* 91 : 3–12.
- Erdem, F., N. Çetinkaya., C. Nispet., E. Altın. 2015. Estimation of organic matter digestibility, metabolizable energy, phenolic compounds and antioxidant activity of stems and seeds of the *Juncus acutus* plant in ruminant nutrition. *South African Journal of Animal Science* 45 (5): 502-509.
- Esmaeli, N. and A. Ebrahimi. 2003. Necessity of determining animal unit requirement based on the quality of forage. *Iranian J. Nat. Resourc.*, 55: 579-596.
- Genç, B., N. Çetinkaya., Z. Selçuk., M. Salman. 2017. Nutritive values of common plant species on natural grassland in Kızılırmak Delta. *Vet Hekim Der Derg* 88(1): 21-30.
- Joshi, A., B. Kanthaliya., J. Arora. 2018. Halophytes of Thar Desert: Potential source of nutrition and feedstuff. *International Journal of Bioassays* 8.1 5674-5683

- Moinuddin, M., S. Gulzar., I. Aziz., A.R.A. Alatar., A K. Hegazy., M. A.Khan.2012.
Evaluation Of Forage Quality Among Coastal And Inland Grasses From Karachi. Pak.
J. Bot., 44(2): 573-577.
- Şahin, B., Aslan, S., Ayyıldız, G., M. Vural. 2013. Kızılırmak Deltasında görülen habitat tipleri.
III. Ulusal Sulak alanlar Kongresi. 271-276. 23-25 Ekim 2013. Samsun.

**MALATYA KOŞULLARINDA BAZI FİĞ TÜRLERİNE FARKLI ORANLARDA
KATILAN ARPANIN OT VERİMİ VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Ercan GÜL (Orcid ID: 0000-0003-3196-1018)

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı
E-Mail: ercangul23@hotmail.com

Fatma AKBAY (Orcid ID: 0000-0002-0156-9974)

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
E-Mail: ftm.akkbay01@ksu.edu.tr

Adem EROL (Orcid ID: 0000-0002-3381-8402)

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
E-Mail: aerol@ksu.edu.tr

ÖZET

Bu araştırma, Malatya koşullarında farklı fiğ türleri (adi fiğ, macar fiği ve tüylü fiğ) ile arpanın farklı oranlardaki (0, %25, %50 ve %75) karışımlarının ot verim ve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, karışım oranlarının toplam yeşil ot verimi, toplam kuru ot verimi, ham protein oranı, ham protein verimi, yeşil ot-kuru ot alan eşdeğerlik oranı, ADF, NDF ve ADP ile NYD istatistiksel olarak önemli derecede etkilenmiştir. Çalışmada toplam yeşil ot veriminin 906.48-2116.32 kg/da, toplam kuru ot verimi 244.26-610.76 kg/da, yeşil ot üzerinden alan eşdeğerlik oranının %0.54-1.07 ve kuru ot üzerinden alan eşdeğerlik oranının %0.62-1.20 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Yem kalite sonuçlarına göre HP oranının %9.67-20.18, ham protein veriminin 39.04-72.69 kg/da, NDF %29.80-62.96, ADF %26.31-34.43, ADP %0.33-0.58 ve NYD değerinin 91.69-128.21 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelime: Birlikte üretim, fiğ türleri, karışım oranları

THE EFFECTS OF BARLEY ADDED TO SOME VETCHES IN DIFFERENT PROPORTIONS ON GRASS PRODUCTION AND QUALITY IN MALATYA CONDITIONS

ABSTRACT

In this study, the effects of different types of vetch (common vetch, Hungarian vetch and hairy vetch) and mixtures of barley at different rates (0, 25%, 50% and 75%) on forage yield and quality were investigated in Malatya conditions. According to the results of the research, the total green grass yield, total hay yield, crude protein ratio, crude protein yield, green grass-forage area equivalence ratio, ADF, NDF and ADP and NYD were statistically affected. In the study, it was determined that the total green grass yield was 906.48-2116.32 kg/da, the total hay yield was 244.26-610.76 kg/da, the area equivalence ratio over green grass ranged between 0.54-1.07% and the area equivalence ratio over hay varied between 0.62-1.20%. According to the feed quality results, it was determined that the HP ratio changed between 9.67-20.18%, crude protein yield between 39.04-72.69 kg/da, NDF 29.80-62.96%, ADF 26.31-34.43%, ADP 0.33-0.58% and NYD value between 91.69-128.21.

Keyword: Co-production, vetch types, mixing ratios

GİRİŞ

Hayvansal ürün ihtiyacının karşılanabilmesi için hayvan sayısının artırılması ve hayvan ıslahında üstün özelliklere sahip hayvan ırklarının geliştirilmesi, ayrıca verimde sürdürülebilirliği sağlayan ucuz ve kaliteli yemin üretilmesi gerekmektedir. Tarım konusunda gelişmiş ülkeler ekimi yapılabilen toprakların en az %25-30'unu yem bitkileri kültürüne ayırarak özellikle hayvancılık ve toprak koruma açısından önemli ilerlemeler kaydetmişlerdir. (Doğan, 2013). Ülkemizde ise hayvan beslemenin genellikle meralar üzerinden yapılıyor olması, doğal olarak çayır ve meralar üzerindeki otlatma baskısını arttırmış ve zamanla çayır ve meraların ot verimlerinde önemli ölçüde azalmalara neden olmuştur (Bakır ve Açıkgöz, 1976). Bu nedenle kaliteli kaba yem kaynaklarının en ucuz karşılandığı çayır mera alanlarının ıslahının yapılması ve bu alanların doğru bir şekilde kullanılması sürdürülebilir yem kaynakları için oldukça önemlidir. Bununla birlikte, çayır ve mera alanları üzerindeki baskıları azaltmak için tarla tarımı içerisindeki yem bitkilerine önem verilmeli ve ekim alanları artırılmalıdır.

Yem bitkileri tarımında büyük öneme sahip olan tek yıllık fiğ türlerinin ot verimi ve ot kalitesinin oldukça yüksek olduğu bilinmektedir. Fiğ türleri karakteristik özellikleri bakımından sürünücü özellikte olduğundan dolayı yatmakta ve toprağa temas ederek çürümekte, verim ve kalite düşmektedir. Bu nedenle bu tip yem bitkilerinin ekimi özellikle ot üretimi amacıyla bir tutunucu bitkiyle, özellikle tahıllarla birlikte ekilmesi önerilmektedir. Bu çalışma, Malatya koşullarında tüylü fiğ (Seğmen-2002), macar fiği (Kansur ve Tarm Beyazı-98), adi fiğ (Cumhuriyet-99) türleri ile arpanın farklı karışım oranlarının ot verimi ve otun kalitesi ile ilgili özelliklere etkisini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

MATERYAL ve METOD

Araştırma Malatya İli Yeşilyurt İlçesi Çayırköy Mevkinde 2020-2021 yıllarında Kasım-Haziran ayları arasında bir yıl süreyle yürütülmüştür. Deneme alanından alınan toprak örneğine göre, toprak yapısının tınlı tekstüre yapıya sahip olduğu belirlenmiştir. Toprak pH'nın 7.81 ile hafif alkali, tuz oranı 0.02 ile tuzsuz, %24.59 ile fazla kireçli, organik madde miktarı %0.46 ile çok az, elverişli fosfor miktarı 3.44 ppm ile düşük ve elverişli potasyum miktarı 279 ppm ile bitkiler için yeterli düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Çalışmanın yapıldığı Malatya ili Yeşilyurt ilçesinde, bitkilerin yetişme döneminde toplam (Kasım-Haziran) 219.4 mm yağış düşmüş olup, en yüksek yağış miktarı Kasım ayında toplam 62.6 mm olarak gerçekleşmiştir. Toplam düşen yağış miktarlarının uzun yıllar toplamından (273.02) daha düşük olmuştur. Araştırmanın yürütüldüğü yıllarda ortalama sıcaklık 10.61°C olarak gerçekleşmiş ve uzun yıllar sıcaklık ortalamalarına kıyasla (10.41°C) daha sıcak olduğu belirlenmiştir. Nispi nem değerleri

incelendiğinde Aralık ve Ocak aylarında uzun yıllar ortalama değerinden yüksek kaydedilirken; Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Haziran aylarında düşüş kaydedilmiştir. Araştırma yılı ortalama nispi nem değeri %55.36 olarak kaydedilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Malatya ili iklim verileri

Aylar	Aylık Toplam Yağış (mm)	Uzun Yıllar (2010-2020)	Aylık Toplam Sıcaklık (°C)		Aylık Ortalama Nispi Nem (%)	
	2020-2021	(2010-2020)	2020-2021	Uzun Yıllar (2010-2020)	2020-2021	Uzun Yıllar (2010-2020)
Kasım	62.6	29.82	9.1	8.82	60.7	58.91
Aralık	27.8	39.43	3.8	3.23	79.9	75.30
Ocak	48.1	33.99	0.8	1.65	82.3	72.03
Şubat	6.6	40.29	5.4	4.04	60.4	65.81
Mart	47.6	39.29	7.4	8.75	54.5	55.58
Nisan	9.5	39.75	15.3	13.80	45.4	50.16
Mayıs	17.2	39.62	21.9	18.66	29.5	48.40
Haziran	0.2	10.83	21.2	24.49	30.2	34.78
Top./Ort.	219.4	273.02	10.61	10.43	55.36	57.62

Denemede her parsel 6 m uzunluğunda, sıralar arası mesafeler 0.20 m ve 6 sıralı ekim yapılmıştır. Parsel alanı ise $20 \text{ cm} \times 6 \text{ sıra arası} = 1.2 \text{ m} \times 6 \text{ m (parsel boyu)} = 7.2 \text{ m}^2$ olacak şekilde deneme kurulmuştur. Denemede ekimle birlikte dekara 4 kg saf N ve 10 kg saf P (P_2O_5) gelecek şekilde 22 kg/da Di-amonyum Fosfat gübresi ($18 \times 46 \times 0$) uygulanmıştır. Parsel kenarlarından birer sıra ve sıra uçlarından 0.5 m kenar tesiri çıkarıldıktan sonra kalan 2.4 m^2 de ölçümler ve hasat yapılmıştır. Her parselde 2.4 m^2 'lik alan biçilmiş daha sonra dekara çevrilerek yeşil ot verimleri belirlenmiştir. Yeşil örnekler sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuş, kurutulan örnekler tartılıp dekara çevrilerek kuru ot verimi hesaplanmıştır. Kurutulan örnekler 1 mm'lik elekli öğütme makinasında öğütülüp analize hazır duruma getirilmiştir. Her parsel için karışım örneklerinin AOAC (1995) tarafından bildirilen yöntemle göre ham protein (HP) analizi yapılmıştır. ADF, NDF ve ADP oranları Van Soest ve ark. (1991) tarafından bildirilen yöntemle göre yapılmıştır. Alan eşdeğerlik oranları Tansı (1987)'in bildirdiği eşitlikler yardımıyla yapılmıştır ($\text{A.E.O.} = \text{Land Equivalent Değeri} = \text{LER}$). NYD'ye göre kaba yemin kalitesi SKM ve KMT değerlerinin hesaplanmasına bağlıdır. Bu hesaplamalarda ADF ve NDF değerleri kullanılmıştır (Boman, 2003).

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

$$\% \text{ KMT} = 120 / \% \text{ NDF}$$

$$\text{NYD} = 0.775 \times \% \text{ SKM} \times \% \text{ KMT}$$

Araştırma bulgularından elde edilen değerler JMP istatistiki analiz yazılım programı JMP Pro 13.0.0 kullanılarak tesadüf blokları desenine göre varyans analizi yapılmış ve istatistiki anlamda önem arzeden ortalamalar LSD testi ile belirlenmiştir.

BULGULAR

Bazı fiğ türleri ekiminde farklı oranlarda katılan arpanın toplam yeşil ot verimi, toplam kuru ot verimi, yeşil ot alan eşdeğerlik oranı, kuru ot alan eşdeğerlik oranı ortalamaları ve oluşan gruplar Tablo 2’de verilmiştir.

Toplam yeşil ot veriminin farklı karışım oranlarından istatistiki olarak önemli düzeyde etkilendiği, yeşil ot veriminin 906.48-2116.32 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir. En yüksek yeşil ot veriminin saf arpa ekiminden, en düşük yeşil ot veriminin %50 Seğmen-2002 + %50 Arpa karışımından elde edilmiştir. Karışımlarda en yüksek yeşil ot verimi %50 Tarm Beyazı-98 + %50 Arpa ekiminde 1900.93 kg/da olarak saptanmıştır. Tablo 2’de toplam kuru ot veriminin 244.26-610-76 kg/da arasında değiştiği ve karışımların toplam kuru ot verimini istatistiki olarak önemli düzeyde etkilediği belirlenmiştir ($P<0.01$). En yüksek kuru ot veriminin saf arpa ve %50 Tarm Beyazı-98 + %50 Arpa ekiminden, en düşük kuru ot veriminin istatistiki olarak aynı gruplarda yer alan saf Seğmen-2002 ve saf Tarm Beyazı-98 çeşitlerinden ve %50 Seğmen-2002 + %50 Arpa karışımından elde edildiği belirlenmiştir. Yeşil ot üzerinden hesaplanan LER değerine göre; %0.54-1.07 arasında değiştiği, en yüksek değer %50 Tarm Beyazı-98 + %50 Arpa karışımından, en düşük değerin ise %50 Seğmen-2002 + %50 Arpa karışımından elde edildiği belirlenmiştir. Kuru ot üzerinden hesaplan LER değerleri arasında oluşan farklılığın istatistiki olarak önemli olduğu ($P<0.01$), en yüksek değerin %50 Tarm Beyazı-98 + %50 Arpa karışımından elde edildiği, bu değeri karışımlarda %75 Tarm Beyazı-98 + %25 Arpa izlediği ve en düşük değerin istatistiki olarak aynı gruplarda yer alan %25 Seğmen-2002 + %75 Arpa ve %50 Seğmen-2002 + %50 Arpa karışımlarından elde edildiği belirlenmiştir.

2nd INTERNATIONAL CONGRESS ON RANGELAND & FORAGE CROPS
16-18 September 2022, Erzurum

Tablo 2. Bazı Fiğ Türlerine Farklı Oranlarda Katılan Arpanın Ot Verimi Üzerine Etkileri

Karışım Çeşitleri	Toplam Yeşil Ot Verimi (kg/da)	Toplam Kuru Ot Verimi (kg/da)	Yeşil Ot Üzerinden A.E.O=LER (%)	Kuru Ot Üzerinden A.E.O=LER (%)
Saf Arpa	2116.32 ^A	610.76 ^A	1.00 ^{AB}	1.00 ^{BCD}
Saf Cumhuriyet-99	1200.35 ^{EF}	306.25 ^{EF}	1.00 ^{AB}	1.00 ^{BCD}
Saf Tarm Beyazı-98	1134.95 ^{FGH}	273.84 ^F	1.00 ^{AB}	1.00 ^{BCD}
Saf Kansur	1154.05 ^{EF}	321.06 ^{EF}	1.00 ^{AB}	1.00 ^{BCD}
Saf Seğmen-2002	1109.72 ^{GH}	244.26 ^F	1.00 ^{AB}	1.00 ^{BCD}
%25 Cumhuriyet-99 + %75 Arpa	1715.74 ^{BCD}	599.77 ^{AB}	0.87 ^{BC}	1.05 ^{ABC}
%50 Cumhuriyet-99 + %50 Arpa	1481.13 ^{CDEFG}	487.96 ^{CD}	0.83 ^{BC}	0.95 ^{CD}
%75 Cumhuriyet-99 + %25 Arpa	1162.73 ^{EF}	397.22 ^{DE}	0.69 ^{CDE}	0.85 ^{DE}
%25 Tarm Beyazı-98 + %75 Arpa	1504.05 ^{CDEF}	513.43 ^{ABC}	0.79 ^C	0.95 ^{CD}
%50 Tarm Beyazı-98 + %50 Arpa	1900.93 ^{AB}	612.04 ^A	1.07 ^A	1.20 ^A
%75 Tarm Beyazı-98 + %25 Arpa	1534.26 ^{BCDE}	500.00 ^{BCD}	1.00 ^{AB}	1.17 ^{AB}
%25 Kansur + %75 Arpa	1758.10 ^{ABC}	604.63 ^{AB}	0.87 ^{BC}	1.03 ^{ABCD}
%50 Kansur + %50 Arpa	1349.77 ^{DEFG}	465.05 ^{CD}	0.73 ^{CDE}	0.88 ^{CDE}
%75 Kansur + %25 Arpa	1235.42 ^{EF}	412.04 ^{CDE}	0.75 ^{CD}	0.88 ^{CDE}
%25 Seğmen-2002 + %75 Arpa	1094.17 ^{GH}	350.56 ^{EF}	0.56 ^{DE}	0.64 ^F
%50 Seğmen-2002 + %50 Arpa	906.48 ^H	282.22 ^F	0.54 ^E	0.62 ^F
%75 Seğmen-2002 + %25 Arpa	1316.94 ^{EF}	309.81 ^{EF}	0.87 ^{BC}	0.76 ^{EF}
Ortalama	1392.65	428.88	0.86	0.94
LSD	393.51 ^{**}	107.51 ^{**}	0.23 ^{**}	0.22 ^{**}
CV (%)	16.99	15.07	0.13	0.12

**Ortalamalar ve oluşan gruplar sütununda benzer harfle gösterilen değerler P<0.01 hata sınırları içinde istatistiki anlamda birbiriyle aynıdır C.V: Varyasyon Katsayısı LSD: Least difference signifiacnce

Bazı fiğ türleri ekiminde farklı oranlarda katılan arpanın ham protein oranı, ham protein verimi, NDF, ADF, ADP ve NYD değerine etkisi ve istatistiki olarak oluşan gruplar Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Bazı Fiğ Türlerine Farklı Oranlarda Katılan Arpanın Ot Kalitesi Üzerine Etkileri

Karışım Çeşitleri	Ham Protein Oranı (%)	Ham Protein Verimi (kg/da)	NDF (%)	ADF (%)	ADP (%)	NYD
Saf Arpa	9.02 ^G	55.07 ^{CDE}	62.96 ^A	34.43 ^A	0.40 ^{CDEF}	91.69 ^J
Saf Cumhuriyet-99	19.18 ^A	58.91 ^{ABCD}	33.41 ^H	30.10 ^{BC}	0.58 ^A	182.26 ^C
Saf Tarm Beyazı-98	17.65 ^B	48.34 ^{DEF}	34.07 ^H	30.04 ^{BC}	0.34 ^F	178.94 ^C
Saf Kansur	19.69 ^A	63.13 ^{ABCD}	31.40 ^{HI}	28.16 ^{DE}	0.33 ^F	198.39 ^B
Saf Seğmen-2002	20.18 ^A	49.27 ^{DEF}	29.80 ^I	26.31 ^F	0.38 ^{DEF}	213.79 ^A
%25 Cumhuriyet-99 + %75 Arpa	9.67 ^G	58.00 ^{ABCD}	55.37 ^{BC}	30.91 ^{BC}	0.56 ^A	108.95 ^I
%50 Cumhuriyet-99 + %50 Arpa	11.51 ^{EF}	56.10 ^{CDE}	53.29 ^{CD}	30.72 ^{BC}	0.36 ^{EF}	113.48 ^{GHI}
%75 Cumhuriyet-99 + %25 Arpa	13.26 ^{CD}	52.79 ^{DEF}	49.64 ^{EF}	29.73 ^{BCD}	0.38 ^{CDEF}	123.60 ^{EF}
%25 Tarm Beyazı-98 + %75 Arpa	10.34 ^{FG}	52.13 ^{DEF}	54.14 ^{CD}	30.57 ^{BC}	0.44 ^{BCDE}	111.97 ^{HI}
%50 Tarm Beyazı-98 + %50 Arpa	11.76 ^E	72.50 ^{AB}	54.44 ^{BCD}	31.36 ^B	0.52 ^{AB}	110.19 ^{HI}
%75 Tarm Beyazı-98 + %25 Arpa	14.60 ^C	72.69 ^A	47.57 ^F	30.08 ^{BC}	0.33 ^F	128.21 ^E
%25 Kansur + %75 Arpa	11.58 ^{EF}	70.22 ^{ABC}	53.44 ^{CD}	30.38 ^{BC}	0.35 ^F	113.91 ^{GHI}
%50 Kansur + %50 Arpa	12.14 ^{DE}	56.56 ^{CDE}	53.49 ^{CD}	29.72 ^{BCDE}	0.35 ^F	114.36 ^{GHI}
%75 Kansur + %25 Arpa	13.77 ^C	56.77 ^{BCDE}	50.30 ^{EF}	29.61 ^{CDE}	0.46 ^{BC}	121.72 ^{EF}
%25 Seğmen-2002 + %75 Arpa	11.70 ^{EF}	42.08 ^{EF}	57.06 ^B	30.63 ^{BC}	0.40 ^{CDEF}	106.04 ^I
%50 Seğmen-2002 + %50 Arpa	13.89 ^C	39.04 ^F	51.85 ^{DE}	29.56 ^{CDE}	0.37 ^{EF}	118.18 ^{FGH}
%75 Seğmen-2002 + %25 Arpa	17.76 ^B	55.35 ^{CDE}	43.74 ^G	28.07 ^E	0.45 ^{BCD}	142.58 ^D
Ortalama	13.98	56.41	48.00	30.02	0.41	134.02
LSD	1.39**	15.90**	2.76**	1.66**	0.08**	9.18**
CV (%)	5.98	16.95	3.46	3.32	12.07	4.12

**Ortalamalar ve oluşan gruplar sütununda benzer harfle gösterilen değerler P<0.01 hata sınırları içinde istatistiki anlamda birbirine aynıdır C.V: Varyasyon Katsayısı LSD: Least difference signifiacnce

Tablo 3’de ham protein değerleri arasında oluşan farklılığın istatistiki olarak önemli olduğu (P<0.01), ham protein değerlerinin %9.02-20.18 arasında değiştiği, en yüksek değerin saf seğmen 2002 çeşidinden elde edildiği, en düşük değerin ise arpanın saf halinden elde edildiği görülmektedir. Karışımlarda en yüksek ham protein oranının %75 Seğmen-2002 + %25 Arpa (%17.76) karışımından elde edildiği, bu değeri %14.60 ile %75 Tarm Beyazı-98 + %25 Arpa karışımının izlediği belirlenmiştir. Ham protein veriminin 39.04-72.69 kg/da arasında değiştiği, en yüksek değerin %75 Tarm Beyazı-98 + %25 Arpa (72.69 kg/da) karışımından elde edildiği, bu değeri %50 Tarm Beyazı-98 + %50 (72.50 kg/da) Arpa karışımının izlediği, en düşük değerin ise %50 Seğmen-2002 + %50 Arpa (39.04 kg/da) karışımından elde edildiği belirlenmiştir (P<0.01).

Çalışmada NDF ve ADF değerleri arasında oluşan farklılığın istatistiki olarak önemli olduğu (P<0.01), NDF değerinin %29.80-62.69 arasında, ADF değerlerinin %26.31-34.43 arasında değiştiği belirlenmiştir. Değerler incelendiğinde en yüksek NDF ve ADF değerinin saf arpa, en

düşük değerlerin ise Seğmen-2002 saf ekiminden elde edildiği belirlenmiştir. Karışımlarda en düşük NDF ve ADF değeri ise %75 Seğmen-2002 + %25 Arpa karışımından elde edilmiştir. En yüksek ADF-P değerinin %0.58 ile Saf Cumhuriyet-99 çeşidinde belirlenmiştir. En düşük ADF-P değeri ise saf ekimlerde Tarm Beyazı-98 ve Kansur çeşitlerinde, karışık ekimlerde ise %75 Tarm Beyazı-98 + %25 Arpa, %25 Kansur + %75 Arpa ve %50 Kansur + %50 Arpadan elde edilmiştir. Nispi yem değerinin 91.69-213.79 arasında değiştiği ($P<0.01$), en yüksek değer saf seğmen-2002 çeşidinde, en düşük NYD değerinin ise saf arpa ekiminde saptanmıştır. Karışımlarda en yüksek NYD değeri %75 Seğmen-2002 + %25 Arpa ekiminden elde edilmiştir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Tek yıllık fiğ türleri ile arpanın karışım oranlarının belirlenmesi yüksek verim ve yüksek kaliteli ot elde edilebilmesinde ilk koşuldur. Fiğ türlerinin yalın halde ekilmesinin yanı sıra bir tahıl ile birlikte üretilmesi ile toplam ot veriminin arttığı birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Balabanlı ve ark., 2010; Doğan, 2013; Kavut ve ark., 2014; İleri ve ark., 2020). Çalışmada ise Tarm Beyazı-98 çeşidinin saf ekiminde 1134.95 kg/da yeşil ot verimi elde edilirken, birlikte üretim ile toplam yeşil ot veriminin yükseldiği, özellikle arpanın %50 oranında karıştırılmasıyla (1900.93 kg/da) en yüksek toplam yeşil ot verimi elde edilmiştir. Bununla birlikte, yüksek kuru madde içeriğine sahip arpa ile fiğ türlerinin kuru madde içeriğinin yükseldiği, bu durumun toplam kuru ot verimini olumlu etkilediği belirlenmiştir. Araştırmada en yüksek kuru ot verimi %50 Tarm Beyazı-98 + %50 Arpa karışımından elde edilmiştir. Yeşil ot ($LER=1.07$) ve kuru ot ($LER=1.20$) üzerinden hesaplanan LER değerlerine göre %50 Tarm Beyazı-98 + %50 arpa parseli alan kullanım etkinliğinin saf yetiştirmeye göre avantajlı olduğu ortaya çıkmıştır. Karadağ ve Büyükburç (2003), $LER=1.32-1.99$, Lithourgidis ve ark. (2007), $LER=0.92-0.98$ ve Yılmaz ve ark. (2015), $LER=0.91-1.38$ olarak bildirmişlerdir. Bulgularımız Karadağ ve Büyükburç (2003) ve Yılmaz ve ark. (2015)'in değerlerinden düşük çıkmış, Lithourgidis ve ark. (2007)'in değerinden ise yüksek çıkmıştır.

Fiğ türleri HP içeriği bakımından kıyasladığında saf macar fiğ (Tarm Beyazı-98) ham protein içeriğinin diğer fiğ türlerine göre düşük olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, yüksek oranda HP içeriğine sahip tüylü fiğ (Seğmen-2002) karışımlarda da yüksek HP içeriğinin elde edilmesini sağlamıştır. Fakat karışımdaki arpa oranı arttıkça, HP içeriğinde azalmalar meydana gelmiştir. Öte yandan, macar fiğ HP içeriği düşük olmasına karşın arpa ile %25 ve %50 oranında birlikte üretimi ile kuru ot verimi artmış, bu durum ham protein veriminin artmasını sağlamıştır. Nitekim, birçok araştırmacı buğdaygillerin düşük HP içeriklerinin baklagiller ile

birlikte üretilmesi ile dengelendiğini ve otun beslenme değerinin arttığını bildirmiştir (Önal-Aşçı ve Eğritaş, 2017; Mülayim ve Tamkoç, 2000; Kır ve ark., 2018; Topçu ve ark., 2020). Çalışmada saf olarak ekilen arpanın NDF ve ADF oranlarının fiğ türlerine göre yüksek olduğu, bu nedenle karışımlarda arpanın oranı arttıkça NDF ve ADF değerlerinin arttığı belirlenmiştir. Diğer yandan, tüylü fiğ (Seğmen- 2002) diğer fiğ türlerine göre düşük NDF ve ADF içeriği, karışımlarda en düşük (%75 Seğmen-2002 + %25 Arpa) NDF ve ADF değerinin elde edilmesini sağlamıştır. Karışımlarda baklagil oranı arttıkça NDF ve ADF oranının düştüğüne dair bulgularımız Yıldırım ve Özaslan Parlak (2016), Ay ve Mut (2017) ve Turan (2019)'un bildirileriyle uyumludur. Asit deterjanda çözünmeyen protein (ADP), diğer bir ifadeyle sindirilemeyen protein, aşırı ısıya bağlı olarak ve olumsuz çevre koşullarında proteinlerden bir kısmı veya azot içeren kimyasal bileşikler, selüloz ve lignin yapısında olmadıkları halde bunlara kimyasal olarak bağlanarak sindirilemez hale gelmektedirler (Başbağ ve ark., 2018). Bitkinin protein düzeyinin yüksek olmasına karşın proteinden ruminantlar faydalanamamaktadır (Van Soest, 1994). Çalışmada adi fiğ (Cumhuriyet-99) ve arpanın ADP değerinin diğer fiğ türlerine göre yüksek olduğu saptanmıştır. Çalışmada birlikte üretim ile ADP değerlerinin dengelendiği söylenebilir. Öte yandan, ADF ve NDF değerleri kullanılarak hesaplanan NYD değerinin fiğ türleri arasında Seğmen-2002 (tüylü fiğ) çeşidinin daha yüksek olduğu görülmektedir ve tüm fiğ türlerinin yem kalite sınıfında en kaliteli yem sınıfı grubunda yer aldığı belirlenmiştir. Arpanın ise 3. sınıf yem kalite sınıfında yer aldığı belirlenmiştir (Rohweder ve ark., 1978). Karışımlarda baklagillerin oranı arttıkça NYD değerinin yükseldiği, en yüksek değerin ise %75 Seğmen-2002 + %25 Arpa karışımından elde edildiği belirlenmiştir. Malatya koşullarında, fiğ türlerinin arpayla farklı oranlarda karışımlarının ot verim ve kalitesi üzerine etkileri incelenmiş ve ele alınan özellikler açısından karışım oranları arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur. Çalışma sonucunda; yeşil ot verimi, kuru ot verimi ve alan eş değerlik oranı (A.E.O=LER) bakımından %50 Tarm Beyazı-98 + %50 Arpa karışımı, düşük NDF ve ADF değeri ve yüksek HP ve NYD değeri bakımından %75 Seğmen-2002 + %25 Arpa karışımı önerilmektedir.

