



E-ISSN 2146-8176

<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tarlabitkileri>
<https://dergipark.gov.tr/tarbitderg>

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi

Journal of Central Research Institute for Field Crops

Cilt | Volume **27**

Sayı | Issue **2**

Aralık | December **2018**



 <p>TÜBİTAK ULAKBİM</p>	<p>TÜBİTAK-ULAKBİM Yaşam Bilimleri Veri Tabanı (Tarım Bilimleri) Tarafından taranmaktadır. <i>Indexed by TÜBİTAK-ULAKBİM Agricultural Sciences Database.</i></p>
 <p>DergiPark AKADEMİK</p>	<p>TÜBİTAK-ULAKBİM DergiPark Akademik Tarafından Yayımlanmaktadır. <i>Published by TÜBİTAK-ULAKBİM Turkish Journal Park Academic Database.</i></p>
 <p>doi[®] crossref</p>	<p>CROSSREF® Veri Tabanı Tarafından Taranmaktadır. <i>Indexed by CROSSREF® Database.</i></p> <p>Makaleler DOI numarası ile yayınlanmaktadır. <i>Articles are published with DOI number.</i></p>
 <p>SIS Scientific Indexing Services</p>	<p>Scientific Indexing Services Veri Tabanı Tarafından Taranmaktadır. <i>Indexed by Scientific Indexing Services.</i></p>
 <p>SCIENCE LIBRARY INDEX</p>	<p>Science Library Index Veri Tabanı Tarafından Taranmaktadır. <i>Indexed by Science Library Index.</i></p>
 <p>Academic Resource Index ResearchBib</p>	<p>Academic Resource Index (ResearchBib) Veri Tabanı Tarafından Taranmaktadır. <i>Indexed by Academic Resource Index (ResearchBib).</i></p>

**TARLA BİTKİLERİ
MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ
DERGİSİ**

*JOURNAL OF CENTRAL RESEARCH
INSTITUTE FOR FIELD CROPS*

E-ISSN: 2146-8176

CİLT/ VOLUME **27**

SAYI/ ISSUE **2**

2018

TARLA BİTKİLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ
JOURNAL OF CENTRAL RESEARCH INSTITUTE FOR FIELD CROPS

Cilt / Volume: 27, Sayı / Issue: 2, 2018

Yayın Sahibinin Adı / Published by
Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Adına
Enstitü Müdürü / Director of Institute:

İlhan SUBAŞI

Editör / Editor-in-Chief:

Prof Dr. Vahdettin ÇİFTÇİ
Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ziraat ve Doğa Bilimleri Fakültesi

Editör Yardımcısı / Associate Editor:

Dr. Reyhan BAHTİYARCA BAĞDAT

Yayın Kurulu / Editorial Board:

Dr. A. Oya AKIN
Genetik Yük. Müh. Fatma Gül MARAŞ VANLIOĞLU
Elek. Elektr. Yük. Müh. Vildan ÖZEN KUZ
Ziraat Yük. Müh. Recep KODAŞ
Dr. Emine Burcu TURGAY

Yayın Türü / Type of Publication: Yaygın Süreli Yayın / Widely Distributed Periodical

Yayın Dili / Language: Türkçe ve İngilizce / Turkish and English

Hakemli bir dergidir / Peer reviewed journal

Yılda iki kez yayınlanır / Published two times a year

İletişim Adresi / Publisher Address:

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Şehit Cem Ersever Cad. No: 9-11 06170 Yenimahalle - Ankara

Tel: (+90 312) 343 10 50, **Belgegeçer** / **Fax:** (+90 312) 327 28 93

E-posta / E-mail: tarndergi@gmail.com

Dergi Web Sayfası / Journal Home Page:

<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tarlabitkileri>,
<https://dergipark.ulakbim.gov.tr/tarbitderg/>

Yayın Hizmetleri / Publishing Service:

BAYT Bilimsel Araştırmalar Basın Yayın ve Ltd. Şti.
Ziya Gökalp Cad., No. 30/31, Kızılay, 06420 Ankara
Tel. (0312) 431 30 62
info@bayt.com.tr, www.bayt.com.tr

TARLA BİTKİLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ
JOURNAL OF CENTRAL RESEARCH INSTITUTE FOR FIELD CROPS

Cilt / Volume: 27, Sayı / Issue: 2, 2018

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi
Hakemli Olarak Yılda İki Kez Yayınlanmaktadır

Bu Sayıya Katkıda Bulunan Hakemler

(Alfabetik Sıraya Göre Yazılmıştır)

Prof. Dr. Abdurrahim Tanju GÖKSOY
Uludağ Üniversitesi

Assoc. Prof. Ahmad Ali
Mumbai University

Prof. Dr. Ahmet Emre YAPRAK
Ankara Üniversitesi

Prof. Dr. Ahmet Esen ÇELEN
Ege Üniversitesi

Prof. Dr. Ali TOPAL
Selçuk Üniversitesi

Prof. Dr. Berna TUNALI
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Prof. Dr. Cafer Olcayto SABANCI
Ahi Evran Üniversitesi

Doç. Dr. Candan KEMALOĞLU AYKURT
Akdeniz Üniversitesi

Dr. Filiz ÜNAL
Zirai Mücadele Merkez Araştırma Enstitüsü

Prof. Dr. Güngör YILMAZ
Gaziosmanpaşa Üniversitesi

Prof. Dr. Hakan GEREN
Ege Üniversitesi

Prof. Dr. Kenan TURGUT
Akdeniz Üniversitesi

Prof. Dr. Leyla Sezen TANSI
Çukurova Üniversitesi

Prof. Dr. Mine KÜRKÇÜOĞLU
Anadolu Üniversitesi

Prof. Dr. Mustafa AVCI
Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi

Doç. Dr. Nimet KARA
Isparta Uygulamalı Bilimler Üniversitesi

Prof. Dr. Nurdan Şahin DEMİRBAĞ
Ankara Üniversitesi

Doç. Dr. Osman KILIÇ
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Prof. Dr. Sebahattin ALBAYRAK
Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Doç. Dr. Sibel DAY
Ankara Üniversitesi

Doç. Dr. Süleyman TEMEL
Iğdır Üniversitesi

Prof. Dr. Vahdettin ÇİFTÇİ
Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Doç. Dr. Yaşar Tuncer KAVUT
Ege Üniversitesi

Editörün Notu: Dergi yazım kuralları bu sayımız itibariyle değişmiştir. Bundan sonraki sayılarda yazım kurallarına uygun hazırlanmayan makaleler, hakem sürecine tabi tutulmadan değerlendirilmeye alınmayacaktır.

TARLA BİTKİLERİ MERKEZ ARAŞTIRMA ENSTİTÜSÜ DERGİSİ

JOURNAL OF CENTRAL RESEARCH INSTITUTE FOR FIELD CROPS

Cilt / Volume: 27, Sayı / Issue: 2, 2018

İçindekiler / Contents

<p>Bazı Yonca (<i>Medicago sativa</i> L.) Genotiplerinin Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi <i>Determination of Forage Quality Features of Some Alfalfa (<i>Medicago sativa</i> L.) Genotypes</i> M. ÖTEN, S. ALBAYRAK.....</p>	55
<p>Ankara Koşullarında Farklı Dozlarda Azotlu Gübrelemenin Arıotu (<i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth.)'nun Ot Verimine ve Kalitesine Etkileri <i>The Effects of Different Nitrogen Fertilizer Doses on Herbage Yield and Quality of Fiddleneck (<i>Phacelia tanacetifolia</i> Benth.) Under Ankara Conditions</i> U. ÖZKAN, C. S. SEVİMAY</p>	62
<p>Tarla Sarmışıkları <i>Convolvulus lineatus</i>, <i>C. arvensis</i> ve <i>C. galaticus</i> Türlerinin Karşılaştırmalı Morfolojik ve Anatomik Yapıları <i>Comparative Morphological and Anatomical Structure of <i>Convolvulus lineatus</i>, <i>C. arvensis</i> and <i>C. galaticus</i></i> E. ATAŞLAR</p>	71
<p>Ankara İlinde Un Fabrikalarının Buğday Alım Kriterleri, Üretim ve Pazarlama Yapıları <i>Wheat Purchase Criteria, Production and Marketing Structures of Flour Factories in Ankara Province</i> R. TAŞCI, S. KARABAK, M. BOLAT, A. PEHLİVAN, T. ŞANAL, O. ACAR, S. KÜLEN, E. GÜNEŞ, M. ALBAYRAK.....</p>	82
<p>Bazı Buğdaygil Bitki Türlerinin Yem Kalite Değerlerinin Belirlenmesi ve Biplot Analiz Yöntemi ile Özelliklerarası İlişkilerin Değerlendirilmesi <i>Determining Feed Quality Values of Some Grass Species and Assessments on Relations Among the Traits with Biplot Analysis Method</i> M. BAŞBAĞ, E. ÇAÇAN, M. S. SAYAR</p>	92
<p>Haşhaş (<i>Papaver somniferum</i> L.) Çeşit ve Melezlerinin Bazı Özellikleri Üzerine Genel ve Özel Kombinasyon Yeteneğinin Etkisi <i>Effects of General and Specific Combining Ability on Some Traits of Opium (<i>Papaver somniferum</i> L.) Cultivars and Their Reciprocal Crosses</i> S. DOĞRAMACI, N. ARSLAN.....</p>	102

Bazı Yonca (*Medicago sativa* L.) Genotiplerinin Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi

*Mehmet ÖTEN¹, Sebahattin ALBAYRAK²

¹Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya, Türkiye

²Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Bafra Meslek Yüksek Okulu, Samsun, Türkiye

*Corresponding author e-mail (Sorumlu yazar e-posta): moten07@hotmail.com

Öz

Bu çalışma, 2013-2014 yıllarında Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme alanlarında, tesadüf blokları deneme deseninde üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Araştırmadan elde edilen veriler ile ileri kademe oluşturulacak yonca ıslah çalışmalarına materyal temin edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla Antalya iline ait 13 ilçeden, 26 farklı duraktaki doğal vejetasyondan seçilen üstün yonca genotiplerinde, kalite özelliklerinin belirlenmesi için önem arz eden, ham protein (HP) oranı, asit deterjan fiber (ADF), nötr deterjan fiber (NDF) oranları saptanmıştır. En yüksek HP oranı, Finike1, Finike2, Gazipaşa1 ve Aksu2 genotiplerinde, en yüksek ADF oranı, Serik2 genotipinde ve en yüksek NDF oranı ise Manavgat2 genotipinde tespit edilmiştir. Kalite kriterleri açısından Gazipaşa1, Alanya1, Aksu2, Kepez1, Döşemealtı1, Konyaaltı1, Kemer1, Finike2, Demre1 ve Kaş1 genotipleri, ileri ıslah kademesine aktarılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Yonca, Kalite, ADF, NDF, HP

Determination of Forage Quality Features of Some Alfalfa (*Medicago sativa* L.) Genotypes

Abstract

This study was carried out in the experimental areas of West Mediterranean Agricultural Research Institute designed in a randomized block trial technique with three replications, throughout 2013-2014. It was aimed to provide material for advanced stage alfalfa breeding studies with the data obtained from the study. For this purpose, 26 superior alfalfa genotypes were selected from the natural vegetation from 13 different districts of Antalya province. The crude protein (CP), acid detergent fiber (ADF) and neutral detergent fiber (NDF) ratios of 26 genotypes were determined to reveal quality specifications. The highest CP values were determined from Finike1, Finike2, Gazipaşa1 and Aksu2 genotypes. The highest ADF and NDF ratios were recorded at Serik2 and Manavgat2 genotypes, respectively. Regarding the quality characteristics; Gazipaşa1, Alanya1, Aksu2, Kepez1, Dosemealti1, Konyaalti1, Kemer1, Finike2, Demre1 and Kas1 genotypes were chosen for the advanced breeding stage.

Keywords: Alfalfa, Quality, CP, ADF, NDF

Giriş

Türkiye, coğrafi ve iklim özellikleri açısından çok elverişli ve farklı ekolojik bölgelere sahip olup, kültüre alınmış pek çok bitki türünün gen kaynağı konumundadır (Karagül, 2017). Ancak, bu potansiyeli yeterince değerlendirememektedir. Ülkemiz yoncanın başlıca gen merkezlerindedir ve hemen hemen her bölgede yabani formları yaygın olarak bulunmaktadır (Gençkan, 1983). Ülkemizde yem bitkileri ekim alanının

artırılması ve kaliteli kaba yem ihtiyacının giderilebilmesi için kullanılabilecek bitkilerin en başında yonca gelmektedir. Yonca (*Medicago sativa* L.) çok yıllık baklagil yem bitkisidir ve geniş adaptasyon kabiliyeti, toprağa azot bağlaması, birim alandan kaldırdığı protein miktarının fazla olması, mineral madde ve vitaminler bakımından zengin olması gibi özelliklerinden dolayı yem bitkilerinin kraliçesi olarak bilinmektedir (Manga ve ark. 1995).

Yeni bir çeşit geliştirme aşamasında verimle birlikte kalite de büyük önem arz etmektedir. Bütün bitkiler için kullanılmakla birlikte, nispi yem değeri metodu, yonca bitkisinin kalite değerini belirlemek için geliştirilmiş bir metottur (Yavuz, 2005 a). Nispi yem değerinin hesaplanmasında asit deterjan fiber (ADF) ve nötr deterjan fiber (NDF) değerlerinden yararlanılmaktadır. Hayvan beslemede ADF özellikle ruminant rasyonlarında enerji göstergesi olarak (Tekce ve Gül, 2014). NDF ise, bir hayvanın 24 saat içinde ne kadar yem tüketeceğinin göstergesi olarak kullanılmaktadır (Budak ve Budak, 2014). Başka bir deyişle; ADF değeri, yemin kalitesi hakkında fikir verirken, NDF değeri; yemin hacmi-kaballığı hakkında fikir vermektedir (Kutlu 2008). Nispi yem değerinin hesaplanmasında, öncelikle

kaba yemin sindirilebilir kuru madde ve kuru madde tüketimi tespit edilirken, protein içeriği hesaplamaya dahil edilmemektedir (Güney ve ark., 2016). Protein oranı başlı başına bir kalite kriteri niteliğindedir. Budak (2014) ham protein oranı % 12 ve daha düşük ise yem kalitesinin düşük, %15 ise orta kaliteli, % 18 ve üzerinde ise yem kalitesinin yüksek olduğunu belirtmiştir.

Bu çalışma ile yonca genotiplerinde bazı kalite kriterleri baz alınarak, ileri kademelerde oluşturulacak yonca ıslah çalışmalarına materyal temin edilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, 2013-2014 yıllarında Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme

Çizelge 1. Genotiplerin lokasyonlarına ait rakım ve koordinatlar

Table 1. The altitude and coordinates of locations of the genotypes

No	Genotipler	Koordinat	Rakım (m)
1	Gazipaşa1	36 S 0435431/UTM4014344	5
2	Gazipaşa2	36 S 0435442/UTM4017345	5
3	Alanya1	36 S 0394617/UTM4051485	5
4	Alanya2	36 S 0421487/UTM4035629	7
5	Manavgat1	36 S 0356909/UTM4074395	17
6	Manavgat2	36 S 0370937/UTM4065313	15
7	Serik1	36 S 0336258/UTM4086610	20
8	Serik2	36 S 0319221/UTM4089489	15
9	Aksu1	36 S 0309140/UTM4090629	38
10	Aksu2	36 S 0308518/UTM4093599	41
11	Kepez1	36 S 0291459/UTM4102379	94
12	Kepez2	36 S 0291423/UTM4094089	90
13	Döşemealtı1	36 S 0287925/UTM4115934	98
14	Döşemealtı2	36 S 0287130/UTM4110832	95
15	Konyaaltı1	36 S 0283475/UTM4084515	5
16	Konyaaltı2	36 S 0286970/UTM4081741	5
17	Kemer1	36 S 0277833/UTM4043605	5
18	Kemer2	36 S 0280860/UTM4058454	10
19	Kumluca1	36 S 0254201/UTM4027215	6
20	Kumluca2	36 S 0269439/UTM4024953	80
21	Finike1	36 S 0250386/UTM4026598	20
22	Finike2	36 S 0242661/UTM4023368	1
23	Demre1	36 S 0231189/UTM4014765	4
24	Demre2	36 S 0233864/UTM 4016756	2
25	Kaş1	35 S 0725932/UTM4010524	2
26	Kaş2	35 S 0716651/UTM 4017123	19

alanlarında, tesadüf blokları deneme deseninde üç tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çiçeklenme başlangıcında toplanan 26 adi yonca (*Medicago sativa* L.) genotipi klonla çoğaltılarak, her tekerrürde 30 bitki olacak şekilde 1x1 sıra arası ve sıra üzeri mesafede deneme kurulmuştur. Klonların dikimi öncesi toprak hazırlığı esnasında dekara 16 kg da-1 triple süper fosfat ve 8 kg da-1 amonyum sülfat olacak şekilde deneme alanına gübre uygulanmıştır. Bitkiler %10 çiçeklenme döneminde iken toprak yüzeyinden 5 cm anız bırakılacak şekilde, birinci yılında 5 biçim, ikinci yılında ise 7 biçim yapılmıştır.

Kullanılan bitkisel materyallere ait koordinat ve rakım değerleri Çizelge 1'de verilmiştir. Denemenin yürütüldüğü alana ait toprak; milli kil bünyeye sahip, tuzsuz, çok yüksek kireçli, kuvvetli alkali, organik madde içeriği düşük, yüksek fosfor, yüksek kalsiyum, çok yüksek magnezyum, orta düzeyde potasyum, yeterli mangan, demir ve bakır ile yetersiz çinkoya sahiptir.

İklimsel olarak deneme alanında, kışları ılık ve yağışlı, yazları sıcak ve kurak geçen tipik Akdeniz iklimi hüküm sürmektedir. Her iki yılda da (2013-2014) iklim özellikleri bakımından denemenin seyrini değiştirecek herhangi bir olumsuz durum gerçekleşmemiştir (Çizelge 2).

Kalite kriterlerini belirlemek amacıyla yapılan analizde kullanılacak örnekler, 30 m² alanda bulunan genotiplerin 3. biçimlerinde (birinci yıl 30 Temmuz, ikinci yıl 9 Mayıs) ve %10 çiçeklenme devrelerinde alınmıştır.

HP oranları belirlenirken genotiplere ait bitkilerden her tekerrürden 5'er bitkiden örnekler alınmıştır. 48 saat 70°C'de kurutulmuş, blender ile öğütüldükten sonra 0.5 g örnek alınarak Kjeldahl metoduna göre azot analizi yapılmıştır (Kacar ve İnal, 2008). Elde edilen oranlar 6.25 katsayısıyla çarpılarak ham protein oranları tespit edilmiştir.

ADF oranları belirlenirken; F57 keselerine 0.5 g örnek tartılıp hot seilor ile kapatılmış, fiber analiz cihazında 60 dk ADF solüsyonuyla (Daha önce standartlaştırılmış 1L 1.00N H₂SO₄'e 20g setil trimetilamonyum bromür (CTAB) eklenmiş solüsyon/ANKOM'dan sağlanmış) işlem gördükten sonra 3 kez saf suyla yıkama işlemi (2 kez sıcak su ve 1 kez soğuk su 5'er dk olmak üzere) yapılmıştır. Preslenen keseler 3 dk asetonda bekletildikten sonra 105°C'de 4-5 saat kurutulmuş ve tartılarak asit deterjan lif oranı belirlenmiştir (Albayrak ve ark. 2009). NDF oranları belirlenirken; örnekler, NDF solüsyonuyla (1 L distile suya 30g Sodium dodecyl sulfate (USP), 18.61g Ethylenediaminetetraacetic disodium tuzu

Çizelge 2. Tarla denemelerinin yürütüldüğü 2013-2014 ve uzun yıllara ait bazı iklim verileri (Anonim, 2014)

Table 2. Climate Data (2013-2014- Long Period)

Aylar	2013			2014			Uzun yıllar		
	Yağış (mm)	Nispi nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nispi nem (%)	Sıcaklık (°C)	Yağış (mm)	Nispi nem (%)	Sıcaklık (°C)
Ocak	203	74.4	10.2	224	68	8.65	224.9	9.8	15
Şubat	59	74.9	12.1	112	64.6	8.2	156.3	10.4	15.5
Mart	19	69.7	13.3	66	57.5	12.15	96.2	12.7	18
Nisan	34	67.1	17.7	51	62.2	16.9	58.3	16.1	21.3
Mayıs	56	66	22.5	64	72	20.9	31.8	20.5	25.6
Haziran	0	61.6	25.4	4	63.4	27	7.9	25.4	30.9
Temmuz	16	57.8	28	0	61.3	29.8	3	28.4	34.1
Ağustos	0	57.6	28.7	0	59.6	28.65	2.4	28.2	34.2
Eylül	19	58	24.7	20	60.4	25.11	13.7	24.7	31.2
Ekim	89	53.4	18.1	65	57.7	19.87	78.8	20	26.6
Kasım	179	71.5	15.9	-	-	-	137.1	14.9	21.1
Aralık	53	58	9.56	-	-	-	259.4	11.3	16.6
Yıllık	727	-	-	606	-	-	1069.8	-	-

(dehydrate), 6.81g Sodium borate, 4.56g Sodium phosphate dibasic (anhydrous), ve 10.0ml Triethylene glycol eklenerek hazırlanır/ ANKOM'dan sağlanmıştır) 75 dk işlem gördükten sonra 3 kez saf suyla yıkama-2 sıcak su (1900-2000 mL sıcak suda 4 ml alfa amilaz enzimi kullanılmış) sonra 1 kez soğuk su (5'er dk) işlemi yapılmıştır. Preslenen keseler 3 dk %99.8'lik asetonunda bekletildikten sonra 105°C'de 4-5 saat kurutulmuş ve tartılarak nötral deterjan lif oranı belirlenmiştir (Albayrak ve ark. 2009).

Denemeden elde edilen veriler, SAS paket programında varyans analizine tabi tutulmuş (SAS Institute, 1998), oluşan farklılıklar Duncan testine göre gruplandırılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

Bulgular ve Tartışma

Araştırmada incelenmiş olan ham protein oranı, ADF ve NDF içeriklerine ait yıl birleştirmesi yapılarak hazırlanmış olan varyans analiz sonuçları Çizelge 3'te verilmiştir. Yonca genotipleri arasında ham protein, asit deterjan fiber ve nötr deterjan fiber oranına ilişkin değerlerle yapılan varyans analizi sonucunda her üç özellik açısından genotipler arasında istatistiksel olarak farklılık önemli bulunurken, yıl x genotip interaksiyonları istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

HP Oranı;

Ham protein oranı bakımından, genotipler arasında istatistiki olarak %1 düzeyinde farklılıklar belirlenmiştir. Yonca genotiplerinde ham protein oranları en yüksek %17.86 - 17.81

Çizelge 3. HP, ADF ve NDF oranlarına (%) ait varyans analiz sonuçları

Table 3. Analysis of variants of CP, ADF and NDF (%)

Varyasyon kaynakları	S.D	HP	ADF	NDF
Yıl	1	6.180	321.75**	248.04**
Blok	4	1.58	11.18*	2.66
Genotip	25	11.79**	13.40**	14.23**
YılxGenotip	25	0.04	3.50	0.850
Hata	100	1.96	3.20	3.75
CV (%)		8.86	4.87	4.10

* 0.05, ** 0.01 düzeyinde önemlidir.

- 17.52 ve %17.36 ile sırasıyla; Finike1, Finike2, Gazipaşa1 ve Aksu2 genotipleri olmuştur. En düşük ham protein oranı ise %12.75 ile Kaş-2 genotipi olmuştur (Çizelge 4).

Farklı araştırmalarda belirlenen yonca ham protein oranları incelendiğinde; Avcı ve ark. (2010) %16.7-18.2, Töngel ve Ayan (2010) %20.62-23.76, Turan (2010) %16.3-16.4, Stanacev ve ark., (2010) %19.7, Avcı ve ark. (2011) %16, Monirifar (2011) %21.31-25.35, Yüksel (2012) %16.07, Albayrak ve ark. (2014) %18.69-14.10 olarak bulmuşlardır. Elde edilen sonuçlar, Töngel ve Ayan (2010) Stanacev ve ark., (2010) ve Monirifar (2011)'dan düşük bulunurken, diğer araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Ham protein oranları arasındaki farklılığa, araştırmada kullanılan yonca genotiplerinin farklı olmasının yanı sıra, farklı biçim zamanları ve farklı çevre koşullarının da etkin rol oynadığı söylenebilir. Nitekim Vough ve Merten (1971) yaptıkları araştırmada sıcaklık artışına paralel olarak bitkide yaprak ve protein oranının arttığını, Açıköz (2001) yonca otunun kimyasal kompozisyonunun bölgeye, çeşide, toprak yapısına ve iklim şartlarına, biçim devresi ve kurutma yöntemlerine göre değişiklik gösterdiğini ve biçim geciktikçe ham protein oranının azaldığını bildirmiştir. Bu sonuçlar da farklılığa dair tezimizi destekler niteliktedir.

ADF Oranı;

Yonca genotipleri arasında ADF oranı bakımından yıl x genotip interaksiyonu istatistiki olarak önemsiz bulunurken, yıllar ve genotipler arasındaki farklılık istatistiki olarak %1, bloklar arası ise %5 düzeyinde önemli bulunmuştur (Çizelge 3). İkinci yıl ADF oranı ortalama %38.15 ile daha yüksek tespit edilirken, birinci yıl ise %35.24 olarak tespit edilmiştir. İki yılın ortalama değerlerinde en düşük ADF oranları; %34.48, %34.72, %35.03 ve %35.05 ile sırasıyla Finike2, Kaş1, Kepez2 ve Kemer1, genotipleri olmuş, en yüksek ADF oranı ise %39.45 ile Serik2 genotipinde belirlenmiştir (Çizelge 4).

Yoncada farklı bölge ve farklı çeşitlerle yapılan çalışmalarda tespit edilen ADF oranları sırasıyla; Tucak ve ark., (2008) %30.16-35.91, Katic ve ark., (2009) %37.4-39.5, Scholtz ve ark., (2009) %21.3-47.2, Avcı ve ark. (2009)

Çizelge 4. HP, ADF ve NDF oranlarına ait ortalama değerler (%)

Table 4. Mean values of (%) CP, ADF and NDF

Lokasyon	HP Oranı			ADF Oranı			NDF Oranı		
	2013	2014	Ortalama	2013	2014	Ortalama	2013	2014	Ortalama
Gazipaşa1	17.84 ab	17.20 ab	17.52 a	32.62 hı	38.45 ad	35.53 fı	44.74 be	46.73 eı	45.73 hk
Gazipaşa2	13.59 hı	13.38 gf	13.48 hı	37.30 ad	39.27 ac	38.26 ad	48.09 ab	49.64 ae	48.86 ae
Alanya1	16.59 af	16.53 a-d	16.56 ae	35.19 aı	39.85 ab	37.52 af	45.05 be	46.56 fı	45.80 hk
Alanya2	15.43 ch	15.23 bf	15.33 cg	38.16 ab	40.45 a	39.30 ab	47.86 ac	51.19 a	49.52 ac
Manavgat1	15.39 ch	15.01 bf	15.23 dg	37.28 ad	39.30 ac	38.29 ad	46.42 ae	49.39 af	47.90 ah
Manavgat2	15.21 dı	14.77 cg	14.99 eh	35.86 ag	39.45 ab	37.65 ae	49.06 a	51.09 a	50.07 a
Serik1	14.38 fı	13.93 eg	14.16 fı	37.28 ad	39.55 ab	38.41 ac	45.73 ae	48.51 ah	47.12 ej
Serik2	15.51 ch	15.41 af	15.46 cg	38.82 a	40.08 a	39.45 a	46.29 ae	49.81 ac	48.05 ag
Aksu1	16.79 ae	16.22 ad	16.51 ae	32.82 gı	38.37 ae	35.59 fı	44.75 be	47.97 bı	46.36 fk
Aksu2	17.64 ac	17.09 ab	17.36 a	34.32 cı	36.01 df	35.17 hı	44.06 de	46.32 hı	45.19 jk
Kepez1	16.71 af	16.35 ad	16.53 ae	34.55 cı	36.00 df	35.27 hı	46.37 ae	48.90 ah	47.63 bh
Kepez2	15.83 ah	15.40 af	15.62 bg	32.26 ı	37.87 af	35.05 ı	46.75 ad	50.18 ab	48.46 af
Döşemealtı1	16.48 af	16.05 ae	16.27 ae	37.39 ac	38.78 ac	38.08 ad	44.64 ce	46.90 cı	45.77 hk
Döşemealtı2	14.76 eı	14.55dg	14.66 fh	37.19 ad	38.88 ac	38.03 ad	48.03 ab	51.18 a	49.60 ab
Konyaaltı1	17.05 ae	16.80 ac	16.93 ac	36.62 ae	38.12 ae	37.37 bg	46.06 ae	48.44 ah	47.25 dj
Konyaaltı2	16.15 ag	15.33 bf	15.74 bf	34.17 dı	38.34 ae	36.25 dı	47.04 ad	48.39 ah	47.71 bh
Kemer1	16.86 ae	16.49 ad	16.67 ad	33.30 fı	36.76 cf	35.03 ı	45.17 be	46.78 dı	45.97 gk
Kemer2	13.68 hı	13.28 gf	13.48 hı	37.26 ad	39.30 ac	38.28 ad	46.92 ad	49.72 ad	48.32 af
Kumluca1	14.16 gh	13.94 eg	14.05 gı	36.21 af	38.17 ae	37.20 ch	48.04 ab	50.81 ab	49.42 ad
Kumluca2	16.69 af	16.14 ae	16.42 ae	33.52 eı	38.02 ae	35.77 eı	45.74 ae	49.32 ag	47.53 bı
Finike1	18.17 a	17.55 a	17.86 a	34.28 cı	37.31 bf	35.79 eı	43.32 e	47.15 cı	45.23 jk
Finike2	18.04 a	17.58 a	17.81 a	33.70 eı	35.27 f	34.48 ı	45.79 ae	47.11 cı	46.45 fk
Demre1	16.85 ae	16.46 ad	16.65 ad	35.26 aı	37.25 bf	36.25 dı	44.34 de	46.40 gı	45.37 ık
Demre2	16.43 ag	16.12 ae	16.28 ae	32.65 hı	38.11 ae	35.38 gı	45.30 be	48.32 ah	46.81 ej
Kaş1	17.44 ad	16.90 ac	17.17 ab	33.67 eı	35.77 ef	34.72 ı	43.70 de	45.33 ı	44.51 k
Kaş2	12.92 ı	12.58 g	12.75 ı	35.67 ah	37.32 bf	36.49 cı	46.02 ae	48.65 ah	47.33 cj
Ortalama	16.03	15.63	15.83	35.24 B	38.15 A	36.72	45.97 B	48.49 A	47.23

%41, Başbağ ve ark. (2009) %20.3-35.2, Avcı ve ark. (2010) %40.3-50.4, Avcı ve ark. (2011) %35, Monirifar (2011) %38.83-44.70, Yılmaz (2011) %30.26-33.44, Albayrak ve ark. (2014) %30.8 arasında bulmuşlardır.

Söz konusu araştırmada ADF oranları; Monirifar (2011), Avcı ve ark. (2010) ve Avcı ve ark. (2009)'den düşük bulunurken, diğer araştırma sonuçlarıyla paralellik arz etmektedir. Farklılığın sebebi olarak Yavuz, (2005 b)'un da belirttiği üzere, bitkinin çeşidi, analiz için alınan örneğin aksamı, bitkinin vejetasyon süresi,

hasat zamanı, fiziksel ve kimyasal işlemlerinin yapılıp yapılmaması gibi hususlar olduğu söylenebilir.

NDF Oranı;

Araştırmada yıllar ve genotipler arasındaki farklılık istatistik olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuş olup (Çizelge 3), ADF oranında olduğu gibi ikinci yıl ortalama NDF oranı %48.49, ikinci yıl ise ortalama %45.97 olarak tespit edilmiştir. İki yılın ortalama değerleri sonucunda en düşük NDF oranı %44.51 ile Kaş1 genotipinde belirlenirken, en yüksek

NDF oranları %50.07 ortalama ile Manavgat2 genotipinde bulunmuştur (Çizelge 4). Yonca otunda farklı ekolojik bölgeler ve çeşitlere bağlı olarak ADF oranları; Katic ve ark., (2009), %45.4-48.7, Avcı ve ark. (2009) 48.9, Scholtz ve ark., (2009) %28.9-65.9, Avcı ve ark. (2010) %47.5-50.4, Avcı ve ark. (2011), %40, Monirifar (2011) %47.03-57.43, Yılmaz (2011) %42.27-44.98, Albayrak ve ark. (2014) %41.8 olarak bulmuşlardır. Bitkinin farklı kısımlarında, farklı biçim zamanlarında, farklı uygulamalar ve farklı gelişme evrelerinde aşağıdaki NDF oranları tespit edilmiştir. Mustafa ve ark. (2001) NDF oranlarını; soldurulmuş yoncada %43, kurutulmuşta %55.6 ve sıkıştırılmışta %50.8 elde etmişlerdir. Niwinska ve ark., (2005) birinci biçimde %46.3, ikinci biçimde %50.1, üçüncü biçimde %44.4 olarak tespit etmişlerdir. Markovic ve ark., (2008) bitkinin yapraklarında %44.9, sapında %56.5 NDF oranı kaydetmişlerdir. Pop ve ark., (2008) tomurcuklanmada % 42.0, erken çiçeklenme %45.0 ve tam çiçeklenme devrelerinde %48.3 NDF oranı tespit etmişlerdir. Araştırmada elde edilen sonuçlar Avcı ve ark. (2011) ve Albayrak ve ark. (2014)'nın elde ettiği sonuçlardan yüksek bulunurken, diğer çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Sonuç

Antalya doğal florasından toplanan 26 farklı yerli yonca genotipinin bazı kalite özelliklerinin belirlenerek, buradan elde edilecek veriler doğrultusunda ileri kademe ıslah çalışmalarına materyal temin edilmesi amacıyla gerçekleştirilen bu deneme sonucunda; yonca genotiplerinde en yüksek ham protein oranı %17.52-16.27 aralığı ile Gazipaşa1, Alanya1, Aksu1, Aksu2, Kepez1, Döşemealtı1, Konyaaltı1, Kemer1, Kumluca2, Finike1, Finike2, Demre1, Demre2 ve Kaş1 olmak üzere toplam 14 genotipte belirlenirken, en düşük ham protein oranı %12.75 ile Kaş2 genotipinde tespit edilmiştir. ADF oranları %35.03-39.45, NDF oranları ise %44.51-50.07 arasında değişim göstermiştir. Bu sonuçlara göre; Gazipaşa1 Alanya1 Aksu2 Kepez1 Döşemealtı1 Konyaaltı1 Kemer1 Finike2 Demre1 ve Kaş1 genotipleri kalite özellikleri açısından üstün bulunarak, ileri ıslah kademesine aktarılmıştır.

Teşekkür

Bu çalışma Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü'nde yürütülen Doktora çalışmasının bir bölümünü içermektedir. SDÜ-BAP-3190-D1-12 numaralı projeyi maddi olarak destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Başkanlığı'na teşekkür ederim.

Kaynaklar

- Açıkgöz, E. (2001). Yem Bitkileri, VIPAS Yayın No 58, 584s. Bursa.
- Albayrak, S., Türk, M., & Yüksel, O. (2009). Effects of phosphorus fertilization and harvesting stages on forage yield and quality of Woollypod Vetch. Turkish Journal of Field Crops, 14(1), 30-40.
- Albayrak, S., Türk, M., Sevimay, C.S., Kazaz, S., & Tong, M. (2014). Göller Yöresinde adi yonca (*Medicago sativa* L.) populasyonlarının toplanması ve karakterizasyon çalışmaları, TÜBİTAK Proje No 110O257 Sonuç raporu. 74s.
- Avcı, M., Çınar, S., Kızıl, S., Aktaş, A., Yücel, C., Hatipoğlu, R., ... Yücel, H., Kılıçalp, N., İnal, İ., Gültekin, R. (2009). Çukurova taban koşullarında farklı yonca çeşitlerinin ot verimleri ve ot kalitesi üzerine bir araştırma. Türkiye VIII. Tarla Bitkileri Kongresi, 19-22 Ekim, Hatay.
- Avcı, M., Çınar, S., Yücel, C., & İnal, İ. (2010). Evaluation of some selected alfalfa (*Medicago sativa* L.) lines for herbage yield and forage quality. Çukurova Agricultural Research Institute, 8(3&4), 545-549.
- Avcı, M., Çınar, S., Yücel, C., Kızıl Aydemir, S., & Hatipoğlu, R. (2011). Farklı yonca genotiplerinin dormansi oranları ile verim ve verim unsurları arasındaki ilişkiler. Türkiye IX. Tarla Bitkileri Kongresi, 12-15 Eylül, Bursa,
- Başbağ, M., Demirci, R., & Avcı, M. (2009). Determination of some agronomical and quality properties of wild alfalfa (*Medicago sativa* L.) clones in Turkey. Journal of Food Agriculture and Environment, 7(2), 357-359.
- Budak, F. & Budak, F. 2014. Yem Bitkilerinde kalite ve yem bitkileri kalitesini etkileyen faktörler. Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi (7)1:01-06.
- Düzgüneş O., Kesici, T., & F. Gürbüz. (1987). Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II). Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yay.1021, Ders Kit. 295.
- Gençkan, M.S., (1983). Yem Bitkileri Tarımı. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No 464 519. s: 5-6 İzmir.
- Güney, M., Bingöl, N., & Aksu, T. (2016). Kaba yem kalitesinin sınıflandırılmasında kullanılan göreceli yem değeri (GYD) ve göreceli kaba yem kalite indeksi (GKKİ). Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg.11(2): 254-258
- Kacar, B., & İnal, A. (2008). Bitki Analizleri. Nobel yayınları. No: 1241, 892s, Ankara.

- Karagül T.E. (2017) Türkiye Yemelik Tane Baklagil Genetik Kaynakları. Anadolu, J. of AARI 27(1), 56-70.
- Katić, S., Milić, D., Karagić, D., Vasiljević, S., Glamočić, D., & Jajić, I. (2009). Variation of protein, cellulose and mineral contents of lucerne as influenced by cultivar and cut. Biotechnology in Animal Husbandry, <http://istocar.bg.ac.rs/radovi8/2/73.engl.S.Katicsr>.
- Kutlu, H.R. (2008). Yem Değerlendirme ve Analiz Yöntemleri. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Ders Notu, Adana.
- Manga, Ü., Acar, Z., Ayan, İ., 1995. Baklagil Yem Bitkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notu No 7.
- Marković, J., Radović, J., Lugić, Z., & Sokolović, D., (2008). Nutritive value in leaves and stems of lucerne with advanced maturity and a comparison of methods for determination of lignin content. Proceedings of the 22nd General Meeting of the European Grassland Federation, 9-12 June, Sweden, 480 -482.
- Monirifar, H., (2011). Path analysis of yield and quality traits in alfalfa. Not Bot Horti Agrobo, 39(2):190-195
- Mustafa, A. F., Christensen, D.A., & McKinnon, J.J., (2001). Chemical composition and ruminal degradability of lucerne (*Medicago sativa*) product. Wiley Online Library, <http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/fulltext>.
- Niwińska, B., Strzetelski, J.A., Kowalczyk, J., Borowiec, F., & Domański, F., (2005). The effect of phenological stage and season on nutritive value, chemical composition and nutrient digestibility of lucerne (*Medicago sativa* L.) green forage in the alimentary tract of cattle. Czech Journal of Animal Science http://www.cazv.cz/attachments/CJAS_50_511-518.
- Pop, I.M., Radu-Rasu, C.G., Simeanu, D., Albu, A., & Popa, V., (2008). Characterization of the nutritional value of alfalfa harvested at different stages of vegetation using cell walls content based. University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, 53, 190-194.
- SAS Institute, (1998). INC SAS/STAT users' guide release 7.0, Cary, NC, USA.
- Scholtz, G.D.J., Merwe, H. J., & Tylutki, T. P. (2009). The nutritive value of South African medicago sativa L. hay. South African Society for Animal Science, <http://www.sasas.co.za/sites/sasas.co.za>.
- Stanacev, V., Dukic, D., Kovcin, S., Drinic, M., Puvaca, N., & Stanacev, V., (2010). Nutritive value of the genetically divergent genotypes of lucerne (*Medicago sativa* L.). Academic Journals, http://www.academicjournals.org/ajar/PDF/pdf_202010/4_20_Jun_/Stanacev.
- Tekce, E., & Gül, M. (2014). Ruminant beslemede NDF ve ADF'nin önemi. Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg. 9(1): 63-73.
- Töngel, M.Ö., & Ayan, İ. (2010). Nutritional contents and yields performances of lucerne (*Medicago sativa* L.) cultivars southern black sea shores. Journal of Animal and Veterinary Advances, 15, 2067-2073.
- Tucak, M., Popovic, S., Bolaric, S., & Kozumplik, V. (2008). Agronomic evaluation of alfalfa genotypes under ecological conditions of Eastern Croatia. VII. Alps-Adria Scientific Workshop, Cereal Research Communications, 36, 651- 654.
- Turan, N. (2010). Bazı yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin farklı ekim zamanlarında verim ve verim unsurlarının belirlenmesi üzerinde bir araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 113s, Van.
- Vough, L.R., & Merten, G.C., (1971). Influence of soil moisture and ambient temperature on yield and quality of alfalfa forage. Agronomy Journal. 63.
- Yavuz, M. (2005 a). Bazı Ruminant Yemlerinin Nispi Yem Değeri ve İn vitro Sindirim Değerlerinin Belirlenmesi. GOÜ. Ziraat Fakültesi, 22 (1), 97-101.
- Yavuz M., (2005 b). Deterjan lif sistemi. G. O. Ü. Ziraat Fak. Derg., 22, 93-96.
- Yılmaz, M., (2011). Isparta ekolojik koşullarında bazı yonca (*Medicago sativa* L.) çeşitlerinin ot verim ve kalitelerinin belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bil. Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 35 s, Isparta.
- Yüksel, O., (2012). Suni çayır tesisinde yonca (*Medicago sativa* L.) ile karışma girebilecek buğdaygil yem bitkilerinin ve en uygun karışım oranlarının belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi, 129s, Isparta.

Ankara Koşullarında Farklı Dozlarda Azotlu Gübrelemenin Ariotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)'nun Ot Verimine ve Kalitesine Etkileri

*Uğur ÖZKAN, Cafer Sırrı SEVİMAY

*Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara, Türkiye

*Corresponding author e-mail (Sorumlu yazar e-posta): ugurozkan@ankara.edu.tr

Öz

Bu araştırma 2013-2014 yıllarında Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü deneme tarlalarında, ariotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) bitkisinin farklı azotlu gübre dozları altında ot veriminde ve kalitesinde meydana gelen değişimleri incelemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırma tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Araştırmada ana parsellere 3 ariotu çeşidi (Sağlamtimur, Stala, Enton), alt parsellere 5 farklı azotlu gübre dozu (0 kg/da, 2.5 kg/da, 5 kg/da, 7.5 kg/da, 10 kg/da) olacak şekilde uygulamalar yapılmıştır. Bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, kuru madde verimi ve ham protein verimi araştırmada incelenen parametrelerdir. Alınan sonuçlara göre; 2013 ve 2014 yıllarında Stala çeşidi bitki boyu (72.65 cm, 84.76 cm), yeşil ot verimi (2138.00 kg/da, 2385.60 kg/da), kuru ot verimi (510.83 kg/da, 554.60 kg/da), kuru madde verimi (456.55 kg/da, 495.99 kg/da) ve ham protein verimi (72.92 kg/da, 76.43 kg/da) bakımından diğer çeşitlere göre daha üstün olan ariotu çeşidi olmuştur. Yüksek verimli ve kaliteli üretim için tercih edilmesi gereken azot dozunun ise 10 kg/da olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Ariotu, yeşil ot verimi, azotlu gübreleme, kalite

The Effects of Different Nitrogen Fertilizer Doses on Herbage Yield and Quality of Fiddleneck (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Under Ankara Conditions

Abstract

This research was carried out in the experimental fields of Ankara University, Faculty of Agriculture, Field Crops Department between the years of 2013 and 2014, to observe the effect of different fertilizer doses on the yield and quality parameters of fiddleneck (*Phacelia tanacetifolia* Benth.). The research was set up in 3 replicates compatible with split parcel experimental design technique in random blocks. Three different fiddleneck varieties (Sağlamtimur, Stala, Enton) were sown to main parcels and 5 different nitrogenous fertilizer doses (0 kg/da, 2.5 kg/da, 7.5 kg/da, 10 kg/da) were applied to sub-plots. Plant height, fresh herbage yield, hay yield, dry matter yield and crude protein yield are recorded in the experimental. CV Stala were found superior regarding its plant height (72.65 cm, 84.76 cm), fresh herb yield (2138.00 kg/da, 2385.60 kg/da), hay yield (510.83 kg/da, 554.60 kg/da), dry matter yield (456.55 kg/da, 495.99 kg/da) and crude protein yield (72.92 kg/da, 76.43 kg/da) in 2013 and 2014. The nitrogen dose for a high-yield and high-quality production was determined as 10 kg/da.

Keywords: Fiddleneck, fresh herb yield, nitrogen fertilizing, quality

Giriş

Ariotu (*Phacelia tanacetifolia* BENTH.) Kuzey Amerika orijinli, *Hydrophyllaceae* familyasına ait, 2n=22 kromozoma sahip tek yıllık bir yem bitkisidir (Özkan ve Benlioğlu, 2015). Dik bir gövde gelişimi gösteren ariotu, 60-100 cm kadar boylanabilmektedir. Kışı sert

olan iklimlerde erken ilkbaharda yazlık olarak ve ılıman iklimlerde kışlık ara ürün olarak ekilmektedir (Kızılsimşek ve Ateş, 2004). Ülkemiz arıcılığının en önemli sorununun koloni başına verim (15 kg/da) düşüklüğü olduğu belirtilmektedir (Bilgen, 1999). Bu

verimin artırılması arıların temel besin kaynağı olan nektar ve polen kaynaklarının ve florada ki yoğunluklarının artırılmasına bağlıdır. Bal arıları (*Apis* ssp.) ve yaban arıları (*Bombus* ssp.) için yüksek kalitede nektar ve polen içeren arıotu, bu kaynaklar bakımından en üstün 20 bal bitkisinden biri olarak bilinmektedir (Kumova ve Korkmaz, 2002; Gilbert, 2003). Ayrıca çiçeklenme periyodu uzun, birim alandaki çiçek yoğunluğu fazladır. Pek çok tarla bitkisi içerisinde bu seviyede bir çiçeklenme periyodu görülmemektedir (Karadağ ve Büyükburç, 1999). Çiçeklenme periyodu içerisinde arı merası olarak, çiçeklenme periyodu sonunda biçilerek kaba yem, yeşil ot ve silaj olarak değerlendirilebilmektedir (Sağlamtimur ve Baytekin, 1993).

Gübreleme, verim ve kaliteyi artıran en önemli yetiştirme işlemlerinden biri olarak bilinmektedir. Azotlu gübrelemenin arıotu'nda ot verimini ve kaliteyi arttırdığı, çiçeklenme süresini uzattığı bildirilmektedir (Yılmaz, 2014). Ancak, aşırı gübrelemede yapılan bazı yanlışlıklar bitkide negatif etki gösterebilmektedir. Uygulanan 12 kg/da azot dozunun, 9 kg/da azot dozuna göre arıotu'nda %12'lik yeşil ot verimi kaybına sebebiyet verdiği belirlenmiştir (Yılmaz ve Albayrak, 2017). Djordjevic ve ark.'nın (2005) çalışmalarında ise 4.5 kg/da azotlu gübrelemenin arıotu'nun kalitesine etki etmediği tespit edilmiştir. Wilczewski ve ark.'nın (2006) belirttiği üzere arıotu'na uygulanan 9 kg/da azotlu gübrelemenin kontrol parsellerine oranla yeşil ot verimini %82.5 artırdığı bildirilmiştir.

Bu araştırma, ülkemizde yetiştirilen klasik yem bitkilerinin yerine alternatif olabilecek yem bitkilerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Aynı zamanda arıotu bitkisinin yem kalitesi ve yem verimi göz önüne alınarak ülkemizin kaba yem ihtiyacını kısmen de olsa karşılayabilecek yapıda olup olmayacağını belirleyebilmek araştırmamızın diğer bir amacıdır.

Materyal ve Yöntem

Araştırma 2013-2014 yıllarında Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Deneme tarlalarında, 3 tekerrürlü olarak tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre kurulmuştur. Araştırma yerinin

denizden yüksekliği 860 m olup, 39° 57' Kuzey enlem ve 32° 52' Doğu boylamı dereceleri arasında yer almaktadır. Araştırma yerinin toprağı killi-tınlı yapıya sahip olup, hafif alkali, kireçli, toplam tuz düzeyi zararsız, fosforca orta, potasyumca zengin ve organik maddece yetersizdir. Araştırmanın yürütüldüğü Nisan-Temmuz ayları arasında 2013 ve 2014 yıllarında; toplam yağış miktarı 95.3 mm ve 197.2 mm, sıcaklık ortalaması 19.42 °C ve 18.65 °C, nispi nem oranı ise %47.2 ve %53.05 olmuştur.