KAYNAK

- AOAC, 1995. Association of Analytical chemists. Official methods of analysis. 16th ed. Washington: AOAC International.
- Ay, İ., Mut, H., (2017). Yaygın fiğ ile yem bezelyesinin arpa ve yulaf ile karışımlarında uygun karışım oranının belirlenmesi. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 5(2), 55–62.
- Bakir, O., Acikgoz, E., (1976). Present situation and development possibilities of forage crops culture in Turkey. Publication No. 61. Grassland and Animal Husbandry Research Institute.
- Balabanli, C., Albayrak, S., Turk, M., Yuksel, O., (2010). A research on determination of hay yields and silage qualities of some vetch+ cereal mixtures. Turkish Journal of Field Crops 15 (2), 204-209.
- Boman, R.L., (2003). New Forage Analysis: Increased Feed Efficiency Potential. USU Dairy Newsletter, 26,
- Doğan, B. İ., (2013). Yem bezelyesi (*Pisum arvense* L.)-Buğday (*Triticum aestivum* L.) karışımlarının verim unsurları ve yem değerlerinin belirlenmesi. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 62s.
- İleri, O., Erkovan, Ş., Erkovan, H. İ., Koç, A., (2020). İç Anadolu’da ikinci ürün döneminde yem bezelyesi ve bazı tahıl karışımlarının farklı ekim sıklığında yaş ot verimi ve bazı özellikleri. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi, 6(3), 538-545.
- Karadağ, Y., Büyükburç, U., (2003). Effects of seed rates on forage production, seed yield and hay quality of annual legume-barley mixtures, Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 27: 169-174.
- Kavut, Y. T., Geren, H., Soya, H., Avcıoğlu, R., Kır, B., (2014). Karışım oranı ve hasat zamanlarının bazı yıllık baklagil yembitkileri ile İtalyan çimi karışımlarının kışlık ara ürün performansına etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 51(3), 279-288.
- Kır, H., Karadağ, Y., Yavuz, T., (2018). The factors affecting yield and quality of hungarian vetch+cereal mixtures in arid environmental conditions. Fresenius Environmental Bulletin, 27(12A), 9049-9059.
- Lithourgidis, A.S., Dhima, K.V., Vasilakoglou, I.B., Dordas, C.A., Yiakoulaki, M.D., (2007). Sustainable production of barley and wheat by intercropping common vetch, Agronomy Sustainable Development, 27: 95-99.
- Mülayim, M., Tamkoç, A., (2000). Sulu şartlarda hububat üretiminden sonra ikinci ürün yem bitkisi yetiştirilmesi çalışmaları. *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Proje*, (87/055).

- Önal Aşçı, Ö., Eğritaş, Ö., (2017). Yaygın fiğ-tahıl karışımlarında ot verimi, bazı kalite özellikleri ve rekabetin belirlenmesi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 23(2), 157-284.
- Rohweder, D.A., Barnes, R., ve Jorgensen, N. (1978). Proposed Hay Grading Standart Based on Laboratory Analyses for Evaluating Quality. *Journal of Animal Science*. 47: 747-759
- Tansı, V., (1987). Çukurova Bölgesinde Mısır ve Soyanın II. ürün olarak Değiş_ ekim Sistemlerinde Birlikte Yetiştirmenin Tane ve Hasıl Yem Verimine Etkisi üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü. 241
- Topçu, G. D., Kır, B., Çelen, A. E., Kavut, Y. T. (2020). Değişik Fiğ + Tahıl Karışımları İçin En Uygun Karışım Oranı ve Biçim Zamanının Belirlenmesi. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 4(2), 146-156.
- Van Soest, P.J., (1994). Fiber and Physicochemical Properties of Feed in: *Nutritional Ecology of The Ruminant* . Second Edition. Cornell University Press. 140-155.
- Yıldırım, S., Özaslan Parlak, A., (2016). Triticale ile bezelye, bakla ve fiğ karışım oranlarının belirlenerek yem verimi ve kalitesine etkileri. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(1), 77-83.

ÇAYIR MERALARIN TEMİZ SU HASADINA OLAN ETKİLERİ

Dr. Celal PEKER (Orcid ID: 0000-0003-3990-3533)

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı, Ankara İl Tarım ve Orman Müdürlüğü,
Çayır, Mera ve Yem Bitkileri şubesi
E-Mail: celal.peker@tarimorman.gov.tr

Dr. Nesim YILDIZ* (Orcid ID: 0000-0002-6705-2038)

Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
E-Mail: nesimyildiz1988@gmail.com

ÖZET

Çayır – meraların sahip olduğu bitki örtüsü hem hayvanlara yem kaynağı olarak hizmet etmek doğrultusunda hayvansal gıda maddelerine yönelik ihtiyacın karşılanmasını sağlamakta hem de toprak ve su muhafazası sağlamak doğrultusunda önem taşımaktadır. Yağış, çayır – mera alanlarındaki bitki örtüsü tarafından emilmekte ve toprağın derinliklerine kadar inmektedir. Bu su ise, içme suyu olarak yararlanılan yer altı su kaynaklarını beslemekte ve temiz su hasadını olumlu yönde etkilemektedir. Çayır – mera alanları ayrıca, yer üstü su kaynaklarının da düzenli hale gelmesine yardımcı olmak doğrultusunda, havzaların su verimliliğine katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Çayır, mera, su havzaları, su verimliliği, temiz su hasadı

EFFECTS OF MEADOW RANGE ON CLEAN WATER HARVEST

ABSTRACT

The vegetation of meadows and rangeland is important both in terms of serving animals as a feed source and meeting the need for animal foodstuffs, and in terms of providing soil and water conservation. Precipitation is absorbed by the vegetation in the meadow – rangeland areas and goes deep into the soil. This water feeds the underground water resources used as drinking water and positively affects the clean water harvest. Meadows and rangeland also contribute to the water efficiency of the basins in order to help the surface water resources become regular.

Keywords: Meadow, rangeland, water basins, water efficiency, clean water harvesting

1. GİRİŞ

Çayır – meralar, doğanın korunmasına önemli katkılarda bulunan tarım alanları kapsamında değerlendirilmekte ve hayvansal üretimin kaynağını oluşturmaktadır. Bu bağlamda çayır – mera alanları, bir ülkenin sahip olduğu en önemli doğal zenginlikler arasında değerlendirilmektedir. Bununla birlikte çayır – meralar, hayvansal üretimin en önemli girdileri arasında yer alan yem kaynağı olmaları dolayısıyla, azalmalarının ve/veya bozulmalarının önüne geçilmesi gereken alanlar olarak görülmektedir. Aynı şekilde çayır – mera alanlarının korunması, bakımı ve onarımı, temiz su hasadı ve havzaların su verimliliği açısından da önemli addedilmektedir. Bu sebeplerden dolayı çayır ve mera alanları; flora ve fauna çeşitliliğinin ve gen kaynaklarımızın gelecek nesiller için korunması, tarımsal faaliyetlerin ve hayvancılığın etkili bir şekilde sürdürülmesi için, korunması ve geliştirilmesi mutlak suretle gerekli olan alanlardır (Özkan, 2016).

Çayır – mera alanları ülkemizde, özellikle hayvancılığın geleceği bağlamında önemli görülmektedir. Zira Türkiye’de çayır – mera alanlarının varlığı, 20. yüzyılın ortalarından itibaren gittikçe azalmaya başlamış ve 21. yüzyılın başları itibarıyla de 14.6 milyon hektara kadar düşüş göstermiştir (Okçu, 2020). Özkan (2020) Türkiye’nin 2019 yılında kaliteli kaba yem açığının yaklaşık 30 milyon ton olduğunu belirtmiştir. Bu bağlamda çayır – mera alanları; sürdürülebilir ve doğal denge açısından da önemli görülmekle birlikte, temiz su hasadı ve havzaların su verimliliği bağlamında da değerlendirilmesi gereken alanlar olarak görülmektedir (Kuşvuran ve ark., 2011). Bu nedenle de çayır – meraların bilinçsiz bir şekilde ve yanlış kullanılması; hayvansal üretimi olumsuz etkilemekle birlikte, anormal iklim koşullarının gündeme gelmesi ve olumsuz çevresel etmenlerin ortaya çıkması doğrultusunda, temiz su hasadını da olumsuz etkilemektedir.

Türkiye’deki çayır – meralar, otlatma kapasitelerinin yaklaşık üç katı üzerinde kullanılmakta ve bu nedenle de verimliliklerini büyük ölçüde yitirmektedirler. Bununla birlikte Türkiye’de çayır – meraların tahmini ot verimi, dünya ortalamasının yaklaşık üçte biri düzeyindedir. Bu bağlamda da Türkiye’de çayır – meraların kalitatif ve kantitatif özelliklerinin artırılması ve çayır – mera alanlarında amenajman ve ıslah çalışmalarının yürütülmesi, ayrıca önemli görülmelidir (Babalık ve Sönmez, 2010).

Çalışmada bu kapsamda; çayır – meraların özelliklerinin ve çayır – meraların amenajmanının ve ıslahının öneminin incelenmesi doğrultusunda, çayır – meraların temiz su hasadına ve su verimliliğine etkileri ele alınmaktadır.

2. ÇAYIR – MERALARIN ÖZELLİKLERİ

Çayır – meralar; gerek konumları ve gerekse de bitki örtülerinin bileşimi ya da bitki kompozisyonları ile faydalanma teknikleri bağlamında, diğer yeşil alanlardan ayrılmaktadırlar. Zira çayır – meralarda hem uygulanan tarımsal işlemler hem bitki kültürü, diğer tarım alanlarına göre farklılık göstermektedir.

Çayır; genel olarak düzlüklerde ve taban suyuna yakın alanlarda gelişen ve gür, sık ve uzun boylu bitkilerden oluşan, çoğunlukla da yem alanları olarak değerlendirilen bitki örtülerini ifade etmektedir. Çayırılarda, toprak yüzeyini tümüyle örten çok sayıdaki bitki türünün oluşturduğu kuvvetli bir çim kapağı bulunmaktadır (Altın ve ark., 2011). Bu doğrultuda çayırılardaki bitki örtüsünden, özellikle de ot biçilmesiyle faydalanılmaktadır.

Meralar ya da otlaklar ise; genel olarak meyilli, engebeli ve taban suyu derinde olan kıraç arazilerde yetişen kısa boylu ve seyrek bitki örtülerini kapsamaktadır. Bu niteliği doğrultusunda da meralar, büyük oranda hayvan otlatılarak değerlendirilen yem alanlarını ifade etmektedir (Tükel ve Hatipoğlu, 1997). Meralar, taban suyu derinde olmak koşuluyla düz alanlarda bulunabilmektedirler ve bitki örtülerinin hayvan otlatılması suretiyle değerlendirilmesi, temel özelliği olarak değerlendirilmektedir.

Çayırılarda dere kenarlarında ve işlenen tarım alanlarının alt sınırlarında bulunan düz ve taban alanlarda oluşmaları olası olabildiğinden, yetişme ortamlarında belirli dönemlere endeksli olarak rutubet fazlalığının belirgin olması söz konusudur (Lu et al, 2013). Bununla birlikte çayır alanları, toprak işlemeli tarıma uygun özellik taşımamaktadır.

Meralar ise; tarlaların üst sınırlarıyla ormanların alt sınırları arasında kalan eğimli ve engebeli alanlarda yer almaktadır. Mera toprakları; genel olarak yüzeysel yapı özelliği göstermektedir ve arazileri taşlı ya da çakıllı olmak ve alkali ya da tuzlu olmak gibi sorunlar taşımaktadır. Mera topraklarında taban suyu büyük oranda çok derinlerde bulunduğundan, bu toprakların işlenmesi de genel olarak büyük sorunları beraberinde getirmektedir (Ghanizadeh and Harrington, 2019). Ülkemizde hayvanların kaba yem ihtiyaçları; yaylalardan biçilen ya da otlatılan otlar, tarla ziraatı kapsamında yetiştirilen yonca, korunga fiğ vb. gibi yem bitkilerinden elde edilen yem ürünleri ve tarım ürünlerinden geriye kalan çeşitli bitki artıkları ile birlikte, öncelikli olarak çayır – meralardan karşılanmaktadır. Söz konusu edilen kaba yem kaynaklarının üretim amaçları temelde aynı olmasına karşın, çayır – meralar; özellikle tarımsal üretimlerinde uygulanan yöntemler, kapsadıkları tarım alanları ve bitki örtüleri ile yararlanılma şekilleri gibi özellikleri itibarıyla diğer kaba yem kaynaklarından farklılık göstermekte ve ayrı bir önemde değerlendirilmektedir. Bu farklılıklar da neticesinde, çayır – mera alanlarının amenajmanının ve ıslahının önemini beraberinde getirmektedir.

3. ÇAYIR – MERA AMENAJMANI VE ISLAHININ ÖNEMİ

Dünyanın genel olarak büyük bir bölümünde ve bu doğrultuda ülkemizde de çayır – meralardaki bozulmanın her geçen gün çok daha ileri seviyelere ulaştığı görülmektedir. Bu bağlamda ülkemizde özellikle son 50 yıllık dönemde, çayır – mera alanlarında çarpıcı ve yaklaşık % 70 düzeylerinde azalmalar meydana geldiği söylenebilmektedir. Bu durum da özgün bitki örtülerini yitirme başlayan çayır – meraların verimli ve kaliteli yem üretim kapasitelerinin artırılabilmesi için ıslah edilmesi gerekliliğini beraberinde getirmektedir.

Çayır amenajmanı; çayır alanlarında üretilen yem verimliliğinin ve kalitesinin yükseltilebilmesi amacıyla, çayırlar üzerinde gerçekleştirilen her türlü uygulama olarak tanımlanabilmektedir (Sheley et al, 1999). Mera amenajmanı ise; meraların verimliliğinin ve kalitesinin artırılabilmesi ve meralarda otlayan hayvanların üretilen otlardan ya da yemlerden daha fazla ve daha kolay yararlanabilmelerini sağlamak amacıyla, meralar üzerinde kurulan tesisleri ve gerçekleştirilen düzenlemeleri ve uygulamaları ifade etmektedir (Kennett et al, 1992).

Söz konusu edilen bu belirlemeler doğrultusunda hem çayır – meralarda üretilen otların verimliliğinin ve niteliğinin yükseltilebilmesi hem de üretilen otlardan hayvanların azami düzeyde yararlanabilmelerinin sağlanabilmesi için, çayır – mera amenajmanının büyük önem taşıdığı görülmektedir (Atış ve Hatipoğlu, 2003). Buna yönelik olarak da mera amenajmanı sürecinde; meralardaki ot verimliliğinin artırılabilmesi ve/veya bitki örtüsünün kalitesinin yönetilebilmesi amacıyla, gübreleme ve tohumlama ile hastalık ve zararlılarla mücadele edilmesi gibi yol ve yöntemlere başvurulması söz konusudur (DiTomaso, 2000).

Mera amenajmanı kapsamında yabancı ot mücadelesinde bulunulması ve yakma uygulamalarıyla da bitki örtüsü kalitesinin artırılması olası olabilmektedir. Hayvanların üretilen otlardan daha kolay yararlanmalarının sağlanabilmesi için de mera yolları, korunaklar, çitler, yemleme bölmeleri, suluk ve tuzluklar vb. gibi düzenleyici tesis ve yapılar da oluşturulabilmektedir (Bakır, 1985).

Verimliliklerini kaybeden ve bitki kompozisyonlarında özgün türlerini büyük oranda yitirmiş olan meralarda, mera amenajmanı kapsamında söz konusu edilen yol ve yöntemler bir arada kullanılabilmektedir. Buna yönelik olarak meraların ıslahında öncelikli olarak, verimli ve nitelikli ot üretilmesini sağlayabilen bitkilerle tohumlama yoluna gidilmektedir. Meralara ekilen bitkilerin verimliliklerini artırabilmek amacıyla da gübreleme süreci önemle yürütülmektedir. Aynı şekilde ekilen bitkilerle rekabet etme niteliği gösteren yabancı otların etkili bir şekilde ıslah edilebilmesi amacıyla da bu kapsamda mücadele çalışmalarında bulunulmaktadır (Çınar ve ark., 2012).

Dünya genelindeki tüm çayır – meralar, amenajman çalışmalarında bulunulmasını gerektirmektedir. Zira klimaksa yakın meralarda dahi, en azından gübreleme çalışmalarının yönetilebilmesine ya da koruma önlemleriyle su verimliliğinin kontrol edilebilmesine yönelik olarak ve daha yüksek üretim verimliliğine ulaşılabilmesi amacıyla, amenajman çalışmalarında bulunulmaktadır. Bu bağlamda çayır – meraların temiz su hasadına ya da havzalardaki su verimliliğine yönelik olumlu etkilerinin artırılması da öngörülmektedir (Avağ ve ark., 2012).

Çayır – mera amenajmanı ile tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de ekonomik, kültürel ve sosyal yapıya bağlı olarak çayır – meraların zamansız ve hatalı otlatmalardan kaynaklı bozulmasının önlenmesi öngörülmektedir. Zira çayır – mera amenajmanı ile hem çayır – meraların farklı yol ve yöntemler kullanılarak ıslah edilmesiyle bozulmalarına neden olan etmenlerin ortadan kaldırılmasıyla eski verimli hallerine ya da daha iyi duruma getirilmeleri hem de temiz su hasadına olan katkılarının artırılması amaçlanmaktadır (Aydın ve Uzun, 2002). Çayır – mera amenajmanı ve ıslahı çalışmaları, kaliteli ve yeterli yem üretilmesi faaliyetlerinin ve bu faaliyetlerin devamlılığının sağlanması bağlamında önem arz etmektedir. Zira çayır – meralarda sadece yem üretilmesi değil, aynı zamanda üretilen bu yemlerin ekonomik değerlerinin artırılması da önemli görülmelidir. Buna yönelik olarak da çayır – meralarda, besleme ve lezzet değeri yüksek ve yeşil büyüme dönemi uzun olan yemlere ağırlık verilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda konu ile ilgili araştırmalar kapsamında da yabancı ot oranı olabildiğince az olan ve hayvanların yeterli beslenebilmeleri için ihtiyaç duydukları besin maddelerini yeterince barındıran yemlerle beslenen çiftlik hayvanlarının, çok daha yüksek verim gücüne sahip oldukları belirtilmektedir (Çınar ve ark., 2014).

Çayır – meraların amenajmanı ve ıslahı çalışmaları ayrıca; et, süt ve yapağı gibi hayvansal ürün miktarının ve kalitesinin de artırılmasına katkı sağlamaktadır. Zira ıslah edilen çayır – meralarda hem otlayan hayvan sayısı artmakta hem hayvanların döl verimlilikleri yükselmekte hem de yavruların doğum ve süten kesim ağırlıkları artarak ölüm oranları azalmaktadır (Gökkuş ve ark., 2000). Bununla birlikte çayır – meraların amenajmanı ve ıslahı sürecinde çalılıarın kontrol edilmesiyle de kuzuların süreden ayrılmaları ve yırtıcı hayvanlar nedeniyle maruz kalabilecekleri kayıpların azaltılabilmesi olanaklı olabilmektedir (Uslu, 2005).

Dünya genelinde tüm çayır – meralarda, zehirli bitkiler sıkça bulunmaktadır. Bu zehirli bitkilerin hayvanlar tarafından yenilmesi durumunda ise, ölümle sonuçlanabilen çeşitli hastalıklar ile verim ve yavru kayıplarının gündeme gelmesi söz konusu olabilmektedir. Bu bağlamda çayır – mera amenajmanı ve ıslahı kapsamında, çayır – meralardaki zehirli bitkiler uzaklaştırılabilmekte ve zehirli bitkilerden kaynaklanan hayvan kayıpları önlenabilmektedir (Erkovan et al, 2009).

Çayır – meraların amenajmanı ve ıslahı çalışmaları ile özellikle ormanlık alanlarda yangın şeritleri açılması ve yangın tehlikesinin az olduğu mevsimlerde, kolayca tutuşabilen materyallerin yok edilmesi doğrultusunda, yangın tehlikesi de azaltılabilmektedir. Bununla birlikte çayır – meraların amenajmanı ve ıslahı çalışmaları kapsamında, çabuk yanabilen ve yem değeri taşımayan çalı türleri kontrol altında tutulabilmekte ve yangın riski ve tahribatı da minimize edilebilmektedir (Aydın, 2014).

Söz konusu edilen bu hususlar haricinde çayır – meraların amenajmanı ve ıslahı çalışmaları ile erozyon riski yüksek olan alanlarda iyileştirilen bitki örtüsünde yer alan bitkilerin kökleri, toprağın sıkı bir şekilde tutulmasını sağlayarak erozyon riskini azaltmaktadır (Aydın ve Uzun, 2000). Bu bağlamda da çayır – mera amenajmanı ve ıslahı çalışmalarının erozyon riskinin yüksek olduğu alanlarda gerçekleştirilmesi, hayvansal üretimin artırılmasına yönelik gerçekleştirilmesinden çok daha önemli addedilmektedir (Kuşvuran ve ark., 2011). Buna yönelik olarak da özellikle İç Anadolu Bölgesi’nde ve Doğu Anadolu Bölgesi’nde yaygın yabancı bitki özelliği gösteren “çok başlı geven (*Astragalus eriocephalus*)” ve “kar diken (Acantholimon spp.)” türleri, hayvanların otlamalarına uygun olmamasına karşın, erozyon önleyici nitelikleri dolayısıyla korunmaktadır (Mut et al, 2010).

Çayır – meraların amenajmanı ve ıslahı çalışmalarıyla erozyonun önlenmesi doğrultusunda ayrıca, akarsu ve göllere daha temiz su gitmesi olası olabilmekte ve bu durum da balık sayısının artmasını sağlamaktadır (Bakoğlu ve Koç, 2002). Söz konusu edilen bu hususlar bağlamında da çayır – mera alanlarında amenajman ve ıslah çalışmaları; çayır – meraların verimliliklerini kaybetmelerinin önlenmesi ve artırılması, lezzetsiz türlerin çoğalmasının önlenmesi kapsamında botanik kompozisyonda istenmeyen değişikliklerin önüne geçilmesi, bitki örtüsünün seyrekleşmesine yönelik tedbirler alınması ve genel olarak da çayır – meraların toprak ve bitki örtüsünde meydana gelen düzensizliklerin giderilmesi ile bozuk su düzeyinin düzenlenmesi ve temiz su hasadının sağlanması bağlamında önem taşımaktadır.

4. ÇAYIR – MERALARIN TEMİZ SU HASADINA VE SU VERİMLİLİĞİNE ETKİLERİ

Toplam 4.912 milyon hektar alan büyüklüğüne sahip olan dünyada; tarla, bahçe ve çayır – meralar kapsamında tarım alanlarının büyüklüğü 3.359 milyon hektar ya da toplam büyüklüğün % 68 olarak ifade edilmektedir. Toplam 38,5 milyon hektar alan büyüklüğüne sahip olan ülkemizde ise, toplam tarım alanlarının 14,6 milyon hektar ya da % 38 oranında çayır – meralardan oluştuğu görülmektedir (Okçu, 2020).

Dünya genelinde olduğu gibi ülkemizde de bu denli geniş alanları kapsayan çayır – meralar; yaban hayvanlarının barınmalarına, kirli havanın temizlenmesine, insanların günlük yaşamın yoğunluğundan ve yorgunluğundan uzaklaşmalarına, doğrudan üretim alanı olmalarına, toprağı korumaları ile erozyona engel olmalarına ve biyolojik çeşitliliğe ve birçok bitki ve hayvan türüne ev sahipliği yapmalarına olanak sağlayan özellikleri ve temiz su hasadına ve su verimliliğine etkileri dolayısıyla, ekosisteminin önemli bir ögesi olarak görülmektedir. Tarihsel süreç bağlamında değerlendirildiğinde de çayır – meraların, söz konusu edilen bu ve benzeri hususlar kapsamında yaşama katkı sağladığı ve insanoğlunun yaşamını kolaylaştırdığı görülmektedir.

Buna karşın özellikle günümüz itibariyle değerlendirildiğinde; dünyanın birçok bölgesinde iklim değişikliği ve küresel ısınma kaynaklı, genel olarak tarımsal alanlarda ve tarımsal üretim sürecinde olduğu gibi çayır – mera alanlarının da tehdit altında olduğu söylenebilmektedir. Zira iklim değişiklikleri ve küresel ısınma nedeniyle birçok bölgede değişen fenoloji doğrultusunda, hastalık ve zararlıların arttığı ve su kaynaklarının azaldığı görülmektedir (Gökkür ve Uysal, 2020). Bu bağlamda da hem tarımsal üretim hem de hayvan yetiştiriciliği için ihtiyaç duyulan yem bitkilerinin azaldığı gözlenmektedir. Söz konusu edilen bu etkiler doğrultusunda hastalık ve zararlıların artması ve su kaynaklarının azalması, kaçınılmaz olarak çayır – mera alanlarında da azalmaya neden olmakla birlikte; çayır – mera alanlarının azalması da ekolojik döngü bağlamında temiz su hasadını ve havzalardaki su verimliliğini olumsuz etkilemektedir.

Sera gazlarının artması ile de etkisini artıran iklim değişiklikleri ve küresel ısınma, enerji sektöründen ve endüstri sektöründen çok daha fazla tarım sektörünü etkilemektedir. Bununla birlikte enerji sektörü ve endüstri sektörü kadar olmasa da tarım sektörünün de sera gazı artışına neden olmak doğrultusunda, iklim değişikliklerinin ve küresel ısınmanın belirleyicileri arasında yer aldığı görülmektedir (Undi et al, 2016). Çayır – meraların amenajmanı ve ıslahı ile temiz su hasadının ve havzaların su verimliliğinin artırılmasına olanak sağlanabilmesi, ancak bu kapsamdaki çalışmaların yetersiz düzeyde olması ise bu kapsamda değerlendirilebilmektedir.

Çayır – meraların amenajmanı ve ıslahı, daha iyi bitki örtüsünün tesis edilmesini sağlamak bağlamında; yağış sularının yüzey akışıyla ya da sızarak topraktan uzaklaşmasını önlemekte, toprakta köklerin yayıldığı tabaka olan rizosferde çok daha uzun süre su birikimine olanak tanımakta ve dolayısıyla da havzaların su verimliliği kapsamında temiz su hasadını olumlu yönde etkilemektedir (Cevher ve ark., 2016). Bununla birlikte çayır – meraların amenajmanı ve ıslahı kapsamında; yabancı bitki özelliğine sahip olan çalıların ya da otsu türlerin ıslah edilmesi olanaklı olabilmekte ve bu bitkilerin bitki örtüsünden uzaklaştırılmasıyla da kalan lezzetli türler mevcut suyu daha etkili kullanmaktadırlar (Ulucak, 1981).

Çomaklı ve ark. (2012) da araştırmaları kapsamında; doğal dengenin korunması açısından önemli olmaları dolayısıyla, çayır – mera alanlarının toprak ve su muhafazası bağlamında katkı sağladığını belirlemişlerdir. Bununla birlikte Çomaklı ve ark. (2012) araştırmalarında; ülkemizin bazı bölgelerinde, çayır – mera alanlarının kapasitelerinin üzerinde ve zamansız otlatmanın etkileriyle, toprak ve su muhafazasını sağlama bağlamındaki verimliliğini büyük oranda kaybetmeye başladığını bulgulamışlardır.

Tarla arazilerine dönüştürülmeleriyle çayır – mera alanlarının azalması da çayır – meraların temiz su hasadına olan olumlu etkilerinden yararlanılamamasına neden olmaktadır (Tosun, 1996; Gökkuş ve Koç, 1996). Aynı şekilde çayır – meralarda gereğinden fazla otlama yaptırılması; iyi nitelikte olan yem bitkilerinin zaman içerisinde azalmasına ve/veya kaybolmasına neden olmakta ve bu durum da neticesinde çayır – meraların toprak ve su muhafazasına olan katkılarının büyük oranda azalmasını beraberinde getirmektedir. Zira çayır – meralarda gereğinden fazla otlama yaptırılması; çayır – meraları yem değeri düşük olan bitki türlerinin kaplamasına, toprağın veriminin azalmasına ve bitkilerin tutunacakları ortamın yol olmasına neden olmakta ve çayır – mera doğal vejetasyon örtüsünü kaybettiğinden ve bozulduğundan, bitki örtüsü seyrekleşerek çıplak alanların oranı artmaktadır (Ulucak, 1981).

Söz konusu edilen bu hususlar doğrultusunda çayır – meraların temiz su hasadına ve havzaların su verimliliğine olumlu etkilerinin geliştirilebilmesi için, çayır – mera amenajmanı ve ıslahı çalışmaları kapsamında öncelikli olarak, otlatmanın düzenlenmesi bağlamında otlatma planı uygulanmasına önem verilmesi gerekmektedir (Altıntaş ve ark., 2018). Eğer çayır – mera alanlarında otlatma planı uygulanmamaktaysa ve bu kapsamda otlatma düzenlemesi yapılmamaktaysa, o bölgede toprak ve su muhafazasının sağlanması da olası olamamaktadır.

Kurak alanlarda yapay mera tesis edilmesi dahi, temiz su hasadına olumlu etkide bulunmaktadır. Bu bağlamda kurak alanlarda yapay mera tesis edilmesi sürecinde; toprağın devrilerek değil yırtılarak işlenmesi, kuraklığa ve otlatmaya dayanıklı yem bitkisi türlerinin tercih edilmesi, ekimin olabildiğince erken gerçekleştirilmesi, gübre seçim ve miktarının gözetilmesi ve yabancı bitki türleri içermeyen toprakların ve tohumların kullanılması ile meraların temiz su hasadına sağladığı katkılardan yararlanılabilmektedir (Gökkuş, 2014).

Bakır (1985) tarafından yapılan araştırmalar kapsamında da toprak neminin bitki büyümesine ve gelişmesine uygun olduğu kurak olmayan ya da yağışlı bölgelerde yapay mera alanları oluşturulmasının ve bu meraların gübrelenmesinin, havzaların su verimliliğine ve temiz su hasadına olumlu etkide bulunduğu belirlenmiştir.

Konu ile ilgili yapılan araştırmalar kapsamında da görüldüğü üzere; çayır – meralar bir otlatma alanı olarak değerlendirilmekle birlikte, bir su toplama havzası olarak da kabul edilmekte ve

değerlendirilmektedirler. Bu yönüyle de çayır – meralar, su üretimi açısından son derece önemli tarım alanları içerisinde görülmektedir. Konu ile ilgili araştırmalar doğrultusunda da belirlendiği üzere; özellikle meralarda çok su tüketen ve yararsız olan çalılar ve bitki türlerinin kaldırılması ve bunların yerine otumsu bitkiler yetişmesinin sağlanmasıyla, kaynak sularının da artması sağlanabilmektedir.