Araştırmada ana parsellere arıotu çeşitleri, alt parsellere gübre dozları yerleşecek şekilde uygulamalar yapılmıştır. Parsellerin alanı 2m x 2m= 4 m², sıra aralığı 40 cm ve 5 sıra olacak şekilde ekimi yapılmıştır. Gübre dozlarının parselleri etkilememesi için her parselin arasında 30 cm aralık bırakılmış, bloklar arası boşluk 1 m olarak ayarlanmıştır. Dekara 1.5 kg tohum atılmış olup, tohumlar 1-1.5 cm derinliğine 12 Nisan 2013 ve 12 Nisan 2014 tarihinde ekilmişlerdir. 3 farklı arıotu çeşidi kullanılmış olup, bunlar özel sektörden elde edilmiş olan Sağlamtimur, Stala ve Enton çeşitleridir. Alt parsellerdeki gübre dozları, ekimle birlikte uygulanmış olup 0 kg/da (N₀) (kontrol parseli), 2.5 kg/da (N₁), 5 kg/da (N₂), 7.5 kg/da (N₃) ve 10 kg/da (N₄) kg/da saf azot olacak şekilde %21'lik amonyum sülfat gübresi verilmiştir. Bunun yanında 2.5 kg/da P₂O₅ ve 2.5 kg/da K₂O gübresi ekimle birlikte tüm parsellere verilmiştir. Gerekli görülen durumlarda yetiştirme periyodu süresince 2 kez sulama ve yabancı ot mücadelesi yapılmıştır. Araştırmamızda bitki boyu, yeşil ot verimi, kuru ot verimi, kuru madde verimi ve ham protein verimi parametreleri incelenmiştir. Kuru ot verimi için; her parselden biçilmiş yeşil ottan rastgele 500 gramlık örnekler alınarak 70 °C'de 48 saat kurutulup, daha sonra 24 saat oda koşullarında bekletildikten sonra tartılarak kuru ot ağırlığı bulunmuştur. Her parsel için elde edilen oran kullanarak dekara kuru ot verimi hesaplanmıştır (Avcı, 2000). Kuru ot verimini bulmak amacıyla kurutulmuş 500 gramlık örnekler, değirmende öğütülüp, her parsel için 3 gramlık örnekler 105 °C'ye ayarlı etüvde 3 saat tutularak ve sonra 0.001 gram duyarlı terazide tartılarak % olarak kuru madde oranı ve bu oranlar üzerinden dekara kuru madde verimi hesaplanmıştır (Akyıldız, 1968). Altın (1982)'in çalışmaları dikkate alı-

arak ta dekara ham protein verimleri hesaplanmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler, tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre varyans analizine tabi tutulmuştur. Araştırmaya ait veriler Mstat-C bilgisayar programından yararlanılarak değerlendirilmiştir. İstatistik analiz sonucunda önemli farklılık ortaya çıktığında, ortalamaların karşılaştırılması için % 5 önemlilik düzeyinde DUNCAN testi uygulanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Bitki boyu

Bitki boyu ortalamalarına göre yapılan varyans analizinde sadece 2014 yılında gübre dozu %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Bununla birlikte, iki yıllık varyans analizinde yıl, gübre dozu ve yıl x çeşit x gübre

dozunun %1 olasılık düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). Çizelge 2.'de 2013, 2014 ve iki yılın ortalamasına ait bitki boyu değerleri ayrı ayrı verilmiştir.

Farklı arotu çeşitlerine göre bitki boyu değerleri 2013 yılında 71.25-75.20 cm, 2014 yılında 78.44-84.67 cm, iki yılın ortalamasına göre ise 74.84-78.71 cm arasında değişim göstermiştir (Çizelge 2). Enton çeşidinde 2013, 2014 ve iki yıllık ortalamalara göre sırasıyla 75.20 cm, 78.66 cm ve 74.71 cm bitki boyu ölçülmüştür. Sağlamtimur çeşidinden ise sırasıyla 71.25 cm, 78.44 cm, 74.84 cm ile en düşük bitki boyu değerleri elde edilmiştir. En yüksek bitki boyu ise 2014 yılında 84.76 cm ile Stala çeşidinde gözlemlenmiştir. Ateş ve ark.'nın (2010) tespit ettiği şekilde tomurcuklanma dönemi ile tam çiçeklenme

Çizelge 1. Farklı arotu çeşitleri ve azotlu gübre dozlarına ait varyans analizi (kareler ortalaması)

Table 1. Variance analysis of different varieties and nitrogen fertilizer doses of fiddleneck (mean square)

Varyasyon kaynakları	Bitki Boyu (cm)	Yeşil ot verimi (kg/da)	Kuru ot verimi (kg/da)	Kuru madde verimi (kg/da)	Ham Protein Verimi (kg/da)
2013					
Çeşit	60.27	683565.27**	41410.70**	33029.54**	534.89*
Hata	72.16	18007.77	1272.03	1055.67	38.64
Gübre dozu	28.34	331578.61**	43717.68**	34224.03**	1702.13**
Çeşit x Gübre dozu	30.06	20153.04**	1683.37**	1323.01**	39.69
Hata	12.97	2967.40	445.12	336.69	128.26
2014					
Çeşit	193.74	1587170.60**	78000.30**	63017.97**	1419.25**
Hata	119.82	49805.63	3043.48	2503.13	71.00
Gübre dozu	26.18**	398643.52**	48271.81**	37655.64**	2710.26**
Çeşit x Gübre dozu	3.45	42298.82**	2858.04**	2322.59**	109.03**
Hata	5.18	3219.82	214.09	178.32	7.43
İki yıllık					
Yıl	1298.38**	449612.44**	16461.41**	1308.47*	48.93
Blok	77.02	32056.05	1698.49	1156.13	14.62
Çeşit	112.39	2163865.36**	116097.90**	93298.87**	1813.59**
Yıl x Çeşit	141.61	106870.51	3313.09	2748.64	140.55
Hata	95.99	33906.70	2157.75	1779.40	54.82
Gübre dozu	35.47**	724070.02**	91383.55**	71417.19**	4245.26**
Yıl x Gübre dozu	19.06	6152.11	605.94	462.48	167.14
Çeşit x Gübre dozu	13.77	57508.40**	4276.24**	3423.02**	118.44
Yıl x Çeşit x Gübre Dozu	19.74*	4943.46	265.18	222.58	30.28
Hata	9.08	3093.61	329.61	257.51	67.75

* 0.05; ** 0.01 önem düzeyinde farklılığı göstermektedir.

* 0.05, ** 0.01 shows significant probability level.

Çizelge 2. Farklı çeşit ve gübre dozlarının bitki boyu ortalamaları (cm)

Table 2. Different cultivar and nitrogen doses of plant height means (cm)

Gübre Dozları	YILLAR								
	2013				2014				İki Yılın Ort
	Sağlam timur	Stala	Enton	Ort	Sağlam timur	Stala	Enton	Ort	
N0	67.50 KL	72.00 I-L	77.03 D-I	71.13	75.95 E-J	83.79 ABC	75.00 F-J	78.25	75.21 B
N1	66.80 L	73.43 G-J	73.17 G-J	72.18	78.17 C-H	84.95 AB	78.04 C-H	80.39	75.76 AB
N2	77.73 D-I	74.23 F-J	74.90 F-J	75.62	77.38 D-I	84.73 AB	78.99 C-G	80.37	77.99 AB
N3	73.87 G-J	70.33 JKL	72.50 H-K	72.23	78.85 C-G	84.75 AB	79.85 B-F	81.15	76.69 AB
N4	70.33 JKL	73.23 G-J	78.40 C-H	73.99	81.85 A-D	85.66 A	81.45 A-E	82.98	78.49 A
ORT	71.25	72.65	75.20		78.44	84.76	78.66		
Yılların Ortalaması		73.03				80.63			

döneminde arıotunun bitki boyunun 103.66-106.33 cm arasında olduğu bildirilmiştir.

Farklı gübre dozlarına ait bitki boyu değerleri 2013 yılında 71.13-75.62 cm, 2014 yılında 78.25-82.98 cm, iki yılın ortalamasına göre 75.21-78.49 cm arasında değişim göstermiştir (Çizelge 2). 10 kg/da azot uygulaması en yüksek bitki boyu değerlerini verirken, gübre uygulaması yapılmayan kontrol parsellerinde en düşük bitki boyu değerleri alınmıştır. 10 kg/da azot uygulamasında 2013, 2014 ve iki yılın ortalamasına göre sırasıyla 73.99 cm, 82.98 cm, 78.49 cm bitki boyu ölçülmüştür. Gübre uygulaması yapılmayan kontrol parsellerinde ise sırasıyla 71.13 cm, 78.25 cm, 75.21 cm bitki boyu elde edilmiştir. Tuncer'in (2014) 5 kg/da' dan 10 kg/da'a kadar uyguladığı azot dozlarında arıotunda bitki boyunun arttığı belirlenmiş ve en yüksek bitki boyu 64.55 cm olarak ölçmüştür.

Yıl x çeşit x gübre dozu interaksyonuna göre en yüksek bitki boyu 2014 yılında Stala çeşidinde 84.95 cm olara ölçülürken, en düşük bitki boyu ise 2013 yılında Sağlamtimur çeşidinden 66.80 cm olarak ölçülmüştür. Bununla birlikte; bitki boyları 2014 yılında 2013 yılına göre %10.40'lık bir artış göstermiştir.

Yeşil ot verimi

Yeşil ot verimine ait ortalamalara göre yapılan varyans analizinde 2013, 2014 yıllarında çeşit, gübre dozu, çeşit x gübre dozu %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Bununla birlikte, iki yıllık varyans analizinde yıl, çeşit, gübre dozu, çeşit x gübre dozunun %1

olasılık düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). Çizelge 3.'te 2013, 2014 yılları ile iki yılın ortalamasına ait yeşil ot verimi değerleri ayrı ayrı verilmiştir.

Farklı arıotu çeşitlerine göre yeşil ot verimi ortalamaları 2013 yılında 1727.33-2138.47 kg/da, 2014 yılında 1739.27-2385.60 kg/da, iki yılın ortalamasına göre 1714.29-2199.50 kg/da arasında değişmiştir (Çizelge 3). Stala çeşidinden sırasıyla, 2013 yılında 2138.47 kg/da, 2014 yılında 2385.60, iki yılın ortalamasına göre 2262.03 kg/da ile en yüksek yeşil ot verimi alınmıştır. En düşük yeşil ot verimi Enton çeşidinden 2013 yılında 1727.33 kg/da, 2014 yılında 1739.27 kg/da, iki yılın ortalamasına göre 1733.30 kg/da olarak elde edilmiştir.

Çeşit x gübre dozu interaksyonu 2013 yılında 1506.00-2375.00 kg/da arasında, 2014 yılında 1547.41-2540.67 kg/da arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3). Her iki yılda da, Stala çeşidi 10 kg/da gübre dozunda en yüksek yeşil ot verimini verirken, Sağlamtimur çeşidi gübre uygulaması yapılmayan kontrol parsellerinde en düşük verimi vermiştir. Yılmaz ve Albayrak'ın (2017) Eskişehir koşullarında yaptıkları çalışmalarında 9 kg/da azot uygulaması ile Stala çeşidinden 2103 kg/da yeşil ot veriminin elde edildiğini bildirmişlerdir. 7.5 kg/da ve 10 kg/da azot uygulanan parsellerde Stala çeşidi diğer arıotu çeşitlerinden belirgin olarak daha yüksek yeşil ot vermiştir.

Farklı gübre dozlarının yeşil ot verimine ait ortalamaları 2013 yılında 1669.44-2132.79 kg/da, 2014 yılında 1759.14-2266.22 kg/da,

Çizelge 3. Farklı çeşit ve gübre dozlarının yeşil ot verimi ortalamaları (kg/da)
Table 3. Different cultivar and nitrogen doses of fresh herbage yield means (kg/da)

Gübre Dozları	YILLAR								İki Yılın Ort
	2013				2014				
	Sağlam timur	Stala	Enton	Ort	Sağlam timur	Stala	Enton	Ort	
N0	1506.00 J	1902.33 E	1600.00 I	1669.44	1547.41 I	2152.33 D	1577.67 I	1759.14	1714.29
N1	1630.00 HI	2010.00 D	1650.00 HI	1763.33	1790.00 FG	2233.33 CD	1676.33 H	1899.89	1831.61
N2	1833.33 EF	2111.67 BC	1716.67 GH	1887.22	2019.00 E	2468.00 AB	1749.00 GH	2078.67	1982.94
N3	2043.33 CD	2293.33 A	1800.00 FG	2045.56	2253.00 C	2533.37 A	1817.00 FG	2201.22	2123.39
N4	2153.33 B	2375.00 A	1870.00 EF	2132.79	2381.67 B	2540.67 A	1876.33 F	2266.22	2199.50
ORT	1833.20	2138.47	1727.33		1998.21	2385.60	1739.27		
Yılların Ortalaması		1899.67				2041.03			

iki yılın ortalamasına göre 1714.29-2199.50 kg/da arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3). Uygulanan azot dozlarının artışına bağlı olarak yeşil ot verimlerinde artışlar meydana gelmiştir. Çizelge 3.'de görüldüğü üzere gübre uygulaması yapılmayan kontrol parsellerinde en düşük yeşil ot verimi alınırken, 10 kg/da azot uygulanan parsellerde en yüksek yeşil ot verimleri elde edilmiştir. 10 kg/da azot uygulanan parsellerde 2013 yılında 2132.78 kg/da, 2014 yılında 2266.22 kg/da, iki yılın ortalamasına göre 2199.50 kg/da ile yeşil ot verimi bakımından en yüksek değerlere ulaşılmıştır. Gübre uygulaması yapılmayan kontrol grubu parsellerinde 2013 yılında 1669.44 kg/da, 2014 yılında 1759.14 kg/da, iki yılın ortalamasına göre ise 1714.29 kg/da yeşil ot verimi alınmıştır. Ariotun'da dekara uygulanan 10 kg azotlu gübrelemenin kontrol parsellerine göre yeşil ot verimini 2013 yılında %27.80, 2014 yılında %28.82, iki yılın ortalamasına göre %28.30 artırdığı belirlenmiştir. Wilczewski ve ark.'nın (2008) Polonya koşullarında, Ateş ve ark.'nın (2014) Tekirdağ koşullarında azotlu gübrelemenin ariotu'nun verim ve kalitesine olan etkileri incelenmiş olup, en yüksek verim ve kalitede ariotu için 9 kg/da azotlu gübre uygulamasının uygun olacağı belirlenmiştir. Yılmaz ve Albayrak'ın (2017) araştırmasında 9 kg/da azotlu gübre uygulamasının ortalama 2496 kg/da yeşil ot verimi verdiği belirlenmiş ve bu sonuç araştırmamızdan daha yüksek bulunmuştur.

Kuru ot verimi

Kuru ot verimine ait ortalamalara göre

yapılan varyans analizinde 2013, 2014 yıllarında çeşit, gübre dozu, çeşit x gübre dozu %1 olasılık düzeyinde önemli bulunmuştur. Bununla birlikte, iki yıllık varyans analizinde yıl, çeşit, gübre dozu, çeşit x gübre dozu interaksyonunun %1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Çizelge 4.'te 2013, 2014 ve iki yılın ortalamasına ait kuru ot verimi değerleri ayrı ayrı verilmiştir.

Farklı ariotu çeşitlerine göre kuru ot verimi ortalamaları 2013 yılında 406.97-510.83 kg/da, 2014 yılında 410.44-554.60 kg/da, iki yılın ortalamasına göre 408.71-532.72 kg/da arasında değişmektedir. Stala çeşidi 2013 yılında 510.83 kg/da, 2014 yılında 554.60 kg/da, iki yılın ortalamasına göre 532.72 kg/da ile en yüksek kuru ot verimini vermiştir. Enton çeşidinden ise 2013 yılında 406.97 kg/da, 2014 yılında 410.60, iki yılın ortalamasına göre 408.71 kg/da ile en düşük kuru ot verimi elde edilmiştir. Yılmaz ve Albayrak'ın çalışmalarında (2017) 9 kg/da azotlu gübre uygulaması ile Enton çeşidinden 722 kg/da, Stala çeşidinden ise 537 kg/da, Tuncer'in (2014) araştırmasında 7.5 kg/da azotlu gübre uygulamasından 569.13 kg/da kuru ot veriminin alındığı sonuçları araştırmamızdan daha yüksek bulunmuştur.

Çeşit x gübre dozu interaksyonu 2013 yılında 339.67-601.69 kg/da arasında, 2014 yılında 344.98-627.57 kg/da arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4). Her iki yılda da, Stala çeşidi 10 kg/da gübre dozunda en yüksek kuru ot verimini verirken, Sağlamtimur çeşidi gübre uygulaması yapılmayan kontrol parsellerinde en düşük kuru ot verimini vermiştir.

Çizelge 4. Farklı çeşit ve gübre dozlarının kuru ot verimi ortalamaları (kg/da)
Table 4. Different cultivar and nitrogen doses of hay yield means (kg/da)

Gübre Dozları	YILLAR								İki Yılın Ort
	2013				2014				
	Sağlam timur	Stala	Enton	Ort	Sağlam timur	Stala	Enton	Ort	
N0	339.67 H	424.11 E	350.84 GH	371.54	344.98 G	469.27 DE	345.55 G	386.60	379.07
N1	382.60 FG	465.00 CD	378.82 FG	408.81	411.67 F	497.20 C	388.90 F	432.59	420.70
N2	435.73 DE	499.19 C	402.84 EF	445.92	476.45 CD	567.68 B	410.98 F	485.03	465.48
N3	495.22 C	564.17 B	436.78 DE	498.72	558.06 B	611.29 A	445.17 E	538.17	518.45
N4	571.64 AB	601.69 A	465.64 CD	546.32	603.29 A	627.57 A	461.61 DE	564.16	555.24
ORT	444.97	510.83	406.97		478.89	554.60	410.44		
Yılların Ortalaması	454.26				481.31				

Farklı gübre dozlarına göre kuru ot verimi ortalamaları 2013 yılında 371.54-546.32 kg/da, 2014 yılında 386.60-564.16 kg/da, iki yılın ortalamasına göre 379.07-555.24 kg/da arasında değişmiştir (Çizelge 4). 10 kg/da azot uygulanan parsellerde en yüksek kuru ot verimleri elde edilmiştir. 2013 yılında 546.32 kg/da, 2014 yılında 564.16 kg/da, iki yılın ortalamasına göre 555.24 kg/da kuru ot verimi alınmıştır. En düşük kuru ot verimleri gübre uygulaması yapılmayan kontrol grubu parsellerinde görülmüştür. Ariotun'da uygulanan 10 kg/da azotlu gübrelemenin kontrol parsellerine göre kuru ot verimini 2013 yılında %47.04, 2014 yılında %45.92, iki yılın ortalamasına göre %46.47 artırdığı belirlenmiştir. Kuru ot veriminin ariotun'da azotlu gübrelemeye bağlı olarak artış gösterdiği birçok araştırmacı tarafından da saptanmıştır (Wilczewski ve ark., 2008; Wilczewski ve ark., 2009; Dağ, 2013; Ateş ve ark., 2014).

Kuru madde verimi

Kuru madde verimine ait ortalamalara göre yapılan varyans analizinde 2013, 2014 yıllarında çeşit, gübre dozu, çeşit x gübre dozu interaksyonunu %1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bununla birlikte, iki yıllık varyans analizinde yıl, çeşit, gübre dozu, çeşit x gübre dozu interaksyonunun %1 düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1). Çizelge 5.'de 2013, 2014 ve iki yılın ortalamasına ait kuru madde verimi değerleri ayrı ayrı verilmiştir.

Farklı ariotu çeşitlerine göre kuru madde verimine ait ortalamalar 2013 yılında 363.74-456.55 kg/da, 2014 yılında 366.39-495.99 kg/da, iki yılın ortalamasına göre 365.06-476.27 kg/da arasında değişmiştir (Çizelge 5). Stala çeşidi her iki yılda ve iki yılın ortalamasında göre en yüksek kuru madde verimini vermiştir. Enton çeşidinden ise en düşük kuru madde verimi elde edilmiştir. Richards ve ark.'ı (1996)

Çizelge 5. Farklı çeşit ve gübre dozlarının kuru madde verimi ortalamaları (kg/da)
Table 5. Different cultivar and nitrogen doses of dry matter yield means (kg/da)

Gübre Dozları	YILLAR								İki Yılın Ort
	2013				2014				
	Sağlam timur	Stala	Enton	Ort	Sağlam timur	Stala	Enton	Ort	
N0	304.66 H	379.91 E	313.68 GH	332.75	308.70 G	420.86 D	309.01 G	346.19	339.47
N1	342.60 FG	415.86 CD	339.34 FG	365.93	368.63 F	445.83 C	348.63 F	387.70	376.82
N2	390.50 DE	446.06 C	360.11 EF	398.89	426.98 CD	507.07 B	366.95 F	433.67	416.28
N3	443.17 C	504.14 B	390.23 DE	445.85	499.47 B	546.20 A	395.85 E	480.51	463.18
N4	509.63 AB	536.79 A	415.32 CD	487.25	538.11 A	559.96 A	411.52 DE	503.20	495.22
ORT	398.11	456.55	363.74		428.38	495.99	366.39		
Yılların Ortalaması		406.13				430.25			

İngiltere koşullarında 128 kg/da, Amerika Birleşik Devletlerinde Stivers-Young'ın (1996) ve Wyland ve ark.'nın (1996) sırasıyla 300 kg/da ve 364 kg/da, ülkemizde Başbağ ve ark.'nın (2001) 472-600 kg/da, Karadağ ve Büyükburç'un (2001) 334-521 kg/da, Karadağ ve Büyükburç'un (2003) 55-221 kg/da, Bakoğlu ve Kutlu'nun (2006) 305.5 kg/da, Lermi ve Palta'nın (2014) çalışmalarında 212 kg/da kuru madde verimi elde edildiği belirtilmiştir.

Çeşit x gübre dozu interaksyonu 2013 yılında 304.66-536.79 kg/da arasında, 2014 yılında 308.70-559.96 kg/da arasında değişim göstermiştir. Her iki yılda da, Stala çeşidi 10 kg/da gübre dozunda en yüksek yeşil ot verimini verirken, Sağlamtimur çeşidi gübre uygulaması yapılmayan kontrol parsellerinde en düşük verimi vermiştir. İkinci yılda yağış miktarının fazlalığı nedeniyle 10 kg/da azot verilen parsellerde kuru madde verimleri daha fazla olmuştur. Yağışın etkisi ile azot bitkilerde verim artışına neden olmuştur. Bitkiler azottan daha iyi yararlanmaya başlamıştır.

Farklı gübre dozlarının kuru madde verimine ait ortalamaları 2013 yılında 332.75-487.25 kg/da, 2014 yılında 346.19-503.20 kg/da, iki yılın ortalamasına göre 339.47-495.22 kg/da arasında değişim göstermiştir (Çizelge 5). 10 kg/da azot uygulanan parsellerde en yüksek kuru madde verimleri elde edilirken gübre dozu uygulanmayan kontrol grubu parsellerde en düşük kuru madde verimi elde edilmiştir. Ariotun'da uygulanan 10 kg/da azotlu gübrelemenin kontrol parsellerine göre kuru madde verimini 2013 yılında %46.43,

2014 yılında %45.35, iki yılın ortalamasına göre %45.88 artırdığı belirlenmiştir.

Ham protein verimi

Ham protein verimine ait ortalamalara göre yapılan varyans analizinde 2013 yılında çeşit ve gübre dozu %1 olasılık düzeyinde, 2014 yılında çeşit, gübre dozu, çeşit x gübre dozu interaksyonu %1 düzeyinde önemli olmuştur. İki yıllık varyans analizine göre ham protein verimine, çeşit ve gübre dozunun etkisi %1 olasılık düzeyinde önemli olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Çizelge 6.'da 2013, 2014 ve iki yılın ortalamasına ait ham protein verimi değerleri ayrı ayrı verilmiştir.

Farklı ariotu çeşitlerine göre ham protein verimine ait ortalamalar 2013 yılında 61.33-72.92 kg/da, 2014 yılında 56.99-76.43 kg/da, iki yılın ortalamasına göre 59.16-74.67 kg/da arasındadır (Çizelge 6). 2013, 2014 ve iki yılın ortalamasına göre yılında Stala çeşidi en yüksek ham protein verimine sahip olmuştur. Enton çeşidinde yeşil ot verimi, kuru ot verimi, kuru madde verimine benzer şekilde ham protein veriminde de en düşük değerler ile karşılaşmıştır. Tuncer'in (2014) araştırmasında Sağlamtimur çeşidinden 90.40 kg/da, Yılmaz ve Albayrak'ın (2017) çalışmalarında Enton çeşidinden 89.95 kg/da ve Stala çeşidinden 59.42 kg/da ham protein verimleri alındığı belirtilmiştir.

Çeşit x gübre dozu interaksyonu 2013 yılında 47.16-95.16 kg/da arasında, 2014 yılında 39.56-96.13 kg/da arasında değişim göstermiştir (Çizelge 6). Her iki yılda da, Stala

Çizelge 6. Farklı çeşit ve gübre dozlarının ham protein verimi ortalamaları (kg/da)

Table 6. Different cultivar and nitrogen doses of crude protein yield means (kg/da)

Gübre Dozları	YILLAR								İki Yılın Ort
	2013				2014				
	Sağlam timur	Stala	Enton	Ort	Sağlam timur	Stala	Enton	Ort	
N0	50.85	53.66	47.16	50.58 C	39.56 H	51.79 G	40.61 H	43.99	47.28
N1	61.84	68.81	57.04	62.56 B	50.28 G	61.80 EF	51.68 G	54.59	58.58
N2	68.06	68.85	61.04	65.98 B	65.29 DE	80.75 C	58.79 F	68.28	67.13
N3	73.18	78.12	66.81	72.71 B	81.64 C	91.48 B	64.91 DE	79.35	76.03
N4	94.11	95.16	74.52	87.93 A	93.32 AB	96.31 A	68.94 D	86.19	87.06
ORT	69.61 A	72.92 A	61.33 B		66.02	76.43	56.99		
Yılların Ortalaması		67.95				66.45			

çeşidi 10 kg/da gübre dozunda en yüksek ham protein verimini verirken, en düşük verim ise 2013 yılında Enton çeşidinden, 2014 yılında Sağlamtimur çeşidinden gübre uygulaması yapılmayan parsellerden elde edilmiştir.

Farklı gübre dozlarına göre ham protein verimine ait ortalama değerler 2013 yılında 50.58-87.93 kg/da, 2014 yılında 43.99-86.19 kg/da, iki yılın ortalamasına göre 47.28-87.06 kg/da arasında değişim göstermiştir (Çizelge 6). 10 kg/da azot uygulanan parsellerde en yüksek ham protein verimleri alınmış olup, sırasıyla 2013 yılında 87.93 kg/da, 2014 yılında 86.19 kg/da, iki yılın ortalamasına göre ise 87.06 kg/da ham protein verimi alınmıştır. Ariotun'da uygulanan 10 kg/da azotlu gübrelemenin kontrol parsellerine göre ham protein verimini 2013 yılında %73.84, 2014 yılında %95.93, iki yılın ortalamasına göre %84.13 artırdığı belirlenmiştir. Azotlu gübre uygulamalarının olumlu etkisi incelenen diğer parametrelere nazaran ham protein veriminde daha fazla olmuştur. Lermi ve Palta'nın (2014) araştırmalarında Bartın şartlarında ariotun'da 25 kg/da ham protein verimi elde etmişlerdir. Yılmaz ve Albayrak'ın (2017) tespit ettiği üzere ise 9 kg/da azotlu gübre uygulaması ile ortalama 98.01 kg/da ham protein verimi alındığı belirlenmiştir.

Sonuç

Farklı ariotu çeşitlerinde uygulanan farklı azot dozları ele alındığında Stala çeşidi yeşil ot, kuru ot, kuru madde ve ham protein verimi bakımından en yüksek verimi vermiştir. Bunun yanında Sağlamtimur yeşil ot, kuru ot ve ham protein verimi bakımından ise orta düzey verim vermiştir. Enton çeşidi verim öğeleri bakımından en düşük seviyede verim veren ariotu çeşidi olmuştur. Bu çeşitlere uygulanan gübre dozları göz önüne alındığında en yüksek verim, ele alınan kriterler bakımından 10 kg/da azot dozu uygulanan parsellerden alınmıştır. Yağışın fazla olduğu ikinci yılda bitkilerin azot dozlarına verdiği cevap oldukça yüksek düzeyde olmuştur. Seçtiğimiz azot dozlarının daha üst miktarda verilmesi durumunda verimde artışlarda görülebilir. Orta Anadolu koşullarında Stala çeşidi hem verim bakımından, hem de kalite bakımından iyi

değerler verirken, uygulanan 10 kg/da'lık azot dozu da en yüksek miktarda ve kalitede ürün sağlamıştır.

Kaynaklar

- Akyıldız, A.R. (1968). Yemler Bilgisi Laboratuvar Kılavuzu. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, 358. Uygulama Kılavuzu, 122-214.
- Altın, M. (1982). Erzurum Şartlarında Bazı Yem bitkileri İle Bunların Karışımlarının Değişik Azot Dozlarındaki Kuru Ot ve Ham Protein Verimleri ile Karışımların Botanik Kompozisyonlar. TÜBİTAK VII. Bilim Kongresi, 552/TOAG 115327-344.
- Ates, E., Coskuntuna, L., & Tekeli, A.S. (2010). Plant growth stage effects on the yield, feeding value and some morphological characters of the fiddleneck (*Phacelia tanacetifolia* Benth.). Cuban Journal of Agricultural Science, 44(4).
- Ates, E., Tekeli, A.S., & Boynukara, B. (2014). Performance of Fodder Pea (*Pisum arvense* L.)- Fiddleneck (*Phacelia tanacetifolia* BENTH.) Mixture Under Different Nitrogen Doses. Romanian Agricultural Research, 31, 213-218.
- Avcı, M. (2000). Çukurova'da Geçici Yapay Mera Kurmak Amacıyla Yetiştirilebilecek Kışlık Çok Yıllık Buğdaygil - Baklagil Yem Bitkileri Karışımlarının Saptanması. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 113 Sf, Adana.
- Bakoğlu, A., & Kutlu, M.A. (2006). Bingöl Sulu Şartlarında Yetişen Ariotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)'na Uygulanan Değişik Sıra Aralığının Bazı Tarımsal Özelliklere Ve Arı Merası Olarak Kullanılmasına Etkisi Üzerine Bir Araştırma, 33-38.
- Başbağ, M., Saruhan, V., Gül, İ. (2001). Diyarbakır Koşullarında Farklı Tohumluk Miktarlarının Ariotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)'nda Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkisi, GAP 2. Tarım Kongresi, 24-26 Ekim 2001, Şanlıurfa, s: 985-992.
- Bilgen, M. (1999). Arı Otunda (*Phacelia tanacetifolia*) Farklı Ekim Zamanlarının Çiçeklenme Özellikleri Üzerine Etkisi. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım, Adana Cilt III, Çayır-Mera Yem Bitkileri ve Yemelik Tane Baklagiller, 312-317.
- Dağ, V. (2013). Farklı azot dozlarının ariotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)'nda verim ve bazı tarımsal karakterlere etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 48s.
- Djordjevic, N., Dinic, B., Grubic, G., Vuckovic, S., & Simic, A. (2005). The quality and chemical composition of *Phacelia tanacetifolia* Benth. and lucerne silages. Integrating efficient grassland farming and biodiversity. Proceedings of the 13th International Occasional Symposium of the European Grassland Federation, Tartu, Estonia, 29-31 August, pp. 294-297.
- Gilbert, L. (2003). *Phacelia tanacetifolia*: what we know about its suitability as an insectary plant and cover crop in the Mid-Atlantic region. Small

- Farm Success Project, Sustainable Agricultural Systems Lab, USDA, USA, 1.
- Karadağ, Y., & Büyükburç, U. (1999). Tokat Koşullarında Yetiştirilen Ariotunun (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Verim ve Adaptasyonu Üzerinde Bir Araştırma, GOÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi, 16 (1):155-169.
- Karadağ, Y., & Büyükburç, U. (2001). Ariotunda (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Farklı Sıra Aralığının Ot ve Tohum Verimlerine Etkileri, Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ. s: 143-148.
- Karadağ, Y., & Büyükburç, U. (2003). Tokat Koşullarında Ariotunun (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Yazlık Ekim Zamanı Üzerinde Araştırmalar. Ot Verimi İle İlgili Özellikler, A.Ü. Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi, 9 (4), 435-439.
- Kızılışımşek, M., & Ateş, F. (2004). Kahramanmaraş Şartlarında Ariotunun (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Değişik Ekim Zamanlarındaki Çiçeklenme Seyri ve Arı Merası Olarak Değerlendirilmesi. KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 7(1), 96-103.
- Kumova, U., & Korkmaz, A. (2002). Arıcılık Açısından Ariotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Bitkisinin Önemi ve Bu Konuda Ülkemizde Yapılan Çalışmalar. Uludağ Arıcılık Dergisi, 2002(1).
- Lermi, A.G., & Palta, Ş. (2014). The Effects of Different Sowing Dates of Fiddleneck (*Phacelia tanacetifolia*) During the Autumn and Spring Sowing Periods on the Forage Yield and Quality. Bartın Orman Fakültesi Dergisi 2014, Cilt: 16, Sayı:23-24, 11-18.
- Özkan, U., & Benlioglu, B. (2015). Karyotype Analysis of the Fiddleneck (*Phacelia tanacetifolia* Benth.). Journal of Agricultural Science and Technology A, 336.
- Sağlamtimur, T. & Baytekin, H. (1993). Arıcılık İçin İdeal, Silaj Üretimine Uygun Bir Bitki: Ariotu, Teknik Arıcılık Dergisi, 40: 16-17.
- Richards, I.R., Wallace, P.A., Turner, I.D.S. (1996). A comparison of six cover crop types in terms of nitrogen uptake and effect on response to nitrogen by a subsequent spring barley crop. J. Agric. Sci. Camb. 127, 441-449.
- Stivers-Young, L. (1998). Growth, nitrogen accumulation, and weed suppression by fall cover crops following early harvest of vegetables. HortScience, 33(1), 60-63.
- Tuncer, K. (2014). Farklı azot dozlarının ariotunun (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) bitkisel özellikleri ve ot kalitesi üzerine etkisi / Influence of different nitrogen doses on plant properties and forage quality of Phacelia (*Phacelia tanacetifolia* Benth.). Bozok Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, S 51.
- Wilczewski, E., Leman'czyk, G., Skinder, Z., & Sadowski, C. (2006). Effect of nitrogen fertilization on the yielding and health status of selected nonpapilionaceous plant species grown in stubble intercrop. Electronic Journal of Polish Agricultural Universities, Vol. 9 No. 2.
- Wilczewski, E., Skinder, Z., & Szczepanek, M. (2008). Effect of the nitrogen dose on qualitative characters of green forage made of nonpapilionaceous plants grown in stubble intercrop. Acta Scientiarum Polonorum - Agricultura. 7 (2): 133-141.
- Wilczewski, E., Skinder, Z., & Wydawnictwa, M. (2009). Influence of nitrogen fertilization on macronutrients content in the postharvest residue of non-papilionaceous plants cultivated in stubble intercrop. Acta Scientiarum Polonorum - Agricultura, 8 (2): 77-86.
- Wyland, L.J., Jackson, L.E., Chaney, W.E., Klonsky, K., Koike, S.T., & Kimple, B. (1996). Winter cover crops in a vegetable cropping system: Impacts on nitrate leaching, soil water, crop yield, pests and management costs. Agriculture, Ecosystems & Environment, 59(1-2), 1-17.
- Yılmaz, H. (2014). Eskişehir ekolojik koşullarında azotlu gübrelemenin ariotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)'nun ot ve tohum verimi üzerine etkileri. Süleyman Demirel Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, S 54.
- Yılmaz, H., & Albayrak, S. (2017). Eskişehir Ekolojik Koşullarında Azotlu Gübrelemenin Ariotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)'nun Ot Verimi Üzerine Etkileri. Journal of Field Crops Central Research Institute, 26(1), 93-103.

Tarla Sarmaşıkları *Convolvulus lineatus*, *C. arvensis* ve *C. galaticus* Türlerinin Karşılaştırmalı Morfolojik ve Anatomik Yapıları

*Ebru ATAŞLAR

*Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Eskişehir, Türkiye

*Corresponding author e-mail (Sorumlu yazar e-posta): eataslar@ogu.edu.tr

Öz

Bu çalışmada, üç tarla sarmaşığı türünün *Convolvulus lineatus* L., *Convolvulus arvensis* L. ve *Convolvulus galaticus* Rost. ex Choisy morfolojik ve anatomik yapısı incelenmiştir. Morfolojik incelemelerde gövde ve yaprak özellikleri, çiçek ve çiçek durumlarına ait özellikler belirtilmiştir. Ayrıca incelenen türlerin çiçeklenme zamanları, yayılış gösterdikleri habitatların özellikleri ve yükseklik bilgileri verilmiştir. Anatomik incelemelerde kök, gövde ve yaprak özellikleri belirlenmiştir. Ayrıca, stoma ve yaprakların epidermal hücreleri incelenmiştir. Sonuç olarak, üç *Convolvulus* L. türünün gerek morfolojik gerekse anatomik özellikleri bakımından benzerlikleri ve farklılıkları tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Convolvulaceae, *Convolvulus* L., tarla sarmaşığı, morfoloji, anatomi

Comparative Morphological and Anatomical Structure of *Convolvulus lineatus*, *C. arvensis* and *C. galaticus*

Abstract

In this study, morphological and anatomical structure of *Convolvulus lineatus* L., *Convolvulus arvensis* L. and *Convolvulus galaticus* Rost. ex Choisy were investigated. Morphological investigations of the stem and leaf characteristics, flower and flower characteristics were specified. In addition, flowering times of the species, characteristics of the habitat and the altitude information were given. In anatomical examinations, root, stem and leaf characteristics were determined. Also, stomata and epidermal cell of leaves were examined. In conclusion, the similarities and differences of three *Convolvulus* L. species in terms of both morphological and anatomical features were discussed.

Keywords: Convolvulaceae, *Convolvulus* L., field bindweed, morphology, anatomy

Giriş

Convolvulaceae Juss. familyası dünyada 67 cins ve yaklaşık 1500 tür ile temsil edilmektedir (<http://www.theplantlist.org/>). Familya üyeleri tropik, subtropik, kuzey ve güney yarıkürenin ılıman bölgelerinde yayılış göstermekte olup ağaç, çalı ve otsu formları bulunmaktadır (Seçmen ve ark., 2008). Familyaya ait Türkiye’de 6 cins ve 61 tür bulunmaktadır (Güner ve ark., 2012).

Convolvulus L. cinsi monografi Wood ve ark. (2015) tarafından yayınlanmıştır. Dünyadaki tarla sarmaşıklarının ayrıntılı bir envanterinin oluşturulduğu bu çalışmada, 190 tür tanımlanmış ve çizimleri gerçekleştirilmiştir.

Ayrıntılı tür teşhis anahtarlarının da verildiği çalışmada ayrıca dört tane de yeni tür tanımlanmıştır.

Convolvulus cinsi 35 türle familyanın ülkemizdeki en büyük temsilcisidir ve 39 takson ile temsil edilmektedir (Davis, 1978; Güner ve ark., 2012). Cins ile ilgili Türkiye’de yapılan çalışmalara bakıldığında oldukça sınırlı sayıda makaleye rastlanılmaktadır. Bu konudaki en kapsamlı sistematik çalışma Aykurt ve Sümbül (2014) tarafından gerçekleştirilen “Türkiye *Convolvulus* (Convolvulaceae) cinsinin taksonomik revizyonu” başlıklı çalışmadır. Bu çalışmada cinsin türlerine, alttür ve

varyetelerine ait teşhis anahtarları, taksonların sinonimleri, ayrıntılı morfolojik betimleri, çizimleri ve yayılış haritaları sunulmuştur. Aynı araştırmacıların “*C. oleifolius* Desr. (Convolvulaceae)’un Türkiye’deki varyeteleri ve korolojisi” başlıklı makalesinde ise türün iki varyetesine ait betimler, yayılış alanları ve polen morfolojileri karşılaştırmalı olarak sunulmuştur (Aykurt ve Sümbül, 2010).

Cinsin polen morfolojisi ile ilgili bir başka çalışma ise Tekin ve Yılmaz (2016) tarafından gerçekleştirilmiş olup 6 tarla sarmaşığı türünün polen yapıları ışık ve elektron mikroskobu ile çalışılarak morfolojileri ayrıntılı olarak verilmiştir. Bu çalışmada *C. lineatus* ve *C. galaticus* türlerinin polen morfolojileri görülebilir.

C. arvensis türünün yerel kullanım biçimi ile kök, gövde ve yapraklarının protein, sodyum ve potasyum içeriğinin belirlendiği bir araştırma Yücel ve ark., 2011 tarafından “Kisecik Kasabası (Karaman) ve çevresinde bulunan bazı yabancı bitkilerin kullanım biçimleri ve besin ögesi içeriklerinin belirlenmesi” başlıklı makalede verilmiştir. Ayrıca *C. arvensis*’in de içinde yer aldığı bazı etnobotanik çalışmalar bulunmaktadır. Uysal ve ark., 2010 tarafından “Kapıdağ yarımadası’nın (Türkiye) etnobotanik özellikleri” ve Saraç ve ark., 2013 tarafından “Rize ilinin etnobotanik özellikleri” başlıklı çalışmalarda olduğu gibi. *C. pluricaulis* Choisy’nin geleneksel kullanımı ve tıbbi önemi ile ilgili benzer bir çalışma da Bhowmik ve ark. (2012) tarafından gerçekleştirilmiştir.

C. galaticus türü ile ilgili bir çalışmada, Türker ve Yıldırım (2018) tarafından antioksidan aktivite ve fenolik içerik belirlenmiştir. Bu çalışmada in-vitro olarak yetiştirilen bitkilerin fenolik içeriği ve antioksidan aktivitesi ile tarlada yetiştirilenlerinki karşılaştırılmış ve ayrıntılı sonuçlar verilmiştir.

Convolvulaceae familyasının temel anatomik özellikleri ve türler arasında bazı önemli farklılıklar Metcalfe ve Chalk (1950) tarafından ayrıntılı olarak verilmiştir. Ayrıca Carlquist ve Hanson (1991) tarafından gerçekleştirilmiş bir başka önemli anatomik çalışma da familyanın gövde ve odun anatomisi çalışılmıştır. Bu çalışmada araştırmacılar 16 cins ve 35 türe ait olan toplam 44 örnek üzerinde çalışmışlar ve özellikle odunsu formları kapsayan türlerin

anatomik yapılarını ortaya koymuşlardır. Çalışmada yer alan üç *Convolvulus* türü de çalı formunda olan *C. cneorum* L., *C. floridus* L. ve *C. scoparius* L. f. türleridir.

Ayrıca aynı familyada yer alan ve *Convolvulus* cinsine yakın olan *Ipomoea* cinsi ile ilgili anatomik çalışmalar da bulunmaktadır. *Ipomoea hederifolia* Linn.’nin morfolojik ve anatomik özellikleri Lowel ve Lucansky (1986) tarafından çalışılmış olup bu çalışmada özellikle floem ve sekonder ksilemin ayrıntılı yapıları üzerinde durulmuştur. Aynı türün odun anatomisi ile ilgili bir çalışma ise Rajput ve ark. (2013) tarafından gerçekleştirilmiş olup 1986’daki çalışmanın devamı niteliğini taşımaktadır. Burada ise özellikle sekonder floemin varlığı araştırılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Convolvulus cinsine ait üç tür Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Kampüsü’nden toplanmış, standart herbaryum tekniklerine göre herbaryum örneği haline getirilmiş (Bridson ve Forman, 1999) ve *Convolvulus lineatus* L. (“top yayılğan”), *C. arvensis* L. (“tarla sarmaşığı”) ve *C. galaticus* Rost. ex Choisy (“boz sarmaşık”) türleri olarak tayin edilmiştir (Davis, 1978; Güner ve ark., 2012) (Şekil 1 A-C).

Ayrıca anatomik incelemeler için örnekler % 70’lik alkolde saklanılmıştır. Her tür için kök, gövde, yaprak enine kesitleri ile yaprak yüzeysel kesitleri alınarak, gliserin-jelatin ile kalıcı preparatlar haline getirilmiştir (Vardar, 1987). İncelemeler ışık mikroskobu ile yapılmış olup fotoğrafların çekimi için Olympus CX41 dijital kamera kullanılmıştır.

Anatomik terminoloji için Metcalfe (1946), Metcalfe ve Chalk (1950), Esau (1977), Stearn (1992) ve Beentje (2010)’den yararlanılmıştır.

Bulgular

***Convolvulus lineatus* L.** – Syst. Nat., ed. 10. 2: 923. 1759 (Şekil 1A)

Morfolojik yapı:

Tabanda odunsu yapılı, basık ipeksi tüylü, yatık veya dik duruşlu, 3-30 cm boylanan çok yıllık bitkiler; çoğu zaman kökler sürünücü.



A



B



C

Şekil 1. Türlerin habitusları. A: *Convolvulus lineatus* L., B: *Convolvulus arvensis* L., C: *Convolvulus galaticus* Rost. ex Choisy

Figure 1. Habitus. A: *Convolvulus lineatus*, B: *Convolvulus arvensis*, C: *Convolvulus galaticus*

Yapraklar şeritsi-eliptik, eliptik, şeritsi-ters mızraksıdan genişçe ters mızraksıya değişen biçimlerde, uçta küt veya sivri. Çiçekler yaprak koltuklarında ve uçta, tek veya kimoza çiçek durumlarında, 2-7 çiçekli. Sepaller parlak basık ipeksi tüylü, ovat veya köşeleri yuvarlakça bir dikdörtgen şeklinde, sivri veya uzun sivri uçlu. Korolla açık pembe veya beyaz, 15-25 mm boyunda.

Çiçeklenme dönemi: Nisan-Temmuz

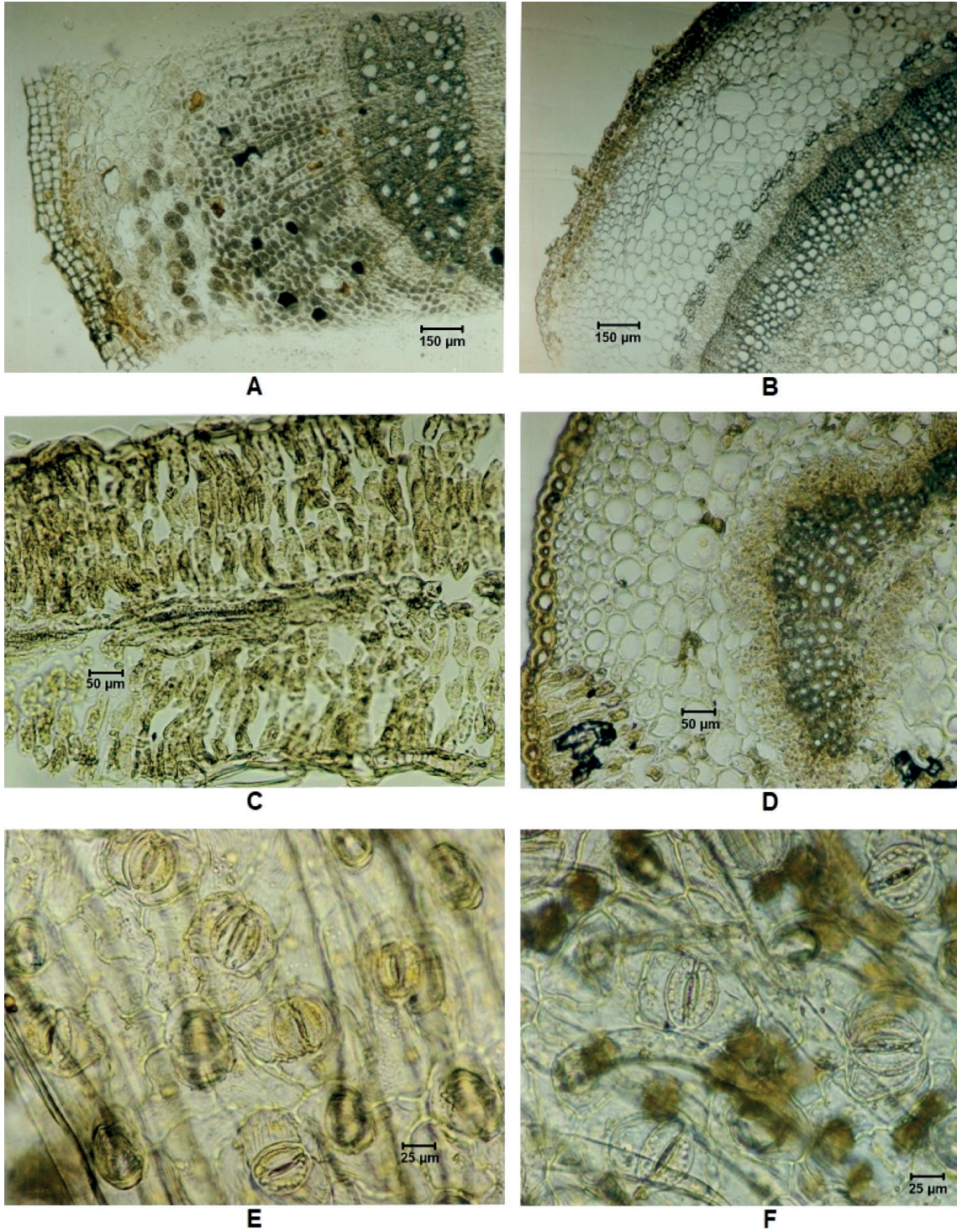
Habitat: *Artemisia* stepleri, *Quercus* altları, kayalık yamaçlar, yol kenarları, kuru alanlar, nadasa bırakılmış tarlalar

Yetiştirme yüksekliği: 800-2100 m'ler arası

Anatomik Yapı:

Kök yapısının iki/çok yıllık özellik gösterdiği ve sekonder kalınlaşmanın olduğu görülmüştür. En dışta birkaç sıralı mantar tabakasına rastlanılmaktadır. Mantar tabakasının altında yer alan primer korteks, parankimatik hücrelerden oluşmaktadır ve aralarında oldukça irileşmiş içleri turuncu-kahverengi olan salgı hücreleri yer almaktadır. Sekonder korteksi oluşturan floem hücreleri fazla iri olmayan, düzgün sıralı parankimatik hücrelerden ve dar öz kollarından meydana gelmektedir. Kambiyum 1-2 sıralı oldukça küçük yassılaştırmış hücrelerden oluşmaktadır. Sekonder ksilem hücreleri ise daha çok sklerankimatik hücrelerden meydana gelmiş olup trakeler küçük ve çok sık değildir. Öz kolları belirgin olup, ince şeritler halinde dar olarak bulunmaktadır. Sekonder ksilemden sonra öze doğru birkaç sıralı primer ksilem hücreleri bulunmaktadır. Öz parankimatik olup, yine yer yer salgı hücrelerine rastlanılmaktadır (Şekil 2A).