Çayır – meraların temiz su hasadına olumlu etkilerinin önündeki engellerden bir diğeri de “kırsal turizm” olarak nitelendirilen ve çayır – meraların insanlar tarafından şehirlerin gürültüsünden ve karmaşasından uzaklaşmak amacıyla kullanılmasıyla ve kitle turizmi kapsamında tahrip edilmesidir. Zira kitle turizmiyle çayır – mera alanları tahrip edilmekte ve verimliliğini yitirmektedir. Bu nedenle de kırsal turizmin; kitle turizmi bağlamında değil de küçük gruplarla gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Gökkür ve Uysal, 2020).

Aynı şekilde çayır – meraların temiz su hasadına olan olumlu etkileri ve çayır – mera alanlarının bu kapsamda verimli kullanılması konusunda çiftçilerin bilgilendirilmesine de önem verilmesi gerekmektedir (Terzioğlu ve Yalvaç, 2004). Zira bu şekilde çayır – meraların havzaların su verimliliğine ve temiz su hasadına olan olumlu etkilerinin gözetilebilmesi olanaklı kılınabilecek ve bu kapsamdaki olumsuz etkiler minimize edilebilecektir.

Çayır – meraların amenajmanı ve ıslahı çalışmaları ile çayır – mera alanlarına yönelik olumsuz etkilerin minimum düzeye indirilmesi ve bu alanların verimliliğinin artırılmasıyla, hayvansal üretimin iklim değişikliklerine ve küresel ısınmaya adaptasyonu da sağlanabilmekte ve temiz su hasadına bu yönüyle de dolaylı etkide bulunulabilmektedir. Zira tarımsal kaynaklı sera gazı emisyonlarının azaltılabilmesine yönelik olarak, hayvansal üretim sera gazı artışının durdurulması da ayrıca önemli görülmektedir (Koç ve ark., 2016).

Bu bağlamda da daha kaliteli yemler kullanılması ve hayvan beslenmesinin sıcaklık değişikliklerine göre düzenlenmesi ve geliştirilmesi; iklim değişikliklerinden ve küresel ısınmadan kaynaklanan stresin neden olduğu etkilere dayanıklı yeni hayvan ırklarının geliştirilmesini ve etkin gübre taşıma ve stoklama yönetimi ile otlatma yönetimi ve çayır – mera iyileştirme uygulamaları konusunda çalışmalarda bulunulmasını sağlamaktadır. Bu çalışmalarda neticesinde hem hayvansal üretimin iklim değişikliklerinin ve küresel ısınmanın etkilerinden kaynaklanan verim düşüklüğünü bertaraf etmek hem de hayvansal üretimin iklim değişikliklerine ve küresel ısınmaya etkilerini azaltmak doğrultusunda, yine çayır – meraların etkin kullanılmasıyla dolaylı olarak temiz su hasadını ve havzaların su verimliliğini olumlu yönde etkileyecektir.

Kurak alanların çayır – mera vejetasyonu ile kaplanması; tatlı ve temiz su sağlamakla birlikte, bölge peyzajını da güzelleştirmektedir. Bunun için de ülkemizde yapay çayır – meraların kurulması; toprak ve su muhafazası ile birlikte, doğanın korunması bağlamında da ayrıca önemli, gerekli ve hatta zorunlu görülmelidir.

5. SONUÇ

Türkiye’deki çayır – meraların hem ekolojik etmenlerin etkisiyle hem de uzun yıllardır sürdürülen yanlış kullanımlar nedeniyle; dünya genelindeki çayır – meralara göre, yem verimliliği ve temiz su hasadı ve havzaların su verimliliği bağlamında çok daha düşük düzeyde kaldığı görülmektedir. Bu bağlamda Türkiye’deki çayır – meraların uzun yıllardır aşırı ve bilinçsiz kullanılması ve artık üzerlerinde yeterli ve verimli bitki örtüsü kalmaması, bu alanlardan gereği gibi yararlanılabilesini de engellemektedir.

Çayır – meraların uygun olmayan kullanımları; üretilen bitki türlerinin kalitesinin düşmesine neden olmak doğrultusunda, çayır – mera alanlarının temiz su hasadına ve su verimliliğine yönelik olumlu etkilerini de ortadan kaldırmaktadır. Zira çayır – mera alanlarına yönelik amenajman ve ıslah çalışmalarının gereği gibi yürütülmemesi; bitki verimliliğini olumsuz etkilemek ve kontrolsüz ve erken otlatmak doğrultusunda, temiz su hasadının ve su verimliliğinin de bu durumdan olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır.

Ekolojik dengenin bozulması ve kırsal alanların azalması ile toprak ve su kaynaklarının azalması da kaçınılmaz olarak gündeme gelmektedir. Bu durum ise; iklim değişikliğine ve küresel ısınmaya neden olmak doğrultusunda, tüm yaşamı etkilediği gibi hayvancılık sektörünü de olumsuz etkilemekte ve hayvancılık sektörünün gelişmesinin önündeki en önemli engeller ve tehditler arasında değerlendirilmektedir. Bu nedenle de çayır – meraların temiz su hasadına ve havzaların su verimliliğine etkileri bağlamında iklim değişikliklerine ve küresel ısınmaya adaptasyon sağlayacak şekilde kullanılması da ayrıca önem taşımaya başlamaktadır.

Çayır – meraların verimliliğinin azalması, sadece tarım sektörünün sorunu olarak görülmemelidir. Neticesinde ülkesel boyuttaki tüm sorunlar nasıl ki birbirini direkt ya da dolaylı olarak etkilemektedir; aynı şekilde çayır – meraların verimliliğinin azalmasıyla hayvansal üretimin ve temiz su hasadının bu durumdan olumsuz etkilenmesiyle, sanayi sektörü ve turizm sektörü vb. gibi sektörler de aynı olumsuz etkiye maruz kalmış olacaklardır. Bu nedenle de konunun, multidisipliner bir anlayışla ele alınması ve bu kapsamda politikalar üretilmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Altın, M., Gökkuş, A., Koç, A., (2011). Çayır Mera Yönetimi. Cilt: II. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, s. 314.
- Altıntaş, G., Altıntaş, A., Çakmak, E., Demir, O., (2018). Islah edilmiş meraların sürdürülebilirliği üzerine bir araştırma: Amasya – Tokat – Sivas örneği. *Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi*, 4(2): 1 – 16.
- Atış, İ., Hatipoğlu, R., (2003). Çayır ve mera ekosistemlerinde rekabet. *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 8 (1 – 2): 41 – 48.
- Aydın, İ., Uzun, F., (2002). Çayır Mera Amenajmanı ve Islahı. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Samsun, s. 313.
- Avağ, A., Mermer, A., Yıldız, H., Ünal, E., Urla, Ö., Aydoğdu, M., Dedeoğlu, F., Aydoğmuş, O., Torunlar, H., Tuğaç, M.G., Ünal, S., Mutlu, Z., Özaydın, K.A., Özgöz, M.M., Aksakal, E., Kara, A., Uzun, M., Çakal, Ş., Yıldırım, T., Aksoyak, Ş., Tezel, M., Aygün, C., Kara, İ., Erdoğan, İ., Sever, L., Atalay, A., Yavuz, T., Avcı, M., Çınar, S., İnal, İ., Yücel, C., Cebel, H., Keçeci, M., Başkan, O., Depel, G., Palta, Ç., Çarkacı, A., Karadavut, U., Şimşek, U., Sürmen, M., Odabaşı, G., Gül, D., Koç, A., Erkovan, H. İ., Güllapoğlu, K., Kendir, H., Şahin, N., (2012). TÜBİTAK 106G017 No’lu Ulusal Mera Kullanımı ve Yönetim Projesi Sonuç Raporu. TÜBİTAK Yayınları, Ankara.
- Aydın, A., (2014). Karacadağ’ın farklı yükseltilerindeki meralarında Bitki Tür ve Kompozisyonları İle Ot Verim ve Kalitelerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Aydın, İ., Uzun, F., (2000). Lâdik ilçesi salur köyü merasında farklı ıslah metotlarının ot verimi ve botanik kompozisyon üzerine etkileri. *Turkish Journal of Agricultural and Forestry*, 24 (2): 301 – 307.
- Babalık, A.A. ve Sönmez, K., (2010). Isparta ili Bozanönü köyü Kırtepe merasında botanik kompozisyonun belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 12 (17): 27 – 35.
- Bakır, Ö., (1985). Çayır – Mera Islahı: Prensip ve Uygulamalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, s. 226.
- Bakoğlu, A., Koç, A., (2002). Otlatılan ve korunan iki farklı mera kesiminin bazı toprak ve bitki örtüsü özelliklerinin karşılaştırılması – I – Bitki örtüsü özelliklerinin karşılaştırılması. *Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 14 (1): 37 – 47.

- Cevher, C., Altunkaynak, B., Ataseven, Y., Köksal, Ö., Yavuz, G.G., Gül, U., Yasan – Ataseven, Z., (2016). Türkiye’de Islah Edilmiş Meraların Sürdürülebilirliği Üzerine Bir Araştırma: Edirne, Afyonkarahisar, Aksaray, Niğde ve Uşak, Ardahan, Artvin, Çorum, Erzurum ve Kars İlleri Örneği. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Tarımsal Ekonomi ve Politika Geliştirme Enstitüsü (TEPGE) Yayınları, Ankara, s. 112.
- Çınar, S., Hatipoğlu, R., Aktaş, A., (2012). Çukurova taban kesimi meralarında yabancı ot mücadelesi üzerine bir araştırma. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 9 (3): 22 – 26.
- Çınar, S., Hatipoğlu, R., Avcı, M., İnal, İ., Yücel, C., Avağ, A., (2014). Hatay ili Kırıkhan ilçesi taban meralarının vejetasyon yapısı üzerine bir araştırma. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 31 (2): 52 – 60.
- Çomaklı, B., Öner, T., Daşcı, M., (2012). Farklı kullanım geçmişine sahip mera alanlarında bitki örtüsünün değişimi. *Journal of The Institute of Science and Technology*, 2 (2): 75 – 82.
- DiTomaso, J.M., (2000). Invasive weeds in rangelands: species, impacts, and management. *Weed Science*, 48 (2): 255 – 265.
- Erkovan, H.İ., Güllap, M.K., Daşcı, M., Koç, A., (2009). Changes in leaf area index, forage quality and above – ground biomass in grazed and ungrazed rangelands of Eastern Anatolia region. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 15 (3): 217 – 223.
- Ghanizadeh, H., Harrington, K. C., (2019). Weed management in New Zealand pastures. *Agronomy*, 9 (8): 1 – 18.
- Gökkuş, A., (2014). Kurak alanlarda yapay mera kurulması ve yönetimi. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2 (2): 151 – 158.
- Gökkuş, A., Koç, A., (1996). Sürülen meralarda bitki örtüsü toprak ilişkisi. Mersin Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Tarım – Çevre İlişkileri Sempozyumu – Doğal Kaynakların Sürdürülebilir Kullanımı Bildiriler Kitabı: 13 – 15 Mayıs 1996. Mersin Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları, Mersin, s. 336 – 344.
- Gökkuş, A., Koç, A., Çomaklı, B., (2000). Çayır – Mera Uygulama Kılavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Ankara, s. 139.
- Gökkür, S., Uysal, T., (2020). İklim değişikliği ve mera ıslahının önemi. *Apelasyon Dergisi*, Nisan Dönemi, 77: 1 – 6.
- Kennett, G.A., Lacey, J.R., Butt, C.A., Olson – Rutz, K.M., Haferkamp, M.R., (1992). Effects of defoliation, shading and competition on spotted knapweed and bluebunch wheatgrass. *Journal of Range Management Archives*, 45 (4): 363 – 369.

- Koç, G., Uzmay, A., Çukur, F., (2016). İklim değişikliği ve hayvancılık sektörü ilişkisinin Dünya’da ve Türkiye’de tarım ekonomisi açısından değerlendirilmesi. XII. Tarım Ekonomisi Kongresi Bildiriler Kitabı: 25 – 27 Mayıs 2016. Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları, Isparta, s. 203 – 212.
- 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.
- Lu, H., Wang, S.S., Zhou, Q.W., Zhao, Y.N., Zhao, B.Y., (2013). Damage and control of major poisonous plants in The Western Grasslands of China – A review. *The Rangeland Journal*, 34 (4): 329 – 339.
- Mut, H., Ayan, İ., Acar, Z., Başaran, U., Töngel, O., Aşçı, O., (2010). Relationship between soil structure and botanical composition of the flat pastures in coastal region of Samsun province. *Asian Journal of Chemistry*, 21 (2): 971 – 978.
- Okçu, M., (2020). Türkiye ve Doğu Anadolu Bölgesi çayır – mer’a alanları, hayvan varlığı ve yem bitkileri tarımının mevcut durumu. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 51 (3): 321 – 330.
- Özkan, U. ve Şahin Demirbağ, N. (2016). Türkiyede kaliteli kaba yem kaynaklarının mevcut durumu. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 9(1), 23-27.
- Özkan, U. (2020). Türkiye yem bitkileri tarımına karşılaştırmalı genel bakış ve değerlendirme. *Turkish Journal of Agricultural Engineering Research*, 1(1), 29-43.
- Sheley, R.L., Kadzie – Webb, S., Maxwell, B.D., (1999). Integrated weed management on rangeland. biology and management of noxious rangeland weeds. (Eds: Sheley, R.L., Petroff, J.K., Oregon State University Press, Corvallis, pp. 57 – 68.
- Terzioğlu, Ö., Yalvaç, N., (2004). Van yöresi doğal meralarında otlatmaya başlama zamanı, kuru ot verimi ve botanik kompozisyonun belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 14 (1): 23 – 26.
- Tosun, F., (1996). Türkiye’de kaba yem üretiminde çayır – mera ve yem bitkileri yetiştiriciliğinin dünü, bugünü ve yarını. Türkiye III. Çayır – Mera ve Yem Bitkileri Kongresi Bildiriler Kitabı: 17 – 19 Haziran 1996. Atatürk Üniversitesi Yayınları, Erzurum, s. 1 – 4.
- Tükel, T., Hatipoğlu, R., (1997). Çayır Mera Amenajmanı. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Adana, s. 152.
- Ulucak, N., (1981). Mera ıslahında bitki türü seçimi. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 31 (2): 95 – 109.

- Undi, M., Wittenberg, K., McGeough, E.J., Ominski, K.H., (2016). Impact of forage legumes on greenhouse gas output and carbon footprint of meat and milk. *The Journal of The International Legume Society*, 12: 26 – 28.
- Uslu, S.Ö., (2005). Kahramanmaraş ili Türkoğlu ilçesi Araplar köyü Yeniyapan merasında botanik kompozisyonun tespiti ve farklı gübre uygulamalarının meranın verim ve botanik kompozisyonuna etkileri üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

**DOĞADAN TOPLANAN *Dactylis* L. (DOMUZ AYRIĞI) GENOTİPLERİNDE
KENDİLENMİŞ HATLARIN BAZI TARIMSAL ÖZELLİKLERİ**

Dr. Zir. Müh. Rabiya Koyuncu (Orcid ID: 0000-0001-6591-8574)

Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, University of Selcuk, Konya Turkey
E-Mail: rabia@koyuncu.com

Prof. Dr. Mehmet Ali Avcı (Orcid ID: 0000-0003-2448-8779)

Department of Field Crops, Faculty of Agriculture, University of Selcuk, Konya Turkey
E-Mail: mavci@selcuk.edu.tr

ÖZET

Dactylis L. dahil doğada bulunan birçok bitkinin genetik çeşitliliği azalmakta ve gen kaynakları kaybolmaktadır. Bu çalışmada 113O919 no'lu TÜBİTAK projesi kapsamında 2014-2015 yıllarında doğadan toplanan 1200 adet *Dactylis* L. cinsine ait genotiplerden istenilen özelliklerine göre seçilen ve kendileme işlemi yapılan 84 adet genotipin 2019-2020 yıllarında tarımsal özellikleri belirlenmiştir. Çalışma sonucunda *Dactylis* L.genotiplerinde; Kalite (1-9 skala), yaprak rengi (1-9 skala), yaprak dokusu (1-9 skala), yoğunluk (1-9 skala), salkım oluşturma eğilimi (1-9 skala), habitus (1-9 skala), bitki boyu (cm), yaprak genişliği (cm), yaprak boyu (cm), bitki çapı (cm), salkım boyu (cm), son boğum uzunluğu (cm), bitki başına tohum verimi (g) ortalama değerleri sırasıyla 6.93, 6.14, 2.90, 4.48, 4.83, 4.45, 66.55, 0.58, 29.29, 44.11, 10.35, 19.70, 4.19 bulunmuştur. Yapılan korelasyon analizi bakımından genotipler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Ayrıca genotiplerde morfolojik çeşitliliği belirlemek amacıyla cluster analizi yapılmış ve oluşturulan dendrogramda genotipler temel olarak 2 ana 5 alt gruba ayrılmıştır. Korelasyon analizinde çıkan farklılıklar ve yapılan cluster analizi sentetik varyete ıslahı kapsamında istenilen özellikteki bitkileri seçme şansını artırmaktadır. Araştırma sonucunda gelecekteki ıslah çalışmalarında kullanılabilecek üstün genotipler belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Dactylis* L., ıslah, kendileme, seçim

**SOME AGRICULTURAL CHARACTERISTICS OF INBRED LINES IN *Dactylis* L.
GENOTYPES COLLECTED FROM NATURAL FLORA**

ABSTRACT

The genetic diversity of many plants in nature, including *Dactylis* L., is decreasing and gene resources are being lost. In this study, 84 of 1200 genotypes of *Dactylis* L. genotypes collected from nature in 2014-2015 within the scope of TUBITAK project numbered 113O919 were used. These 84 genotypes are inbred plants selected according to their desired characteristics. Observations and measurements were made in 2019-2020. As a result of the study, in *Dactylis* L. genotypes; Quality (1-9 scale), seasonal color change (1-9 scale), leaf texture (1-9 scale), density (1-9 scale), panicle formation tendency (1-9 scale), growth habit (1-9 scale), plant height (cm), leaf width (cm), leaf length (cm), plant diameter (cm), panicle height (cm), length of upper internode (cm), seed yield per plant (g) mean values were 6.93, 6.14, 2.90, 4.48, 4.83, 4.45, 66.55, 0.58, 29.29, 44.11, 10.35, 19.70, 4.19 respectively. In terms of correlation analysis, statistically significant differences were found between genotypes. In addition, in the dendrogram created as a result of the cluster analysis, the genotypes are divided into 2 main and 5 subgroups in each main group. Differences in correlation analysis and cluster analysis increase the chance of selecting plants with the desired characteristics within the scope of synthetic variety breeding. As a result of the research, superior genotypes that can be used in future breeding studies were determined.

Keywords: Breeding, *Dactylis* L., Inbreeding, Selection

GİRİŞ

Doğal florada çok miktarda bulunan ve hayvanlar tarafından sevilerek tüketilen domuz ayrığı (*Dactylis* L.) ülkemiz için önemli bir yere sahiptir. Kurağa dayanıklı ve gölgeye toleranslı, otlatma ve biçime oldukça dayanıklı olan ve ilkbaharda erken gelişmeye başlayan domuz ayrığının meraların iyileştirilmesi ve yapay meraların oluşturulmasında kullanılması tavsiye edilmektedir (Açıkgöz, 2001; Manga ve ark. 2002). Diğer taraftan domuz ayrığı kumsal alanlarda, yol kenarlarında, deniz kıyısında, çayırda, seyrek ağaçlıklı yerlerde ve yüksek rakımlı tepelerde yetişebilmektedir. Bu durum, domuz ayrığının değişik iklim ve toprak koşullarına adaptasyon kabiliyetinin yüksek olduğunu göstermektedir. Ülkemiz

genelinde hayvanların yem ihtiyacının karşılandığı en önemli kaynaklar meralardır. Fakat mera verimi ve yem bitkileri üretimi maalesef istenilen düzeyde değildir. Türkiye çeşitli toprak ve iklim tiplerine sahip olması nedeniyle birçok yem bitkisinin yetiştirilmesine uygun bir konumdadır ve bu yem bitkilerinin çoğunun gen merkezidir (Ayan ve ark., 2011). Yem açığının kapatılmasında, domuz ayrığının mevcut çeşitlerinden yararlanılması yanında yabancı ekotiplerinin de ıslah edilerek yetiştirilmeye alınması mümkün olabilmektedir. Bu tür yabancı bitkiler yetiştikleri bölgede çevre koşulları tarafından doğal seleksiyona maruz kalmakta ve böylece söz konusu bölge şartlarına dayanıklı olanlar yaşayabilmektedirler. Dolayısıyla bunların değişik ıslah yöntemleriyle kültüre alınmalarının yararlı olacağı düşünülmektedir. Bu nedenle öncelikle bitkilerin bazı morfolojik, fenolojik, biyolojik ve kalite özelliklerinin belirlenmesi gerekmektedir (Sağsöz ve Akgün, 1996). Bu çalışmada 113O919 no'lu TÜBİTAK projesi kapsamında 2014-2015 yıllarında doğadan toplanan 1200 adet *Dactylis* L. cinsine ait genotiplerden istenilen özelliklerine göre seçilen ve kendileme işlemi yapılan 84 adet genotipin 2019-2020 yıllarında ıslah programı kapsamında tarımsal özellikleri belirlenmiştir.

MATERYAL VE METOT

Araştırma, 2019-2020 yıllarında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Prof. Dr. Abdülkadir AKÇİN Deneme Arazisinde yürütülmüştür. Araştırma yerinin denizden yüksekliği 1128 m olup, 38°02'09.57" kuzey enlemi ve 32°30'54.24" doğu boylamı dereceleri arasında yer almaktadır. Denemenin yürütüldüğü alanın toprağı killi-tınlı bir bünyeye sahip olup, organik madde varlığı 0-30 cm derinlikte orta seviyede (% 2.20), 30-60 cm derinlikte ise düşük (% 1.24) seviyededir. 0-30 ve 30-60 cm derinliklerden alınan örnekler incelendiğinde sırasıyla kireç muhtevası bakımından yüksek olan topraklar (% 37.5- 34.2), alkali reaksiyon göstermekte (pH:8.00- 7.95) olup, tuzluluk problemi yoktur. Araştırmanın yürütüldüğü 2019 yılında

ortalama sıcaklık 14.2 °C, 2020 yılında 14.7 °C ve uzun yıllar (1929-2020) ortalama sıcaklık 11.7 °C' dir. Bu değerlerin uzun dönem ortalamasından daha yüksek olduğu görülmektedir. Toplam yağış verileri incelendiğinde, yıllık toplam yağış 2019 yılında 353.4 mm, 2020 yılında 303.6 mm ve uzun yıllar 329,2 mm olarak gerçekleşmiştir. Yıllık ortalama bağıl nem değerleri 2019 yılında % 55.85, 2020 yılında ise % 52.92 olarak belirlenmiştir.

Çalışmada kullanılan materyaller 113O919 no'lu TÜBİTAK projesi kapsamında 2014-2015 yıllarında 27 ilden ve değişik lokasyonlardan toplanan 1200 adet *Dactylis* L. cinsine ait genotiplerden istenilen özelliklerine göre seçilen ve kendileme işlemi yapılan 84 adet genotiptir. Toplanan bitkiler 2015 yılında Selçuk Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Arazisine 50 x 50 cm aralıklarla tek bitki halinde dikilmiştir. Bu bitkilerde sulama yabancı ot mücadelesi düzenli olarak yapılmıştır. Daha sonra üstün özellikleri belirlenen genotiplerde kendileme işlemi yapılmıştır. Bu çalışma yeşil alanlara uygunluk açısından üstün özelliklerine göre kendilenen 84 adet genotip de tarımsal özellikleri belirlemek amacıyla 2019-2020 yıllarında yapılmıştır. Yapılan ölçüm ve gözlemler International Union For The Protection Of New Varieties Of Plants (UPOV) kriterleri (Anonim,1990), Tamkoç ve ark. (2009,2013)' nın kullandığı yöntemler esas alınarak uygulanmıştır.

Araştırmada; *Dactylis* çeşitlerinin kalitesi (1-9 skalası), renk (1-9 skalası), yaprak dokusu (1-9 skalası), yoğunluk (1-9 skalası), salkım oluşturma eğilimi (1-9 skalası), habitus (1-9 skalası), bitki boyu (cm), yaprak eni (cm), yaprak boyu (cm), bitki çapı (cm), salkım boyu (cm), son boğum uzunluğu (cm), bitki başına tohum verimi (g) değerleri tespit edilmiştir. Bu özellikler arasındaki ilişkiler korelasyon analizi ile belirlenmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde JMP13 istatistik analizi kullanılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Dactylis L. genotiplerinde yapılan gözlem ve ölçümler Çizelge 1.'de verilmiştir. Çizelge 1.'in incelenmesinde görüldüğü gibi ortalama değerler şöyledir. Kalite 6.93; renk 6.14; yaprak dokusu 2.90; yoğunluk 4.48; salkım oluşturma eğilimi 4.83; habitus 4.45; bitki boyu 66.55 cm; yaprak eni 0.58 cm; yaprak boyu 29.29 cm; bitki çapı 44.11 cm; salkım boyu 10.35 cm; son boğum uzunluğu 19.70 cm; bitki başına tohum verimi 4.19 g olarak gözlemlenmiş veya ölçülmüştür.

Çizelge 1. *Dactylis* L. genotiplerinde incelenen özelliklerin ortalama, en yüksek, en düşük, standart sapma (sd) ve değişim katsayısı (CV) değerleri

Özellikler	Materyal Sayısı	Ortalama	En Düşük	En Yüksek	Sd	CV (%)
Kalite	84	6.93	6	9	1.13	16.28
Renk	84	6.14	1	9	2.37	38.58
Yaprak dokusu	84	2.90	1	9	2.34	80.62
Yoğunluk	84	4.48	1	7	1.52	34.06
Salkım Oluşturma Eğilimi	84	4.83	1	9	1.89	39.18
Habitus	84	4.45	1	9	1.74	39.04
Bitki boyu	84	66.55	25	105	15.58	23.41
Yaprak eni	84	0.58	0.1	0.9	0.21	36.11
Yaprak boyu	84	29.29	7	75	12.29	41.98
Bitki çapı	84	44.11	10	70	14.25	32.31
Salkım boyu	84	10.35	5	18	3.30	31.88
Son boğum uzunluğu	84	19.70	11	32	4.86	24.69
Tohum verimi	84	4.19	2.03	8.85	1.98	47.26

Dactylis L. genotiplerinde incelenen bitkisel özellikler arasındaki ikili ilişkiler ise Çizelge 2.'de görülmektedir. Çizelge 2.'nin incelendiğinde görüleceği gibi incelenen özellikler arasında istatistiksel açıdan pozitif ve negatif ilişkiler mevcuttur. Analiz sonucuna göre ıslahta istenilen bitkilerin çoğaltılmasında büyük öneme sahip olan tohum verimi ile salkım oluşturma eğilimi arasında pozitif ve önemli bir ilişki söz konusu iken renk ile tohum verimi arasında negatif ilişki söz konusudur. Yani bitkinin rengi koyu yeşile gittikçe tohum verimi azalmaktadır. Bitki boyu ile salkım oluşturma eğilimi arasında pozitif ilişki varken bitki boyu ile yoğunluk ve habitus arasında negatif ilişki söz konusudur. Bitki boyu yüksek genotiplerde salkım oluşturma eğilimi fazla dolayısıyla tohumu verimi yüksektir. Dik gelişen ve yoğunluğu az olan genotiplerde bitki boyu daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 2. *Dactylis* L. genotiplerinde incelenen özellikler arasındaki korelasyon katsayıları(r)

	K	R	YD	YO	SOE	H	BB	YE	YB	BÇ	SBY	SBU	TV
K	1												
R	0.121	1											
YD	0.974**	0.107	1										
YO	0.090	-0,126	0,053	1									
SOE	-0.051	-0,107	-0,047	-0,131	1								
H	0.017	-0,092	-0,013	0,945**	-0,131	1							
BB	-0.192	-0,022	-0,174	-0,224*	0,291**	-0,244*	1						
YE	-0.857**	-0,122	-0,877**	-0,057	-0,133	0,015	0,133	1					
YB	-0.216*	0,012	-0,243*	-0,213	0,055	-0,188	0,440**	0,188	1				
BÇ	-0,221*	-0,137	-0,234*	-0,055	0,012	-0,005	0,313**	0,210	0,554**	1			
SBY	-0,236*	-0,051	-0,227*	-0,117	0,245*	-0,160	0,867**	0,219*	0,372**	0,245*	1		
SBU	-0,213	-0,022	-0,214	-0,190	0,280**	-0,199	0,853**	0,164	0,394**	0,394**	0,848**	1	
TV	-0,113	-0,236*	-0,083	-0,129	0,811**	-0,177	0,204	-0,060	-0,050	-0,025	0,137	0,151	1

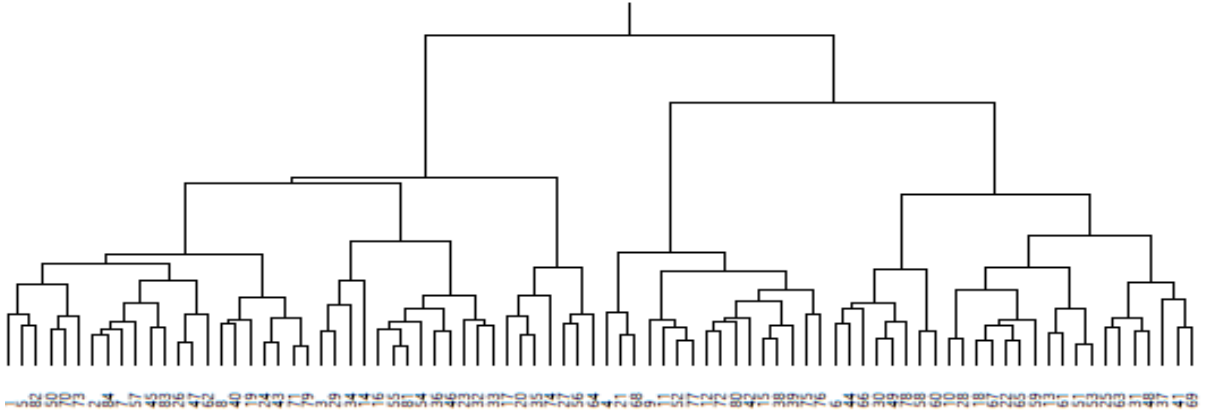
** Korelasyon 0.01 düzeyinde önemlidir. * Korelasyon 0.05 düzeyinde önemlidir. K: Kalite (1-9), R: Renk (1-9)
YD: Yaprak dokusu (1-9), YO: Yoğunluk (1-9), BB: Bitki boyu (cm), YE: Yaprak eni (cm), YB: Yaprak boyu (cm), H: Habitus (1-9), BÇ: Bitki Çapı (cm), SOE: Salkım oluşturma eğilimi (1-9), SBY: Salkım boyu (cm), SBU: Son boğum uzunluğu (cm), TV: Tohum verimi (g)

Mika ve ark. (2002), yem bitkileri üretimi bakımından önemli diploid ve tetraploid *Dactylis glomerata* alt türlerinin tarımsal özellikleri üzerinde yaptıkları bir çalışmada, salkım oluşturma döneminde bitki boyunun 59.8 cm, yaprak oranının % 49.3, yaprak boyunun 24.6 cm, yaprak eninin 5.9 mm, gövde çapının 3.11 mm ve salkım uzunluğunun 10.5 cm olduğunu belirlemişlerdir. Mut ve Ayan (2003), OMÜ Kurupelit Yerleşkesi'nin değişik yerlerinde incelenen ve toplanan domuz ayrığı (*Dactylis glomerata* L.) bitkilerinde toplam kardeş sayısını

7.0 - 121 adet/bitki, bitki boyunu 45.5 – 114.6 cm, ana sapta boğum sayısını 2 - 7 adet, boğum arası uzunluğu 8.26 - 13.60 cm, ana sap kalınlığını 1.76 - 2.30 mm, yaprak ayası enini 5.97 - 6.30 mm, yaprak ayası uzunluğunu 15.37 - 15.45 cm, bayrak yaprak ayası enini 4.78 - 5.00 mm, bayrak yaprak ayası uzunluğunu 6.50 - 27.00 cm, bitki başına kuru ot verimi 16.92 - 26.04 gr, ham protein % 6.38 – 7.34, Ca % 0.27 – 0.50, Mg % 0.10 – 0.14 ve K % 1.46 – 2.01 olarak belirlemişlerdir. Hatipoğlu ve Kökten (2009), Domuz Ayrığı (*Dactylis glomerata* L.)’nın bitki boyunun 60-200 cm arasında değiştiğini, 1000 tane ağırlığının ise 1 gr civarında olduğunu belirtmektedirler. Yapılan çalışmalar ile diğer araştırmacıların yaptığı çalışmalar benzerlik veya farklılık arz edebilir. Bunun nedeni genetik yapı ve ekolojik çevre farklılığı olabilir.

Kümeleme analizi, ıslah programlarında genotipleri / karakterleri sınıflandırmanın en iyi yöntemlerinden biridir (Şehirli, 1997; Aygün ve Olgun, 2013). Çalışmada kullanılan genotipleri tüm özellikler bakımından sınıflandırmak için cluster analizleri yapılmıştır.

Şekil 1. *Dactylis* L. genotiplerinde incelenen özellikler bakımından cluster analizi



Oluşturulan dendrogramda genotipler temel olarak 2 ana 5 alt gruba ayrılmıştır. Cluster analizine göre birbirine en uzak genotip numaraları 1-4 iken birbirine en yakın olanlar ise 55-81 numaralı genotiplerdir. Yapılan cluster analizinin genotipler arasındaki farklılıkları ortaya koyması sebebiyle yapılacak olan ıslah çalışmalarında zaman ve iş tasarrufu sağlayacağı düşünülmektedir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışma sonucunda; Türkiye florasından toplanan ve üstün özelliklerine göre seçilip kendilenen 84 adet *Dactylis* L. genotipinde bazı tarımsal özellikler belirlenmiştir.

Araştırmadan elde edilen veriler değerlendirildiğinde, 84 *Dactylis* L. genotipinde Kalite, yaprak rengi, yaprak dokusu, yoğunluk, salkım oluşturma eğilimi, habitus, bitki boyu, yaprak genişliği, yaprak boyu, bitki çapı, salkım boyu, son boğum uzunluğu, tohum verimi bakımından istatistiki olarak önemli farklar saptanmıştır.

Bu özellikler için ortalama değerler ve korelasyon analizlerine göre incelenen genotiplerde kalite en küçük 6 (kabul edilebilir), en büyük 9 (ideal üstün) ve ortalama değeri 6.93 ile genel olarak iyi durumda olduğu belirlenmiştir. İleriki ıslah çalışmalarında kullanılabilecek üstün özelliklere sahip *Dactylis* L. genotipleri belirlenmiş ve istenilen özelliklere göre ıslah çalışması yapabilmek amacıyla kümeleme analizi sonucu bitkiler gruplandırılmıştır. İncelenen *Dactylis* L. bitkilerinden üstün özelliklere sahip genotiplerin ıslahının devam ettirilmesi, ülkemiz ve bölge şartlarına uygun çeşitlerin geliştirilmesi gerektiği görülmüştür. Bu tür çalışmalar artırılarak gen kaynaklarının saklanması yanı sıra kullanılmasıyla da korunması sağlanacaktır. Ayrıca bu çalışma ile *Dactylis* L. üzerinde çalışmak isteyenler için altyapı verileri oluşturulmuştur.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz E 2001. Yem Bitkileri. III. Baskı, U.Ü. Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182, Bursa, 167-172 s.
- Anonim, 1990, International Union For The Protection Of New Varieties Of Plants (UPOV), Guidelines For The Conduct of Test For Distinctness, Homogeneity any Stability, Ryegrass (*Lolium* spp.). http://www.upov.org/en/publications/tg-rom/tg004/tg_4_7.pdf. 20.09.2005
- Ayan, İ., Acar, Z., Kutbay, G.H., Aşçı, Ö.Ö., Mut, H., Başaran, U., Töngel, M.Ö. 2011. Orta Karadeniz Bölgesi'nde Bazı Buğdaygil Yem Bitkilerinin Toplanması Tanımlanması ve Kültüre Alınma Olanaklarının Araştırılması TÜBİTAK kesin sonuç raporu, Samsun.
- Aygün, C. ve Olgun, M., 2013, Determination of plant characteristics on perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.) genotypes selected from natural pastures, Biological Diversity and Conservation, 6 (3), 97-106.
- Hatipoğlu, R., Kökten, K. 2009. Domuz Ayrığı (*Dactylis* sp.). Yembitkileri – Buğdaygil ve Diğer Familyalardan Yembitkileri. Cilt III. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı. Tarımsal Üretimi Geliştirme Müdürlüğü. İzmir.
- Manga İ, Acar Z, Ayan İ 2002. Buğdaygil Yem Bitkileri Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:6, Yayın No: 6, (Geliştirilmiş 3. Baskı) 155-172 s.
- Mika, V., Kohoutek, A., Odstrcilova, V. 2002. Characteristics of important diploid and tetraploid subspecies of *Dactylis* from point of view of the forage crop production. Rostlinna Vyroba. 48 (6). 243-248. Müntzing. A., 1936. The effect of chromosomal variation in *Dactylis*. Hereditas.23.113-235.
- Mut, H., Ayan, İ. 2003. OMÜ Kurupelit Yerleşkesi'nin Farklı Yerlerinde Yetişen Domuz Ayrığı (*Dactylis glomerata* L. ssp. *glomerata*) Bitkilerinin Bazı Fenolojik. Morfolojik. Tarımsal ve Sitolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Samsun.
- Sağsöz, S., Akgün, M. T. İ. 1996. Farklı Lokasyonlardan Toplanan Domuz Ayrığı (*Dactylis glomerata* L.) Bitkilerinde Bazı Fenolojik, Morfolojik ve Biyolojik Özelliklerin Belirlenmesi.
- Türkiye 3. Çayır-Mer'a Yembitkileri Kongresi 17-19 Haziran 1996, Erzurum.
- Şehirali, S., (1997). Seed Science and Technology. Faculties Press, ISBN 975-482-039-2, Vefa/İstanbul.

- Tamkoç, A., Avcı, M. A. ve Özköse, A., 2009, Doğal florada bulunan çok yıllık çim (*Lolium perenne* L.) genotiplerinin toplanması ve ıslah amaçlı kullanılması. 106O159 nolu TUBİTAK Projesi Kesin Sonuç Raporu.
- Tamkoç, A., Avcı, M.A, A, Özköse. 2013. Doğal Floradan Toplanarak Bazı Bitkisel Özellikleri Belirlenmiş Çok Yıllık Çim (*Lolium perenne* L.) Genotiplerinin Sentetik Çeşit Islahı Yöntemiyle Geliştirilmesi. TÜBİTAK 110O312 no'lu proje kesin raporu.

**KABA YEMİN RUMİNANT SAĞLIĞI İÇİN ÖNEMİ VE ÖNEMLİ BİR KABA YEM
KAYNAĞI OLARAK ÇAYIR VE MERALAR**

İsmail Hakkı Öz sandık (Orcid ID: 0000-0003-4943-1760)
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Afyonkarahisar
E-Mail: ihozsandik@gmail.com

Prof, Dr. İbrahim Sadi Çetingöl (Orcid ID: 0000-0002-7608-6176)
Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Afyonkarahisar
E-Mail: sadicet@yahoo.com

ÖZET

İnsan hayatında önemli bir yeri olan ruminantların doğasına en yakın olan yem kaynağı kaba yemler olup kaliteli kaba yemler hayvan sağlığı ve hayvan refahı açısından da daha uygundur. Günümüzde verim esaslı rasyonların ağırlıklı olarak kesif yemlerden oluşması ve kaba yemin arka plana atılması birçok sağlık sorununu da beraberinde getirmektedir. Kaba yeme erişebilmenin en kolay, ekonomik ve en sağlıklı yolu ise kaliteli çayır ve meralardır. Dolayısıyla sürdürülebilir hayvancılığın ve ülke ekonomisine yapılacak büyük bir katkının anahtarı niteliğindedirler. Ancak günümüzde bu çok değerli kaynaklardan ülkemiz tarafından yeterince yararlanılamamaktadır. Çayır ve mera alanlarımız ülkemizde kapladıkları toplam alan 14,6 milyon hektar olup bunlarda maalesef kalitesiz ve verimliliği düşük alanlardır. Genellikle konsantre yem ağırlıklı beslemenin sonucu olarak ortaya çıkan akut ve kronik rumen asidozu, basit indigesyon, omazum ve abomasum konstipasyonları ve dislokasyonları, düşük süt yağı sendromu, döl verimi problemleri gibi hastalıkların, bunları tedavi ederken yapılacak ilaç masraflarının ve verim kayıplarının önlenmesinde kaba yem beslemesi ve çayır meralar ön plana çıkmaktadır. Ancak ülkemiz çayır ve meraları bugün gelişmiş ülkelerle kıyaslandığında hem kalitatif hem kantitatif olarak zayıf kalmıştır. Bu arazilerin yüz ölçümünün arttırılmasından ziyade var olan alanların daha verimli kullanılması, kalitesinin arttırılması ve korunması daha öncelikli olmalıdır. Sindirilebilirliği düşük kalitesiz kaba yemler hayvanların ihtiyacını karşılamaya yetmediği için malesef hayvanlarımız, yurtdışında verimli şekilde kullanılan rasyonlarla dahi beslendiğinde tam potansiyelini gösterememektedir. Bu sebeplerden ötürü ülkemiz hayvancılığını ve dolaylı yoldan insanımızın hayatını etkileyecek bu konuda ciddi adımlar atılması gerekmektedir. Bu amaçla çayır ve meraların korunma altına alınması ve ıslah çalışmalarının hızlandırılması, yabancı otlar ile mücadele edilmesi, hayvancılıkla uğraşan vatandaşların bilinçlendirilmesi, ağaçlandırma çalışmaları ile ülkemize düşen yağış miktarının arttırılması gibi pek çok çözüm önerileri bulunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: kaba yem, çayır ve mera, sağlık, ruminant

**THE IMPORTANCE OF ROUGHAGE FOR RUMINANT HEALTH AND
MEADOWS AND PASTURES AS AN IMPORTANT SOURCE OF ROUGHAGE**

ABSTRACT

The feed source that is closest to the nature of ruminants, which has an important place in human life, is roughage, which is also more suitable in terms of animal health and animal welfare. Today, the fact that yield-based rations mainly consist of concentrated feed and that roughage is put into the background brings many health problems. The easiest, most economical and most importantly healthy way to access roughage is meadows and pastures. Therefore, they are the key to sustainable animal husbandry and a great contribution to the country's economy. Today, however, these very valuable resources are not sufficiently utilized by our country. Our meadow and pasture areas cover a total area of 14.6 million hectares in our country, unfortunately these are poor quality and low productivity areas. Roughage feeding and using meadow, pastures are the prerequisites in preventing diseases such as acute and chronic rumen acidosis, omasum and abomasum constipations and dislocations, low milk fat syndrome, fertility problems, medical costs and yield losses that occur as a result of concentrated feed-weighted feeding. Our meadows and pastures are weak both qualitatively and quantitatively when compared to developed countries today. Rather than increasing the surface area of these lands, the development, quality and protection of existing areas should be a priority. Unfortunately, our animals cannot show their full potential when fed with rations that are used efficiently abroad, since poor quality roughage with low digestibility is not enough to meet the needs of animals. For these reasons, it is necessary to take serious steps in this regard, which will affect our country's livestock and indirectly the lives of our people. For this purpose, there are many solutions such as protecting meadows and pastures and accelerating improvement works, combating weeds, raising awareness of citizens dealing with animal husbandry, increasing the amount of precipitation falling on our country with afforestation studies.

Keywords: roughage, meadow and pasture, health, ruminant

1.GİRİŞ

Hayvancılık sektörü diğer sektörlerden farklı olarak içinde birçok sektörü barındırması sebebi ile ülke ekonomisine olduğu kadar, ülkenin kırsal alanlarında yaşanan işsizliği azaltmak ve önlemek, köyden kente göçün önüne geçerek, kentlerde yaşanan çarpıklığı ve nüfus baskısını azaltmak gibi sosyal sorunlarına da çözüm getirmektedir. Ekonomik fonksiyonlarına bakıldığında ise, ülkenin dengeli kalkınmasına katkıda bulunmakta, ulusal geliri artırmak ve et, süt, deri, kozmetik, ilaç gibi birçok sektöre hammadde sağlamaktadır (Arslan ve Erdurmuş, 2012). Nüfusun gıda ihtiyacı ve istihdamını sağlayan hayvansal üretim maddeleri; aynı zamanda sanayinin birçok alanında hammadde olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, hayvansal üretim maddeleri, ihracat potansiyeli bakımından ülkelerin ekonomik kaynakları arasında önemli bir yer tutmaktadır (Gökburun, 2018).

Hayvancılık sektöründe mevcut potansiyelin değerlendirilerek sektörün uluslararası rekabet edebilirliğinin sağlanması, üretimdeki verimliliğin ve kalitenin artırılabilmesi ile doğru orantılıdır. Ruminantların önemli bir kısmını oluşturduğu hayvancılık sektöründe, dünyanın önemli ülkeleri arasında yer alan Türkiye, bu alanda büyük bir potansiyele sahiptir. Nüfusun yeterli ve dengeli beslenmesi amacıyla ihtiyaç duyulan hayvansal gıdanın üretimi için Türkiye’de hayvancılık devlet tarafından desteklenmektedir. Özellikle 2000 sonrası dönemde devlet desteğinin artmasıyla Marmara, Ege, Akdeniz ve İç Anadolu bölgelerinde entansif yöntemle ruminant yetiştiriciliği hızla yayılmıştır. Türkiye’de geleneksel geçim ekonomisine dayalı (ekstansif) hayvancılık yapan üreticilerin payı giderek düşmektedir. Ancak bazı bölgelerde hala ekstansif yöntemlerin uygulandığı görülmektedir (Gökburun, 2018). Maliyetin düşürülmesi noktasında işletmelerin kendi yemlerini kendi arazilerinde üretmeleri teşvik edilmelidir. (Semerci ve Çelik, 2016). Ruminantların beslenmesi iki temel yem bileşeni üzerine kuruludur bunlar kaba yem ve konsantre yemlerdir. Kaba yemler ruminantların doğasına daha uygun olup toplam besin madde miktarı ve bunların sindirilebilirliği konsantre yemlere göre daha az olan ve kuru maddesinde %18 den fazla ham selüloz içeren ham maddelerdir. Konsantre yemler ise Kaba yemlerin tersine toplam besin madde miktarı fazla ve sindirilebilirlikleri de kaba yemlere kıyasla daha fazla olan ham maddeler olup bunlar kuru maddesinde %18’in altında ham selüloz içerirler. Ayrıca toplam sindirilebilir madde miktarları da %60 ve üzerindedir. Kaba yemlere göre daha az hacimlidirler. Kısaca adında da anlaşılacağı üzere yoğun yemler olup bu ifade ile besin madde yoğunluğunun fazlalığı ifade edilmektedir (Pekel, 2020)

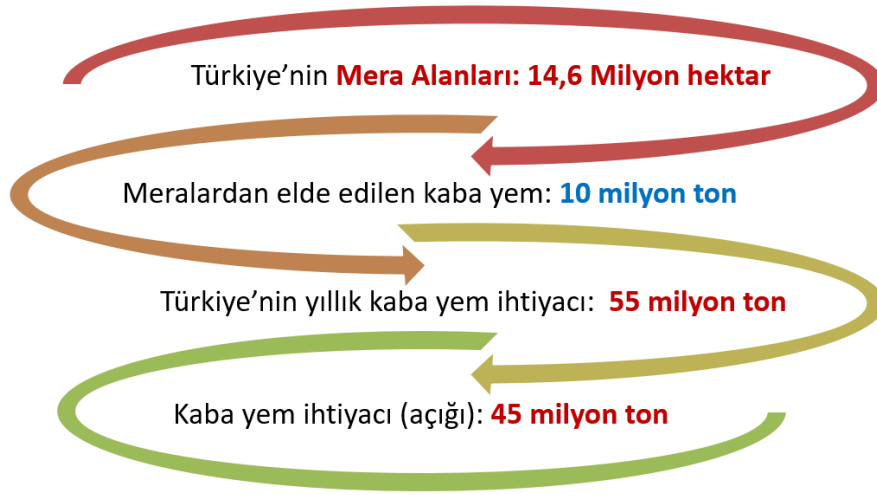
2. KABA YEM

Ham selüloz içeriği kuru maddede %16-18'den fazla olan yemlere kaba yem adı verilir. Ruminantların sağlığı için rasyonda, canlı ağırlığın minimum %1-1.5'u oranında kaba yem bulunması gerekir (Yavuz, 2006). Hayvan beslemede kaliteli kaba yemler, ucuz bir kaynak olmasının yanı sıra, geviş getiren hayvanların rumen mikro flora ve faunasının gelişimi için gerekli protein, yağ ve selülozu içermesi, mineral ve vitaminlerce zengin olması, hayvanların performansını iyileştirmesi, beslemeye bağlı pek çok metabolik hastalığın önlenmesi ve yüksek kalitede hayvansal ürün sağlaması bakımından önemlidir (Bıçakçı ve Açıkbaş, 2018). Kaba yemlerin kalitesinin belirlenmeye çalışıldığı birçok araştırma sonucu, değişik kalite indeksleri geliştirilmiştir. Bunlar; besin değeri indeksi, sindirilebilir enerji alımı, göreceli yem değeri ve kalite indeksi olarak sıralanmıştır. Bununla beraber çeşit, varyete, hasattaki olgunluk, biçim sayısı ve yüksekliği, iklim, üretim ve hasat uygulamaları, depolama yöntemi ve silolama uygulamaları kaba yem kalitesi üzerine etkili olmaktadır (Kaya, 2008).

Kaba yemlerin hayvan besleme fizyolojisine uygunluğu yanı sıra, kaliteli ve ucuz olması halinde, daha pahalı olan ve insan beslenmesinde de kullanılan yoğun ya da kesif yemlerin hayvan beslemede kullanımını azaltmaktadır. Işık, sıcaklık, kuraklık, toprak yapısı, bulunduğu iklim kuşağı ve mevsim gibi çevresel faktörlerin dünyanın farklı bölgelerinde yetiştirilen kaba yemlerin kalitesini, kimyasal bileşimini ve sindirilebilirliğini nasıl etkilediği birçok yazar tarafından ifade edilmiştir. (Lascano ve ark, 2001). Kaba yem kaynağı olarak yeşil yemler ve silo yemleri gibi kaba yemlerin maliyetlerinin düşük olması hayvancılık işletmelerinin karlılığını artırmaktadır. Doğal çayır ve meralar, uzun yıllardır devam eden erken ve aşırı otlatmalar nedeni ile verim güçlerini maalesef kaybetmişlerdir. Kaliteli kaba yemin üretiminin diğer kaynağı tarla arazisi içerisinde yem bitkileri tarımı ise yetersizdir. (Turan ve Altuner, 2014).

2.1 Kaba Yem İhtiyacı

Şekil 1. Türkiye'nin mera alanların kaba yem ihtiyacını karşılama oranı (Ahmet Çelik, 2013)



Şekil 2. Bir büyük baş hayvan biriminin (500 kg) yıllık kaba yem ihtiyacı (Ahmet Çelik, 2013)



*BBHB: Büyükbaş Hayvan Birimi

Ülkemizde 15.7 milyon büyükbaş hayvan birimine tekabül eden hayvan varlığımız bulunmaktadır. Bu hayvanların ihtiyaç duyduğu kaba yem miktarı yaklaşık olarak 70.7 milyon tondur. 70.7 milyon tonun yaklaşık 14.6 milyon tonu çayır meralardan, 7.4 milyon tonu yem bitkilerinden ve 19.5 milyon tonu ise silajlık mısırdan karşılanmaktadır. Geriye kalan 29.2 milyon tonluk miktar ise bitkisel üretim artıklarından karşılanmaktadır. Bitkisel üretim artıklarından sağlanan kaba yem miktarı hayvanlardan beklenen hayvansal üretimi sağlamaktan ziyade sadece yaşama payı ihtiyacını karşılamaktadır (Çaçan ve Yüksel, 2016).

Bu veriler ışığında; 2013 yılında 45 milyon ton olan kaba yem ihtiyacı, 2016 yılında 55 milyon tona, çayır ve meralardan elde edilen kaba yem miktarı ise, 2013 yılında 10 milyon tondan 2016 yılında 14.6 milyon tona çıktığı anlaşılmaktadır.

2.2 Kaba Yem ve Ruminant Sağlığı İlişkisi

Kaba yem ruminantlarda kuru madde tüketimini teşvik ederek yemden yararlanmayı artırır, rumen pH'sını ayarlayarak metabolik hastalıklara karşı hayvanları korur. Ayrıca asetik asit/propiyonik asit oranını korur ve sütteki yağ oranını etkileyerek daha yağlı süt elde edilmesinde rol oynar. Rumendeki bakteriyel mikroflorayı korumak suretiyle kaliteli protein üretimini artırır (Tekce ve Gül, 2014).

Çayır, mera ve kaliteli yeşil yemlerle beslenen hayvanların ürünlerindeki KLA (konjuge linoleik asit) miktarları, suni yemlerle beslenenlerinkinden çok daha yüksektir. KLA, diyabet, aşırı kilo ve çeşitli kanserler gibi hastalıklara karşı koruyucu ve tedavi edici özellikler, ayrıca bağışıklık ve sinir sistemlerini destekleyici etkiler göstermektedir. KLA, en çok, geniş getiren hayvanlardan elde edilen ürünlerde bulunmaktadır. KLA, birçok hastalığı tedavi edici ve birçok hastalığa karşı da koruyucu etkileri nedeniyle, 1999'da Amerikan Diyet Kurumu tarafından fonksiyonel gıda olarak kabul edilmiştir (Ercoşkun ve ark., 2005). Yapılan bir çalışmada KLA'nın antikanserojen etkiye sahip olduğunun bulunmasından sonra önemi giderek artmıştır (Ha et. Al. 1987). Kaba ve yoğun yemin sığırlarda kas içi yağ dokusundaki çoklu doymamış yağ asitleri ve KLA izomerleri üzerine etkisini incelemek amacıyla çayır otu, çayır otu silajı ve kesif yem verilerek beslenen erkek sığırlarda, ota beslenen hayvanların yağ dokularındaki hem çoklu doymamış yağ asitleri hem de KLA izomerleri miktarının silaj ve kesif yemle beslenen hayvanlarınkinden daha yüksek bulunduğu tespit edilmiştir (French et al., 2000).

Yetiştiricilerimiz, kaliteli kaba yemin yeterli olmadığı dönemlerde, rasyonlara sap ve saman gibi yem değeri düşük kaba yemleri sokmak zorunda kalmaktadırlar. Ancak, bu tip kaba yemlerin sindirilebilirlikleri ve enerji değerleri çok düşüktür. Bunun dışında, rasyondaki besin maddesi noksanlığını gidermek maksadıyla kesif yem oranının artırılması yem maliyetini ve dolayısıyla hayvansal ürünlerin fiyatlarının artmasına, bir yandan da asidoz gibi metabolik hastalıklara da sebep olmaktadır (Özek, 2022).

Kalitesiz yeşil kaba yemler sadece süt verimini düşürmekle kalmaz, aynı zamanda hayvan sağlığını da etkiler (Kumar ve ark, 2018). Ülkemiz hayvancılığının ihtiyacı olan kaliteli kaba yem açığın kapatılması durumunda, yem değeri düşük ve selülozca zengin sap, saman ve kavuz gibi kaba yemlerin hayvan beslemede kullanım düzeyi azalacak ve birim hayvandan elde edilen verimlerde iyileşmeler gözlenecektir (Alçıçek, 2021).

Bununla beraber hayvanlarımızın en kaliteli yemlerle ve en doğru şekilde beslenmesi ve koruyucu hekimliğin ön planda tutulması ile hem hayvanların refahı sağlanacak hem de yüksek maliyetli hastalıkların oluşumunu önleyerek büyük maliyetlerin önüne geçilebilecektir.

2.3. Kaba Yem Eksikliğinden Kaynaklanan Bazı Hastalıklar

Basit indigesyon: Beslenme ile ilişkili hafif seyirli ön mide fonksiyon bozukluğudur. Etiyolojisi ani diyet değişiklikleri, kötü kaliteli yem maddelerinin aşırı miktarlarda tüketimi ile tek yönlü veya uzun süreli besleme gibi sebeplerle ortaya çıkabilir. Basit indigesyonun ilk klinik belirtisi akut anoreksi ve süt veriminde azalmadır. Diğer önemli klinik bulgular ruminasyon ve rumen kontraksiyonlarında azalma veya durma ve ruktusun gözlenmemesidir. Hafif olgularda diyetetik faktörlerin düzeltilmesi ile spontan iyileşme söz konusudur. Şiddetli olgularda ilaveten anormal rumen fonksiyonlarının ve içeriğinin restorasyonuna yönelik spesifik ve destekleyici tedaviler uygulanır (Altuğ, 2014).

Rumen Asidozu: Rumen asidozu, ruminantların kolay fermente olabilir karbonhidratları aşırı miktarda tüketmesi sonucunda oluşan en yaygın beslenme bozukluklarından birisidir. Konsantre yem ağırlıklı yemlerin fazla tüketilmesi başlangıçta tüm rumen mikroorganizmalarının gelişimini ve rumen fermantasyonunu uyarır. Bu durum organik asitlerin (uçucu yağ asitleri ve laktik asit gibi) patolojik düzeylerde rumende birikmesine neden olur ve rumen florasını oluşturan bakteri protozoa ve mantarlar popülasyonlarını etkiler ve floranın dengesini bozar. Subakut ya da kronik asidozda ise pH'nın 5,6'nın altına düşmesinden laktik asit değil, uçucu yağ asitleri sorumludur. Bahsi geçen mikrobiyal ve biyokimyasal değişiklikler rumen epitelinin bariyer ve taşıma işlevlerinde bozulmalara ve çok sayıda fizyopatolojik sorunun çıkmasına da aracılık etmektedir (Öztürk ve Pişkin, 2009)

Döl verimi: Beslenme, ineklerin üreme faaliyetlerini etkileyen en önemli etmenlerden biridir. Beslenmenin ovaryum fonksiyonları üzerine doğrudan etkisini; GnRH (Gonadotropin salgılatıcı hormonu) salınım frekansını değiştirmesi ve buna bağlı olarak da LH salınım frekansını azaltarak gösterdiği iddia edilmektedir. Yetersiz bakım ve besleme östrus siklusunda uzamaya, ovulasyonun baskılanmasıyla ovulasyonsuz östrusa ya da östrusun durmasına yol açar. Yetersiz beslenen hayvanlarda gebelik başına tohumlama sayısı artabilir. Aşırı beslenme durumunda plazmadaki düşük progesteron seviyesinden dolayı erken embriyonik ölümler olabilir (Varışlı ve Akyol, 2018).

2.4. Kaba Yem-Maliyet İlişkisi

Hayvancılık, işgücü yoğun ve sürekli bir faaliyet olduğundan kullanılan girdilerin maliyetleri üretimi etkileyen en önemli faktördür (Demir ve ark. 2013). Girdi maliyetlerinin yüksek olması

sonucunda üreticilerin sektörü terk etmek durumunda kalmaları Türkiye'yi büyükbaş hayvancılıkta kırmızı et ithalatçısı bir ülke konumuna getirmektedir (Tapkı ve ark., 2018). Hayvancılıkta genel olarak üretim maliyetinin %70'ini yem giderleri oluşturur (Harmanşah, 2018). Ancak yem bitkileri yetiştiriciliğinin yaygınlaşmamış olması, çayır-mera alanlarının otlatma kapasitelerinin üzerinde kullanılmaları ve hem vejetasyon olarak hem de ot üretimi miktarı açısından kötü duruma düşmesi gibi nedenlerden dolayı ülkemiz hayvancılığı büyük ölçüde hazır yem satın alarak sürdürülmektedir bu durum yüksek yem maliyetlerinin en başta gelen sebebi olarak görülmektedir (Arslan ve Erdurmuş, 2012). Konsantre yemlerde en çok kullanılan hammaddelerden ikisi mısır ve soyadır. Bu iki ürün de yurt dışından ağırlıklı olarak temin edilen ürünler olup beslenme maliyetlerini çok yükseltmektedir (TÜİK, 2022). Ancak satın alınan yemle sürdürülmeye çalışılan hayvancılık; evde yemek pişerken her gün lokantada yemek yemeye benzer (Çelik, 2013).