Gövde tek yıllıktır, sekonder kalınlaşmaya rastlanılmamaktadır. En dışta kalınlaşmış kütikula tabakası yer almaktadır. Kütikulanın altında, hücrelerinin yan çeperleri kalınlaşmış epidermis tabakası görülür. Epidermis hücrelerinin içlerinin salgı maddesi ile dolu olduğu görülmektedir. Korteksin, özellikle epiderminin altında yer alan, 3-4 sıra hücreli oldukça küçük parankimatik hücrelerden oluşmaktadır ve bu hücrelerin de salgı maddesi ile dolu olduğu görülmektedir. Genel olarak korteks neredeyse 1/3'lük bir alan kaplamakta olup irili ufaklı parankimatik hücrelerden meydana gelmekte ve yer yer yırtılmaların olduğu boşluklara rastlanılmaktadır. Periskl gruplar halindeki sklerankimatik hücrelerden meydana gelmiştir, çeper kalınlaşması fazla olmadığı için küçük halkalar şeklinde göze çarpmaktadır ve floemi çepeçevre sarmamaktadır. Floem hücreleri oldukça dar yer tutmakta olup, sklerenkima hücreleri ve kambiyum aralarında sıkışmış, 5-6 sıralı yuvarlak/köşeli hücrelerdir. Ksilem ışınal yönde dizilmiş küçük trakelerden ve etrafında çok küçük



Şekil 2. *C. lineatus* anatomik yapısı. A: Kök anatomisi, B: Gövde anatomisi, C: Yaprak mesofil yapısı, D: Yaprak orta damar yapısı, E: Yaprak üst epidermisi, F: Yaprak alt epidermisi

Figure 2. Anatomical structure of *C. lineatus*. A: Root anatomy, B: Stem anatomy, C: Leaf mesophyll, D: Midrib, E: Upper epidermis, F: Lower epidermis

trakeidlerden meydana gelmektedir. Öze doğru ksilem hücrelerinin çapları artmaktadır. Ksilem hücrelerinden sonra öze doğru tekrar floem hücrelerinin varlığı iletim demetinin bikolateral

demet olduğunu göstermektedir. Öz bölgesi tamamen parankimatik olup neredeyse 1/3'lük diğer alanı kaplamakta ve yer yer salgı hücrelerine rastlanılmaktadır (Şekil 2B).

Yaprak enine kesitinde en dışta ince bir kütikulanın ardından iri epidermis hücreleri görülmektedir. Şekilleri, hem üst hem de alt epidermiste az çok yuvarlak/dikdörtgenimsi olan bu hücreler, çok sık dizilmiştir kalınlaşma göstermemektedir. Stoma hücreleri epidermis ile aynı hizada bulunmaktadır (mesomorf stoma). Stoma altı boşluk oldukça dardir. Dorsiventral (bifasial) olan yaprağın mesofil tabakasında 3 sıra halinde bol kloroplastlı palizat parankimasına ve 3-4 sıralı sünger parankimasına rastlanır (Şekil 2C).

Orta damar alt epidermise doğru belirgin bir çıkıntı yapmaktadır. Buradaki kütikula mesofildekine göre daha kalındır. Epidermis hücrelerinin çeperlerindeki kalınlaşma da net olarak ayırt edilebilmektedir. Parankimatik hücreler 8-9 sıra oluşturmakta olup, çapları epidermisten iletim demetine doğru artmaktadır. İletim demeti bikolateraldir, yani ksilem iki floem arasında yer almaktadır. Ksilem elemanları floem elemanlarına göre daha fazla yer kaplamaktadır. Demet kını yoktur. Üst epidermis ile iletim demeti arasında ise yine parankimatik hücreler doldurmaktadır olup, kalınlığı 3-4 sıradır (Şekil 2D).

Hem üst hem de alt epidermis stoma taşımakta olup, yaprak amfistomatiktir. Stomalar amarillis tiptedir. Etrafı 2 ile 4 arasında değişen sayıda stoma komşu hücresi tarafından çevrilmiştir. Hücre çeperleri fazla derin olmayan, dalgalı bir yapı göstermektedir. Üst epidermiste çok belirgin olmayan kutikula süsleri vardır. Yaprak hem alt hem de üst yüzeyi basit tek hücreli tüyler ile kaplıdır (Şekil 2E-F).

***Convolvulus arvensis* L.** – Sp. Pl., 1: 153. 1753 (Şekil 1B)

Morfolojik yapı:

Rizomları dallanmış, sürünücü veya sarılıcı çok yıllık bitkiler. Toprak üstü gövdeleri 3 m uzunluğa kadar, tüysüz veya ince-yumuşak tüylü. Yapraklar ok şeklinde veya alt loplari orta eksenden uzaklaşmış ok şeklinde, 5x3 cm, tüysüz veya çok seyrek kısa-yumuşak tüylü, sivri veya küt uçlu,. Çiçekler genellikle tek, yaprak koltuklarında, bazen 1 çift, nadiren kimoç çiçek durumlarında ve 3- çiçekli. Sepaller yumurtamsıdan dikdörtgeniye değişen biçimlerde, 4x2.5 mm, uçta küçük

sivri çıkıntılı. Korolla beyaz veya pembe, 15-25 mm boyunda.

Çiçeklenme dönemi: Nisan-Eylül

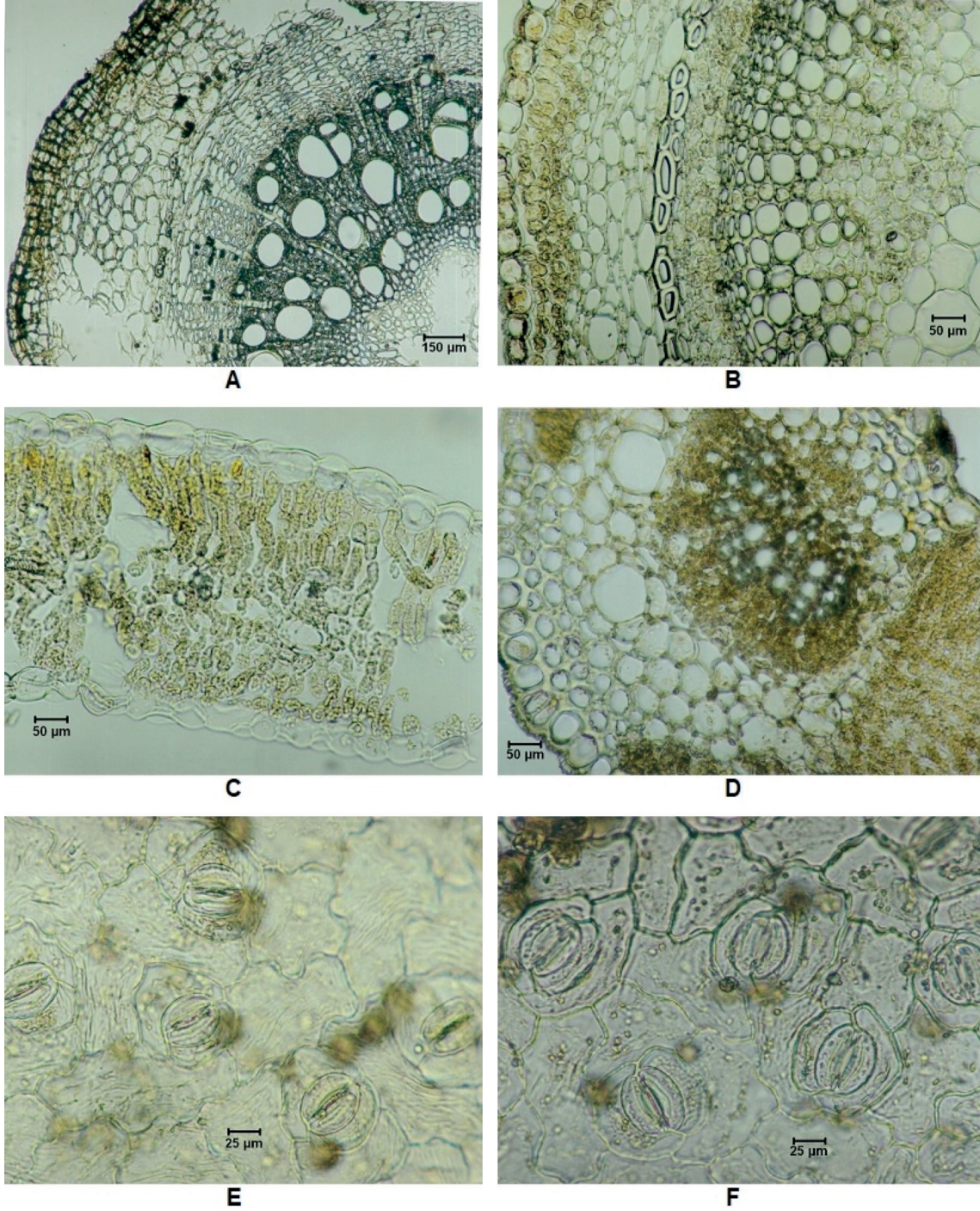
Habitat: Kumlu step alanlar, nadasa bırakılmış tarlalar, otlak-meralar, yamaç eteklerinde biriken taş toprak yığınları, rüzgarın yığıldığı kum tepeleri, yol kenarları

Yetiştirme yüksekliği: 1-3000 m

Anatomik yapı:

Kök yapısının iki/çok yıllık özellik gösterdiği ve sekonder kalınlaşmanın olduğu görülmüştür. En dışta birkaç sıralı mantar tabakasına rastlanılmaktadır. Primer korteks, parankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Parankima hücreleri içinde druz kristalleri görülmektedir. Primer kortekste yer yer oldukça küçük gruplar oluşturmuş halde sklerankima hücrelerine rastlanılmaktadır. Sekonder korteksi oluşturan floem hücreleri sekonder ksileme göre oldukça az yer kaplamakta olup, yer yer druz kristalleri bulunmaktadır ve öz ışınları belirgindir. Kambiyum 1-2 sıralı oldukça küçük yassılaştırmış hücrelerden oluşmaktadır. Merkezi silindirin oldukça büyük bir kısmını sekonder ksilem hücreleri kaplamaktadır. Burada trakeler çok iridir ve öz ışınlarının, öz bölgesine kadar uzanışı net olarak gözlenebilmektedir. Öz parankimatik olup, parankima hücrelerin içi depo maddesi ile doludur. Ayrıca druz kristalleri de gözlenmektedir (Şekil 3A).

Gövde tek yıllıktır, sekonder kalınlaşmaya rastlanılmamaktadır. En dışta kütikula tabakası yer almaktadır. Kütikulanın altında tek sıralı bir epidermis tabakası görülür. Epidermis hücreleri irice oval/dikdörtgen hücrelerden meydana gelmektedir. Hücrelerin içinde yer yer salgı maddesi görülmektedir. Korteks iki farklı hücre grubundan meydana gelmektedir. Epidermisen hemen altında yer alan 2-3 sıralı parankimatik hücrelerin içleri salgı maddesi ile doludur. Daha sonra ise 5-6 sıralı çeperleri kalınlaşmaya başlamış kollenkimatik hücreler gözlenmektedir. Periskel tabakası 1-2 sıralı tam bir daire oluşturmadan, yer yer kesintilere uğrayan sklerankimatik hücrelerden oluşmaktadır. Floem hücreleri oldukça az yer tutmakta olup, 3-4 sıralı yuvarlak/köşeli hücrelerdir. Kambiyum 1-2 sıralı yassılaştırmış şekilsiz hücrelerden meydana gelmektedir. Ksilem ışınal yönde dizilmiş tra-



Şekil 3. *C. arvensis* anatomik yapısı. A: Kök anatomisi, B: Gövde anatomisi, C: Yaprak mesofil yapısı, D: Yaprak orta damar yapısı, E: Yaprak üst epidermisi, F: Yaprak alt epidermisi

Figure 3. Anatomical structure of *C. arvensis*. A: Root anatomy, B: Stem anatomy, C: Leaf mesophyll, D: Midrib, E: Upper epidermis, F: Lower epidermis

kelerden ve etrafındaki oldukça küçük trakeidler meydana gelmektedir. Ksilemde yer yer trakelerin oldukça büyük hücrelerden meydana geldiği görülmektedir. Ksilemin hem iç hem de dış tarafında floem hücrelerinin bulunması bikolateral demet varlığını göstermektedir. Öz

büyük parankimatik hücrelerden meydana gelmiş olup, oldukça geniş bir yer kaplamaktadır. Burada yer yer druz kristallerine rastlanılmaktadır (Şekil 3B).

Yaprak enine kesitinde en dışta ince bir kütikulanın ardından iri epidermis hücreleri

görülmektedir. Şekilleri, hem üst hem de alt epidermiste az çok oval/dikdörtgen olan bu hücrelerde çeper kalınlaşması yoktur. Stoma hücreleri epidermis ile aynı hizada bulunmaktadır (mesomorf stoma). Dorsiventral (bifasial) olan yaprağın mesofil tabakasında 2-3 sıra halinde bol kloroplastlı palizat parankimasına ve 3-4 sıralı sünger parankimasına rastlanılmaktadır (Şekil 3C).

Orta damar çıkıntısı belirgindir ve alt epidermise doğrudur. İri parankimatik hücrelerin oluşturduğu bu kısımda, 5-6 sıralı hücre tabakasına rastlanılmaktadır. İletim demeti bikolateraldir, yani ksilem iki floem arasında yer almaktadır. Ksilem elemanları floem elemanlarına göre daha fazla yer kaplamaktadır. Demet kını yoktur. Üst epidermis tarafında ise yine parankimatik hücreler bulunmaktadır, ancak burada 2-3 sıra oluşturmuşlardır ve çapları dardır (Şekil 3D).

Hem üst hem de alt epidermis stoma taşımakta olup, yaprak amfistomatiktir. Stomalar amarillistiptedir. Etrafı 2 ile 4 arasında değişen sayıda stoma komşu hücresi tarafından çevrilmiştir. Hücre çeperleri üst epidermis ile alt epidermiste farklılık göstermektedir. Üst epidermiste kutikula süsleri çok belirgindir ve hücre çeperleri fazla derin olmayan, dalgalı bir yapı göstermektedir. Ancak alt epidermiste kutikula süsü bulunmamakta ve hücre çeperleri düz olup dörtgen/beşgen şekillidir (Şekil 3E-F).

***Convolvulus galaticus* Rost. ex Choisy** – Prodr. [A. P. de Candolle] 9: 408. 1845 (Şekil 1C).

Morfolojik yapı:

Rizomlu, toprak üzerinde yatık gelişen, parlak kadifemsi tüylü, sarılcı veya sürünücü, çok yıllık otsu bitkiler, . Yapraklar saplı, genişçe yumurtamsı biçimli, uçta sivri veya küçük sivri çıkıntılıtabanda kalpsi, dalgalı dişlikenarlı. Çiçekler yaprak koltuklarında, tek veya kimoç çiçek durumlarında, 2-4 çiçekli. Sepaller yumurtamsı, uç kısmı tepecikli, yoğun kıtıkı tüylü. Korolla pemmeden açık mora kadar değişen renklerde, 25-35 mm boyunda.

Çiçeklenme dönemi: Mayıs-Ağustos

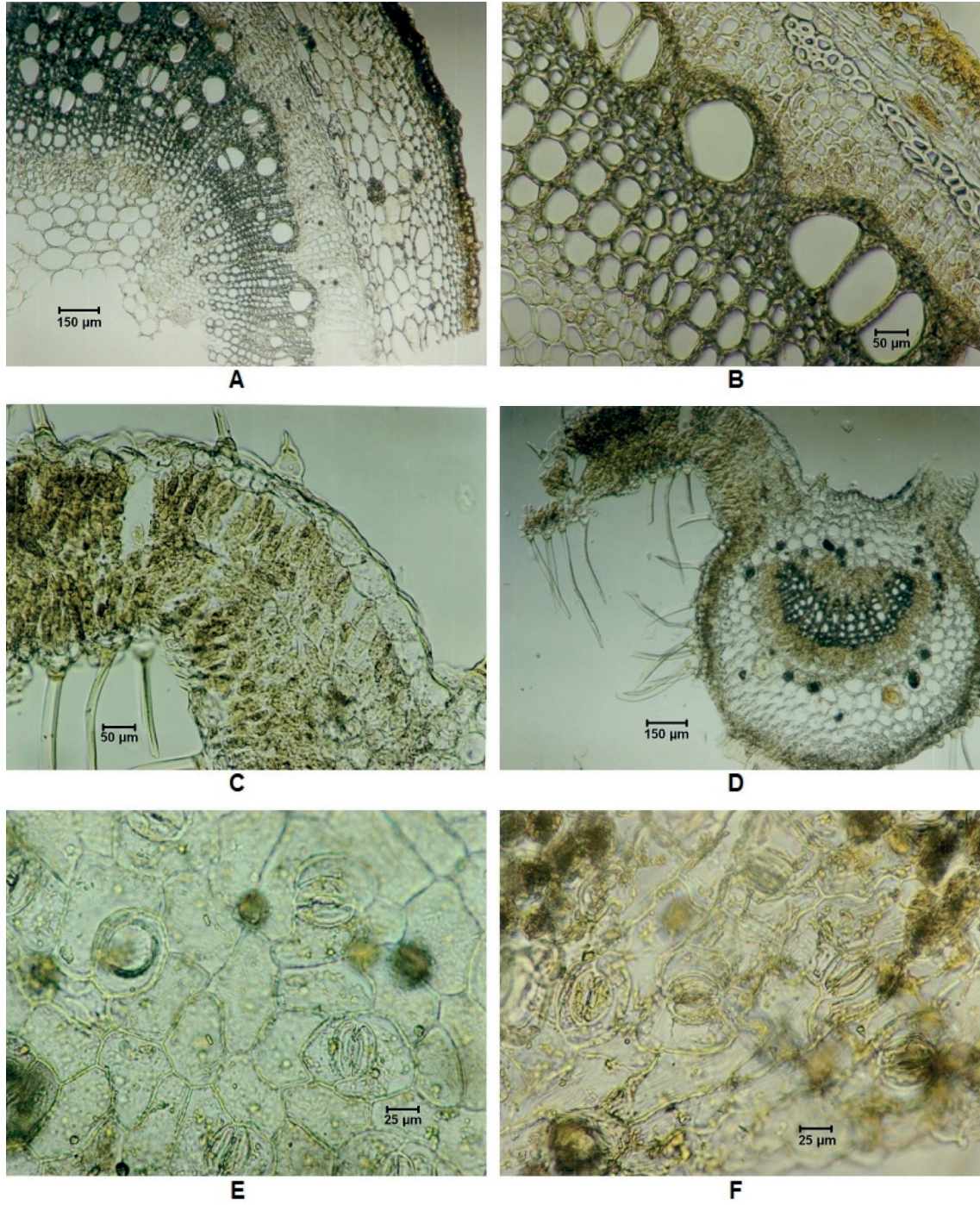
Habitat: Çam ormanları, açık step alanlar, taşlık yamaçlar, çayırlar, ekili ve nadasa bırakılmış tarlalar

Yetiştirme yüksekliği: 880-2000 m

Anatomik yapı:

Kök yapısının iki/çok yıllık özellik gösterdiği ve sekonder kalınlaşmanın olduğu görülmüştür. En dışta birkaç sıralı mantar tabakasına rastlanılmaktadır. Mantar tabakasının altında yer alan primer korteks, parankimatik hücrelerden oluşmaktadır ve yer yer gruplar oluşturmuş sklerankimatik hücrelere rastlanılmaktadır. Parankima hücreleri içinde druz kristalleri görülmektedir, bazı hücrelerin içerisinde 4-5 küçük druz kristali sayılabilmektedir. Sekonder korteksi oluşturan floem hücreleri içerisinde de yer yer druz kristallerine rastlanılmaktadır. Kambiyum 1-2 sıralı oldukça küçük yassılaştırmış hücrelerden oluşmaktadır. Sekonder ksilemde trakelerin yoğunluğu oldukça azdır ve çapları dardır. Daha çok trakeidlerden ve sklerankimatik hücrelerden oluşan bu bölgede öz ışınları çok dar olarak bulunmakta ve nadiren yer yer göze çarpılmaktadır. Sekonder ksilemden sonra, oldukça dar yer kaplayan primer ksilem hücreleri bulunmaktadır. Öz parankimatiktir (Şekil 4A).

Gövde tek yıllıktır, sekonder kalınlaşmaya rastlanılmamaktadır. En dışta kütikula tabakası yer almaktadır. Kütikulanın altında tek sıralı epidermis tabakası görülür. Epidermis hücreleri yuvarlak/oval hücrelerden meydana gelmektedir. Basit tek hücreli örtü tüyler gövdeyi kaplamaktadır. Epidermisin altında yer alan 2-3 sıralı parankimatik hücrenin salgı maddesi ile dolu olduğu görülmektedir. Devamında ise 2-3 sıra oluşturan çeperleri kalınlaşmaya başlamış kollenkimatik hücreler bulunmaktadır ve burada da yer yer salgı hücrelerine rastlanılmaktadır. Periskl tabakası 1-2 sıralı sklerankimatik hücrelerden oluşmaktadır ve merkezi silindiri tamamen sarmaktadır. Floemin 5-6 sıralı iri hücrelerden oluştuğu gözlenmektedir. Kambiyum 1-2 sıralı yassılaştırmış şekilsiz hücrelerden meydana gelmektedir. Ksilemde trakeler iki farklı şekilde yer almaktadır: kambiyumun hemen altında 2-3'lü gruplar halinde çok iri trakeler ve öze doğru çapları daralan trake dizileri. Öze doğru çıkıntı yapan floem hücrelerinin varlığı bikolateral demet olduğunu göstermektedir. Öz tamamen parankimatik olup, gövde çapının yarısını hatta neredeyse 2/3'lük kısmını kaplamaktadır. Burada yer yer salgı hücrelerine rastlanılmaktadır (Şekil 4B).



Şekil 4. *C. galaticus* anatomik yapısı. A: Kök anatomisi, B: Gövde anatomisi, C: Yaprak mesofil yapısı, D: Yaprak orta damar yapısı, E: Yaprak üst epidermisi, F: Yaprak alt epidermisi

Figure 4. Anatomical structure of *C. galaticus*. A: Root anatomy, B: Stem anatomy, C: Leaf mesophyll, D: Midrib, E: Upper epidermis, F: Lower epidermis

Yaprak enine kesitinde en dışta ince bir kütikulanın ardından iri epidermis hücreleri görülmektedir. Üst epidermiste oldukça iri olan hücrelerin şekilleri, az çok yuvarlak/dikdörtgen şekillidir ve çok sık dizilmişlerdir, yani çeper

kalınlaşması yoktur. Tüyer, alt epidermiste daha yoğundur ve gövdede yer alanlardan daha uzun olmakla birlikte yine tek hücreli basit örtü tüyeridir. Stoma hücreleri epidermis ile aynı hizada bulunmaktadır (mesomorf

stoma). Yaprak mesofilinin isolateral (ekvifasiyal) olduğu görülmüştür. Yaprak, hem üst epiderminin altında hem de alt epiderminin üzerinde palizat parankimaları taşımaktadır. Her iki yöndeki kalınlığı 2-3 sıra kadardır. Sünger parankiması hücreleri ise 1-2 sıra halinde yuvarlak hücreler olarak bulunmaktadır (Şekil 4C).

Yaprak orta damarının alt epidermise doğru yaptığı çıkıntı çok iri olup neredeyse mesofilin 2-3 katı kadar kalınlıkta bir çap ile küresel bir görüntü sergilemektedir. Çapları dar parankimatik hücreler ile dolu olan bu kısımda yoğun druz kristalleri bulunmaktadır, ayrıca yer yer salgı hücrelerinin varlığı da göze çarpmaktadır. İletim demeti bikollateraldir, yani ksilem iki floem arasında yer almaktadır. Demet kını yoktur. Ksilem elemanları ile floem elemanlarının kapladığı alan yaklaşık olarak aynıdır. Üst epidermis ile iletim demeti arasında druz kristalli parankimatik hücreler doldurmakta olup, kalınlığı 5-6 sıradır (Şekil 4D).