Hatay ilinde süt sığırcılığı işletmelerinde yapılan bir çalışmada, sağmal ineklerde ortalama süt verimi 18.73 lt/baş olarak tespit edilmiştir. İşletme masrafları içinde yem giderlerinin payı %80 olarak bulunmuştur. İşletmelerde hayvan başına elde edilen brüt kar 9500 TL, net kar ise 355 TL'dir. Çalışmada süt maliyeti 0.94 TL/lt olarak hesaplanmıştır. 2013 yılında işletmelerin süt satış fiyatı ortalaması ise 1 TL/lt olmuştur. Süt üretimi için yapılan masraflar dikkate alındığında, süt üreticisinin mutlak kârı 0.06 TL/lt olarak hesaplanmıştır. İşletmelerin süt üretim faaliyetlerine ilişkin ekonomik rantabilitesi %7.62, mali rantabilitesi ise %6.05 olarak hesaplanmıştır (Semerci ve ark., 2015). (Çalışmanın yapıldığı 2013 yılında döviz kuru ortalama 1 dolar = 1.8 türk lirasıdır.)

Yapılan başka bir araştırma kapsamında ise entansif sığır besi işletmelerinde; 1 kg karkas maliyeti 12.29 TL (\$8.09), 1 kg CAA maliyeti 5.84 TL (\$3.84), 1 kg CA maliyeti 6.99 TL (\$4.60), mali rantabilite %11.26, ekonomik rantabilite %10.36, rantabilite faktörü %9.65 bulunmuştur (Aydın ve Sakarya, 2012).

3. ÇAYIR VE MERALAR

Sık ve uzun boylu bitkilerin hâkim olduğu, genellikle biçilerek otu değerlendirilen, taban suyu yüksek, düz veya düze yakın olan doğal veya yapay alanlara çayır denilmektedir. Seyrek ve kısa boylu bitkilerin hâkim olduğu, genellikle otlatılarak değerlendirilen, taban suyu derinde, eğimli ve engebeli olan doğal veya yapay alanlara mera denilmektedir (Çaçan ve Yüksel, 2016). Çayır ve meralar, çiftlik hayvanlarının doğal ve temel kaba yem kaynağı olmalarının yanında, doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilirliği, yaban hayatının vazgeçilmezi, canlı

çeşitliliği ile genetik kaynak oluşturmaları ve değişik kullanımlara hizmet etmesi gibi çok sayıda ekolojik işlevi üstlenmiş doğal bitki örtüleridir (Gökkuş 2018)

Hayvanlardan istenilen verimin alınması, onların kaba ve kesif yemle rasyonel beslenmelerine bağlı bulunmaktadır (Harmanşah, 2018). Kaba yemler geniş getiren (ruminant) hayvanların toplam yem ihtiyacının büyük bir kısmını oluşturmaktadır, çayır ve meralar ise bu ihtiyacın karşılanması için hayvan beslenmesinde en önemli kaba yem kaynaklarıdır (Gökkuş, 2014). Mera bazlı diyetlerle beslenen ineklerden elde edilen sütün, total karıştırılmış rasyon ile (TMR) besleme sisteminden elde edilen süte kıyasla daha iyi beslenme değeri daha yüksek çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) konsantrasyonları ve daha iyi n-6: n-3 oranı ile daha yüksek yağ ve protein içeriğine sahip olduğu bildirilmektedir. (Alothman ve ark. 2019)

Çizelge 1. 2001-2021 Yılları arasında Türkiye tarım alanları değişimi (2022 yılı TÜİK verileri)

Tarım alanları, 2001-2021

	Toplam tarım alanı	Bin Hektar					
		Tahıllar ve diğer bitkisel ürünlerin alanı		Sebze bahçeleri alanı	Süs bitkileri alanı	Meyveler, içecek ve baharat bitkileri alanı	Çayır ve mera arazisi
		Ekilen alan	Nadas				
2001	40 967	17 917	4 914	909	-	2 610	14 617
2002	41 196	17 935	5 040	930	-	2 674	14 617
2003	40 644	17 408	4 991	911	-	2 717	14 617
2004	41 210	17 962	4 956	895	-	2 780	14 617
2005	41 223	18 005	4 876	894	-	2 831	14 617
2006	40 493	17 440	4 691	850	-	2 895	14 617
2007	39 504	16 945	4 219	815	-	2 909	14 617
2008	39 122	16 460	4 259	836	-	2 950	14 617
2009	38 912	16 217	4 323	811	-	2 943	14 617
2010	39 011	16 333	4 249	802	-	3 011	14 617
2011	38 231	15 692	4 017	810	4	3 091	14 617
2012	38 399	15 463	4 286	827	5	3 201	14 617
2013	38 423	15 613	4 148	808	5	3 232	14 617
2014	38 558	15 782	4 108	804	5	3 243	14 617
2015	38 551	15 723	4 114	808	5	3 284	14 617
2016	38 328	15 575	3 998	804	5	3 329	14 617
2017	37 964	15 498	3 697	798	5	3 348	14 617
2018	37 797	15 421	3 513	784	5	3 457	14 617
2019	37 716	15 398	3 387	790	5	3 519	14 617
2020	37 762	15 628	3 173	779	5	3 559	14 617
2021	38 063	16 031	3 059	755	5	3 595	14 617

Kaynak: Çayır ve mera arazisi için 2001 Genel Tarım Sayımı, diğerleri için Tarım ve Orman Bakanlığı

Çizelge 1’de görüldüğü üzere Türkiye’nin toplam tarım alanı yıllara göre değişmektedir. Tabloda en güncel tarih olan 2021 yılını ele aldığımızda, çayır ve mera arazisi miktarının toplam tarım alanı miktarına oranının yaklaşık olarak %38 olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 2. Ülkemizde yıllara göre mera alanları değişim miktarı ve kuru ot verimi (2022 yılı TÜİK verileri)

MERA ALANLARININ DEĞİŞİMİ									
BÖLGELER	1970 Köy Hizmetleri		1991 Tarım Sayımı		2001 TUIK SAYIMI		1998-2020		Kuru Ot Verimi (Kg/ha)
	Alanı (ha)	%	Alanı (ha)	%	Alan (ha)	%	Alanı (ha)	%	
EGE	1.027.900	1,32	615.900	0,79	802.879	1,03	440.166	0,56	600
MARMARA	463.600	0,59	564.100	0,72	552.662	0,71	287.943	0,37	600
AKDENİZ	1.002.400	1,29	434.300	0,56	659.334	0,85	569.546	0,73	500
İÇ ANADOLU	5.884.200	7,54	3.890.300	4,99	4.570.182	5,86	4.297.862	5,51	450
KARADENİZ	1.993.100	2,56	1.556.000	1,99	1.533.605	1,97	1.315.925	1,69	1.000
DOĞU ANADOLU	9.162.100	11,75	4.573.400	5,86	5.485.449	7,03	4.976.736	6,38	900
GÜNEYDOĞU ANADOLU	2.165.100	2,78	743.600	0,95	1.012.576	1,30	1.057.158	1,36	450
TOPLAM	21.698.400		12.377.600		14.616.687		12.945.335		

Not: Hesaplama Türkiye yüz ölçümü 78.000.000 hektar olarak alınmıştır.

Çizelge 2’de görülen en güncel veriler 2001 yılına aittir. O zamandan beri ülkemizin çayır ve mera verimleri ile ilgili araştırmalar sürse de yeni veri yayınlanmamıştır.

3.1 Çayır ve Meraların Önemi

Çayır ve meraların bazı avantajları şunlardır:

Hayvanlar için en doğal ve ucuz kaba yem kaynağıdır, vitamin ve mineral açısından zengindirler, hayvanların verimini ve hayvansal ürünlerin kalitesini artırır, hayvanların mide mikro florası için gerekli besin maddelerini içerirler, meralarda otlayan hayvanlar, ahırda beslenen hayvanlara göre daha sağlıklı, elde edilen hayvansal ürünler ise daha lezzetli olur, toprak verimliliğini artırır, toprakları erozyona karşı korurlar, tuzlu ve alkali toprakları ıslah ederler, yer altı su kaynaklarını zenginleştirirler, havayı temizler, havanın oksijen oranını artırır, yabani hayvanların barınma ve beslenmelerini sağlarlar, insanlar için yeşil alan ve piknik alanlarıdır (Çağan ve Yüksel, 2016). Hayvanlar için güvenli hareket imkanı sağlayan ve hayvanların huzurla dolaştığı doğalarına en uygun kaynaklardır.

Merada otlatılan hayvanların süt içeriğinde, konsantre yemlere dayalı yapılan kapalı beslenmenin aksine, genellikle yararlı süt yağları, çoklu doymamış yağ asitleri (PUFA), özellikle omega-3 PUFA ve konjuge linoleik asit düzeyleri daha yüksektir (Butler et al., 2009). Kaba yemle beslenen hayvanlardan elde edilen et ve süt lipid bileşimi, konsantre yemle beslenen hayvanlardan elde edilene göre insan sağlığına daha elverişlidir. (Daley et al., 2010). Mera bazlı diyetlerden elde edilen süt, daha yüksek seviyelerde doğal antioksidanlar ve daha fazla miktarda fonksiyonel yağ asitleri içerir. Otlatılan çiftlik hayvanlarından elde edilen sütün artan tüketici tercihi olduğuna dair kanıtlar ortaya çıkmaya başlamıştır. Örneğin, Avrupa'daki bazı süpermarketler ve süt alıcıları, merada otlayan ineklerin sütlerini tercih edecekleri standartlar belirlemeye başlamışlardır (Wilkinson et al., 2020).

3.2 Çayır ve Meraları Kullanırken Dikkat Edilmesi Gereken Noktalar ve Tavsiyeler

Herhangi bir meranın verim potansiyeli mera ekosistemini oluşturan birçok faktörlerin uzun yıllar boyunca bir arada, birbiri içerisinde gösterdikleri karşılıklı etki ve tepkilerle ortaya çıkmaktadır. Aynı zamanda Türkiye doğal meralarının çoğu, kurak ve yarı kurak iklim bölgelerinde bulunmaktadır. Kuraklık stresi altında mera bitkilerinin büyüme ve gelişmeleri gerilemekte ve bunun sonucu olarak da söz konusu alanların ürettikleri ot miktarı ciddi boyutlarda azalmaktadır. Mera alanlarındaki zamansız ve ağır otlatma koşullarının olumsuz etkileri de buna eklenince, bitki örtüsünün bozulması kaçınılmaz hale gelmektedir. (Çağan ve Kortak 2021). Ülkemiz çayır-meralarının ağır otlatılmasının en önemli nedenlerinden birisi, kaba yem kaynaklarından olan yem bitkileri tarımının istenen düzeye ulaşmamış olmasıdır. Ülkemizde sadece 744.000 ha alanda yem bitkileri yetiştirilmektedir ve bu alanın toplam tarım alanı içindeki oranı %3,1 civarındadır (İnal ve Ahmed, 2022). Meraların kullanımına dair düzenlemelerin yetersiz kalması, bu alanların üretim güçlerini ve ekolojik işlevlerini önemli ölçüde yitirmelerine sebep olmaktadır. Dolayısıyla mera hayvancılığında üretim maliyetleri istenildiği gibi azalmamış ve sonuçta hayvansal ürün fiyatlarının Türk insanının alım gücünün üzerine çıkmasına vesile olmuştur. Et fiyatlarındaki artışa geçici çözüm olarak da et ve canlı hayvan ithalatı yoluna gidilmiştir. Ancak bunun da ileriki yıllarda daha büyük sorunların altyapısını hazırlayabileceği gözden kaçırılmamalıdır (Gökkuş 2018). Bu durumu önlemek için nadas alanlarına ve meyve bahçelerinin altına tek yıllık yem bitkilerinin ekilmesi, yem bitkileri ekiminin artırılması için üreticilerin teşvik edilmesi ve eğitilmesi adına etkinliklerin yapılması, yem bitkilerinde sertifikalı tohumluk kullanılmasına dikkat edilmesi, yem bitkileri ekimine ve alet-ekipman için devlet desteklerinin artırılması ve tarla tarımı içerisindeki yem bitkileri ekim nöbeti ile ekim oranının artırılması gibi önlemler alınması büyük önem arz etmektedir (Bıçakçı

ve Açıkbaz, 2018). Çayır mera alanlarında iyi cins yem bitkilerinin güçlü gelişimini sağlamak, yabancı otları baskılamaktadır. Ayrıca otlatma mevsimi sonunda, hayvanların otlamadığı bitkilerin de tohum dökmeden önce biçilerek meradan uzaklaştırılması, gelecek yıllarda merada yabancı ot probleminin artmasını engelleyecektir. (Aşçı ve Acar, 2019). Bununla birlikte meraların ıslah edilmesi, otlatma sistemlerinin mera amenajman ilkelerine göre düzenlenmesi, işlemeli tarıma uygun olmayan arazilerde suni meraların tesis edilmesi, üreticilerin her türlü tarımsal yayım araçlarından yararlandırılması gerekir. Ayrıca Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın taşra teşkilatları, Çayır- Mera Kanunu ile ilgili çalışmaların aksamaması için konuya daha çok önem vermelidir (Turan ve Altuner, 2014).

Çayır ve meraların gelişimi ve ülkemize düşen yağış miktarının artırılması için önerilebilecek yöntemlerden biriside ağaçlandırma çalışmalarıdır. Ağaçlandırma yapılan bölgelerde ağaçlandırmanın yağış ve sıcaklık üzerindeki etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada; Avusturalya'da bulunan yarı kurak bir arazi ağaçlandırılarak arazinin bitki örtüsü değiştirilmiştir. Yapılan simülasyonlar sonucunda yüzey hava sıcaklığında soğuma ve yağış artışı gözlemlenmiştir (Yosef ve ark. 2018).

4. SONUÇ

Ülke hayvancılığının gelişimi için çözülmesi gereken en önemli sorunlardan biri kaliteli, ucuz ve bol kaba yem ihtiyacının düzenli karşılanmasıdır. (Turan ve Altuner, 2014). Aşırı ve kontrolsüz otlatma, meralarda klimaks bitki türlerinin azalmasına ve bitki örtülerinin orijinal kompozisyonlarından uzaklaşmalarına neden olmaktadır. Meralarda hızla çoğalan ve pek çoğu istilacı türlerden oluşan bitki topluluklarının büyük bir bölümü hayvanların severek ve isteyerek yemedikleri, yemekte zorlandıkları ve hatta bazen toksik maddeler içeren bitkilerden oluşmaktadır.

Çayır mera alanlarında iyi cins yem bitkilerinin güçlü gelişimini sağlamak, yabancı otları baskılamaktadır. Ayrıca otlatma mevsimi sonunda, hayvanların otlamadığı bitkilerin de tohum dökmeden önce biçilerek meradan uzaklaştırılması, gelecek yıllarda merada yabancı ot probleminin artmasını engelleyecektir (Aşçı ve Acar, 2019). Verim azalmasının yanı sıra yabancı otların varlığı yem kalitesini bozabilir ve bazı sağlık sorunlarına neden olabilir veya süt kalitesini olumsuz etkileyebilir, bu nedenle yabancı ot yönetimini iyi uygulamakta çok önemlidir (Kumar ve ark, 2018).

Kaba yem açığının giderilmesi için nadas alanlarına ve meyve bahçelerinin altına tek yıllık yem bitkilerinin ekilmesi, yem bitkileri ekiminin artırılması için üreticilerin teşvik edilmesi ve

eğitilmesi adına etkinliklerin yapılması, yem bitkilerinde sertifikalı tohumluk kullanılmasına dikkat edilmesi, yem bitkileri ekimine ve alet-ekipman için devlet desteklerinin artırılması ve tarla tarımı içerisindeki yem bitkileri ekim nöbeti ile ekim oranının artırılması gibi önlemler alınması büyük önem arz etmektedir (Bıçakçı ve Açıkbaş, 2018).

Ülkemizde yapılan mera ıslah araştırmaları sonucunda; meralarımızın büyük bir kısmının büyük ölçüde yem değeri taşımayan bitkilerden oluşan doğal örtüsünün uygun ıslah ve amenajman yöntemlerinden yararlanılarak yem değeri yüksek yem bitkileriyle değiştirilmesi gerektiğini ortaya çıkarmaktadır (Polat ve ark, 2018). Mera alanlarımızın sürdürülebilirliği ancak bu sahaların yönetim planlamasının yapılması ve gerekli görülen yerlerde ıslah tedbirlerinin alınması ile mümkün olabilmektedir (Palta ve Lermi, 2017).

Bununla birlikte meraların ıslah edilmesi, otlatma sistemlerinin mera amenajman ilkelerine göre düzenlenmesi, işlemeli tarıma uygun olmayan arazilerde suni meraların tesis edilmesi, üreticilerin her türlü tarımsal yayım araçlarından yararlandırılması gerekir. Ayrıca Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın taşra teşkilatları, Çayır- Mera Kanunu ile ilgili çalışmaların aksamaması için konuya daha çok önem vermelidir (Turan ve Altuner, 2014).

Çayır ve meraların bilinçsiz otlatılmasından dolayı bozulduğu göz önüne alındığında buraların ıslahıyla birlikte bilgilendirme ve farkındalık oluşturabilmek için konuyla ilgili kişilerin eğitimi çok büyük önem arz etmektedir.

5. KAYNAKLAR

- Alçıçek, A. (2021). Türkiye Kaba Yem Üretimi, Sorunları ve Çözüm Önerileri. *In Memory of Prof. Dr. M. Rifat OKUYAN*, 117.
- Alothman, M., Hogan, S. A., Hennessy, D., Dillon, P., Kilcawley, K. N., O'Donovan, M., ... & O'Callaghan, T. F. (2019). The "Grass-Fed" Milk Story: Understanding The Impact Of Pasture Feeding On The Composition And Quality Of Bovine Milk. *Foods*, 8(8), 350.
- Altuğ, N. (2014). Sığırlarda Basit İndigesyon. *Türkiye Klinikleri J Vet Sci*, 5(3), 7-14.
- Anonim 2022, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) <http://www.tuik.gov.tr/> (Erişim Tarihi: 15.03.2022)
- Arslan M., & Erdurmuş C., (2012) Ülkemizde Hayvancılığa ve Kaba Yem Sorununa Genel Bir Bakış. *Ziraat Mühendisliği*, (359), 32-37.
- AYDIN, E., & SAKARYA, E. (2012). Kars ve Erzurum İlleri Entansif Sığır Besi İşletmelerinin Ekonomik Analizi. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 18(6), 997-1005.
- Bıçakçı E., & Açıkbaz, S. (2018). Bitlis İlindeki Kaba Yem Üretim Potansiyelinin Hayvan Varlığına Göre Yeterliliğinin Belirlenmesi. *Bitlis Eren Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 7(1), 180-185.
- Butler, G., Collomb, M., Rehberger, B., Sanderson, R., Eyre, M., & Leifert, C. (2009). Conjugated Linoleic Acid Isomer Concentrations In Milk From High- And Low-Input Management Dairy Systems. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 89, 697–705
- Çaçan E., & Yüksel A. (2016). Çayır ve Meraların Bölgesel Kalkınma Üzerindeki Etkisi. *ÜNİDAP Uluslararası Bölgesel Kalkınma Konferansı*, Muş
- Çaçan E., & Kortak, Ş. (2021). Elazığ İli Karakoçan İlçesi Başyurt Köyü Merasının Botanik Kompozisyonu ile Mera Durumu ve Sağlığının Belirlenmesi. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 5(3), 690-696.
- Çelik A., (2013). Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Türkiye’de Yem Bitkileri Desteklerinin Ekiliş ve Üretim Üzerine Etkisi Sunumu, 17 Eylül 2013, Ankara
- Daley, C. A., Abbott, A., Doyle, P. S., Nader, G. A., & Larson, S. (2010). A review of fatty acid profiles and antioxidant content of grass-fed and grain-fed beef. *Nutrition Journal*, 9, 10.
- Demir P., Aral Y., & Sarıözkan S., (2014). Kars İli Süt Sığırcılık İşletmelerinin Sosyo-Ekonomik Yapısı ve Üretim Maliyetleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 25(1), 1-6.

- Ercoşkun, H., Uğuz, Ş., & Kıralan, M. (2005). Konjuge Linoleik Asit. *Gıda Mühendisliği Dergisi*, 19, 42-45.
- French, P., Stanton, C., Lawless, F., O’Riordan, E.G., Monahan, F.J., Caffrey P.J., Moloney, A.P. (2000). Fatty Acid Composition, Including Conjugated Linoleic Acid, of Intramuscular Fat From Steers Offered Grazed Grass, Grass Silage, Or Concentrate-Based Diets. *J. Anim Sci.*, 78: 2849-2855.
- Gökburun İ. (2018). Yüksekova’da Hayvancılık Faaliyetlerinin Geliştirilmesine Yönelik Öneriler. *Marmara Coğrafya Dergisi*, (37), 204-218.
- Gökkuş A. (2014). Kurak Alanlarda Yapay Mera Kurulması ve Yönetimi. *ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(2), 151-158.
- Gökkuş, A. (2018). Meralarımız ile İlgili Bir Değerlendirme. *TÜRKTOB Dergisi*, 25, 6-8.
- Ha, Y.L., Grimm, N.K., Pariza, M.W., 1987. Anticarcinogens from ground beef: heat altered derivatives of linoleic acid. *Carcinogenesis*, 8: 1881-1887.
- Harmanşah, F. (2018). Türkiye’de Kaliteli Kaba Yem Üretimi Sorunlar ve Öneriler. *TÜRKTOB Dergisi*, (25), 9-13.
- İnal F., & Ahmed, V. H. İ., (2022) Koyun ve Keçilerin Beslenmesi Kitabı. Akademisyen Kitabevi A.Ş.
- Kaya Ş. (2008). Kaba Yemlerin Değerlendirilmesinde Göreceli Yem Değeri ve Göreceli Kaba Yem Kalite İndeksi. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 1(1), 59-64.
- Kumar, R., Kumar, D., Datt, C., Makarana, G., & Yadav, M. R. (2018). Forage Yield and Nutritional Characteristics Of Cultivated Fodders As Affected By Agronomic Interventions: A Review. *Indian Journal of Animal Nutrition*, 35(4), 373-385.
- Lascano, C. E., Schmidt, A., & Barahona Rosales, R. (2001). Forage quality and the environment. In *International Grassland Congress (19, 2001, Sao Pedro, Sao Paulo, Brazil). Proceedings: Grassland ecosystem: An outlook into the 21st Century*
- Önal Ö., & Acar Z. (2019). Organik Kaba Yem Üretiminde Yabancı Otlarla Mücadele. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 6(1), 115-122
- Özek K. (2022). TR22 Güney Marmara Bölgesinde Büyükbaş ve Küçükbaş Hayvancılığın Durumu, Kaba Yem Üretimi, Yeterliliği ve Hayvan Beslemedeki Önemi. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 12(2), 1187-1200.
- Özkan, U., & Demirbağ N. Ş. (2016). Türkiye’de Kaliteli Kaba Yem Kaynaklarının Mevcut Durumu. *Türkiye Bilimsel Derlemeler Dergisi*, 9(1), 23-27.

- Özkan U. (2020). Türkiye Yem Bitkileri Tarımına Karşılaştırmalı Genel Bakış ve Değerlendirme. *Turkish Journal of Agricultural Engineering Research*, 1(1), 29-43.
- Öztürk, H., & Pişkin, İ. (2009). Rumen asidozuna fizyopatolojik bakış. *Veteriner Hekimler Derneği Dergisi*, 80(3), 3-6.
- Palta Ş., Genç Lermi, A. (2018). Korunan ve Korunmayan Doğal Mera Alanlarının Bazı Özelliklerinin Karşılaştırılması: Bartın İli Örneği; Ziraat, Orman ve Su Ürünlerinde Akademik Araştırmalar Kitabı, Gece Kitaplığı Yayınevi 2018, s 37-56, Çankaya/ANKARA
- Pekel A. Y. (2020). Hayvan Besleme ve Rasyon Bilgisi Kitabı, İstanbul Üniversitesi
- Polat T., Budak S., Akkaya G., (2018) Adıyaman İli Kuyulu Köyü Doğal Meralarının Kuru Ot Verimi, Kalitesi Ve Botanik Kompozisyonu Üzerine Bir Araştırma, Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi. 2018, 22(3): 348-354
- Semerci, A., Parlakay, O., & Çelik, A. D. (2015). Süt Sığırcılığı Yapan İşletmelerin Ekonomik Analizi: Hatay İli Örneği. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*.
- Semerci A., Çelik, A. D. (2016). Türkiye’de Küçükbaş Hayvan Yetiştiriciliğinin Genel Durumu, Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(2):182-196 (2016)
- Tapkı N., Kaya A., Tapkı İ., Dağıstan E., Çimrin T., & Selvi M. H. (2018). Türkiye’de Büyükbaş Hayvancılığın Durumu Ve Yıllara Göre Değişimi. Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 23(2), 324-339.
- Tekce, E., & Gül, M. (2014). Ruminant Beslemede NDF Ve ADF’nin Önemi. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 9(1), 63-73.
- Turan N., & Altuner, F. (2014). Van İlinde Kaba Yem Üretim Potansiyeli, Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 1(1), 91-97.
- VARIŞLI, Ö., & Akyol, N. (2018), Süt Sığırcılığında Üreme Verimini Etkileyen Faktörler. *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 58(3), 1-6.
- Wilkinson, J. M., Lee, M. R., Rivero, M. J., & Chamberlain, A. T. (2020). Some Challenges And Opportunities For Grazing Dairy Cows On Temperate Pastures. *Grass and Forage Science*, 75(1), 1-17.
- Yavuz, H.M. (2006). Süt Sığırlarının Beslenmesinde Temel İlkeler. Süttaş Süt Hayvancılığı Eğitim Merkezi Yayınları, Bursa
- Yosef, G., Walko, R., Avisar, R., Tatarinov, F., Rotenberg, E., & Yakir, D. (2018). Large- Scale Semi-Arid Afforestation Can Enhance Precipitation And Carbon Sequestration Potential. *Scientific Reports*, 8(1), 1-10.

**BORİK ASİT ÖN UYGULAMALARININ SİLAJLIK MISIRDA ÇİMLENME VE
FİDE GELİŞİM PARAMETRELERİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

Prof. Dr. Yaşar KARADAĞ (Orcid ID: 0000-0002-0523-9470)

Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi

E-Mail: y.karadag@alparslan.edu.tr

Dr. Öğr. Üyesi Mahir ÖZKURT (Orcid ID: 0000-0003-0058-3026)

Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi

E-Mail: m.ozkurt@alparslan.edu.tr

Arş. Gör. Ayşe Nida KURT (Orcid ID: 0000-0001-7752-5663)

Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi

E-Mail: ankayaalp@gmail.com

Arş. Gör. Yasir TUFAN (Orcid ID: 0000-0002-0897-9466)

Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi

E-Mail: yasirtufan@gmail.com

ÖZET

Bu çalışma borik asit ön uygulamalarının silajlık mısır (*Zea mays* L.) bitkisinde çimlenme ve fide gelişimine etkisinin saptanması amaçlanmıştır. Çalışma Muş Alparslan Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Araştırma Laboratuvarlarında, 20 ±1 Co sıcaklıkta kontrollü şartlar altında yapılmıştır. Çalışmada silajlık mısırın Macha çeşidi kullanılmış ve araştırma tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çeşide kontrol (saf su (hidropriming) ve ön uygulama yapılmayan) ile birlikte 6 farklı borik asit (H₃BO₃) dozları (BA1: 1mM, BA2: 2 mM, BA3: 3 mM, BA4: 4 mM, BA5: 5 mM, BA6: 6 mM) konsantrasyonu uygulaması yapılmıştır. Çalışmada çimlenme indeksi, çimlenme yüzdesi, ortalama çimlenme süresi, çimlenme enerjisi, sap ve kök uzunluğu, yaş ve kuru ağırlığı, fide güç indeksi gibi özellikler incelenmiştir. Borik asit uygulamalarının çimlenme indeksi, çimlenme yüzdesi, ortalama çimlenme süresi, çimlenme enerjisi, sap ve kök uzunlukları, yaş ve kuru ağırlıkları, fide güç indeksi, yan kök sayısı parametrelerini önemli derecede etkilediği belirlenmiştir. Çalışmada çimlenme indeksi 6.25-18.22, çimlenme yüzdesi %74.66-100.00, ortalama çimlenme süresi 4.06-6.00 gün, çimlenme enerjisi 2.13-57.33, kök uzunluğu 2.87-8.59cm, sap uzunluğu 1.22-2.57 cm, fide güç indeksi 58.08-246.46, kök yaş ve kuru ağırlıkları, 0.443-1.711 gr; 0.054-0.162gr, sap yaş ve kuru ağırlıkları 0.266-0.902gr; 0.054-0.127 gr olarak değişim göstermiş ve bu değişimler istatistiki olarak önemli bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Silajlık mısır, borik asit, ön uygulama

**THE EFFECTS OF BORIC ACID PRIMING ON SPIRIT AND SEEDLING
DEVELOPMENT PARAMETERS IN SILAGE CORN**

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the effects of seed pretreatment with boric acid on germination and seedling growth parameters in silage maize (*Zea mays* L.). The study was carried out in Mus Alparslan University, Faculty of Applied Science, Research Laboratory under controlled conditions of 20 ± 1 Co . The plant material of the study consisted of 1 silage maize variety Macha and the laboratory study was setup according to randomized plot design with 3 replications. In the research control (hydropriming and not primed) application with 6 different concentration of boric acid constituted the subject of research. In the research germination index, germination rate, average germination time, germination energy, plumula and radicle length, plumula and radicle fresh and dry weight, seedling power index parameters were investigated. In this study, germination index 6.25-18.22, germination rate %74.66-100.00, average germination time 4.06-6.00 day, germination energy 2.13-57.33, radicle length 2.87-8.59cm, plumula length 1.22-2.57 cm, seedling powder indeks 58.08-246.46, radicle and fresh and dry weight 0.443-1.711 gr, plumula fresh and dry weight 0.266-0.902gr; 0.054-0.127 gr varied in ranges and this changes were found to be statistically significant.

Keywords: Silage maize, Boric acid, Priming

GİRİŞ

Mısır tek yıllık, Güney Amerika kökenli sıcak mevsim bitkisidir. Taneleri insan ve hayvan yiyeceği veya endüstri hammaddesi olarak kullanılan mısırın, son 50 yıl içerisinde yeşil yem veya silaj yemi üretimi için geniş alanlarda ekimi yapılmaya başlanmıştır (Tan, 2018). Birim alandan çok fazla yeşil aksam üretmesi, silaj yapımına uygunluğu, besleme değerinin ve lezzetliliğinin yüksekliği gibi değişik nedenler ile mısır dünyanın en önemli silaj bitkisi haline gelmiştir.

Bitkilerin büyüme ve gelişmeleri için mikrobesein elementleri anahtar rol oynamaktadır (Modaihsh, 1997). Bunlardan biri olan bor bitkilerin büyüme ve gelişmeleri için oldukça önemli olan temel bir elementtir. Borun bitkilerde hücre duvarının yapısında bulunması, şekerlerin taşınımı, fotosentez ürünlerinin, iyonların, hormonların ve metabolitlerin taşınmasında, fenol ve karbonhidrat metabolizması gibi biyokimyasal ve fizyolojik olayların gerçekleşmesinde önemli görevleri bulunmaktadır (Herrera-Rodriguez et al., 2010; Reid, 2013; Parry et al., 2016; Nadeem et al., 2019). Mısır bitkisi için borun gerekliliği ortaya konmuş ve bor eksikliğinde mısır koçanında tane oluşumunun çok seyrek olduğu bildirilmiştir (Korkmaz ve ark., 2005).

Tarımsal üretimin başarılı bir şekilde yapılabilmesi için üretimin ilk aşaması olan tohumun çimlenme oranının ve çıkış hızının yüksek olması istenmemektedir. Dolayısıyla kullanılacak çeşide ait tohumların söz konusu özelliklere sahip olması arzu edilir. Bunun için homojen bir çimlenme ve çıkışın gerçekleşebilmesi için tohumlar ekim öncesi çeşitli ön uygulamalara tabi tutulmaktadır. Tohum ön uygulamaları kolay, düşük maliyetli, düşük riskli olup çimlenmeyi ve fide gelişimini teşvik ettiği bildirilmiştir (Jisha and Puthur, 2016; Paul and Roychoudhury, 2017). Tohum ön uygulamalarında kullanılan bitki besin elementlerinden birisi de bordur. Bor ile ön uygulama bitkilere bor takviyesinin en uygun ve etkili metot olduğu bildirilmiştir (Rasool et al., 2019). Nitekim borik asidin birçok bitki türünde kullanıldığı ve olumlu sonuçların elde edildiği bir çok çalışma yürütülmüştür (Ambika et al., 2014; Parry et al., 2016, Iqbal et al., 2017; Petrisor et al., 2017; Shahverdi., 2017; Asghar et al., 2019; Rasool et al., 2019; Xia et al., 2020; Özyazıcı ve Açıkbaş, 2021; Al Tabbal and Al Zboon 2021; Bozca ve Leblebici, 2022). Bu çalışma ile borik asit ön uygulamalarının silajlık mısırdaki çimlenme ve fide gelişmesine etkisinin değerlendirilmesi amacıyla düzenlenmiştir.

MATERYAL ve METHOD

Araştırma Muş Alparslan Üniversitesi, Uygulamalı Bilimler Fakültesi Araştırma Laboratuvarlarında yapılmıştır. Çalışmada Macha silajlık mısır çeşidi kullanılmış ve araştırma

tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Tohumların yüzey sterilizasyonu için ticari sodyum hipokloritte (% 1 lik çözelti) 5 dk bekletilmiş ve 3 defa saf su ile durulaması yapılmıştır. Steril hale gelen tohumlar petri kaplarındaki iki katlı Whatman No1 filtre kağıdının arasına yerleştirilmiştir. Çeşitlere kontrol (saf su (hidropriming) ve ön uygulama yapılmayan) ile birlikte 6 farklı borik asit (H_3BO_3) dozları (BA1: 1mM, BA2: 2 mM, BA3: 3 mM, BA4: 4 mM, BA5: 5 mM, BA6: 6 mM) her bir petri kabına 2:1 tohum/solüsyon oranı gelecek şekilde ayarlanmış (Johnson, Lauren, Welch, Duxbury, 2005) ve her bir petri kabına 5 ml solüsyon uygulanmış ve tohumlar priming için 8 saat süreyle bekletilmiştir. Bekleme süreleri sonunda tohumlar önce kuru filtre kağıdı arasında başlangıç nemine kadar (%3 $\pm$) (Jatana et al., 2020) sonrasında da 24 saat kurumaya bırakılmıştır. Bekletilen süre sonunda tohumlar yeni petrilere yerleştirilerek her bir petri kabına 5 ml saf su eklenmiştir. Petriler tamamen karanlık şartlarda 20 ± 1 C° sıcaklıkta muhafaza edilmiştir. Tohumlar çimlenme dönemi sürecinde (10 gün) her gün sayılmış ve 2 mm radikula çıkaran tohumlar çimlenmiş kabul edilmiştir (Budaklı Çarpıcı ve Erdel, 2016). Çalışmada çimlenen tohumlar her gün aynı saatte sayılmış ve çalışmanın sona erdiği güne kadar nem durumları kontrol edilerek 48 saatte bir 5 ml saf su tüm petri kaplarına eklenmiştir. Araştırmanın 10. günün sonunda her bir petri kabından rastgele seçilen 10 bitkinin kök ve sap uzunlukları ile birlikte, yaş ve kuru ağırlıkları tespit edilmiştir. Çalışmada çimlenme hızı, çimlenme yüzdesi, radikula ve plumula uzunluğu Soltani et al. (2012)'na, ortalama çimlenme süresi Ellis and Roberts, (1981)'e, çimlenme indeksi Wang et al. (2004)'e, fide güç indeksi Kalsa and Abebie, 2012'e, çimlenme üniformite katsayısı Bewely and Black, 1994'e, çimlenme enerjisi Li et al. (2020)'e, vigör indeksi Hamidi and Safarne-jad, (2010) 'a çimlenme indeksi ise Torabi et al. (2011)'nın bildirdiğine göre hesaplanmıştır.

Elde edilen verilerin istatistik analizi JUMP 13.2.0 paket programı kullanılarak yapılmış, ortalamalar arasındaki farklılıklar LSD ($P \leq 0.05$) çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Silajlık mısır tohumlarına borik asit uygulamalarının çimlenme indeksi, final çimlenme, ortalama çimlenme süresi ve çimlenme enerjisine etkisi Tablo 1'de verilmiştir. Borik asit uygulamaları silajlık mısır tohumlarının sayılan özelliklerini önemli derecede etkilenmiştir ($P < 0.01$). Silajlık mısır tohumlarının çimlenme indeksleri 6.25-18.22 aralığında değişmiştir. Borik asit uygulamaları kontrol grubuna göre çimlenme indeksini önemli derecede artırmıştır. Çimlenme indeksi günlük çimlenen tohumların günlük oranının toplanmasından elde

edilmektedir. Dolayısı ile bu parametrenin yüksek olması çimlenmenin ilk günden itibaren hızlı bir şekilde başladığını ve devam ettiğini göstermektedir. Borik asit uygulamalarının birçok benzer çalışmada çimlenme indeksine olumlu etki gösterdiği belirtilmiştir (Prathima ve ark., 2016; Cristina ve ark., 2017; Özyazıcı ve Açıkbaş, 2021).

Silajlık mısır tohumlarının çimlenme yüzdeleri 74.66-100.00 aralığında değişmiş olup bu değişim istatistiksel olarak çok önemli ($P \leq 0.01$) bulunmuştur (Tablo 1). Borik asit uygulamaları silajlık mısır tohumlarının çimlenme yüzdeleri kontrol grubuna göre önemli düzeyde artırmıştır. Niciizah ve ark. (2020) mısırdaki yapılan bir çalışmada borun da içerisinde yer aldığı çeşitli mikrobelerin elementleri ile yapılan ön uygulamalar sonucu bu uygulamaların çimlenme yüzdesini kontrole göre önemli düzeyde artırdığı tespit etmişlerdir.

Başarılı bir yetiştiriciliğin ilk basamağını oluşturan yeterli çimlenmenin borik asit dozlarının artışına bağlı olarak arttığı gözlemlenmiş ve bu durumun bazı çalışmaların bulguları ile benzer olduğu görülmüştür (Wang ve ark., 2004; Iqbal ve ark., 2017; Asghar ve ark., 2019; Xia ve ark., 2020; Al Tabbal ve Al Zboon 2021; Bozca ve Leblebici, 2022). Bor gibi mikro besin elementleri ile yapılan ön uygulamaların su absorpsiyonunu artırdığı için çimlenme yüzdesini artırdığı bildirilmiştir (Rowse, 1995).

Silajlık mısır tohumlarının ortalama çimlenme süreleri 4.06-6.00 aralığında değişmiş olup bu değişim istatistiksel olarak çok önemli ($P \leq 0.01$) bulunmuştur. Borik asit uygulamaları silajlık mısır tohumlarının ortalama çimlenme sürelerini kontrol grubuna göre önemli düzeyde azaltmıştır. Başka bir deyişle borik asit uygulamaları silajlık mısırın çimlenme süresini kısaltmıştır. Bu durumun vejetasyon süresi kısa olan bölgelerde bir avantaj olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca çimlenme süresinin uzaması özellikle geç ekimlerde vejetasyon süresinin kısalması, ilkbaharda bitkilerin yüksek sıcaklık stresine girmesi, tohumların daha uzun süre olumsuz çevre şartlarına maruz kalması gibi şartları oluşturabileceğinden yetiştiricilik açısından istenmeyen bir durumdur. Dolayısıyla borik asit uygulamalarının bu süreyi kısaltması yetiştiricilik açısından olumlu bir durumdur. Borik asit uygulamalarının birçok benzer çalışmada ortalama çimlenme süresine olumlu etkilerde bulunduğu bildirilmiştir (Farooq ve ark., 2011; Shahverdi ve ark., 2017; Özyazıcı ve Açıkbaş, 2021).

Silajlık mısır tohumlarının çimlenme enerjileri 2.13-57.33 arasında değişmiş ve bu değişim istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Borik asit uygulamaları çimlenme enerjisi değerlerini kontrol grubuna göre önemli düzeyde artırmıştır. Çimlenme enerjisi tohumun gücünü ve kalitesinin değerlendirildiği en önemli parametrelerden birisi olup yüksek çimlenme enerjisinin tohumun kalitesi tohumun kalitesinin ve gücünün yüksek olduğunu göstermektedir (Bayat ve

ark., 2015). Borik asit uygulamalarının birçok benzer çalışmada çimlenme enerjisine olumlu etkilerde bulunduğu ifade edilmiştir (Farooq ve ark., 2011; Özyazıcı ve Açıkbaş, 2021).

Tablo 1. Silajlık mısır tohumlarına borik asit uygulamalarının çimlenme indeksi, final çimlenme, ortalama çimlenme süresi ve çimlenme enerjisi

Ön uygulamalar	Çimlenme indeksi	Çimlenme yüzdesi	Ortalama çimlenme süresi	Çimlenme enerjisi
Kontrol	6.25 ^b	74.66 ^b	6.00 ^a	2.13 ^c
H.priming	18.15 ^a	96.00 ^a	4.06 ^b	42.66 ^{ab}
BA1	17.13 ^a	100.00 ^a	4.36 ^b	42.66 ^{ab}
BA2	15.87 ^a	100.00 ^a	4.76 ^b	37.33 ^b
BA3	17.30 ^a	100.00 ^a	4.26 ^b	57.33 ^a
BA4	16.13 ^a	97.33 ^a	4.43 ^b	38.66 ^b
BA5	15.65 ^a	98.66 ^a	4.93 ^{ab}	38.66 ^b
BA6	18.22 ^a	100.00 ^a	4.23 ^b	53.33 ^{ab}
LSD Değeri	2.927	9.480	1.161	18.043

*Aynı sütun içerisinde benzer büyük harf ile gösterilen ortalamalar. LSD testine göre. $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde birbirlerinden farklıdır.

⁺Aynı satır içerisinde benzer büyük harf ile gösterilen ortalamalar. LSD testine göre. $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde birbirlerinden farklıdır.

¹ Aynı satır ve sütun içerisinde benzer küçük harf ile gösterilen ortalamalar. LSD testine göre. $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde birbirlerinden farklıdır.

Silajlık mısır tohumlarına borik asit uygulamalarının kök ve sap uzunluğu ile fide güç indeksine etkisi Tablo 2’de verilmiştir. Borik asit uygulamaları söz konusu parametreleri çok önemli düzeyde ($P \leq 0.01$) etkilemiştir.

Silajlık mısır tohumlarının kök ve sap uzunlukları sırasıyla 2.87-8.59 mm; 1.22-2.57 mm arasında değişmiştir. Borik asit uygulamaları kök ve sap uzunluklarını kontrol grubuna göre önemli düzeyde artırmıştır. Borik asit uygulamalarının en iyi değerlerin BA4 uygulamasından elde edildiği belirlenmiştir.

Bir bitkinin hızlı bir gelişim gösterebilmesinde su, ışık ve mineraller bakımından rekabet edebilmesi için fide gücünün önemli olduğu vurgulanmıştır (Tabrizian ve Osareh 2007).

Silajlık mısır tohumlarının fide güç indeksleri 58.08-246.46 arasında değişmiş ve bu değişim istatistiksel olarak çok önemli bulunmuştur ($P \leq 0.01$). Borik asit uygulamaları fide güç indeksini kontrol grubuna göre önemli düzeyde artırmıştır. Benzer çalışmalar araştırma bulgularımızı desteklemektedir (Mirshekari, 2012; Iqbal ve ark., 2017; Özyazıcı ve Açıkbaş, 2021; Mokhtar ve Kızılgöçer 2022).

Tablo 2. Silajlık mısır tohumlarına borik asit uygulamalarının kök uzunluğu, sap uzunluğu ve fide güç indeksleri

Ön uygulamalar	Kök uzunluğu	Sap uzunluğu	Fide güç indeksi
Kontrol	2.87 ^d	1.22 ^b	58.08 ^c
H.priming	5.95 ^c	2.57 ^a	106.78 ^c
BA1	6.07 ^c	2.50 ^a	177.46 ^b
BA2	7.20 ^b	2.43 ^a	246.13 ^a
BA3	5.92 ^c	2.19 ^a	185.25 ^{ab}
BA4	8.59 ^a	2.36 ^a	195.00 ^{ab}
BA5	7.07 ^b	2.53 ^a	198.49 ^{ab}
BA6	6.72 ^b	2.51 ^a	246.46 ^a
LSD	0.648	0,389	57.872

*Aynı sütun içerisinde benzer büyük harf ile gösterilen ortalamalar. LSD testine göre. $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde birbirlerinden farklıdır.

+Aynı satır içerisinde benzer büyük harf ile gösterilen ortalamalar. LSD testine göre. $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde birbirlerinden farklıdır.

¹ Aynı satır ve sütun içerisinde benzer küçük harf ile gösterilen ortalamalar. LSD testine göre. $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde birbirlerinden farklıdır.

Silajlık mısır tohumlarının kök ve sap yaş ağırlıkları ile kök ve sap kuru ağırlıkları Tablo 3’de verilmiştir. Silajlık mısır tohumlarının kök ve sap yaş ağırlıkları sırasıyla 0.443-1.711 g; 0.266-0.902 g, kök ve sap kuru ağırlıkları sırasıyla 0.054-0.162g; 0.054-0.127g arasında değişiklik göstermiştir. Borik asit uygulamaları söz konusu parametreleri kontrol grubuna göre çok önemli düzeyde etkilemiştir. Benzer çalışmalar mevcut araştırmanın bulgularını desteklemektedir (Mirshakari, 2012; Iqbal ve ark., 2017; Özyazıcı ve Açıkbaş, 2021; Mokhtar ve Kızılgeçti 2022).

Tablo 3. Silajlık mısır tohumlarına borik asit uygulamalarının kök yaş ve kuru ağırlığı, sap yaş ve kuru ağırlığı

Ön uygulamalar	Kök yaş ağırlığı	Sap yaş ağırlığı	Kök kuru ağırlık	Sap kuru ağırlık
Kontrol	0.443 ^c	0.266 ^f	0.054 ^c	0.054 ^d
H.priming	0.511 ^c	0.672 ^{cde}	0.067 ^c	0.081 ^c
BA1	0.872 ^{bc}	0.902 ^a	0.115 ^b	0.096 ^b
BA2	1.631 ^a	0.829 ^{ab}	0.162 ^a	0.127 ^a
BA3	1.219 ^{ab}	0.642 ^e	0.075 ^c	0.124 ^a
BA4	1.242 ^{ab}	0.760 ^{bc}	0.073 ^c	0.127 ^a
BA5	1.352 ^{ab}	0.658 ^{de}	0.066 ^c	0.085 ^{bc}
BA6	1.711 ^a	0.753 ^{bcd}	0.128 ^b	0.073 ^c
LSD	1.101	0.095	0.033	0.013

*Aynı sütun içerisinde benzer büyük harf ile gösterilen ortalamalar. LSD testine göre. $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde birbirlerinden farklıdır.

+Aynı satır içerisinde benzer büyük harf ile gösterilen ortalamalar. LSD testine göre. $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde birbirlerinden farklıdır.

¹ Aynı satır ve sütun içerisinde benzer küçük harf ile gösterilen ortalamalar. LSD testine göre. $P \leq 0.01$ hata sınırları içerisinde birbirlerinden farklıdır.

SONUÇ

Farklı dozlarda uygulanan borik asidin silajlık mısırın çimlenme ve fide gelişim parametrelerinin incelendiği çalışmada borik asit uygulamalarının söz konusu parametreler üzerine olumlu etkilerde bulunduğu tespit edilmiştir. Araştırma bulgularına göre tüm parametreler değerlendirildiğinde borik asit dozlarının istatistiki olarak benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmada silajlık mısırın tek çeşidine ait değerler belirlenmiş olup, farklı FAO olum gruplarına sahip silajlık mısır çeşitlerinde de yapılması tavsiye edilmektedir.

KAYNAKLAR

- Al-Tabbal, J., Al-Zboon, K. K. 2021. Impact of boric acid and saline water irrigation on germination and seedling establishment of wheat. *Irrigation and Drainage*, 70(5), 1183-1192.
- Ambika, S., Manonmani, V., Deepika, S., 2014. Seed priming with micronutrients for quality and yield. *Popular Kheti*, 2(4): 35-37.
- Asghar, M.K., Sarwar, M.A., Malik, S.R., Ahmad, W., Zareen, S., Ali, S., Ali, A., 2019. Seed priming with boron improves achene yield and oil contents of sunflower. *Pakistan Journal of Agricultural Research*, 32(1): 73-77.
- Bayat, M., Rahmani, A., Amirnia, R., Ramazani, M., 2015. The effect of priming and duration of priming on germination indices and seedling characteristics of *Althaea officinalis* L. plant. *Iranian Journal of Seed Science and Technology*, 4(1): 73-82.
- Bewely, J., Black, M., 1994. *Seeds: Physiology of Development and Germination*. New York.
- Bozca, F. D., Leblebici, S. 2022. Interactive effect of boric acid and temperature stress on phenological characteristics and antioxidant system in *Helianthus annuus* L. *South African Journal of Botany*, 147, 391-399.
- Budaklı Çarpıcı, E , Erdel, B .,2016. Determination of Responses of Different Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Varie-ties to Salt Stress at Germination Stage”. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi* 26: 61-67.
- Ellis, R.A., Roberts, E.H., 1981. The quantification of ageing and survival in orthodox seeds. *Seed Science and Technology*, 9(2): 373-409.
- Farooq, M., Rehman, A., Aziz T., Habib, M., 2011. Boron nutripripping improves the germination and early seedling growth of rice (*Oryza sativa* L.). *Journal of Plant Nutrition*, 34:1507-1515.
- Hamidi, H., Safarnejad, A., 2010. Effect of drought stress on alfalfa cultivars (*Medicago sativa* L.) in germinati-on stage. *American-Eurasian Journal of Agricultural & En-vironmental Sciences* 8(6): 705-709.
- Herrera-Rodriguez, M.B., Gonzalez-Fontes, A., Rexach, J., Camacho -Cristobal, J.J., Maldonado, J.M., Navarro-Gochicao, M.T., 2010. Role of boron in vascular plants and response mechanism to boron stresses. *Plant Stress*. 4: 115-122.
- Iqbal, S., Farooq, M., Cheema, S.A., Afzal, I., 2017. Boron seed priming improves the seedling emergence, growth, grain yield and grain biofortification of bread wheat. *International Journal of Agriculture and Biology*. 19: 177-182.

- Jatana, B.S., Ram, H., Gupta, N., 2020. Application of seed and foliar priming strategies to improve the growth and productivity of late sown wheat (*Triticum aestivum* L.). *Cereal Research Communications*, 48: 383-390.
- Jisha, K.C., Puthur, J.T., 2016. Seed priming with beta-amino butyric acid improves abiotic stress tolerance in rice seedlings. *Rice Science*. 23: 242-254.
- Kalsa, K.K., Abebie, B., 2012. Influence of seed priming on seed germination and vigor traits of *Vicia villosa* ssp. *dasycarpa* (Ten.). *African Journal of Agricultural Research*, 7(21): 3202-3208.
- Korkmaz A., Özdemir N., Gülser C., Kızılkaya R., Horuz A., 2005. Fındık ve mısırdaki borlu gübrelemenin verim ve bor kapsamına etkileri. I. Ulusal Bor Çalıştayı Bildiriler Kitabı. s. 125-132.
- Li, Q., Ma, C., Li, H., Xiao, Y., Liu, X., 2004. Effects of soil available silicon on growth, development and physiological function of soybean. *J. Appl. Ecol.*, 15:73-76.
- Modaihsh, A.S., 1997. Foliar application of chelated and non-chelated metals for micronutrients to wheat grown on calcareous soil. *Experimental Agriculture*, 33: 237-245.
- Mokhtari, N. E. P., Kızılgeçi, F. Yem Bezelyesinin Çimlenme Döneminde Çinko ve Bor Gübrelerine Tepkileri. *Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11(1), 1-1.
- Nadeem, F., Farooq, M., Nawaz, A., Ahmad, R., 2019. Boron improves productivity and profitability of bread wheat under zero and plough tillage on alkaline calcareous soil. *Field Crops Research*. 239: 1-9.
- Nciizah, A. D., Rapetsoa, M. C., Wakindiki, I. I., Zerizghy, M. G., 2020. Micronutrient seed priming improves maize (*Zea mays*) early seedling growth in a micronutrient deficient soil. *Heliyon*, 6(8), e04766.
- Özyazıcı, M.A., Açıkbaz, S., 2021. Borik Asit Priming Uygulamasının Yem Bezelyesi (*Pisum sativum* ssp. *Arvense* L. (Pour). 'nin Çimlenme ve Fide Gelişimine Etkileri. ISPEC 8th International Conference on Agriculture, Animaş Sciences and Rural Development, 24-25 December 2021, Bingöl, Turkey.
- Parry, F.A., Chattoo, M.A., Ganie, S.A., Razvi, S.M., 2016. Economics of seed production in garden pea (*Pisum sativum* L.) as influenced by different levels of sulphur and boron. *Legume Research*. 39: 802-805.

- Paul, S., Roychoudhury, A., 2017. Seed priming with spermine and spermidine regulates the expression of diverse groups of abiotic stress-responsive genes during salinity stress in the seedlings of indica rice varieties. *Plant Gene*. 11: 124-132.
- Petrisor, C., Lupu, C., Dudoiu, R., Fatu, V. 2017. Impact of seed priming on germination parameters of maize under different temperatures. *Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology*, 21(4), 63-67.
- Prathima, A.S., Rohini, N. M., Shivaramu, H.S, 2016. Influence of boron seed treatment on seed germination, seedling length and seedling vigor in sunflower (*Helianthus annuus* L.). *International Journal of Science and Nature*, vol. 7, no. 2, pp. 273- 276.
- Rasool, T., Ahmad, R., Farooq, M., 2019. Seed priming with micronutrients for improving the quality and yield of hybrid maize. *Gesunde Pflanzen*, 71(1): 37-44.
- Reid, R., 2013. Boron toxicity and tolerance in crop plants, in *Crop Improvement Under Adverse Conditions*, Tuteja, N. and Gill, S., Eds., New York: Springer-Verlag, 2013, p. 333.
- Rowse, H.R., 1995. Drum priming: A non-osmotic method of priming seeds. *Seed Science and Technology*, 24: 281-294.
- Shahverdi, M.A., Omid, H., Tabatabaei, S.J., 2017. Determination of optimum duration and concentration of Stevia (*Stevia rebaudiana* Bert.) seed priming with boric acid (H_3BO_3). *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*, 4(1), 24-30.
- Soltani, A., Khodarahmpour, Z., Jafar, A.A., Nakh-javan, S., 2012. Selection of alfalfa (*Medicago sativa* L.) cultivars for salt stress tolerance using germination indices. *African Journal of Biotechnology*, 11(31):7899-7905.
- Tabrizian, F., Osareh, A.M., 2007. Improved seed emergence and yield related traits of marigold (*Calendula officinalis* L.) by on-farm seed micronutrient treatment trials. *Iranian Journal of Crop Science*, 9: 124-141.
- Tan, M. 2018. Baklagil ve buğdaygil yem bitkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları*, (256), s356.
- Torabi, M., Halim, R.A., Sinniah, U.R., Choukan, R., 2011. Influence of salinity on the germination of Iranian alfalfa ecotypes. *African Journal of Agricultural Research*. 6(19): 4624-4630.

- Wang, F., Chen, X., Chen, Q., Chin, X., Li, Z., 2000. Determination of neurotoxin 3-Noxalyl-2, 3- diaminopropionic acid and non-protein amino acids in Lathyrus sativus by precolumn derivatization with 1- fluoro-2, 4-dinitrobenzene. *Journal of Chromatography*, 883(1-2): 113-118.
- Xia, F. S., Wang, F., Wang, Y. C., Wang, C. C., Tian, R., Ma, J. Y., ... Dong, K. H., 2020. Influence of boron priming on the antioxidant ability of alfalfa seeds. *Legume Research- An International Journal*, 43(6), 788-793.

MEYVE SUYU ATIKLARININ SİLAJ YAPIMINDA KULLANIMI

Besime DOĞAN DAŞ (Orcid ID: 0000-0003-2163-2632)

Harran Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları,
Şanlıurfa, Türkiye

Nurcan KIRAR (Orcid ID: 0000-0002-2778-1789)

Harran Üniversitesi, Sağlık Bilimler Enstitüsü, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları,
Şanlıurfa, Türkiye

Osman SANCAR (Orcid ID: 0000-0003-1202-5216)

Harran Üniversitesi, Sağlık Bilimler Enstitüsü, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları,
Şanlıurfa, Türkiye

ÖZET

Hayvancılık faaliyetinde işletme giderlerinin yaklaşık %50-70'ini yem maliyeti oluşturmakta, yem kalitesi ile hayvan performansı arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. Bu sebepten dolayı hayvancılık işletmelerinde verimlilik ve kârlılığın artırılması her şeyden önce kaliteli ve yeterli yem temini ile mümkündür. Dolayısıyla hayvancılıkta verimliliği artırmak için kaba yem kaynağı olarak besleyici değeri düşük olan sap, saman vb. bitkisel artıklar yerine kaliteli kaba yem kaynaklarının kullanımı büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda hem ucuz olan, hem de ruminantların sindirim faaliyetlerini olumlu yönde etkileyen kaba yem kaynakları ile alternatif kaba yemler ön plana çıkmaktadır. Silaj, taze yeşil ot bulunmayan dönemlerde ucuz ve yeterli yem kaynağı olarak görülebilir. Silaj, yapımı kolay, birçok yem materyalinden elde edilebilen, yapımında işgücü ve yatırım maliyeti düşük olması nedeniyle kuru ota tercih edilebilecek bir alternatif olarak görülmektedir. Silaj ana materyali olarak üretilen yem hammaddeleri dışında sebze artıkları, konserve şeker, meyve suyu üretim atıkları ve bazı ağaç yaprakları ve meyveleri de silaj olarak değerlendirilebilir. Ayrıca atık ürünlerinin hayvan yemi olarak değerlendirilmesi ile çevre kirliliğinin önüne geçilmiş olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Hayvan besleme, meyve suyu atıkları, silaj

USE OF FRUIT JUICE WASTE IN SILAGE MAKING

ABSTRACT

Feed cost constitutes approximately 50-70% of the operating expenses in livestock activities, and there is a close relationship between feed quality and animal performance. For this reason, it is possible to increase productivity and profitability in livestock enterprises, first of all, with the supply of quality and sufficient feed. Therefore, in order to increase productivity in livestock, straw, straw, etc., which have low nutritional value, as a source of roughage. It is of great importance to use quality roughage sources instead of vegetable residues. In this context, roughage sources and alternative roughage come into prominence, which are both cheap and positively affect the digestive activities of ruminants. Silage can be seen as a cheap and adequate source of fodder during periods when there is no fresh green grass. Silage is seen as an alternative to hay, which is easy to produce, can be obtained from many feed materials, and has low labor and investment costs in its production. Apart from the feed raw materials produced as silage main material, vegetable residues, canned sugar, fruit juice production wastes and some tree leaves and fruits can also be considered as silage. In addition, environmental pollution will be prevented by using waste products as animal feed.