Hem üst hem de alt epidermis stoma taşımakta olup, yaprak amfistomatiktir. Stomalar amarillis tiptedir. Etrafı 2 ile 4 arasında değişen sayıda stoma komşu hücresi tarafından çevrililmektedir. Hücre çeperleri daha çok hafif dalgalı özellik göstermektedir, kutikula süsleri gözlenmemiştir. Yoğun olan tüy örtüsü tek hücreli basit tüy yapısındadır (Şekil 4E-F).

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmada, üç tarla sarmaşığı türünün *Convolvulus lineatus* L. ("top yayılğan"), *Convolvulus arvensis* L. ("tarla sarmaşığı") ve *Convolvulus galaticus* Rost. ex Choisy ("boz sarmaşık") morfolojik ve anatomik yapısı incelenmiştir.

Morfolojik incelemelerde gövde ve yaprak özellikleri, çiçek yapıları ve durumları, çiçeklenme zamanları, buldukları habitatın özellikleri ve yükseklik bilgileri verilmiştir. Morfolojik bulgular Türkiye Florası'nda sunulmuş betimlemeler ile uyum göstermektedir (Davis, 1978). Üç türe ait morfolojik karşılaştırma Tablo 1'de özetlenmiştir.

Anatomik incelemelerde her türün kök, gövde, yaprak enine kesitleri ile yaprak yüzeysel kesitleri alınarak anatomik yapıları belirlenmiştir.

Köklerin çok yıllık anatomik yapıya sahip oldukları ve sekonder kalınlaşmanın net olarak ayırt edilebildiği görülmüştür. Kök korteksi parankimatiktir ancak *C. lineatus*'da salgı hücrelerinin, *C. galaticus*'da ise druz kristalli hücrelerin bulunuşu ayırt edici özelliktir. Merkezi silindir de ise *C. arvensis* türünün ksilem hücreleri iri trakeler içermektedir.

Gövdelerin anatomik yapıları tek yıllık otsu forma uygun olarak sekonder kalınlaşmanın

Tablo 1. Morfolojik özelliklerin karşılaştırılması
Table 1. Comparison of morphological features

	<i>C. lineatus</i>	<i>C. arvensis</i>	<i>C. galaticus</i>
Rizom	sürünücü, çok yıllık	sürünücü, çok yıllık	sürünücü, çok yıllık
Gövde	yatık gövdeli, yumuşak tüylü, tabanda odunsu, 3-30 cm.ye uzayabilen	tüysüz, tabandan dallanmış, 3 m.ye kadar uzayabilen	yatık gövdeli, yoğun parlak kıtık tüylü, 50 cm.ye kadar uzayabilen
Yaprak	yaprak sapı yok, yaprak ayası şeritsi-eliptikden sivriye, tüylü	yapraklar saplı, yaprak ayası ok şeklinde, tüysüz	yapraklar saplı, yaprak ayası kalp şekilli yaklaşık 5 loblu, kıtık tüylü
Çiçek durumu	kimoz, 2-7 çiçekli	tek veya bir çift	tek veya çift
Sepal	parlak renkli, ovat-yumurtamsı	ovat-yumurtamsı	genişçe ovat-yumurtamsı, yoğun kıtık tüylü
Petal	açık pembe, 15-25 mm.	çoğunlukla beyaz, 15-25 mm.	mora çalan koyu pembe, 25-35 mm.
Çiçeklenme zamanı	4 - 7. aylar	4 - 9. aylar	5 - 8. aylar
Habitat	step, nadasa bırakılmış arazi, kaya yamaçları	yol kenarları, tarla kenarları, otlak ve meralar	step, taşlık yamaçlar, ekili veya nadasa bırakılmış tarlalar, kalkerli topraklar
Yetiştirme yüksekliği	800-2100 m	deniz seviyesinden 3000 m	880-2000 m

olmadığı görülmektedir. Her üç türde de korteks parankimatiktir ancak *C. lineatus* ve *C. arvensis*'de periskl tabakasına doğru kollenkimatik kalınlaşmış hücre sıraları bulunurken, *C. galaticus*'un dar korteksinde bu duruma rastlanılmaz. Ayrıca yine *C. lineatus* ve *C. arvensis*'de periskl tabakasını oluşturan sklerankimatik hücreler gruplar halinde bulunurken, *C. galaticus*'da merkezi silindiri kesintisiz olarak çevrelemektedir. Ayrıca *C. galaticus* ksileminde trakeler iki farklı şekilde yer almaktadır: kambiyumun hemen altında 2-3'lü gruplar halinde çok iri trakeler ve öze doğru çapları daralan trake dizileri. Bu durum da gövde için en ayırt edici özelliklerden birini oluşturmaktadır. Öz bölgesi parankimatiktir; *C. lineatus* ve *C. galaticus*'da yer yer salgı hücrelerine, *C. arvensis*'de ise yer yer druz kristallerine rastlanmıştır.

Yaprak anatomisine bakıldığında türler arasındaki ayırt edici özelliğin mesofilde palizat ve sünger parankimasının yerleşim düzeninde olduğu görülmektedir. *C. lineatus* ve *C. arvensis*'de mesofil dorsiventral (bifasial) yapıda, *C. galaticus*'da ise isolateral (ekvifasiyal) yapıdadır. Palizat parankimasının mesofilin her iki yönünde de yer aldığı isolateral yapraklar, ksefotik habitata uyumlu olan bitkilerde görülmektedir (Esau, 1977). Bu durum *C. galaticus* türünün seçtiği habitatlar ile uyum göstermektedir (Tablo 1). Ayrıca üç türün yaprak orta damarı karşılaştırıldığında da *C. galaticus*'da mesofilin 2-3 katı kadar kalınlıkta bir çap ile küresel yapı diğer türlerden farklılık göstermektedir.

Sonuç olarak, bu çalışma tarla sarmaşıkları olarak bilinen *Convolvulus* cinsine ait üç türün, *C. lineatus*, *C. arvensis* ve *C. galaticus*, morfolojik yapılarının karşılaştırılması ve ayrıntılı anatomik yapılarının belirlenerek türler arasındaki farklılıkların ortaya çıkarılması amacı ile yapılmıştır. Çalışmanın Convolvulaceae familyası veya *Convolvulus* cinsi ile ilgili yapılmakta olan veya yapılacak çalışmalara ön bilgi niteliği taşıması hedeflenmiştir.

Kaynaklar

Aykurt, C. & Sümbül, H. (2010). Varieties and chorology of *Convolvulus oleifolius* Desr. (Convolvulaceae) in Turkey. *Biological Diversity and Conservation* 3 (2), 155-162.

- Aykurt, C. & Sümbül, H. (2014). Taxonomic revision of the genus *Convolvulus* L. (Convolvulaceae) in Turkey. *Biological Diversity and Conservation* 7 (2), 10-37.
- Beentje, H. (2010). *Plant Glossary: An illustrated dictionary of plant terms*. Kew: Kew Publishing, Royal Botanic Gardens.
- Bhowmik, D., Kumar K.P.S., Paswan, S., Srivatava, S., Yadav, A.P.D. & Dutta, A. (2012). Traditional Indian herbs *Convolvulus pluricaulis* and its medicinal importance. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 1 (1), 44-51.
- Bridson, D. & Forman, L. (1999). *The Herbarium Handbook*. Kew: Kew Publishing, Royal Botanic Gardens.
- Carlquist, S. & Hanson, M.A. (1991). Wood and stem anatomy of Convolvulaceae. *Aliso* 13 (1), 51-94.
- Davis, P.H. (Ed) (1978). *Flora of Turkey and East Aegean Islands Vol. 6*. Edinburg: Edinburg University Press.
- Esau, K. (1977). *Anatomy of Seeds Plants*, 2th Edition. New York: John Wiley and Sons.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. & Babaç, M.T. (Edlr), (2012). *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*. İstanbul: Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını.
- Lowell, C. & Lucansky, T.W. (1986). Vegetative anatomy and morphology of *Ipomoea hederifolia* (Convolvulaceae). *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 113 (4): 382-397.
- Metcalf, C.R. (1946). The systematic anatomy of the vegetative organs of the Angiosperms. *Biological Reviews* 21 (4), 159-172.
- Metcalf, C.R. & Chalk, L. (1950). *Anatomy of the Dicotyledons Vol. 2*. Oxford: Clarendon Press.
- Rajput, K.S., Patil, V.S. & Rao, K.S. (2013). Wood anatomy and the development of interxylary phloem of *Ipomoea hederifolia* Linn. (Convolvulaceae). *Journal of Plant Growth Regulation* 32, 654-662.
- Saraç, D.U., Özkan, Z.C. & Akbulut, S. (2013). Ethnobotanic features of Rize/Turkey province. *Biological Diversity and Conservation* 6 (3), 57-66.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekât, L. & Lelebici, E. (2008). *Tohumlu Bitkiler Sistematiği*. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova.
- Stearn, W.T. (1992). *Botanical Latin: History, grammar, syntax, terminology and vocabulary*, 4th Edition. England: David and Charles Publishers.
- Tekin, M. & Yılmaz, G. (2016). Palynological studies of the genus *Convolvulus* L. (Convolvulaceae) from Turkey. *Botanical Sciences* 94 (3): 543-549.
- Türker, A.U. & Yıldırım, A.B. (2018). Clonal propagation, antioxidant activity and phenolic profiles of *Convolvulus galaticus* Rostan ex Choisy. *Romanian Biotechnological Letters* 23 (3), 13625-13636.

- Uysal, İ., Onar, S., Karabacak, E. & Çelik, S. (2010). Ethnobotanical aspects of Kapıdağ Peninsula (Turkey). *Biological Diversity and Conservation* 3 (3), 15-22.
- Vardar, Y. (1987). *Botanikte Preparasyon Tekniği*. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova.
- Wood, J.R.I., Williams, B.R.M., Mitchell, T.C., Carine, M.A., Haris, D.J. & Scotland, R.W. (2015). A foundation monograph of *Convolvulus* L. (Convolvulaceae). *PhytoKeys* 51: 1-282.
- Yücel, E., Tapırdamaz, A., Yücel-Şengün, İ., Yılmaz, G. & Ak, A. (2011). Determining the usage ways and nutrient contents of some wild plants around Kisecik Town (Karaman/Turkey). *Biological Diversity and Conservation* 4 (3), 71-82. [Online] <http://www.theplantlist.org/> (Erişim tarihi: 2018).

Ankara İlinde Un Fabrikalarının Buğday Alım Kriterleri, Üretim ve Pazarlama Yapıları

*Rahmi TAŞCI¹, Sevinç KARABAK¹, Merve BOLAT¹, Aliye PEHLİVAN²,
Turgay ŞANAL², Oğuz ACAR², Seda KÜLEN²,
Erdoğan GÜNEŞ³, Mevhibe ALBAYRAK³

¹Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Tarım Ekonomisi Bölümü, Ankara, Türkiye

²Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, Kalite Değerlendirme ve Gıda Bölümü, Ankara, Türkiye

³Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Ekonomisi Bölümü, Ankara, Türkiye

*Corresponding author e-mail (Sorumlu yazar e-posta): tasci@tarimorman.gov.tr

Öz

Bu çalışmada; Ankara ilinde faaliyet gösteren un fabrikalarının buğday satın alımına etki eden kriterlerin, un üretim ve pazarlama yapılarının ortaya konulması amaçlanmıştır. Ankara ilinde faaliyet gösteren 30 un fabrikası ile tam sayım yöntemine göre gerçekleştirilen anket verileri değerlendirilmiştir. Anket çalışmaları 2015 yılında tamamlanmıştır. Araştırma sonucunda; un fabrikalarının buğday alış fiyatını belirlemede en önemli kriter buğdayın süne emgi oranı olmuş, fiyata etki eden diğer kriterler sırasıyla; buğdayın çeşidi, enerji değeri, gluten değeri, protein değeri ve hektolitresi olarak tespit edilmiştir. Un fabrikalarının %23,3'ünün süne emgi oranı %1'e kadar, %16,7'sinin süne emgi oranı %2'ye kadar olan buğdayları satın aldığı, %16,6'sının ise süne emgi oranını dikkate almadan tüm buğdayları satın aldığı tespit edilmiştir. Ankara'daki un fabrikalarında işlenen 39 farklı buğday çeşidi kaydedilmiş olup, un fabrikalarının %63,3'ünde piyasada kalite kriterleri birbirine benzeyen çok sayıda buğday çeşidi mevcut olduğundan - yeni bir çeşidi denemek yerine, uzun yıllardır kullandıkları ve kalite kriterlerini bildikleri çeşitleri kullanmayı tercih ettikleri belirlenmiştir. Buğdaydaki süne emgi oranının; un fabrikaları için buğday satın almada fiyata etki eden en önemli kriter olarak ön plana çıktığı için, bu durumun buğdayın protein kalitesine ve daha çok buğday çeşidinin genetik yapısına bağlı olduğundan, protein kalitesi yüksek çeşitlerin un sanayi tarafından öncelikle tercih edildiği ve daha yüksek fiyatla işlem gördüğü belirlenmiştir. Bu sonuca bağlı olarak, süne mücadelesi ile ilgili çiftçi eğitimlerinin ve saha çalışmalarının artarak devam ettirilmesinin, buğday üreticileri ve fabrikalar açısından daha da önem kazandığı ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Un fabrikası, buğday, un, süne, Ankara

Wheat Purchase Criteria, Production and Marketing Structures of Flour Factories in Ankara Province

Abstract

In this study, it is aimed to reveal the criteria affecting the wheat purchase on flour production and marketing structures of flour mills operating in Ankara. The survey data obtained from 30 flour mills operating in Ankara were used which got according to the complete counting method. Surveys were completed in 2015. According the result of study, the most important criterion in determining wheat buying price was sunn bug damage ratio while the other criteria affecting wheat were determined as wheat variety, energy value, gluten value, protein value and hectoliter. It was determined that 23.3% of the flour mills purchased wheat with the rate of absorbance up to 1%, 16.7% of them absorbed to the rate of 2%, while 16.6% of them purchased all wheat regardless of the rate of sunn bug damage ratio. It had been identified that there are 39 different wheat varieties processed in flour mills in Ankara and 63.3% of flour mills preferred to use the similar varieties with known quality criteria and have been used them for many years instead of trying a new variety. Since the ratio of sunn bug damage in the wheat is the most important criterion that affect the price on the wheat purchase, and that this is due to the protein quality of the wheat and the genetic structure of the wheat variety. It has been determined that varieties that have highest protein quality are preferred by the industry and processed at higher prices. Based on this result, it has been revealed that increasing the continuity of farmer training and fieldwork related to the struggle for sunn bug is more important in terms of wheat producers and industrialists.

Keywords: Flour factory, wheat, flour, sunn bug, Ankara

Giriş

Dünyada gıda güvenliği, güvenilirliği, kendine yeterlilik ve sürdürülebilirlik kavramlarının kullanımının artmasıyla, stratejik ürünlerde yapılan araştırmalar da çoğalmıştır. Temel ihtiyaç maddesi olan ve Türkiye için stratejik ürünlerden biri olan buğday, ana besin kaynağı olmasının yanı sıra, tarımsal ve ekonomik açıdan da önemli bir sektör olma özelliğini devam ettirmektedir. Yapılan ıslah araştırmaları, birçok buğday çeşidinin geliştirilmesine katkıda bulunmuş olup, bunlar tarımsal işletmelerin kullanımına sunulmuştur. Ancak mevcut çeşitlerin üretici ve fabrika tarafından kullanılması ve yayılmasında özellikle sektörün kendi içinde çeşit algısı ve tercihlerinin etkili olduğu görülmektedir.

Üretici, yeni geliştirilen ve piyasaya sunulan çeşitleri takip etmeye çalışmakta ve mevcut çeşitlerden daha kaliteli ve özellikle verim potansiyeli yüksek olan çeşitlere doğru yönelmektedir. Ancak üretici istekleri ve fabrikaların istekleri birbirine uyum sağlayamamakta ve un fabrikası kaliteyi, buğday üreticisi ise öncelikli olarak verimi ön plana çıkarmaktadır. Hem fabrikanın hem de üreticinin isteklerini karşılayabilmek amacıyla, yeni çeşit geliştirme çalışmalarında buğdayın kalite değerlerinin yanında veriminin de yüksek olması hedeflenmektedir. Geliştirilen her bir buğday çeşidinin piyasada kendine yer bulabilmesi ve üretim için tercih edilmesinde etkili faktörler bulunmaktadır. Bu faktörler, uygulanan tarım politikaları, tohum alış ve buğday satış fiyatı, iklim, ekoloji ve pazarlama yapısına bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Yapılan ıslah çalışmalarının uygulamadaki başarısı her ne kadar ıslah materyaline bağlı olsa da pazar koşulları ve üretici davranışları, tercihin oluşmasında ve fiyatın belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Üretilen un, ekmek, makarna ve bisküvide kalite standartlarına uyma zorunluluğu, özellikle ihracat yapan firmalar için önem kazanmaktadır. Standart üretimin gerekliliği, fabrikaların yatırım ve hammadde de seçici olmasını gerekli kılmaktadır. İstenilen kalite ve çeşitte ürün imal etmek için, un sanayinin ihtiyacına uygun buğdaya, fırıncıların una ve tüketicinin ise isteğine uygun ekmeğe ihtiyacı bulunmaktadır.

Türkiye’de teknik ve ekonomik yönden buğday, un ve unlu mamuller üretimi yapan işletmeler ile ilgili olarak yapılan çalışmalar incelenmiş olup, (Albayrak ve Birsin, 2012; Arıkbay,1993; Bayramoğlu, 2007; Bostancı ve ark., 1999; Cemalcılar,1982; Cörüt, 1982; Çoban, 2003; Eker, 2007; Ekşi ve ark., 2005; Günalp ve ark., 2002, Güneş, 1999; Karakuş, 2017; Karkacier, 2001; Küçükçongar, 2001; Kızıloğlu, 2004; Marasalı ve Karlı, 2005; Özdemir, 2005; Rehber, 1997; Taşcı ve ark., 2017; Taşcı ve Bayramoğlu, 2017) Ankara ilinde un sektörünün, buğday alım kriterleri ve buğday çeşitlerinin un sanayinde kullanım durumu ve pazarlama yapısını araştıran güncel çalışmalara rastlanılmamıştır. Ayrıca buğday çeşitlerinin un sektöründe tercih durumlarını ortaya koyan ve un sanayii ile ekmek fırınları arasındaki hammadde alışverişini hedefleyen araştırmaların oldukça yetersiz olduğu görülmüştür. Buğday üretimi yapan üreticilerin, son yıllarda buğdayı pazarlamasındaki kısıtların en başında buğdayın kalitesi gelmektedir. Burnett ve Clarke (2002), buğday pazarında kalitenin önemine dikkat çekmiş, kritik kalite kriteri olarak tanımladığı tane protein oranının en az %12 olması gerektiğini, ayrıca çeşit özelliği, üründe tane iriliği yönünden homojenliğin ve 1000 tane ağırlığının da önemli olduğunu bildirmişlerdir. Buğdayda kaliteyi oluşturan fiziksel, kimyasal ve teknolojik özellikler üzerinde iklim ve toprak gibi çevre koşulları ve yetiştirme teknikleri yanında, genotipik etkinin de (Otteson ve ark., 2008) oldukça önemli-olmuş kaydedilmiştir.

Bu sebeple; sanayinin buğday satın alma tercihlerindeki kriterlerinin doğru tespit edilmesi ve sonuçların ıslahçılara ve üreticilere aktarılması önem kazanmaktadır.

Materyal ve Yöntem

Türkiye Un Sanayicileri Federasyonu kayıtları ve Ankara Tarım ve Orman İl Müdürlüğü verilerine göre Ankara ilinde faaliyet gösteren un fabrikaları ile tam sayım yöntemine göre anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Anketler, 2015 yılı Mayıs ve Kasım aylarında tamamlanmıştır. Ankara’da faaliyet gösteren un fabrikalarının %33,3’ü Polatlı İlçesinde, %13,3’ü Sincan

Çizelge 1. Un fabrikalarının ilçelere göre dağılımı

Table 1. Distribution of flour factories in different districts (piece and %)

Sıra No	İlçe adı	Adet	Oran (%)	Sıra No	İlçe adı	Adet	Oran (%)
1	Polatlı	10	33.3	8	Akyurt	1	3.3
2	Sincan	4	13.3	9	Gölbaşı	1	3.3
3	Çubuk	3	10.0	10	Kalecik	1	3.3
4	Bala	2	6.7	11	Kazan	1	3.3
5	Beypazarı	2	6.7	12	Nallıhan	1	3.3
6	Güdül	2	6.7	Toplam		30	100.0
7	Haymana	2	6.7				

Organize Sanayi Bölgesinde ve %10'u ise Çubuk İlçesinde faaliyet göstermektedir. Anket çalışması yapılan un fabrikalarının ilçelere göre oransal dağılımı Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Anket sonuçlarından elde edilen veriler tanımlayıcı istatistikler ve Likert ölçeği kullanılarak değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Un fabrikalarının birinci tercihleri arasında sadece üç buğday çeşidi bulunmaktadır. Bu çeşitler %39,3 Esperia, %32,1 Tosunbey ve %28,6 oranı ile Bezostaja 1 olarak sıralanmaktadır. Un fabrikalarının ikinci tercihleri oransal olarak sıralandığında; Esperia, Tosunbey ve Bezostaja 1, Ukrayna (popülasyon), Bayraktar 2000, Quality ve Flamura 85 çeşitlerinin tercih edildiği görülmektedir. Üçüncü tercihler içinde Esperia, Tosunbey ve Bezostaja 1 bulunurken, %4,2 oranında makarnalık buğday çeşitleri ve %4,2 oranında %2-3 süne emgili buğday çeşitlerinin de tercih edildiği görülmektedir. Belirtilen buğday çeşitleri dışında düşük oranda da olsa Sagittario, Altay 2000, Kağanbey, Pamukova 97, Panda ve Osmaniye ve makarnalık çeşitlerden Eminbey, Kızıltan 91 gibi çeşitler de fabrikalar tarafından tercih edildiği belirlenmiştir (Çizelge 2).

Un fabrikalarının görüşleri doğrultusunda, buğday çeşitlerinin tercihindeki en önemli kriterler çeşitlere göre; Esperia'nın çok yüksek oranda enerjisi içermesi, Bezostaja 1'in protein değerlerinin yüksek olması ve Tosunbey çeşidinin enerji değerinin yüksek olmasıdır. Un fabrikalarının daha önceki yıllarda kullandıkları fakat artık bazı kalite değerlerinden dolayı

kullanımdan vazgeçtikleri buğday çeşitleri; Kate A-1, Gerek 79, Kunduru 1149, Pehlivan ve Demir 2000 Kransukovski, Bereket, Selimiye, Konya 2002 olarak sıralanmıştır. Un sanayinin bu çeşitleri tercih etmeme nedenlerinin başında, un verimlerinin ve protein kalitelerinin düşük olması gelmektedir. Belirtilen hektolitresi düşük, ufak taneli, kabuğu kalın, kepeği çok vb. olumsuz tanımlamalar bu çeşitlerin un verimlerinin düşük olmasına sebep olmaktadır. Un fabrikaları tarafından bu çeşitlerin enerjisi düşük, indeksi düşük, direnci düşük, ekstensograf değeri düşük, zayıf, kalitesi düşük tanımlamaları ve protein kalitelerinin (gluten kalitesi) iyi olmadığı aktarılmıştır. Yeni un tebliğinde unda kül miktarı arttırıldığından, kaliteli ekmek üretilebilmesi için, un fabrikalarının daha kaliteli un üretmeleri ve dolayısıyla protein kalitesi daha yüksek buğday kullanmaları gerekmektedir. Un fabrikalarının 2014 yılında fabrikalarında kullandıkları buğday çeşitlerinden Esperia %27,1 ile en fazla kullanılan buğday çeşidi olurken, Bezostaja 1 çeşidi %21 ile ikinci sırada, Tosunbey çeşidi ise %19,7 ile üçüncü sırada yer almıştır. Öne çıkan bu çeşitlerin yanı sıra %8,4 oranında ithal buğdaylar, %4,7 oranında ise makarnalık buğday çeşitleri kullanılmıştır (Çizelge 3).

Ankara'da faaliyet gösteren un fabrikalarının %56,7'si; her yıl ithal buğday kullanmaktadır. Fabrikaların %58,8'i yurt içinden düzenli olarak standart kalitede buğday temin edemediğinden dolayı, %23,5'i ise ithal buğdayların yurt içinden sağlanan buğdaya göre daha az maliyetli olması nedeniyle tercih etmektedir. Un fabrikalarının tedarik kaynakları içerisinde üreticiler %45,3 oran ile ilk sırada bulunurken,

Çizelge 2. Un fabrikalarının buğday çeşitlerindeki tercih sıralaması
Table 2. The order of preferences in wheat varieties by flour factories

Sıra No	Buğday Çeşidi	1.Tercih %	2. Tercih %	3. Tercih %	4. Tercih %
1	Esperia	39.3	22.2	12.5	11.1
2	Tosunbey	32.1	37.0	12.5	5.6
3	Bezostaja 1	28.6	14.8	29.1	27.6
4	Ukrayna		11.1	16.5	11.1
5	Bayraktar 2000		7.5		
6	Quality		3.7		11.1
7	Flamura-85		3.7		
8	Aldane			4.2	
9	Renan			4.2	
10	Syrena odes'ka			4.2	
11	TT601			4.2	
12	Gerek 79			4.2	5.6
13	Adana 99				5.6
14	Kate A-1				5.6
15	Krasunia odes'ka				11.1
16	Ahmetağa				
17	Ceyhan 99				
18	Kunduru 1149				5.6
19	%2-3 süneli ekmeklik buğday			4.2	
20	Makarnalık buğdaylar			4.2	
Toplam		100.0	100.0	100.0	100.0

borsa %30,3 ile ikinci sırada yer almaktadır. Özellikle Ankara'daki un fabrikalarının 1/3'ünün Polatlı ilçesinde faaliyet göstermesi ve Polatlı'da Ticaret Borsası'nın bulunması,

Çizelge 3. Un fabrikalarında kullanılan buğday çeşitleri (2014)
Table 3. The wheat species used the flour factories (2014)

Buğday Çeşitleri	Oran (%)
Esperia	27.1
Bezostaja 1	21.0
Tosunbey	19.7
Adana 99	1.7
Bayraktar 2000	1.3
Diğer ekmeklik buğday çeşitleri	16.1
İthal buğday	8.4
Makarnalık buğday çeşitleri	4.7
Toplam	100.0

un fabrikalarının buğday alım tercihlerinde önemli bir rol üstlenmektedir. Toprak Mahsulleri Ofisi'nden buğday tedarik miktarı ise beklenenin altında (%3,4) olup, bunun da tamamı ithal buğdaydır. (Çizelge 4). Ekmeklik un üreten fabrikalar içinde sözleşmeli buğday üretimi yapan fabrika bulunmamaktadır. Sadece bisküvi üreten un fabrikaları sözleşmeli buğday alımı yapmaktadır. Rusya, Kazakistan, Litvanya ve Sibirya'dan buğday ithalatı yapılırken, fabrikaların sadece %0,1'i kendi işlediği unu kendisi üretmektedir.

Un fabrikalarının buğday alımlarında fiyata etki eden kriterlere (çok önemsizden, çok önemliye doğru (1-5 skalası) üzerinden en yüksek puan 5 olacak şekilde) puan verilmiş ve puanların ağırlıklı ortalaması alınarak bir skala elde edilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda; 4,67 puan ile en önemli kriter **buğdayın süne emgi oranı** olarak belirlenmiştir. 4,55 puan ile ikinci önemli kriter **buğdayın çeşidi**

Çizelge 4. Un fabrikalarının buğday tedarik kaynakları
Table 4. The wheat supply chains of the flour factories

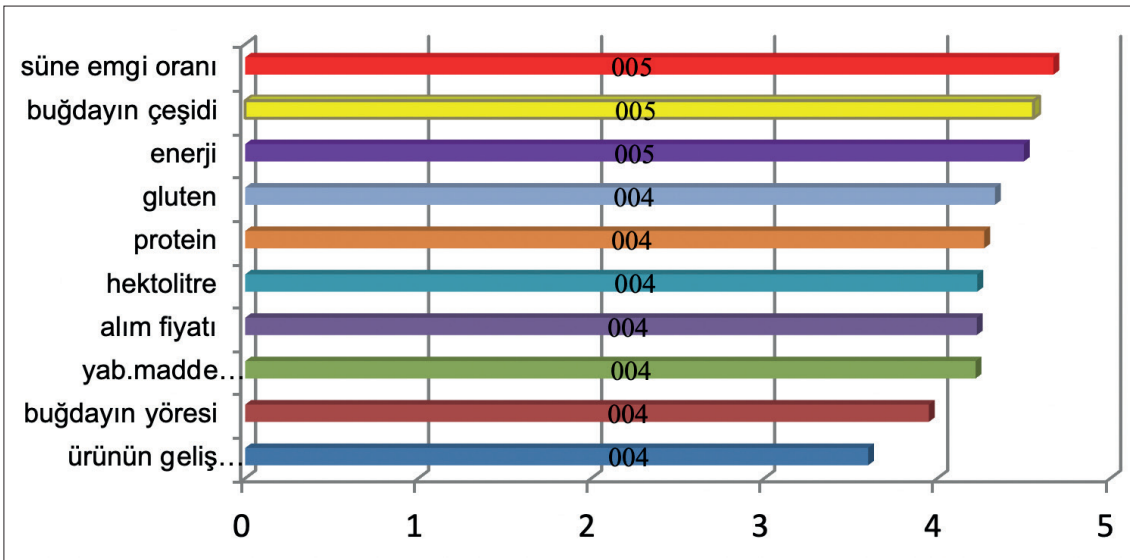
Sıra No	Buğday Tedarik Kaynakları	Oran (%)
1	Üretici	45.3
2	Borsa	30.3
3	Tüccar	12.6
4	İthal	8.6
5	TMO	3.4
6	Kendi üretimi	0.1
Toplam		100.0

olarak belirlenirken, 4,50 oranı ile **buğdayın enerji değeri** üçüncü en önemli kriter olarak belirlenmiştir (Şekil 1).

Buğdayın protein kalitesi daha çok çeşidin genetik yapısına bağlıdır, bu sebeple protein kalitesi yüksek çeşitler un sanayi tarafından öncelikle tercih edilmektedir. Protein kalitesi yüksek çeşitler daha yüksek fiyatlarla işlem görmektedir. Un fabrikalarının sahipleri veya sorumlu teknik elemanlarının %87,0'si işletmelerine ziyaret amaçlı veya buğday satmak amacıyla gelen üreticilere çeşit tavsiyesi yapmaktadır. Buğday üreticilerine un fabrikaları tarafından yetiştirilmesi tavsiye edilen buğday çeşitlerinin başında %48,1

oranı ile Esperia gelirken, ikinci sırada %25,9 ile Tosunbey çeşidi gelmektedir. Tavsiye edilen bu çeşitler, protein değeri yüksek olan çeşitlerdir. Bezostaja 1 ise un fabrikalarında ikinci sırada kullanılmasına rağmen, un fabrikalarının tavsiye ettiği çeşitler arasında %6,3 oranı ile son sıralarda yer almaktadır. Toprak Mahsulleri Ofisi (TMO) 2011 yılından itibaren buğday alımlarında protein miktarına göre değerlendirme yapmaya başlamıştır. Bu durumun etkisi sorulduğunda %33,3'ü iyi ve yerinde bir uygulama olduğunu, %30,0'u TMO ile bir alışverişlerinin olmadığını ve %13,3'ü un sanayine bir etkisinin olmadığını belirtmiştir. Etkisi olmadığını belirtenlerin kalite kriterlerine göre alım yaptıkları düşünülmektedir. TMO'nun buğday alım kriterlerine sünenin etkisinin de eklenmesini isteyen %10 oranında işletmenin, TMO'nun yeni uygulamasından yeterince haberdar olmadığı ancak TMO'nun 2015 yılında ekmeçlik buğdayda süne tahribatı ve protein oranına göre ilave fiyat uygulamasının işletmeler tarafından sonraki yıllarda olumlu etkisinin fark edileceği düşünülmektedir (Çizelge 5).

Un fabrikalarının %63,3'ü piyasada kalite kriterleri birbirine benzeyen çok sayıda buğday çeşidi mevcut olduğunu, bu kadar fazla çeşidi takip edemediklerini belirtirken, yeni bir çeşidi denemek yerine uzun yıllardır kullandıkları



Şekil 1. Un sanayisinin buğday alış fiyatı belirleme kriterleri (1 çok önemsiz / 5 çok önemli)

Figure 1. The price determination criteria of the flour industries for wheat purchasing (1 unimportant / 5 very important)

Çizelge 5. Un fabrikalarının TMO'nun protein miktarına göre buğday alımı yapması hakkındaki görüşleri
Table 5. The opinions of the flour factories about purchasing of wheat according to protein content by TMO

Un Fabrikalarının TMO'nun Buğday Alım Kriterlerine Bakışı	Frekans	Oran (%)
İyi ve yerinde bir uygulama oldu	10	33.3
TMO ile ürün alışverişimiz yok	9	30.0
Un fabrikalarına etkisi olmadı	4	13.3
Sadece proteine göre alım yeterli değil, süne kriteri de eklensin	3	10.0
Sadece proteine göre alım yeterli değil, buğday çeşitlerine göre alım kriteri de eklensin	3	10.0
Fikrim yok	1	3.3
Toplam	30	100.0

ve kalite kriterlerini bildikleri çeşitleri kullandıklarını belirtmektedir. Yeni çeşitlerin geliştirilmesinden ziyade, eldeki mevcut buğday çeşitlerinin korunması gerektiğini ve üreticiler arasında ekilişinin yaygınlaştırılmasını talep etmektedirler. Fabrikaların %30'u, Türkiye'deki buğday çeşidi geliştirme çalışmalarına olumlu bakarken daha çok çeşidin olması gerektiğini ifade etmektedir. Geriye kalan %6,7'si ise bu konuda fikirlerinin olmadığını belirtmişlerdir. Un fabrikaları için buğday alımında fiyata etki eden en önemli kriter, süne emgi oranı olarak belirlenmiştir. %23,3'ü süne emgi oranı %1'e kadar olan buğdayları satın aldığını ifade ederken, %16,7'si süne emgi oranı %2'ye kadar olan buğdayları, %16,6'sı ise süne emgi oranı ne olursa olsun tüm buğdayları satın aldıklarını belirtmiştir (Çizelge 6).

Çizelge 6. Un fabrikalarının satın aldığı buğdayın süne emgi oranlarına göre üst limitleri

Table 6. The maximum limits of proportion of wheat which the flour factories purchased was damaged by sunn pest

Süne Emgi Oranı Üst Limiti (%)	Frekans	Alım Oranları (%)
1.0	7	23.3
1.5	2	6.7
2.0	5	16.7
2.5	2	6.7
3.0	6	20.0
3.5	3	10.0
Hepsini alırım	5	16.6
Toplam	30	100.0

Köksel ve ark.'nın (2000) belirttiği üzere, süne/kıml zararının buğdayın ekmeklik kalitesini bozmasının başlıca nedeni, bu zararının buğdayı emerek beslenmesi sırasında taneye bıraktığı sindirim salgılarında bulunan proteaz enzimleridir. Bu proteaz enzimi, süne/kıml emgili taneler öğütüldüğünde una karışır ve unda su içeriğinin düşük olması sonucu herhangi bir etki göstermez. Enzimin aktif hale geçip faaliyet gösterebilmesi için ortamın nem ve sıcaklığının uygun olması ve belli bir süre geçmesi gerekmektedir. Gluten proteinlerinin hidrolize olması sonucu hamur yumuşamakta, yoğurma ve şekil verme sırasında elastikiyeti azalmakta, elde ve makinada işlenmesi güçleşmekte ve fermantasyonda gaz tutma kapasitesi düşerek ekmeğin kabarması engellenmektedir.

Un fabrikaları için buğdaydaki süne emgi oranına göre satın almadaki fiyatlandırma ile ilgili örnek Çizelge 7'de gösterilmiştir. Süne emgi oranı %2,0 olan bir buğday 1.00 TL/kg satın alınırken, süne emgi oranı %2,5'a çıktığında fiyat 0.80 TL/kg'a düşmektedir. Bu örnekleme buğday çeşidinden bağımsız olarak yapılmaktadır.

(Dizlek ve İslamoğlu'nun (2010) belirttiği üzere süne emgi zararı, buğdayda kaliteyi etkileyen önemli faktörlerden birisidir. Süne tarafından beslenirken taneye bırakılan proteolitik ve amilolitik enzimler, un ürüne işlenirken tekrar faaliyete geçmekte ve proteini parçalamaktadır. Emgili tane oranının belli bir oranın üzerinde olduğu unlardan yapılan ekmek hamuru; yumuşak, cıvık, akıcı ve gaz tutma kapasitesi az olmaktadır. Buğdayda

Çizelge 7. Un fabrikalarının süneli buğday alım fiyatlandırması örneği (2014)

Table 7. Example of the purchasing price of wheat with sunn pest of flour factories

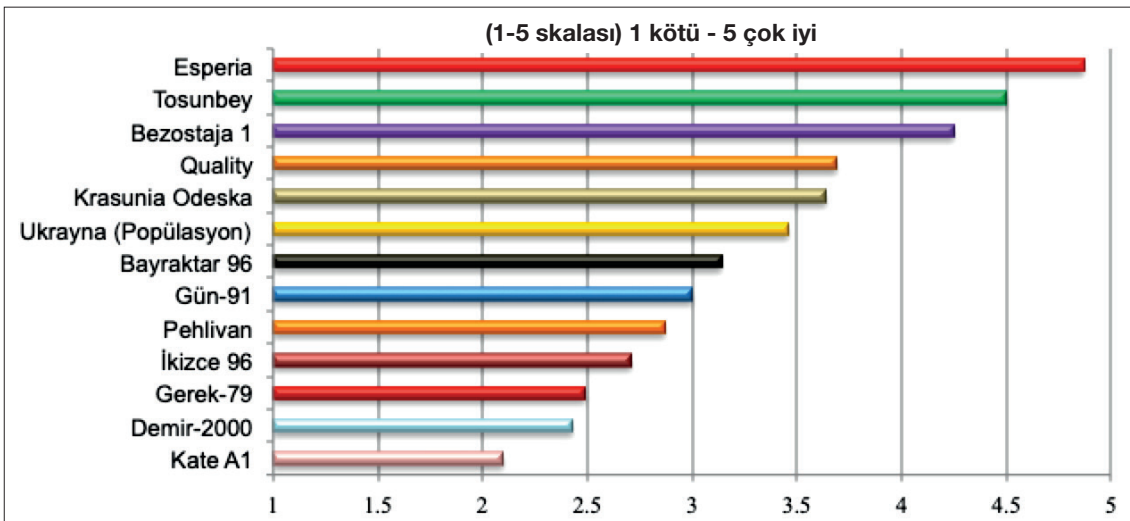
Süne Emgi Oranı (%)	Buğday Alım Fiyatı (TL/kg)
2,0	1.00
2,5	0.80
2,5 – 3,5	0.78

protein oranının yüksek olması süne emgi zararının etkisini azaltabilmektedir. Gluten miktarının hem yüksek olması hem de kaliteli olması istenir. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü tarafından 2009 yılında tamamlanan Ülkesel Süne Projesinde çeşitlerin sahip oldukları protein kalitesine göre süne emgi zararından farklı derecede etkilendiği belirlenmiştir (TKB 2009). Bu çalışmadan elde edilen çıktılara göre protein kalitesi iyi olan çeşitler %5-6 emgili tane içermeleri durumunda bile kalitelerini çok bozmazken, düşük protein kalitesine sahip çeşitler %1-2 emgili tane oranında sahip oldukları kaliteleri bozulmakta ve işlenememektedir. Un fabrikaları da buğday çeşitlerinin protein kaliteleri hakkında bilgi sahibi olduklarından alım politikalarında süne emgi oranlarını çeşitlere göre farklı değerlendirmektedirler. Kate A 1, Pehlivan vb. protein kalitesi düşük çeşitlerde %1 emgi oranını istemezken Esperia, Tosunbey, vb. protein kalitesi yüksek çeşitlerde %3 emgi oranındakileri satın alabilmektedirler.

Ankara'daki un fabrikalarında işlenen 39 farklı buğday çeşidi tespit edilmiştir. Bu buğday çeşitleri şunlardır:

Bezostaja 1, Tosunbey, Ukrayna, Krasunia odes'ka, Pehlivan, Demir 2000, Gün 91, İkizce, Bayraktar 2000, Eser, Aldane, Lütfibey, Ahmetağa, Quality, Kate A-1, Zenit, Adana 99, Sagittario, Flamura-85, Konya 2002, Toros, Cömert 2, Svevo, Rumeli, Syrena Odes'ka, Kağanbey, Dariel, Pamukova 97, İridium, Ceyhan 99, Negev, Nota, Kunduru 1149, Eminbey, Ankara 98, Çeşit 1252, Kızıltan 91'dir. Bu buğday çeşitlerinden; Kunduru 1149, Ankara 98, Çeşit 1252, Kızıltan 91, Zenit, Adana 99, Sagittario, Flamura-85, Konya 2002, Toros, Cömert 2, Svevo, Rumeli, Syrina odes'ka, Kağanbey, Eminbey, Dariel, Pamukova 97, İridium, Ceyhan 99, Negev, Nota çeşitleri sadece bir veya iki un fabrikası tarafından kullanılmakta oldukları ve genel olarak tercih edilen çeşitler arasında olmadıkları görülmüştür.

Bu çeşitlerin fabrikalar tarafından tanınırlığı, kullanım durumu ve kaliteleri hakkındaki görüşleri skala değerleri üzerinden ölçülmüştür. Skala çizelgesi üzerinde sol sütunda sıralanan buğday çeşitlerinin; fabrikalar tarafından tanınırlığı, kullanım durumu ve kullanılan çeşidin kendi amaçları doğrultusundaki performansları puanlandırılmıştır. Verilen puanların ağırlıklı ortalaması alınarak Şekil 2'de gösterilen grafik oluşturulmuştur. Un fabrikalarının en yüksek 5 (beş) olacak şekilde verdikleri puanlar



Şekil 2. Un fabrikalarının kullandıkları buğday çeşitleri hakkında görüşleri

Figure 2. Flour factories' opinions about wheat varieties they used

Çizelge 8. Un fabrikalarının buğday çeşitlerini tanıma ve kullanma durumu
Table 8. The status of recognizing and using wheat varieties of flour factories

Çeşit Adı	Tanınma oranı (%)	Çeşidi Tanınmasına Rağmen Un Üretiminde Kullanmayanların Oranı (%)	Un Üretiminde Kullanma Oranı (%)
	(A)	(B)	(A-B)
Bezostaja 1	100	3.3	96.7
Tosunbey	100	3.3	96.7
Esperia	100	6.7	93.3
Ukrayna (Popülasyon)	100	3.3	96.7
Gerek-79	100	3.3	96.7
Pehlivan	93,3	13.3	80.0
Gün-91	93,3	20.0	73.3
Demir-2000	90,0	10.0	80.0
Kate A1	83,3	6.7	76.6
Krasunia odes'ka	80,0	10.0	70.0
Bayraktar 2000	80,0	13.3	66.7
Quality	70,0	3.3	66.7
İkizce 96	66,7	20.0	46.7
Aldane	36,7	10.0	26.7
Ahmetağa	26,7	16.7	10.0
Lütfibey	23,3	16.7	6.6
Kenanbey	10,0	10.0	0.0
Eser	6,7	0.0	6.7
Seval	0,0	0.0	0.0

neticesinde, kalitesi en çok beğenilen buğday çeşidi Esperia olarak belirlenmiştir. Bunu Tosunbey, Bezostaja 1, Quality, Krasunia odes'ka çeşitleri izlemektedir.

Bezostaja 1, Tosunbey, Esperia, Ukrayna (popülasyon), ve Gerek-79 buğday çeşitleri, un fabrikalarının tamamı tarafından bilinmektedir. Pehlivan ve Gün-91 çeşitlerinin tanınma oranı %93,3, Demir 2000'in ise %90 olarak belirlenmiştir (Çizelge 8). Buğday çeşidini duymuş olmakla birlikte bu çeşidi un üretiminde hiç kullanmayan un fabrikaları da bulunmaktadır. Bezostaja 1, Tosunbey, Ukrayna (Popülasyon) ve Gerek-79 çeşitleri fabrikaların tamamı tarafından bilinirken, %96,7'si tarafından un üretiminde kullanılmıştır. Özellikle en çok tanınan çeşitleri "kullanmıyorum" şeklinde yanıtlayan un fabrikaları, genellikle çiftçiye buğday karşılığı un çeken küçük değirmenler olarak belirlenmiştir.

Fabrikaların en fazla kullandıkları buğday çeşitleri olan Bezostaja 1, Tosunbey, Esperia

ve Ukrayna'nın fabrikalar tarafından yapılan kalite değerlendirilme skalasında da en yüksek puanları aldıkları görülmüştür (Çizelge 9). Bu sonuç sanayicinin üretimde yoğun olarak kullandığı buğday çeşitlerinin kalitelerinden de memnun olduğunu göstermektedir.

Sonuç

Tescil edilen ve üretim izni alarak üreticilerin kullanımına sunulan buğday çeşit sayılarının son yıllarda giderek arttığı görülmektedir. Yeni buğday çeşitlerinin geliştirilmesi, gen kaynağı olarak önemini korumakla birlikte, çok sayıda buğday çeşidinin var olmasının un sanayicileri tarafından istenilmeyen bir durum olduğu belirlenmiştir. Buğday çeşit sayılarının artırılmasının yerine; üreticiler tarafından halen yaygın olarak tercih edilen verimli ve kaliteli buğday çeşitlerin uygun ekolojilere göre yeterli tohumluk üretiminin ve dağıtımının sağlanması için planlamaların yapılması daha uygun olacaktır.

Çizelge 9. Un fabrikalarının buğday çeşitlerini kullanma durumu ve değerlendirme skalası

Table 9. The usage status of wheat varieties and evaluation scale by flour factories

Çeşit Adı	Un Üretiminde Kullanma Oranı (%)	Kalitatif Değerler (1-5 skalası)
Bezostaja 1	96.7	4.25
Tosunbey	96.7	4.50
Esperia	93.3	4.87
Ukrayna (Popülasyon)	96.7	3.46
Gerek-79	96.7	2.49
Pehlivan	80.0	2.87
Gün-91	73.3	3.00
Demir-2000	80.0	2.43
Kate A1	76.6	2.10
Krasunia odes'ka	70.0	3.64
Bayraktar 96	66.7	3.14
Quality	66.7	3.69
İkizce 96	46.7	2.71
Aldane	26.7	3.64
Ahmetağa	10.0	3.00
Lütfibey	6.6	3.33
Eser	6.7	3.33

Buğday çeşitlerinden beklenen verim ve kalite performansının alınamaması kamu ve özel sektör açısından, tescil için geçen 10-13 yıllık süreç içerisinde yapılan ekonomik, teknolojik ve insan kaynağı yatırımlarının tam olarak geri döndürülemediği anlamına gelecektir. Yetiştirilen buğday çeşitlerinin sanayinin ihtiyaçlarına karşılamaya yönelik olarak geliştirilmesinin, tarıma dayalı sanayilerin girdi maliyetleri ve üreticinin geliri açısından önemlidir. Bu nedenle tarıma dayalı sanayilerle birlikte ilgili meslek ve kamu kuruluşlarının bu alanda Ar-Ge çalışmaları yaparak sanayinin isteklerine göre buğday çeşitlerini ıslah etmesi ve üretiminin yaygınlaştırılması önem kazanmaktadır. Bu araştırma ile un sanayicilerinin buğday alım fiyatını belirlemede en önemli kriterin; buğdayın süne emgi oranı olduğu belirlenmiştir. Buğday fiyatına etki eden diğer kriterler sırasıyla; buğdayın çeşidi, enerji değeri, gluten değeri, protein değeri ve hektolitresidir. Süne emgili buğday, un fabrikaları için ürettikleri unun kalitesini etkileyen en önemli faktördür. Buğdayın protein kalitesi daha çok çeşidin genetik yapısına bağlıdır. Bu nedenle protein kalitesi

yüksek çeşitler un sanayisi tarafından öncelikle tercih edildiği için ve daha yüksek fiyatla işlem görmektedir. Süne mücadelesi ile ilgili olarak çiftçi eğitimleri ve saha çalışmalarının artarak devam ettirilmesi gerekmektedir.

Kaynaklar

- Albayrak, A. & Birsin, M. (2012). Ankara Tahıllı Dayalı Sanayi Envanteri ve Strateji Raporu.
- Arıkbay, C. (1993). Türkiye Gıda Sanayinde Teknolojik Yenilikleri İzleyememenin Maliyeti. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No:484, Ankara.
- Bayramoğlu, Z. (2007). Konya İlinde Tarıma Dayalı Sanayinin Yapısal Analizi (Yayınlanmamış Doktora Tezi) Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bostancı, V., Cevher, C., Karabak, S., & Demirel, Z.Y. (1999). Güneydoğu, Orta Güney ve Orta Kuzey Bölgelerinde Makarnalık Buğday Üreticilerinin Sosyo-Ekonomik Durumu. Orta Anadolu'da Hububat Tarımının Sorunları ve Çözüm Yolları Sempozyumu, 8-11 Haziran, Konya, Türkiye.
- Burnett, V., & Clarke S. (2002). Organic farming: Wheat production and marketing. Agriculture Notes. AG1075. ISSN 1329-8062
- Cemalcılar, İ. (1982). Bisküvi Sanayinin Sorunları. Türkiye 3. Gıda Kongresi. 14-16 Nisan 1982, Ankara. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No 4.