Keywords: Animal Nutrition, Juice Waste, Silage

GİRİŞ

Hayvan beslemede kaliteli kaba yem kullanılmaz ise karlı ve gerçekçi bir hayvancılıktan bahsedemeyiz. Hayvancılıkta, genel olarak bakıldığı zaman maliyetin % 70 ini beslenme giderleri oluşturmaktadır. Bu maliyet göz önünde bulundurularak hayvanların yaşama paylarının temininde büyük bir paya sahip olan yemleme giderlerinin, uygun yem seçimi ve buna paralel olarak uygun rasyonun hazırlanması ile mümkün olduğu kadar maliyetin azaltılması, verimli bir hayvancılık için mecburiyettir (Gülsün ve ark.,2018). Kısacası bir hayvanın yeterli ve dengeli beslenmesini sağlayacak rasyonu hazırlarken, bunun yanında bu rasyonu mümkün olduğu kadar ucuza mal etmemiz gerekir. Bu bağlamda hem ucuz olan, hem de ruminantların sindirim faaliyetlerini olumlu yönde etkileyen kaba yem kaynakları ile alternatif kaba yemler ön plana çıkmaktadır. Silaj, taze yeşil ot bulunmayan dönemlerde ucuz ve yeterli yem kaynağı olarak görülebilir. Silaj, yapımı kolay, birçok yem materyalinden elde edilebilen, yapımında işgücü ve yatırım maliyeti düşük olması nedeniyle kuru ota tercih edilebilecek bir alternatif olarak görülmektedir (Filya, 2001). Silaj ana materyali olarak üretilen yem hammaddeleri dışında sebze artıkları, konserve şeker, meyve suyu üretim atıkları ve bazı ağaç yaprakları ve meyveleri de silaj olarak değerlendirilebilir. Ayrıca atık ürünlerinin hayvan yemi olarak değerlendirilmesi ile çevre kirliliğinin önüne geçilmiş olacaktır. Alternatif yem kaynağı olarak kullanılabilecek ve aynı zamanda üretimi sonrasında ortaya çıkacak olan; çevre kirliliğinin de önüne geçilebilmesi bakımından meyve suyu üretimi sonrası geriye kalan meyve posalarıdır. Meyve posası silajlarının yapılarak hayvan beslemede kullanımı konusunda kimi çalışmalar yapılmakla birlikte; ülkemizde meyve suyu endüstrisinde kullanılan meyvelerin bilinen miktarları ile bunlardan açığa çıkan posaların değerlendirilebilen miktarları arasında büyük farklılıklar bulunmaktadır (Ülger ve ark., 2016). Elma, portakal, limon, domates ve üzüm posası gibi gıda fabrikası artıkları silaj yapımı amacıyla kullanılmaktadır (Yalçınkaya ve ark., 2012; Yıldırım, 2015).

MEYVE SUYU ATIKLARININ SİLAJDA KULLANIMI İLE İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Ülger ve ark. (2016), yaptıkları çalışmada yaş şeker pancarı posasının (YPP) tek başına ve yarı yarıya (50:50) elma (PPE), limon (PPL), mandalina (PPM), portakal (PPP) ve şeftali (PPŞ) posaları ile karıştırılarak silolanmasının, silajların pH, kimyasal kompozisyon, hücre duvarı bileşenleri, Fleig puanları, metabolik enerji (ME), net enerji laktasyon (NEL) ve organik madde sindirilebilirlik (OMSD) değerleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapmışlardır. PPŞ grubunda pH değerini diğer gruplardan önemli derecede yüksek ancak Fleig puanlarını düşük

bulmuşlardır ($p<0.05$). YPP grubunda kuru madde (KM) düzeyi en yüksek bulurken en düşük KM değerleri PPL ve PPM gruplarından elde etmişlerdir ($p<0.05$). Gruplar arasında ham selüloz (HS) ve asit deterjan lignin (ADL) bakımından farklılıklar önemli bulmamışlardır. PPŞ grubunda ham kül (HK) ve nötral deterjan selüloz (NDF) değerlerinin diğer gruplardan önemli derecede yüksek ancak ham yağ (HY) ve ham protein (HP) değerlerinin diğer gruplardan daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. YPP, PPP ve PPŞ gruplarında metabolik enerji değerleri PPL ve PPM gruplarından önemli derecede yüksek, NEL değerinin PPP grubunda PPE, PPL ve PPM gruplarından önemli derecede yüksek ve PPP grubunda elde edilen OMSD değerinin PPE, PPL ve PPM gruplarından önemli derecede yüksek olduğunu tespit etmişlerdir ($p<0.05$). Kalite sınıfı olarak, PPE ve PPP gruplarında “iyi”, YPP, PPL ve PPM gruplarında “memnuniyet verici” ve PPŞ grubunda ise “orta derecede” kalite sınıfında silaj elde edilebileceği saptamışlardır. Sonuç olarak, YPP’nin meyve posaları ile iyi derecede silolanabileceği ve özellikle elma ve portakal posaları ile kalitesi yüksek silajlar elde edilebileceği kanısına varmışlardır.

Yalçinkaya (2012), yaptıkları çalışmada taze meyve posalarından [elma(EP), şeftali(ŞP), kayısı(KP)] yapılan silajların kalite özelliklerini araştırmışlardır. Posaların her birinden 5’er paralel katkısız, 5’er paralel de %35 KM içerecek düzeyde buğday samanı + % 0.1 üre içeren silajlar birer kg’lık cam kavanozlar içinde hazırlamışlardır. Olgunlaşmaya bırakılan silajlar açılarak; fiziksel analizler (renk, koku, strüktür) ve kimyasal analizler (ham besin madde analizleri, laktik asit, asetik asit, propiyonik asit, pH) yapmışlardır..Bu çalışma sonunda meyve posalarının kuru madde değerlerinin yükseltilerek silajlarının yapılabileceği ve alternatif birer kaba yem kaynağı olarak kullanılabileceği kanısına varmışlardır.

İbrahimoglu (2019), yaptıkları çalışmada mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) bitkisinin çeşitli oranlarda ilave edilmiş elma, armut ve limon meyveleriyle silolanması sonrası silaj kalite özelliklerinin belirlemişlerdir. Bu amaçla çalışmada; %95 mürdümük+%5 elma, %90 mürdümük+%10 elma, %85 mürdümük+%15 elma, %95 mürdümük+%5 limon, %90mürdümük+%10 limon, %85 mürdümük+%15 limon, %95 mürdümük+%5 armut, %90 mürdümük+%10 armut, %85 mürdümük+%15 armut olmak üzere toplamda 9 uygulama yapılmışlardır. Silajlar 60 gün fermantasyona bırakılmış ve 60 günün sonunda bidonlar açılıp fiziksel (renk, koku, strüktür) ve kimyasal analizleri (kuru madde, ham kül, ham protein, ADF, NDF ve pH) yapıp Flieg puanı ve DLG puanını hesaplamışlardır. Yapılan tüm analizler sonucunda; ADF, Ham Protein (HP),ve pH değerleri arasındaki farklılıklar önemli bulunurken; Kuru madde (KM), Ham Kül (HK), NDF, Fleig Puanı (FP), renk, koku, strüktür ve DLG (Puan) değerleri arasında önemli farklılıklar bulmamışlardır. Çalışma sonunda mürdümük silolarına

karbonhidrat kaynağı amacıyla meyve atıklarının katılması karışımın oranının %85 mürdümük+%15 limon olacak şekilde silolanmasının kalite özellikleri açısından daha uygun silaj olacağını bildirmişlerdir.

Doğan, C. (2019), yaptığı çalışmada, yonca silajına karbonhidrat kaynağı olarak farklı oranlarda ilave edilen elma ve limon katkılarının silaj kalitesi ve mineral madde içeriği üzerine etkileri araştırmışlardır. Silaj materyali olarak limon, elma katkısı ve yonca kullanmışlardır. Elma ve limon katkıları farklı oranlarda (%100 yonca,%95 yonca+%5 elma, %90 yonca+%10 elma, %85 yonca+%15 elma, %100 yonca, %95 yonca+%5 limon, %90 yonca+%10 limon,%85 yonca+%15 limon) 3 tekerrürlü olarak kullanılmışlardır. Yonca çiçeklenme döneminde hasat edilmiş 6 saat soldurma işleminden sonra 3-4cm ebadında yaprak ve saplar parçalanmış ve 2.5kg 24 adet plastik kapaklı havası alınmış kaplara sıkıştırılarak yerleştirilmişlerdir. Materyal 48 gün süre ile güneş görmeyen serin bir ortamda bekletmişlerdir. Bu süre sonunda materyale ait fiziksel ve kimyasal analizler yapmışlardır. Çalışma sonucunda silajlardaki limon katkısındaki artış K, Na, Ca, Mg içeriğinde artışa neden olurken, ham protein oranı, ADF, NDF, Ham kül ve pH değerlerini düşürmüştür. Silajlardaki elma katkısındaki artışlarda da yine K, Na, Ca, Mg içeriklerinde artışa neden olurken, ham protein oranı, ADF, Ham kül ve pH değerlerini azaltmıştır. Yonca silajı içerisine ilave edilen elma ve limon katkıları silaj kalitesini ve özellikle besin elementi miktarlarını artırmıştır. Bu artış ilave edilen posaların katkı oranlarının artmasıyla doğru orantılı olmuştur. En kaliteli silaj değerleri % 15 oranında ilave edilen uygulamalardan elde etmişlerdir.

SONUÇ

Sonuç olarak; meyve suyu atıklarının silaj katılması durumunda hayvan yemi olarak değerlendirilebileceği, bu tür atık ürünlerin hayvan yemi katkı maddesi olarak kullanılması durumunda çevre kirliliğinin önüne geçilebileceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Doğan, C. (2019). *Yonca (Medicago sativa L.) silajına farklı oranlarda ilave edilen limon ve elma posalarının silaj kalitesi üzerine etkilerinin incelenmesi* (Master's thesis, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Filya, İ. (2001). Silaj teknolojisi. Hakan Ofset, İzmir, 66–68
- Gülsün B, Miç P. Rasyon Hazırlamada Temel Yem Miktarlarının Ekonomik Olarak Belirlenmesi için Çok Amaçlı Programlama Yaklaşımı. Ömer Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi 2018 cilt 7 sayı 2 sayfa 634-648
- İbrahimoglu, M. S., & Saruhan, V. (2019). Farklı Oranlarda Mürüdümk (Lathyrus sativus L.) Bitkisinin Bazı Meyve Posaları İle Silolanma Özelliklerinin Belirlenmesi. *European Journal of Science and Technology*, (17), 66-70.
- Ülger, İ. , Kaliber, M. , Büyükkılıç Beyzi, S. & Konca, Y. (2016). Yaş Şeker Pancarı Posasının Bazı Meyve Posaları ile Silolanmasının Silaj Kalite Özellikleri, Enerji Değerleri ve Organik Madde Sindirilebilirlikleri Üzerine Etkisi . *Alinteri Journal of Agriculture Science* , 29 (2) , 19-25
- Yalçinkaya, M. Y., Baytok, E., & Yörük, M. A. (2012). Değişik meyve posası silajlarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri. *Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 9(2), 95-106.
- Yıldırım, B. (2015). Türkiye'deki Silaj Çalışmaları: 2005- 2014. Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 5(2), 2005–2014.

CANOPEO MOBİL UYGULAMASI İLE TEK YILLIK ÇİMİN YAŞ OT VERİMİNİN TAHMİN EDİLEBİLİRLİĞİ

Şule Erkovan

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Onur İleri

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Halil İbrahim Erkovan

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Ali Koç

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü

Sorumlu yazar: oileri@ogu.edu.tr

ÖZET

Yem bitkileri üretiminde hasat öncesi tahribat oluşturmada ot verimin tahmin edilmesi ile ilgili ilk araştırmalar 20. yüzyıl sonlarında yapılmış olsa da özellikle son yıllarda gelişen teknoloji ile hız kazanmış ve araştırmacıların odağı haline gelmiştir. Verimin tahribat oluşturmada ve hasat öncesi yüksek doğruluklarla tahmin edilebilmesi hızlı ve kolay bilgi üretimine imkan vermekte ve bu sayede kaba yem ile ilgili erken dönemde planlamalar yapılabilmektedir. Bu çalışmada, son yıllarda ot üretimi amacıyla ekim alanı artış gösteren tek yıllık çimde yaş ot veriminin hasat öncesinde ücretsiz mobil uygulama olan Canopeo ile tahmin edilebilme imkanı araştırılmıştır. Canopeo, çekilen resim üzerinde yeşil ile kaplı alanı veren bir görüntü işleme uygulamasıdır. Çalışmada 2021 yılı Eskişehir koşullarında yazlık olarak ekilen tek yıllık çimin ilk hasat dönemi takip edilmiş ve bu dönemde her biri 1 m² alanı kaplayacak şekilde toplam 53 adet noktadan mobil Canopeo uygulaması ile güneşin en dik açıyla geldiği zaman (11:00-14:00) görüntü alınmıştır. Sonrasında görüntü alınan 1 m² alanlar hasat edilerek yaş ot verimleri belirlenmiştir. Canopeo verileri ile yaş ot verileri arasındaki ilişkinin tespit edilmesi amacıyla verilere SAS Studio yazılımında korelasyon ve doğrusal regresyon testleri uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar, Canopeo uygulamasından alınan veriler ile yaş ot verimi arasında pozitif yönde ve %1 seviyesinde önemli bir ilişki ($r = 0,789$) olduğunu göstermiştir. Doğrusal regresyon analizine göre Canopeo verileri yardımıyla tek yıllık çimin yaş ot veriminin önemli ölçüde tahmin edilebileceği ($r^2 = 0,623$, $p < 0,001$) belirlenmiştir. Bu sonuçlar, Canopeo uygulamasının tek yıllık çimin yaş ot veriminin tahmin edilmesinde yüksek potansiyele sahip olduğu fikrini destekleyici niteliktedir. Tahmin doğruluğunun artırılabilmesi amacıyla farklı algılayıcılar ve regresyon modelleri kullanılarak yapılacak yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

Anahtar kelimeler: Canopeo, Mobil uygulama, Tek yıllık çim, Verim tahmini

**PREDICTION POSSIBILITY OF FRESH FORAGE YIELD OF ANNUAL
RYEGRASS USING CANOPEO MOBILE APPLICATION**

ABSTRACT

Primary research for determining roughage production by non-destructive methods was carried out in the late 20th century but accelerated lately due to developed technologies and has been a focus for researchers. High estimation accuracy by non-destructive methods provides rapid and early-accessible information for roughage management. In this study, the prediction possibility of fresh forage production was examined by using Canopeo, a free mobile application, on ryegrass, which has an increasing cultivation area recently in Turkey. This mobile application is an image analysis tool, used to determine green cover in imagery. The data were collected from spring-sown ryegrass in Eskisehir conditions in 2021. On the first harvest date, a total of 53 Canopeo images, each 1m², were acquired when the sunlight reached with right angle (11 am – 2 pm). Fresh forage yield was determined in the same areas by harvesting of 1m² area. Correlation and linear regression tests were performed in SAS Studio to determine the relation between green cover-based Canopeo and fresh forage yield data. Results indicated a positive and statistically significant correlation ($r = 0.789$) between Canopeo data and fresh forage yield at the level of 1 %. The linear regression test showed that the fresh forage yield of ryegrass could be predicted using Canopeo data with high accuracy ($r^2 = 0.623$, $p < 0.001$). These results revealed that the Canopeo application has a significant potential for predicting the fresh forage yield of ryegrass. Further research is needed to increase the accuracy of prediction by using better sensors and different regression models.

Keywords: Annual ryegrass, Canopeo, Mobile application, Yield prediction

Giriş

Hayvansal üretimde hayvanların yem ihtiyaçlarının karşılanması konusunda kaba yemin kalitesi kadar miktarı da önem arz etmektedir. Üretilen kaba yem miktarının hasat öncesinde tahmin edilebilmesi ile hayvan besleme ve üretime yönelik sağlıklı planlamalar yapılabilmesi mümkündür. Hatta bu tahminlerin ulusal kapsamda yem ithalat ve ihracat ile ilgili planlamalara da katkı sağlayacağını ifade etmek mümkündür.

Kaliteli kaba yem üretiminde verim tahmini ile ilgili çalışmalar 20. yüzyılda başlamış ve genellikle agronomik karakterler ile meteorolojik verilere ait ölçümler üzerinden tahmin yapılmıştır (Willard, 1931; Akinola ve Davies, 1978). Yapılan bazı çalışmalarda araştırmacılar agronomik karakterler ile verim tahmininde % 70'lere kadar yükselen tahmin oranları elde etmişlerdir (Aktar vd., 2021; Kurt ve Başaran, 2022). Ancak bu şekilde verim tahminleri yapabilmek için çoğu zaman tek bitki üzerinden çok sayıda ölçüm ya da biçim yapılması gerekmektedir. Oysaki 20. yüzyıl sonlarında ortaya çıkarak günümüze kadar gelişerek ulaşan teknolojiler sayesinde biçime gerek duymadan farklı algılayıcılar yardımıyla daha geniş alanlarda verim tahminleri yapılabilmektedir. Bu teknolojilerden bazılarını uydular, insansız hava araçları, geniş spektral özellikli algılayıcılar ile bunlara eş zamanlı olarak gelişen görüntü işleme teknikleri ve istatistiksel yaklaşımlar olarak ifade etmek mümkündür. Örneğin tek yıllık çimin verim tahmininde balon ile dijital görüntüleme yönteminde % 80 (Kawamura vd., 2011), mekanik algılayıcı ile % 90 (Ehlert vd., 2003) ve üzerinde tahmin doğruluğu değerlerine ulaşılabilmektedir.

Farklı algılayıcılar ile verim tahmini yöntemlerini doğrudan üreticilerin de kullanılabilmesi için son yıllarda bilimsel çalışmalardan üretilen veriler yardımıyla mobil uygulamalar geliştirilmektedir. Canopeo uygulaması 2015 yılında Oklahoma Eyalet Üniversitesi'nde geliştirilen bir mobil uygulama olup, cep telefonu ile çekilen resimlerde bitki ile kaplılık oranını vermektedir. Uygulama Matlab ile geliştirilmiş olup fotoğraftaki kırmızı, yeşil ve mavi oranlarını kullanarak 0 ile 100 arası bir değer vermektedir (Patrignani ve Ochsner, 2015). Uygulama genellikle bitki ile kaplı alan çalışmalarında kullanılmış olsa da (Shepherd vd., 2018; Chhetri ve Fontanier, 2021) bazı araştırmacılar uygulamanın yem bitkilerinde canlı kütle tahmini çalışmalarında da kullanılabileceğine dair bulgular ortaya koymuşlardır (Chung vd., 2017; Jáuregui vd., 2019). Buradan yola çıkarak planlanan bu çalışmada tek yıllık çimin yaş ot veriminin tahmin edilmesinde Canopeo uygulamasının kullanılabilişliği ele alınmıştır.

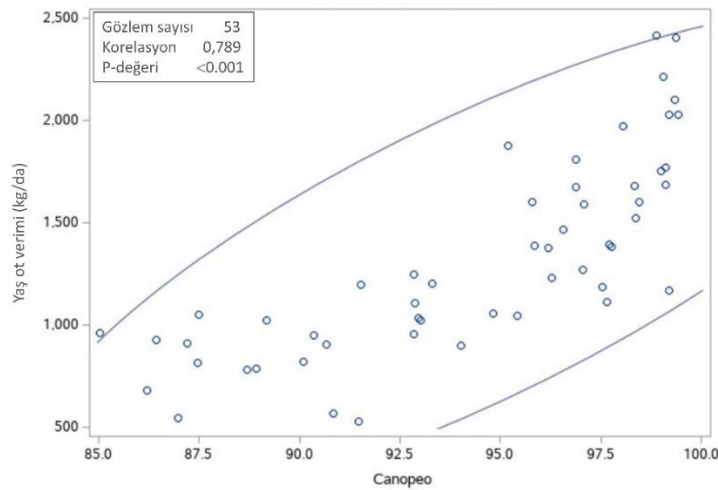
MATERYAL ve METOT

Çalışma 2021 yılında Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Ziraat Fakültesi Deneme ve Araştırma Arazisi'nde yetiştirilen tek yıllık çim tesisi üzerinde planlanmış ve yürütülmüştür. Tesis 15 Nisan 2021 tarihinde Efe-82 çeşidi kullanılarak kurulmuştur. Bitkiler dekara 3 kg tohumluk ve 30 cm sıra arası kullanılarak ekilmiştir (Açıkgöz, 2021). Ekimle birlikte dekara 6 kg azot olacak şekilde yavaş salımlı gübre uygulanmıştır. Ekimden yaklaşık 6 hafta sonra sapa kalkma döneminden önce çapa ile yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Bitkiler yağışa bağlı olarak sulanmadan yetiştirilmiştir.

Verim tahmini amacıyla ölçümler hasat dönemi olan başaklanma evresinde (Açıkgöz, 2021) yapılmıştır. Bu amaçla her biri 1m² olacak şekilde tesisin 53 farklı noktasında Canopeo mobil uygulaması ile ölçüm yapılmıştır. Canopeo ölçümleri, güneşin en dik açıyla geldiği 11:00 – 14:00 saatleri arasında ve yerden 1 metre yükseklikten zemine dik açıda olacak şekilde yapılmıştır. Ölçümleri takiben aynı noktalarda her biri 1 m² olacak şekilde çerçeve ile bitkiler biçilerek yaş ot verimleri kaydedilmiştir. Elde edilen Canopeo verileri ile yaş ot veriminin tahmin edilebilirliğini belirlemek amacıyla veriler SAS Studio yazılımında korelasyon ve linear regresyon analizlerine tabi tutulmuştur (SAS Institute Inc., 2015).

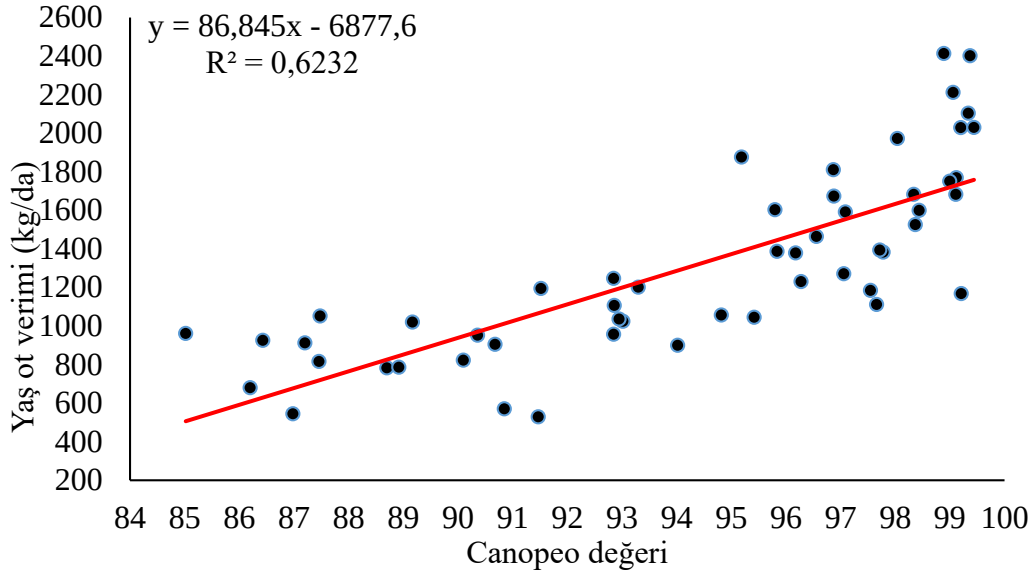
SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Elde edilen bulgulara göre tek yıllık çim tesisinin ilk biçiminde yaş ot verimi 500 kg/da ile 2500 kg/da arasında değişim göstermiştir. Canopeo verileri ile yaş ot verimi arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılan korelasyon analizi sonuçlarına göre Canopeo verileri ile yaş ot verimi arasında 0,001 seviyesinde önemli ve pozitif yönde bir ilişki ($r = 0,789$) olduğu tespit edilmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Canopeo ve yaş ot verimi arasındaki korelasyon

Korelasyon analizi sonuçlarına göre tek yıllık çimin yaş ot veriminin tahmininde Canopeo uygulamasının başarısı %80'e yakın bulunmuştur. Yem bitkilerinin verim tahmininde Canopeo uygulamasının kullanımı henüz yeni bir teknik olması sebebiyle bu konuda sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır. Jauregui vd. (2019), Canopeo uygulamasının yonca ve bazı tek yıllık buğdaygil yem bitkilerinin ot verimini tahmin etmede başarılı sonuçlar verdiğini ve aralarında önemli pozitif yönde önemli korelasyon olduğunu belirtmişlerdir.



Şekil 2. Canopeo ile yaş ot verimi arasındaki doğrusal regresyon

Regresyon analizi verilerine göre Canopeo değerleri ile tek yıllık çime ait yaş ot verimi arasında önemli ve doğrusal regresyon ($R^2 = 0,623$) bulunmuştur (Şekil 2). Regresyon denklemi ise $y = 86,845x - 6877,6$ şeklinde belirlenmiştir. Bir başka ifade ile tek yıllık çime ait yaş ot verimindeki değişimin % 62'si verilen denklem ile açıklanabilmektedir. Yapılan diğer çalışmalarda da Canopeo ile bazı yem bitkilerinin yaş ot verimi arasındaki doğrusal regresyon değerleri (R^2) 0,46 ile 0,79 arasında bulunmuştur (Chung vd., 2017; Jauregui vd., 2019; Onwuchekwa-Henry vd., 2022). Bu çalışmada elde edilen R^2 değeri de literatürdeki belirlenen sınırlar içerisinde yer almaktadır.

ÖNERİLER

Elde edilen bulgulara göre Canopeo uygulamasının tek yıllık çimin yaş ot veriminin hasat dönemi içerisinde tahmin edilmesinde önemli bir potansiyeli olduğu ifade edilebilir. Uygulamanın özellikle biçim gerektirmemesi ve tek bitki ölçümlerindeki kadar yoğun iş gücü gerektirmeden alanı bütün olarak değerlendirme imkanı nedeniyle avantajlı olduğu ifade

edilebilir. Ancak Canopeo ölçümlerinde elde edilecek değerler ölçüm esnasındaki ışık yoğunluğu, ışığın geliş açısı, ölçüm yüksekliğine göre değişeceği için en uygun zamanda ölçüm gerektirmektedir. Diğer yandan farklı regresyon modellerinde de tahmin gücünün denenmesi ihtiyacı mevcuttur. Ayrıca Canopeo verilerine ek olarak agronomik ve iklimsel verilerin de dahil edileceği istatistiksel modellerin oluşturulması ile tahmin gücünün artırılabilceğini ifade etmek mümkündür.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, E. 2021. Yem Bitkileri (I. Cilt). Tarım ve Orman Bakanlığı, Bitkisel Üretim Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye, 448s.
- Akinola, J.O. & Davies, J.H. 1978. Effects of sowing date on forage and seed production of 14 varieties of cowpea (*Vigna unguiculata*). *Experimental Agriculture*, 14(3), 197-203.
- Aktar, Y., Polat, T., Okant, M., Kurt, İ. 2021. Tek yıllık yemlik İtalyan çim (*Lolium multiflorum* L.) çeşitlerinde bazı bitkisel özelliklerin belirlenmesi. *ISPEC Journal of Agricultural Sciences*, 5(1), 193-201.
- Chhetri, M. & Fontanier, C. 2021. Use of Canopeo for estimating green coverage of bermudagrass during postdormancy regrowth. *HortTechnology*, 31(6), 817-819.
- Chung, Y.S., Choi, S.C., Silva, R.R., Kang, J.W., Eom, J.H., Kim, C. 2017. Case study: Estimation of sorghum biomass using digital image analysis with Canopeo. *Biomass and Bioenergy*, 105, 207-210.
- Ehlert, D., Hammen, V., Adamek, R. 2003. On-line sensor pendulum-meter for determination of plant mass. *Precision agriculture*, 4(2), 139-148.
- Jauregui, J.M., Delbino, F.G., Bonvini, M.I.B., Berhongaray, G. 2019. Determining yield of forage crops using the Canopeo mobile phone app. *Journal of New Zealand Grasslands*, 41-46.
- Kawamura, K., Sakuno, Y., Tanaka, Y., Lee, H.J., Lim, J., Kurokawa, Y., Watanabe, N. 2011. Mapping herbage biomass and nitrogen status in an Italian ryegrass (*Lolium multiflorum* L.) field using a digital video camera with balloon system. *Journal of Applied Remote Sensing*, 5(1), 053562.
- Kurt, A.N. & Başaran, U. 2022. Bazı tek yıllık çim (*Lolium multiflorum* lam.) Çeşitlerinin ot verimi ile bazı morfolojik özelliklerinin belirlenmesi. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 1-11.
- Onwuchekwa-Henry, C.B., Ogtrop, F.V., Roche, R., Tan, D.K. 2022. Model for predicting rice yield from reflectance index and weather variables in lowland rice fields. *Agriculture*, 12(2), 130.
- Patrignani, A. & Ochsner, T.E. 2015. Canopeo: A powerful new tool for measuring fractional green canopy cover. *Agronomy Journal*, 107(6), 2312-2320.
- SAS Institute Inc. 2015. SAS/IML® 14.1 User's Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc.

- Shepherd, M.J., Lindsey, L.E., Lindsey, A.J. 2018. Soybean canopy cover measured with Canopeo compared with light interception. *Agricultural & Environmental Letters*, 3(1), 180031.
- Willard, C.J. 1931. The correlation between stand and yield of alfalfa and sweetclover. *Journal of Agricultural Research*, 43, 461.

TÜRKMEN DAĞI MERALARININ EKOLOJİK ALAN TANIMLAMA VE SAĞLIK SINIFLAMASI

Araş. Gör. Muhammet İslam IŞIK (Orcid ID: 0000-0002-9616-1364)
Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü
E-mail: muhammetislam.isik@erbakan.edu.tr

Dr. Onur İleri (Orcid ID: 0000-0003-0728-4731)
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Eskişehir

Dr. Öğr. Üyesi Şule Erkovan (Orcid ID: 0000-0001-6235-6000)
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Eskişehir

Prof. Dr. H. İbrahim Erkovan (Orcid ID: 0000-0001-8511-0791)
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Eskişehir

Prof. Dr. Ali Koç (Orcid ID: 0000-0001-5072-462X)
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Eskişehir

ÖZET

Mera alanları canlı ve dinamik yapıda olup iklim, toprak, su, bitki örtüsü ve kullanım özellikleri gibi çok sayıda faktör tarafından etkilenmektedir. Bu nedenle meraların doğru yönetilmesi ve ıslahı için bitki örtüsü, toprak ve su özelliklerinin ayrı ayrı değerlendirilmesi ön plana çıkmaktadır. Bu amaçla Türkmen Dağı meralarının bitki örtüsü, toprak ve su özellikleri değerlendirilerek ekolojik alan sınıflaması yapılmıştır. Araştırmada 2020 yılında Eskişehir, Afyon ve Kütahya sınırları içerisinde kalan Türkmen Dağında belirlenen mera alanlarında ekolojik alan tanımlama ve mera sağlık sınıfı indikatörleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Ekolojik alan tanımlama ve mera sağlık sınıflaması indikatörleri değerlendirilip ArcGIS programı kullanılarak bitki örtüsü, toprak ve su özellikleri haritalanmıştır. Ele alınan mera kesimleri kendi aralarında önemli farklılıklar göstermiştir. Bitki örtüsü özellikleri parçalı bir yapı gösterirken, alanın büyük çoğunluğu sağlık sınıflaması bakımından orta seviyededir. Toprak ve su özellikleri bitki örtüsüne göre daha kararlı olup orta durumda olduğu tespit edilmiştir. Mera ıslahı ve kullanım planlarında alan içerisinde farklı özelliklere sahip yapının dikkate alınarak sürdürülebilir kullanım için esnek yönetim planlarının yapılması önerilmiştir. Buna göre bazı kesimlerde bitki örtüsünün iyileştirilmesi öne çıkarken, bazı kesimlerde ise toprak ve su özelliklerinin iyileştirilmesi öne çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Ekolojik Alan Tanımlama, Bitki Örtüsü, Toprak, Su

**ECOLOGICAL SITE DESCRIPTION AND HEALTH CLASSIFICATION OF THE
TÜRKMEN MOUNTAIN RANGELAND**

ABSTRACT

Rangeland areas that lively and dynamic are affected by many factors depending on climate, soil, hydrology, vegetation and using properties. For this reason, it is important to evaluate the vegetation, soil and hydrology characteristics separately for the correct management and improvement of rangelands. For this purpose, Ecological Site Identification and Rangeland Health Classification was made by evaluating the vegetation, soil and hydrology characteristics of Turkmen mountain rangelands. The research was carried out in 2020 by using ecological area definition and rangeland health classification indicators in the rangeland areas determined on the Türkmen Mountain within the borders of Eskişehir, Afyon and Kütahya. The indicators of Ecological Site Identification and Rangeland Health Classification were evaluated and vegetation, soil and hydrology properties were determined using the ArcGIS software. The rangeland sites considered showed significant differences among themselves. While the vegetation features show a patchy structure, the majority of the area is at medium level in terms of health classification. Soil and hydrology properties were found to be more stable than vegetation and were in a medium condition. It is necessary to make flexible management plans for sustainable use, taking into account the structure with different characteristics in the rangeland improvement and use plans. Accordingly, while improvement of vegetation comes to the fore in some parts, improvement of soil and hydrology properties comes to the fore in some parts.

Keywords: Ecological Site Description, Vegetation, Soil, Hydrology

GİRİŞ

Meralar birçok türden oluşan ve iklim, toprak, su gibi faktörlere göre şekillenen yaşayan ekosistemlerdir. Meralar yaban hayatının sürekliliği, gen kaynağını barındırması ve hayvan beslemede kaba yem ihtiyacını karşılaması gibi çok yönlü hayati öneme sahiptir. Bunların yanı sıra toprak yüzeyini bitki örtüsü ile kaplayarak peyzaj açısından güzelleştirmesinin yanı sıra toprak ve su kaybını önleyerek erozyona karşı koruma sağlamaktadır. Dünyada olduğu gibi ülkemizde de meralar yaban hayatı ve hayvan beslemede öne çıkmaktadır. Bu alanların takip edilmesi, kullanılması kendine özgü yönetim uygulamalarına ihtiyaç duymaktadırlar.

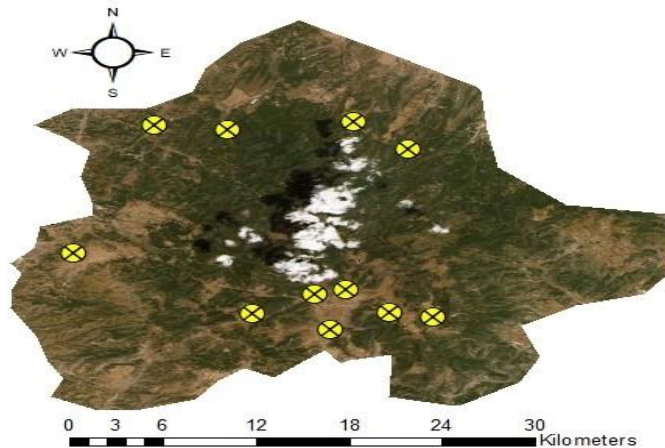
Dünyada meraların izlenmesi ve değerlendirilmesi için standart bir metot bulunmayıp farklı mera alanlarına göre çeşitli sistemler kullanılmaktadır. Farklı metotların geliştirilmiş olması aynı metodun bölgelerin değişen iklim, kullanma şekli ve ekolojik şartlarında etkin sonuç vermemesinden kaynaklanmaktadır. Bu sebeple mevcut olan sınıflamalar farklı ekolojik alanlarda farklı sonuçlar ortaya çıkarmakta ve politika yapıcılar veya kullanıcıları yeni arayışlara yönlendirmektedir. Örnek olarak Dyksterhuis (1949) tarafından geliştirilen yöntem ABD ve Kanada’da doğru sonuç verirken, Afrika’da ön görülen sonucu vermemiştir. De Vries et al. (1951) tarafından geliştirilen “Mera Kalite Derecesi” yönteminde otlatma ve üretimle ilişkili karakterleri dikkate alınarak değerlendirme yapılmaktadır. Ancak geniş alanlarda uygulama şansı bulamamıştır. Güney Afrika savan ekosistemlerinde “Otlatma İndeksi” ve “Ekolojik İndeks” değerlendirilmelerine yer verilmiştir. Avustralya ve Yeni Zelanda kullanılan REDİS (Resource and Environmental Data Interpretation System) sınıflama, veri toplama, analizi, yorumlanması ve modellemesi uygulanmasına yer verilmektedir. Meraların izlenmesinde son yıllarda uzaktan algılama tekniklerinin kullanımı yaygınlaşmıştır. Ayrıca geliştirilen mobil uygulamalar sayesinde de bu alanda mera durumunun belirlenmesi hususunda çalışmalar devam etmektedir. Son yıllarda gelişen uydu teknolojileri sayesinde bu alanların izlenmesinde ve değerlendirmeye alınmasında coğrafi bilgi sistemlerinden de faydalanılmaktadır.

Farklı ekolojik alanlarda farklı mera tipleri gözlemlendiği için meraların değerlendirilmesinde standart bir metot bulunmamaktadır. Koç ve ark. (2003) geliştirdiği ekolojik alan tanımlama ve mera sağlığı sınıflaması metodu kolay uygulanabilir ve uyarlanabilir olduğu için kullanımı avantajlı bir yöntemdir. Mera değerlendirme metotları genellikle bitki örtüsü üzerinden yapılmaktadır. Yalnızca bitki örtüsü üzerinden yapılan değerlendirmeler, yaşam alanı olan toprak ve hayatın kaynağı su hakkında bilgi vermemektedir. Bu nedenle kullanılan metotların mera yönetimi açısından önemli bir eksiğinin olduğu kaçınılmazdır. Ekolojik alanlar

toprakların farklılıkları nedeniyle alan sınıflamada çok yaygın kullanılabilmektedir. Çünkü ekolojik alanlar bitki örtüsü, iklim, jeomorfoloji, toprak ve hidrolojik özelliklerle yakın ilişkilidir (Bestelmeyer et al. 2004). Bu alanların yönetimi ekolojik özelliklerindeki farklılıklar nedeniyle alan özelliklerindeki farklılıkların tamamını kapsamaktadır (Duniway et al. 2010). Örneğin bitki örtüsü, toprak ve iklim haritaları oluşturularak ekolojik alan sınıflaması ile birleştirilebilmektedir (Bestelmeyer et al. 2010). Ekolojik alan sınıflamasında bitki örtüsü, toprak ve hidrolojik özellikleri esas alarak tanımlama yapılmaktadır (Koç ve ark., 2013). Bu amaçla yapılan çalışmada Eskişehir, Kütahya ve Afyon sınırları içerisinde kalan Türkmen Dağı meralarının ekolojik alan tanımlama ve mera sağlığı sınıflaması yapılarak alan özellikleri ve değişimi belirlemektir.

MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma Eskişehir, Afyonkarahisar ve Kütahya sınırları içerisinde bulunan farklı bitki örtüsü özelliklerine sahip Türkmen Dağı meralarında 2020 yılında yürütülmüştür.



Şekil 1. Türkmen Dağı örnekleme alanları

Türkmen Dağı bölgesinde Meteoroloji istasyonu 2018 yılında kurulduğu için uzun yıllara ait iklim verisi bulunmamaktadır. Bu nedenle yalnızca deneme yıllarına ait bazı iklim verileri çizelge 1’de sunulmuştur. Kaydedilen toplam yağış 318.7 mm, sıcaklık 9.1 °C ve nispi nem %75.4’dür.

Çizelge 1. Türkmen Dağı bölgesine ait 2020 yılı bazı iklim verileri

Aylar	Yağış (mm)	Sıcaklık (°C)	Nispi Nem (%)
Ocak	44.9	-2.9	87.8
Şubat	58.1	-0.6	90.6
Mart	49.4	3.7	79.2
Nisan	10.2	6.7	69.9
Mayıs	48.9	11.3	69.3
Haziran	41.6	14.3	78.4
Temmuz	0.2	19.3	64.6
Ağustos	4.3	19.6	54.1
Eylül	13.3	17.6	65.9
Ekim	38.3	13.3	68.3
Kasım	0.2	3.5	83.7
Aralık	9.3	2.8	92.5
Top./Ort.	318.7	9.1	75.4

Türkmen Dağında belirlene mera alanlarına ait özellikler ve bazı toprak özellikleri Çizelge 2’de sunulmuştur. Ele alınan çalışma alanında rakım 970-1570 m, eğim %1-9 arasında değişmiştir. Mera toprakları tuz içeriği düşük, bazı kesimlerin kireç oranı yüksektir. İncik Köyü bölgesi meraları hariç fosfor içeriği yetersiz, potasyum ve organik madde içeriği alanlara göre değişkenlik göstermekte olup farklı bünye sınıfına dahil topraklardan oluşmaktadır (Çizelge 2).

Çizelge 2. Araştırma sahası alanlarına ait özellikler

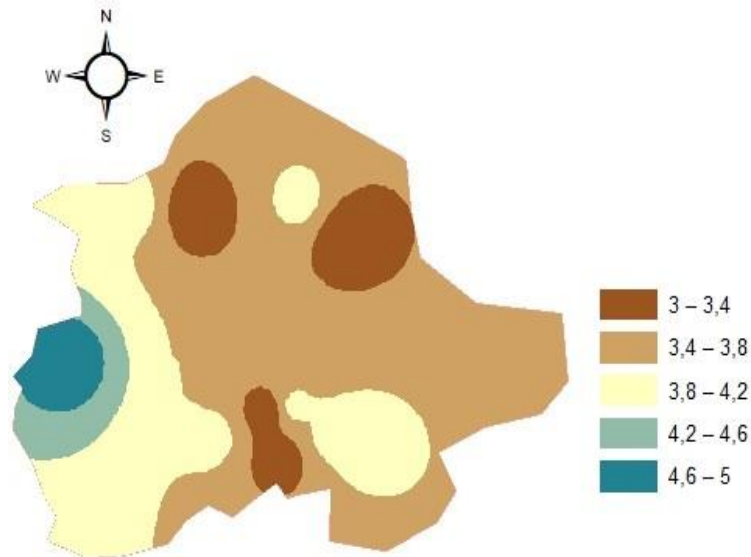
Konum	Rakı m (m)	Eği m (%)	Tuz (%)	Kireç (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	Organik Madde (%)	Bünye Sınıfı
Başören Köyü	1130	4-6	0,02	0,00	1,69	43,01	2,36	Tınlı
Çamlıca Köyü	1030	1-2	0,03	0,00	2,73	38,51	1,59	Tınlı
Güllüdere	1460	8-9	0,02	5,35	2,25	50,13	0,64	Kumlu Tınlı
İdrisyayla	1430	6-7	0,04	8,66	3,85	105,60	1,55	Tınlı
İncik Köyü	970	1-2	0,04	6,22	25,12	398,34	5,25	Tınlı
Kozluca	1270	1-2	0,05	31,33	5,62	109,02	5,69	Kumlu Killi Tın
Lütfiye	1370	2-3	0,04	2,22	1,20	102,24	0,56	Kumlu Killi Tın
Sandıközü	1360	6-7	0,03	3,41	2,17	71,31	7,38	Killi Tınlı
Söğütyayla sı	1480	1-2	0,04	1,90	0,62	105,60	3,17	Kumlu Tınlı
Taşoluk- Yaylacık	1570	2-3	0,03	19,58	2,17	102,24	1,46	Kumlu Killi Tın
Yukarı Kalabak	1050	2-4	0,02	51,06	2,33	80,07	2,24	Tınlı

Ele alınan mera kesimlerinde her bir örnekleme noktasında Koç ve ark. (2013) tarafından geliştirilen ekolojik alan tanımlama indikatörleri (a. kuru dere sayısı ve genişliği, b. yüzey akış

izi, c. patika varlığı, d. çıplak alan, e. mera üzerinde rüzgar veya su ile oyulmuş ve taşınmış toprak varlığı, f. ölü bitki materyal taşınması, g. toprak yüzeyinin erozyona dayanıklılığı, h. toprak bozulması ve kaybı, i. kompozisyon ve tür dağılımının infiltrasyon ve yüzey akışı ile ilişkisi, j. toprak sıkışması, k. fonksiyonel veya yapısal bitki grupları, l. bitki ölümü, m. ölü materyal, n. üretim, o. istilacı bitkiler, p. çok yıllık bitkilerin yeniden üreme kabiliyetleri ve r. arzulanan bitkilerde anız yüksekliği) kullanılmıştır. Her bir örnekleme noktasında bu özelliklere ait kayıtlar alındıktan sonra vejetasyon, toprak ve su duruma göre değerlendirilerek ekolojik alan sınıflaması yapılmıştır. Mera bitki örtüsü, toprak ve su özellikleri ArcGIS paket programında değerlendirilerek mera durumu ve sağlık sınıfı haritaları üretilmiştir. Mera durum sınıfları 0-1 arası çok zayıf, 1-2 arası zayıf, 2-3 arası orta, 3-4 arası iyi ve 4-5 arası çok iyi olarak belirlenmiştir.

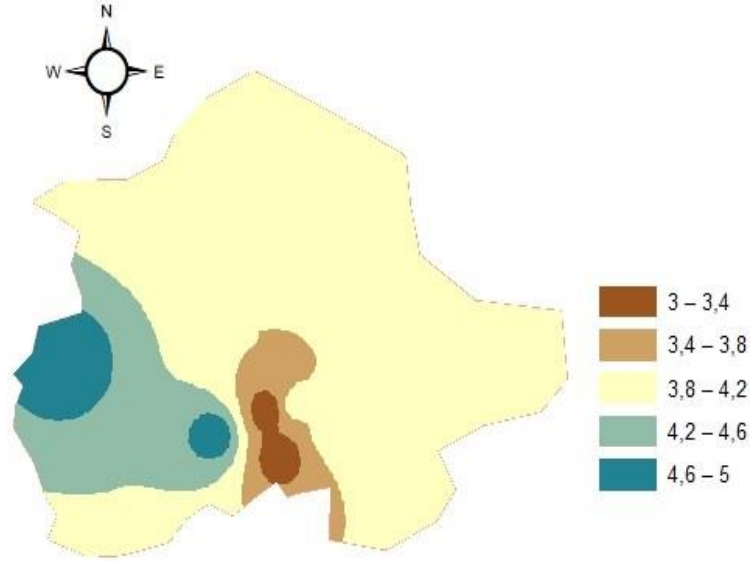
BULGULAR ve TARTIŞMA

Ekolojik alan tanımlama ve sağlık sınıfı belirlemek için kullanılan indikatörlerinden bitki örtüsü özelliklerini etkileyen indikatörlerin değerlendirilmesinden üretilen bitki örtüsü özellikleri değişimi orta, iyi ve çok iyi sınıfta yer almıştır (Şekil 2). Mera alanının batı kısmında çok iyi ve etrafında iyi durumda bitki örtüsü tespit edilirken, alanın büyük kısmının orta durumda olduğu belirlenmiştir (Şekil 2).



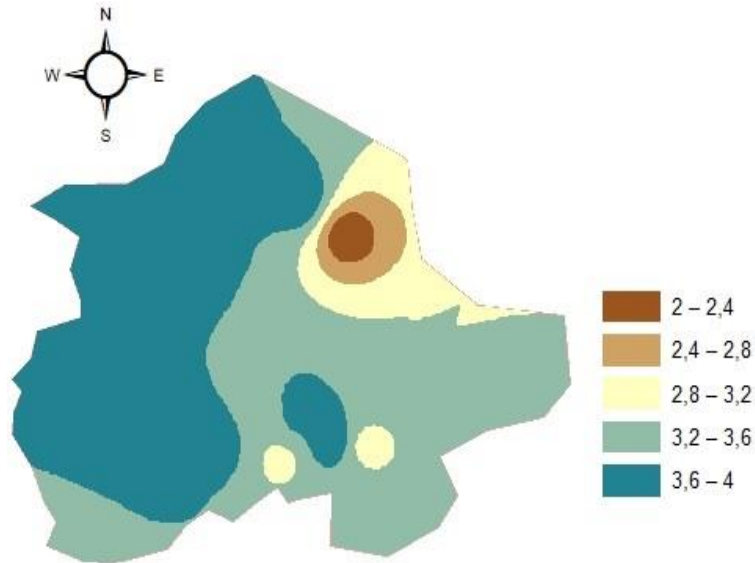
Şekil 2. Araştırma sahasına ait bitki örtüsü özelliklerinin değişimi

Toprak özellikleri bitki örtüsü özelliklerine benzer olarak orta, iyi ve çok iyi sınıfta olduğu bulunmuştur (Şekil 3). Mera alanı toprak durumu büyük çoğunluğu iyi sınıfta olup, alanının batı kısımlarında çok iyi, güney kısımlarında orta sınıfta olduğu tespit edilmiştir (Şekil 3).



Şekil 3. Araştırma sahası toprak özelliklerinin dağılımı

İncelenen mera alanında su özelliklere etki eden indikatörlerin değerlendirilmesi ile elde edilen su durumu mera alanlarının zayıf, orta ve iyi sınıflarda olduğu kaydedilmiştir (Şekil 4). Su özellikleri mera alanının batı kısmında iyi sınıfta yer alırken, kuzey doğu kısmında zayıf ve kararsız olup parçalı bir yapı göstermektedir (Şekil 4).



Şekil 4. Araştırma sahasına ait su özelliklerinin değişimi

Geniş alanlara yayılmış ve çok farklı amaçlar için değerlendirilebilen mera alanları iklim, toprak, su, kullanım ve çevre faktörleri arasında şekillenmektedir. İklimin mera alanları üzerine etkisi bütün alanlarda benzer olurken, küçük alanlarda toprak, su ve kullanım özelliklerinin etkisi daha fazla olduğu için alanlarda farklılıklar ortaya çıkabilmektedir. Çünkü kısa mesafelerde meralardaki değişimin temel faktörleri toprak, su ve kullanım özellikleridir

(Bestelmeyer et al. 2003; Erkovan ve ark. 2016; Güllap ve ark. 2020). Araştırma sahası özellikleri incelendiğinde de görüleceği üzere rakım ve toprak özellikleri birbirlerinden farklı özelliktedir. Bu nedenle yürütülen çalışmada bitki örtüsü, toprak ve su indikatörleri Türkmen Dağı meralarında çok geniş bir değişim göstermiştir. Mera alanları kendi içerisinde karşılaştırıldığında bitki büyümesini kısıtlayıcı faktörlerin olduğu görülmektedir. Örneğin bazı alanların topraklarında kireç oranının yüksek olması, bazı kesimlerde organik madde içeriğinin ve besin elementi içeriğinin düşük olması gibi faktörler nedeniyle bitki örtüsü önemli oranda etkilenmektedir. Toprak özelliklerinde bitki büyümesini kısıtlayan özellikler nedeniyle bitki gelişmesi daha zayıf ve otlatma baskısıyla daha fazla zarar görebilmektedir. Bu alanların kullanımı bir başka ifadeyle otlatılması sonucu bitki örtüsü, toprak ve su özellikleri zarar görmektedir (Koç ve ark. 2008). Mera alanlarının bitki besin ve organik madde kaynağı bitkilerdir. Büyüyüp ölen ve toprağa karışan bitkiler meraların iyileşmesine yardım eden en önemli etkidir. Ölü bitki materyalinin otlatma, rüzgar, erozyon ve yanma gibi faktörlerin etkisiyle uzaklaştırılması sonucu ekolojik alan tanımlama indikatörlerinin olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır. Bunun sonucunda mera alanlarının sağlık sınıfı olumsuz yönde etkilenecektir. Bitki ölü materyallerine ilave olarak kompozisyonda bulunan bitki türleri, mera alanının kullanım özellikleri, tahribat durumu ve erken otlatma nedeniyle bitki örtüsü, toprak ve su özellikleri etkilenmektedir (Koç, 1995; Venterink, 2011; Çakal, 2016). İfade edilen etkiler mera alanlarında kuru dere, yüzey akışı, patikalar, çıplak alan, toprak taşınması, ölü materyalin taşınması ve toprak bozulması gibi indikatörler üzerinde olumsuz etki yapmaktadır. Bunun sonucu olarak Ekolojik Alan Tanımlama ve Mera Sağlık Sınıfı önemli oranda farklılıklar gösterebilmektedir. Nitekim yürütülen çalışmada da mera alanları bitki örtüsü, toprak ve su özellikleri bakımından değişim gösterdiği belirlenmiştir.

SONUÇ

Türkmen Dağı meraları bir bütün olarak değerlendirildiğinde meraların kullanımı, toprak özellikleri ve jeolojik yapıların farklı olması nedeniyle Ekolojik Alan Tanımlama ve Mera Sağlık Sınıflaması ciddi dalgalanmalar göstermektedir. Sürdürülebilir mera kullanımı ve en yüksek faydanın elde edilmesi için mera alanlarının tek düze kullanımından ziyade alan özelliklerine göre yönetim ve ıslah uygulamalarının tercih edilmesi daha uygun olacaktır. Bu tip alanlarda tek düze yönetim planlarının uygun olmayacağı nedeniyle bitki örtüsü, toprak ve su özellikleri dikkate alınarak entegre bir mera yönetiminin uygulanması büyük önem arz etmektedir. Buna göre iyi mera kesimlerinde mevcut durumun muhafazası ve sürdürülebilir

kullanım planları yeterli olurken, orta sınıf meralarda bitki örtüsü, toprak ve su özelliklerinin koruma ve geliştirilmesine öncelik veren planlamalara ihtiyaç vardır. Orta sınıf meralarda bırakılacak ölü materyal miktarı artırılarak toprak ve su özellikleri geliştirilmelidir. Bununla birlikte mevcut kullanım etkilerinin iyi anlaşılabilmesi için meraların izlenmesinde devamlılığın sağlanacağı yöntemlerin geliştirilmesine ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- Bestelmeyer, B.T., Brown, J.R., Havstad, K.M., Alexander, R., Chavez, G., Herrick, J.E., 2003. Development and use of state-and-transition models for rangelands. *Journal of Range Management* (56): 114-126.
- Bestelmeyer, B.T., Herrick, J.E., Brown, J.R., Trujillo, D.A., Havstad, K.M., 2004. Land management in the American Southwest: a state-and-transition approach to ecosystem complexity. *Environmental Management* (34): 38–51.
- Bestelmeyer, B.T., Moseley, K., Sanchez, S.H., Briske, D.D., Fernandez-Gimenez, M.E., 2010. Practical guidance for developing state-and-transition models. *Rangelands* (32): 23-30.
- Çakal, Ş., 2016. Çoruh Havzası Mera Vejetasyonlarının Uzun Yıllar Kompozisyonu İle Mera Kalite Derecesi ve Sağlık Sınıflamalarındaki Değişimlerin Belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum, 127 s.
- De Vries, D.M., De Boer, T.A., Dirver, J.P.P., 1951. Evaluation of grassland by botanical research in the Netherlands. *Proc. Uni. National Sci. Congr. On the Conservation and Utilization of Resources*, NY, Vol. 6:522-524.
- Duniway, M., Herrick, J., Pyke, D., Toledo, D., 2010. Assessing transportation infrastructure impacts on rangelands: test of a standard rangeland assessment protocol. *Rangeland Ecology and Management* (63): 524–536.
- Dyksterhuis, E.J., 1949. Condition and management of rangeland based on quantitative ecology. *Journal of Range Management* 2:104-115.
- Erkovan, Ş., Güllap, M.K., Erkovan, H.İ., Koç, A., 2016. Farklı Cins Hayvan ile Otlatılan Meraların Sağlık ve Ekolojik Alan Sınıflaması. *Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi* 25(Özel sayı-2):174-178
- Güllap, M.K., Severoğlu, S., Erkovan, Ş., Koç, A., Erkovan, H.İ., 2020. Kop ve Palandöken Dağları ekolojik alan tanımlama ve sağlık sınıflaması. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi* 51(2): 145-150.

- Koc, A., Erkovan, H.I., Serin, Y., 2008. Changes in vegetation and soil properties under semi-nomadic animal raising areas in highlands, rangelands of Turkey. *Current World Environment* (3): 15-20.
- Koç, A., 1995. Topografya ile Toprak Nem ve Sıcaklığının Mera Bitki Örtülerinin Bazı Özelliklerine Etkileri. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum, 181 s.
- Koç, A., Gökkuş, A., Altın, M., 2003. Mera durumu tespitinde dünyada yaygın olarak kullanılan yöntemlerin mukayesesi ve Türkiye için bir öneri. Türkiye 5. Tarla Bitkileri Kong: 36-42. 13-17 Ekim, 2003, Diyarbakır.
- Koç, A., Erkovan, H.İ., Schacht, W.H., 2013. Meralar için ekolojik alan tanımlama ve mera sağlığı sınıflama esasları. Türkiye X. Tarla Bitkileri Kongresi Bildirileri, 10-13 Eylül 2013, Konya, s: 598-605.
- Venterink, H.O., 2011. Does phosphorus limitation promote species-rich plant communities?. *Plant and Soil* (345): 1-9.

II. ULUSLARARASI ÇAYIR MERA VE YEM BİTKİLERİ KONGRESİ SONUÇ BİLDİRGESİ

- 1- Yem bitkileri çeşit ıslahı konusunda çalışmalar artırılmalı ve geliştirilen çeşitlerin tohumluk üretimine önem verilmelidir. Ayrıca geliştirilen çeşitler uluslararası platformlarda tanıtılmalıdır.
- 2- Yem bitkileri araştırmaları havza bazlı önceliklendirilmelidir. Küresel iklim değişikliğine göre yeni araştırmalar şekillendirilmelidir.
- 3- Küresel iklim değişikliği ve buna bağlı olarak sıcaklık stresi gibi stres koşullarına yem bitkilerinin ve mera alanlarının tolerans özellikleri incelenmelidir.
- 4- Kaba yem kavramına standart getirilmelidir. Kaliteli kaba yem olarak nitelendirilen materyalin özellikleri belirli bir standart ile nitelendirilmelidir. Hayvancılık istatistikleri doğru raporlanmalı ve buna bağlı olarak kaliteli kaba yem açığı kavramı tek bir değerle konuşulmalıdır.
- 5- Türkiye’de geliştirilen ve yürütülen ıslah programlarında pedigree kayıtları tutulmalıdır.
- 6- Meralarda yer alan önemli türlerin küresel iklim değişikliğine olan tepkileri uzaktan algılama gibi yeni ve teknolojik imkanlarla takip edilmelidir. Kamu kurum ve kuruluşların projelerinde bu çalışmalar öncelikli olarak yer almalıdır.
- 7- Mera ve yem bitkileri ıslahında ülke genelinde yetenekli personelin yetiştirilmesi gerekmektedir.
- 8- Mera kanunu daha işlevsel hale getirilmeli, hayvan besleme amacıyla kullanılan alanlar ve otlatılan toplam alan dikkate alınarak mera yönetimi ile ilgili kurumsal bir yapı oluşturulmalıdır.
- 9- Kongrelere katılımın artırılması için tedbirler alınmalıdır.
- 10- Kongre süresince katılımcıların oturumlarda bulunmasına özen gösterilmelidir.
- 11- Her kongrede güncel konularda çağrılı bildirilere yer verilmelidir.
- 12- Kongre düzenleme kurulunda özel sektör temsilcilerinin yer alması sağlanmalıdır.
- 13- En iyi sözlü sunum ve poster ödüllendirilmelidir.
- 14- Kongre bildiri kitabı Mera Ve Yem Bitkileri derneğinin sosyal medya ortamlarında yayınlanmalıdır.
- 15- Sonuç oturumunda Kongre Başkanı Prof. Dr. Mustafa SÜRMEN’ in önerisi ve oturuma katılanların oy birliğiyle 3. Uluslararası Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kongresi’nin Mera ve Yem Bitkileri Bilimi Derneği tarafından 2025 yılı Haziran ayında Aydın ilinde organize edilmesine karar verilmiştir.

Kongre Düzenleme kurlu Başkanı: Prof. Dr. Mustafa SÜRMEN

Oturum Başkanı: Dr. Hüseyin ÖZPINAR

Üye: Prof. Dr. Ali KOÇ

Üye: Prof. Dr. Sebahattin ALBAYRAK



anadolu **çim**
San. ve tic. ltd. şti.