- Cörut, A. (1982). Makarna Sanayii Sorunları. Türkiye 3. Gıda Kongresi. 14-16 Nisan 1982, Ankara. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No 4.
- Çoban, A. (2003). Tarıma Dayalı Sanayinin Beşerî ve Ekonomik Bakımdan Hızlı Değişim Sürecine Etkileri Üzerine Bir Örnek: Suluova, GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi 23 (3), 71-87.
- Dizlek, H., & İslamoğlu, M. (2010). Buğday Kitlesindeki Süne Emgi Oranının Belirlenmesinde Ülkemizde Sıklıkla Kullanılan Yöntemlerin Karşılaştırılması. U.Ü Ziraat Fakültesi Dergisi 24(1), 81-90.
- Eker, B. (2007). Tarım Sanayi Etkileşimleri. <http://www.zmo.org.tr/etkinlikler/6tk05/07bulenteker>
- Ekşi, A., Yurdakul, O., Emiroğlu, M., Güneş, E., Atamer, M., Topal, E., Taşdöğen, F. (2005). Gıda Sanayinde Yapısal Değişimler. http://www.zmo.org.tr/resimler/ekler/2547f5a44d87da3_ek.pdf
- Günel, E., Tolga T., & Damla, Ö. (2002). Türkiye'de Un ve Unlu Mamuller Sanayinin Yeri Ve Önemi, Türkiye V. Tarım Ekonomisi Kongresi (sayfa 70-76) 18-20 Eylül 2002, Erzurum, Türkiye.
- Güneş, E. (1999). Bursa İlinde Sanayiye Yönelik Sözleşmeli Sebze Üreten Tarım İşletmelerinin ve Sebze İşleme Sanayinin Ekonomik Analizi (Yayınlanmamış Doktora Tezi) Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
- Karkacier, O. (2001). Tokat İli Tarıma Dayalı Sanayi Sektörünün Yapısal Analizi: Bir Input-Output Analizi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları No:57, Araştırma Serisi No: 18, Tokat.
- Karakuş, S. (2017). Toprak Mahsulleri Ofisi'nin Üretici Kararları Üzerindeki Etkisi; Konya İli Çumra ilçesi Örneği, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kızıloğlu, S. (2004). Avrupa Birliği'ne Uyum Çerçevesinde Tarıma Dayalı Sanayinin Gelişmesinde Örgütlenmenin Rolü Ve Önemi. Türkiye VI. Tarım Ekonomisi Kongresi (sayfa 539-547).
- Köksel, H., Sivri, D., Özboy, Ö., Başman, A., & Karacan, H., D. (2000). Hububat Laboratuvarı El Kitabı, Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları, Yayın no: 47,106s.
- Küçükçongar, M. (2001). Konya ili Un ve Unlu Mamuller Sanayinin Yapısı, Sorunları, Çözüm Önerileri, Gıda Sanayi İçerisindeki Yeri (Basılmamış Yüksek Lisans Tezi), Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ekonomisi Ana Bilim Dalı
- Marasalı, O.C. & Karlı, B. (2005). Malatya İlindeki Tarıma Dayalı Sanayi İşletmelerinin Yapısı, Sorunları ve Çözüm Önerileri. GAP IV. Tarım Kongresi (sayfa 1444-1449), Cilt, 2, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Şanlıurfa
- Otteson, B.N., Merqoum, M., & Ransom, J.K. (2008). Seeding rate and nitrogen management on milling and baking quality of hard red spring wheat genotypes. Crop Sci. 48, 749-755.
- Özdemir, S. (2005). Tekirdağ İlinde Unlu Mamuller Sektöründe Faaliyet Gösteren İşletmelerin Pazarlama Yapılarının İncelenmesi. Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi) Tekirdağ
- Rehber, E. (1997). Gıda Sanayiinde Üretici-Sanayi İlişkisi ve Sözleşmeli Tarım: Bursa Yöresi Örneği, U.Ü. Ziraat fakültesi Bilimsel Araştırmalar ve İncelemeler No:17, Bursa, 1997, 53s.
- Taşcı, R. & Bayramoğlu, Z. (2017). Arpa Çeşitlerinin Üretim, Pazarlama ve İşleme Açısından Önemi. Turkish Journal of Agriculture: Food Science and Technology 5(8), 923-934.
- Taşcı, R., Karabak, S., Bolat, M., Pehlivan, A., Şanal, T., Acar, O., ... Albayrak, M. (2017) Ankara ilinde ekmek fırınlarının üretim yapısı ve ekmek israfı. Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi 3 (2017), 1-16.
- TKB. (2009). " Ülkesel süne projesi sonuç raporu", T.C. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar ve Politikalar Genel Müdürlüğü, Gıda Teknolojisi Araştırmaları.

Bazı Buğdaygil Bitki Türlerinin Yem Kalite Değerlerinin Belirlenmesi ve Biplot Analiz Yöntemi ile Özelliklerarası İlişkilerin Değerlendirilmesi

Mehmet BAŞBAĞ¹, Erdal ÇAÇAN², *Mehmet Salih SAYAR³

³Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Diyarbakır, Türkiye

²Bingöl Üniversitesi, Genç Meslek Yüksekokulu, Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Genç-Bingöl, Türkiye

³Dicle Üniversitesi Bismil Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Bismil-Diyarbakır, Türkiye

*Corresponding author e-mail (Sorumlu yazar e-posta): msalihsayar@hotmail.com

Öz

Hayvan beslemesinde kullanılacak kaba yemlere ait besin içeriklerinin ve kalite parametrelerinin önceden bilinmesi başarılı bir hayvancılık için büyük öneme sahiptir. Bu çalışma doğal olarak yetişen bazı buğdaygil yem bitkisi türlerinin yem kalitesini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Dicle Üniversitesi kampüs alanında yer alan doğal vejetasyondan 2017 yılında toplanan 13 değişik buğdaygil cinsine ait 15 buğdaygil yem bitkisi türü, araştırmanın materyalini oluşturmuştur. Bitki türlerine ait doğadan toplanan tohumlar Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma arazinde ayrı ayrı parsellere ekilerek, çiçeklenme döneminde ot ile ilgili analizlerinin yapılması için hasat edilmiştir. Her parselden 3 tekerrürlü olarak alınan kuru ot örnekleri Dicle Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezi (DÜBTAM) Laboratuvarlarında analiz edilmiştir. İncelenen özelliklere ait veriler üzerinde yapılan istatistiksel analiz sonucuna göre, incelenen tüm özellikler için buğdaygil bitki türlerinin 0.01 düzeyinde birbirlerinden farklı olduğu saptanmıştır. Ayrıca araştırmada incelenen özelliklerin 15 buğdaygil türü arasında aşağıdaki aralıklarda değişim gösterdiği belirlenmiştir; ham protein oranı (HP) - %6.2-19.3; kuru madde oranı (KMO) - %88.9-91.7; asit deterjanda çözünmeyen lif oranı (ADF) - %22.9-43.2; nötral deterjanda çözünmeyen lif oranı (NDF) - %45.9-74.6; asit deterjanda çözünmeyen protein oranı (ADP) - %0.08- 0.63; sindirilebilir kuru madde oranı (SKM) %55.3-71.0; kuru madde tüketimi oranı (KMT) - %1.61-2.62 ve nisbi yem değerleri (NYD) - 68.9-143.1. Biplot analiz yöntemiyle yapılan analizlerde ise aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır. İncelenen özelliklerin birbirinden farklı 5 grup oluşturduğu belirlenmiştir. Kuru madde oranı, ADF ve NDF oranlarından oluşan 3 özellik arasında olumlu ve önemli ilişki saptanmış olup, bu üç özellik bakımından sindirilebilirlik oranı ve nisbi yem değerleri en düşük olan *Bromus tectorum* türü öne çıkmıştır. Öte yandan, aynı grupta yer alan ham protein oranı, magnezyum içeriği ve sindirilebilir kuru madde oranı özellikleri arasında da olumlu ve önemli ilişki olduğu saptanmıştır. Bu üç özelliğin bulunduğu grupta yer alan tek buğdaygil türü olan *Lolium perenne* türü dikkat çekici bulunmuştur. Yine aynı şekilde nisbi yem değeri ve kuru madde tüketim oranı özellikleri arasında da önemli olumlu ilişki olduğu belirlenmiş olup, iki özellik bakımından ise *Festuca arundinacea* ve *Phalaris canariensis* türleri öne çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: ADF, biplot analiz yöntemi, buğdaygil türleri, ham protein, NDF

Determining Feed Quality Values of Some Grass Species and Assessments on Relations Among the Traits with Biplot Analysis Method

Abstract

Knowing in advance nutritional contents and quality parameters of roughage used in livestock feeding is of great importance for a successful animal husbandry. This study was carried out to determine the feed quality of some grass species collected from natural vegetation of Dicle University campus in 2017. The material of the study consisted of 15 grass species, belonging to 13 genus of Poaceae family. The seed of the plant species were sown in plots separately in Research Area of Agriculture Faculty of Dicle University, Diyarbakır, in November 2017. The species were harvested for the forage analysis at the blooming period of the species. The samples of dry matter of the grass species taken from each plot with 3 replications were analyzed in Dicle University Science and Technology Application and Research Center (DUBTAM) Laboratories. The statistical analysis indicated that there were highly significant differences ($P<0.01$) among

the grass species in terms all of the investigated traits. Additionally, the following ranges were determined among the 15 Grass species in the investigated traits; crude protein contents (CP) - 6.2-19.3%; dry matter contents (DMC) - 88.9-91.7%; acid detergent fiber (ADF) - 22.9-43.2%; neutral detergent fiber (NDF) - 45.9-74.6%; insoluble protein content in acid detergent (ADP) - 0.08- 0.63%; digestible dry matter content (DDM) - 55.3-71.0%; dry matter intake (DMI) - 1.61-2.62% and relative feed value (RFV) - 68.9-143.1. Mainly the following results revealed with biplot analysis. The investigated traits formed 5 separate groups. ADF and NDF contents traits took part in the same group. A positive interaction were determined among the dry matter, ADF and NDF features. *Bromus tectorum* was shown superiority which has a low digestibility and dry matter content. It was remarkable that only *Lolium perenne* species came to fore for these traits. Finally; it was determined that there was a significant positive relationship between dry matter intake and relative feed value traits and *Festuca arundinacea* ve *Phalaris canariensis* species were found superior for the traits.

Keywords: ADF, biplot analysis method, grass species, crude protein, NDF

Giriş

Ülke hayvancılığımızın ihtiyaç duyduğu kaliteli kaba yemin tedarik edilmesinde yem bitkileri büyük öneme sahiptir (Sayar ve ark., 2010). Yem bitkileri ise botanik açıdan üç gruba ayrılmaktadır. Bunlar; buğdaygiller (*Poaceae*), baklagiller (*Fabaceae*) ve diğer familyalara ait yem bitkileridir. Yem bitkilerinin büyük çoğunluğu buğdaygil ve baklagil familyaları içerisinde yer almaktadır (Açıkgöz, 2001). Bitkiler alemi içerisinde tek çenekliler (*Monocotyledoneae*) alt sınıfına giren buğdaygiller familyası (*Poaceae*), Dünya üzerinde yaklaşık 650-785 arasında değişen cins ve 10.000 kadar türden oluşmaktadır (Açıkgöz, 2001, Avcioğlu ve ark., 2009). Yeryüzünde kültürü yapılmakta olan bitkilerin büyük bir bölümü bu familyanın mensubudur. Bunların %75'ini tahıllar ve yem bitkileri oluşturmaktadır (Avcioğlu ve ark., 2009).

Buğdaygil yem bitkileri karbonhidratça zengin kaba yem üretmektedirler (Sağlamtimur ve ark., 1986). Kültür hayvanlarının beslenmesinde ideal olarak kabul edilen protein ve karbonhidrat oranlarını ancak baklagiller familyasının verdiği proteinli yemler yanında, buğdaygiller familyası yem bitkilerinin verdiği karbonhidratlı yemler tamamlamaktadır. Belli başlı buğdaygil yem bitkileri; *Lolium perenne*, *Dactylis glomerata*, *Bromus inermis*, *Poa pratensis*, *Agropyron cristatum* ve *Cynodon dactylon* türleridir (Kevseroğlu, 2000). Bu türler dışında çayır mera ve diğer doğal vejetasyonlarda çok sayıda yem bitkisi türüne rastlamak mümkündür. Yonca gibi bazı baklagil yem bitkisi türlerine ait otlar hayvanlara yaş olarak yedirildiğinde, hayvanlara şişmeden kaynaklı

büyük problemlere neden olabilmektedir. Bu tür bitkilerin problem teşkil etmeden, otlatma alanlarında kullanılabilmelerinin çözümü olarak, buğdaygil türleri ile karışık olarak ekilmeleri gösterilmektedir. Ayrıca baklagiller tarafından simbiyotik yolla toprağa kazandırılan azotu en iyi şekilde değerlendiren yine buğdaygil türleridir (Sayar ve Kendal, 2014).

Çayır mera alanlarında yetişen bitkilerin çoğu henüz kültüre alınmamış doğal olarak yetişen yem bitkileridir. Özellikle buğdaygil yem bitkileri içerisinde kültüre alınan bitki sayısı oldukça azdır. Dolayısıyla bu bitkilerin yem kaliteleri ile ilgili bilgiler de sınırlı düzeydedir. Bu çalışma, Diyarbakır'ın doğal vejetasyonunda yetişen bazı buğdaygil yem bitkilerinin kalite değerlerini belirlemek ve yem potansiyelinin ortaya çıkarılması amacıyla yürütülmüştür. Ayrıca araştırmada incelenen özelliklerin birbirleriyle ve genotiplerle ilişkisi ise biplot analiziyle belirlenmiş ve grafik halinde sunulmuştur.

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırmanın materyalini buğdaygiller familyasına ait 13 cinsten, toplam 15 bitki türü oluşturmaktadır. Araştırma materyalini oluşturan buğdaygil bitki türlerine ait tohumlar, 2017 yılının Haziran ayı içerisinde Dicle Üniversitesi kampüs alanı içerisindeki korunaklı doğal vejetasyondan toplanmıştır. Toplanan materyalden Çizelge 1'de belirtilen buğdaygil türlerine ait tohumlar 2017 yılının Kasım ayında Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Arazisinde ekilmiştir.

Çizelge 1. Araştırmada yer alan buğdaygil yem bitkisi türlerinin Latince, Türkçe ve İngilizce adları

Table 1. Latin, Turkish and English names of the studied grass species

No	Latince Adı	Türkçe Adı	İngilizce Adı
1	<i>Taeniatherum çaput-medusa</i> (L.) Nevski	Kılıçlıklı Otlak Arpası	Medusa Head
2	<i>Triticum aestivum</i> L.	Ekmeklik Buğday	Common Wheat
3	<i>Hordeum spontaneum</i> (K. Koch) Thell.	Yabani Arpa	Wild Barley
4	<i>Secale cereale</i> L.	Çavdar	Rye
5	<i>Triticum durum</i> Desf.	Makarnalık Buğday	Durum Wheat
6	<i>Phalaris canariensis</i> L.	Kuş Yemi	Canary Grass
7	<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf.	Tavşan Kuyruğu	Annual Rabbitsfoot Grass
8	<i>Bromus tectorum</i> L.	Kır Bromu	Drooping Brome
9	<i>Avena fatua</i> L.	Yabani Yulaf	Common Wild Oat
10	<i>Alopecurus myosuroides</i> Huds.	Tilki Kuyruğu	Black-Grass
11	<i>Aegilops geniculata</i> Roth.	Yabani Buğday	Ovate Goatgrass
12	<i>Aegilops cylindrica</i> Host.	Yabani Buğday	Jointed Goatgrass
13	<i>Poa pratensis</i> L.	Çayır salkım otu	Kentucky Bluegrass
14	<i>Festuca arundinaceae</i> Schreb.	Kamışsı Yumak	Tall Fescue
15	<i>Lolium perenne</i> L.	İngiliz Çimi	Perennial Ryegrass

Araştırma materyalinin yetiştirildiği Diyarbakır ilinin yetiştirme dönemine (2017-2018) ve uzun yıllar ortalamasına ait, aylık ortalama sıcaklık ve nisbi nem değerleriyle, aylık toplam yağış miktarları Çizelge 2’de verilmiştir (Anonim, 2018). Çizelge 2 incelendiğinde araştırmının yürütüldüğü 2017-2018 ekim dönemine ait aylık ortalama sıcaklık değerlerinin Eylül ayı dışındaki diğer tüm aylarda, uzun yıllar aylık ortalama sıcaklık değerlerinden

daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca araştırma yerine 2017-2018 ekim sezonunda düşen toplam yağış miktarı (462.7 mm) uzun yıllar ortalaması düşen toplam yağış (483.5) miktarından daha düşük olmuştur. Ancak yetiştirme yılının Mayıs ayında düşen yağış miktarı (157.8 mm) uzun yıllar ortalamasının (42.8 mm) çok üzerinde olması dikkat çekici bulunmuştur. Mayıs ayında kaydedilen nisbi nem oranı da (%67.3) yağış miktarına bağlı

Çizelge 2. Diyarbakır ilinin 2017-2018 ekim sezonu ile uzun yıllar ortalamasına ait aylık iklim verileri

Table 2. Monthly climate data of Diyarbakır province for 2017-2018 growing season and long years average

Aylar	Yağış Miktarı (mm)		Ortalama Sıcaklık (°C)		Nisbi Nem (%)	
	2017-2018	Uzun Yıllar	2017-2018	Uzun Yıllar	2017-2018	Uzun Yıllar
Eylül	0	3.9	16.6	24.9	22.3	31.2
Ekim	22.2	31.7	17.2	17.3	39.2	48.4
Kasım	21.2	53.8	10.0	9.5	67.5	68.0
Aralık	12.8	70.1	5.8	3.9	74.1	77.5
Ocak	86.6	70.1	5.2	1.6	76.9	77.2
Şubat	86.4	67.8	7.6	3.6	74.5	73.3
Mart	11.6	65.7	12.4	8.3	62.8	66.5
Nisan	48.8	68.5	15.9	13.8	52.9	63.4
Mayıs	157.8	42.8	19.4	19.2	67.3	56.8
Haziran	14.4	8.0	26.6	26.2	37.4	36.6
Temmuz	0	0.7	31.2	31.1	24.1	26.0
Ağustos	0	0.4	31.5	30.4	24.3	25.0
Top./Ort.	462.7	483.5	17.8	15.8	51.9	54.2

Çizelge 3. Araştırma alanına ait toprak analiz sonuçları

Table 3. Soil analysis results of the research area

Bünye	Tuzluluk (%)	pH	Kireç, CaCO ₃ (%)	Organik Madde (%)	Fosfor, P ₂ O ₅	Potasyum, K ₂ O kg/da
Killi- tınlı	0.19	7.08	10.80	1.33	4.00	142.78

olarak uzun yıllar ortalamasının nem oranının (%56.8) üzerinde olduğu kaydedilmiştir.

Araştırma alanında 0-20 cm derinlikten alınan toprak örneklerinin analizi GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğünde yapılmıştır. Araştırma alanına ait toprak analiz raporu Çizelge 3'te verilmiştir. Çizelge 3 incelendiğinde, araştırma alanının toprak yapısının killi-tınlı, hafif alkali ve az tuzlu, potasyum ve kireç içeriği bakımında zengin organik madde ve fosfor içeriği bakımından yetersiz olduğu görülmektedir.

Yöntem

Dicle Üniversitesi kampüsü içerisinde yer alan doğal alandan toplanan bitki türlerine ait tohumlar, 2017 yılı Kasım ayında Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi araştırma alanında 1.5 x 2 m ebatlarındaki parsellere ekimi yapılmıştır. Ekimde sıra arası mesafe 20 cm, sıra üzeri mesafe ise 1-2 cm olacak şekilde ayarlanmış ve her parsele elle 6 sıra ekim yapılmıştır. Ekim öncesi her bir parsele dekara 8 kg azot ve 8 kg fosfor gelecek şekilde 20:20 kompoze gübre verilerek toprağa karıştırılmıştır. Üst gübre olarak 2018 yılı Şubat ayında her bir parsele 10 kg/da saf azot gelecek şekilde üre gübresi verilmiştir. Sulama, bitkilerin sapa kalkma ve başaklanma dönemlerinde olmak üzere 2 kez yağmurlama şeklinde yapılmıştır.

Bitkilerden örnekler çiçeklenme döneminde alınmıştır. Bitkilerden örnekler 200 gram ve üç tekerrür olacak şekilde alınmıştır. Alınan örnekler kurutma dolabında (Mommert Marka) 65 °C sıcaklıkta 24 saat süre ile kurutulmuştur. Daha sonra bu numuneler laboratuvar tipi değirmende öğütülmüş ve 1 mm çaplı numune eleğinde elenmiştir. Bitkilere ait kuru madde (KM), ham protein (HP), asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF), nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF), asit deterjanda çözünmeyen protein (ADP), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg), fosfor (P) ve potasyum (K) ile ilgili analizler Dicle Üniversitesi Bilim ve

Teknoloji Uygulama ve Araştırma Merkezinde (DÜBTAM) NIRS (Near Infrared Spectroscopy, Foss Model 6500) cihazı kullanılarak yapılmıştır (Başaran ve ark., 2011; Başbağ ve ark., 2011; Çınar, 2012; Sayar, 2014; Başbağ ve ark., 2018a.).

Araştırmada ADF ve NDF değerlerinden faydalanılarak bitki türlerinin; sindirilebilir kuru madde (SKM), kuru madde tüketimi (KMT) ve nispi yem değeri (NYD) aşağıdaki eşitlikler kullanılarak hesaplanmıştır (Morrison, 2003; Başbağ ve ark., 2011; Sayar ve ark., 2014; Başbağ, ve ark., 2018b).

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

$$KMT (\%) = 120 / NDF$$

$$NYD = (\% SKM \times \% KMT) / 1.29$$

Ayrıca türlere ait otların nisbi yem değerleri belirlenirken Lacey (1988)'de belirtilen sınıflandırma yöntemi esas alınmıştır.

İstatistik Analizler

Araştırmadan elde edilen verilerin varyans analizleri JMP istatistik paket programı yardımıyla yapılmıştır (SAS Institute, 2002). Ortalamalar arasındaki farklılık ise Tukey (%5) çoklu karşılaştırma testine göre belirlenmiştir. Araştırmada Biplot analizi ve grafiği Genstat-14.0 istatistik paket programında (VSN International, 2011) Yan ve ark (2000) ile Yan ve Kang 2003'te belirtilen yöntemler dikkate alınarak belirlenmiştir. Grafik değerlendirme ve yorumları ise son yıllarda GGE biplot analizi ilgili yayın yapan araştırmacılara göre yapılmıştır (Yan ve Kang, 2003; Yan ve Tinker, 2006; İlker ve ark., 2009; Kılıç ve ark., 2012; Kendal ve Sayar 2016; Kendal ve ark., 2016).

Bulgular ve Tartışma

Ham Protein ve Kuru Madde Oranları

Buğdaygil bitki türlerinde incelenen özelliklere ait ortalamalar Çizelge 4 ve Çizelge 5'te verilmiştir. İlgili Çizelgeler incelendiğinde,

buğdaygil bitki türlerinin incelenen tüm özellikler bakımından 0.01 düzeyinde istatistiksel olarak birbirlerinden farklı olduğu görülmektedir.

Otlardaki ham protein oranı, kaba yemin kalitesini artırdığı için mümkün olduğu kadar yüksek olması istenilir. Ayrıca otlardaki yüksek kuru madde oranı elde edilen kaba yem miktarını artırdığı için yüksek olması arzu edilmektedir. Buğdaygil türleri arasında protein oranları %6.2 ile %19.3 arasında değişim gösterirken, kuru madde oranları ise %88.9 ile %91.7 arasında değişim göstermiştir. İstatistiksel olarak en yüksek ham protein oranı *Aegilops cylindrica* türünde, en düşük ham protein oranı ise *Bromus tectorum* türünde saptanmıştır. Kuru madde oranı bakımından, en yüksek kuru madde oranı *Bromus tectorum* türünde, en düşük kuru madde oranı ise *Phalaris canariensis* türünde saptanmıştır (Çizelge 4). Araştırmada ham protein oranına ilişkin saptanmış olunan bulgular, Kılıç ve ark. (2015)'nin, Çağan ve ark. (2015)'nin ve

Gürsoy ve Macit (2017b)'in bildirdiği bulgularla benzerlik gösterirken, Avcioglu ve ark. (2004) ile Canbolat (2012)'in bildirdiği bulgulardan daha yüksek bulunmuştur. Bulgular arasındaki bu farklılığın nedeni olarak, genotiplerin, ekolojilerin ve kullanılan analiz yöntemlerinin farklı olması gösterilebilir.

ADF, NDF ve ADP Oranları

Sindirilebilirlik kaba yemlerde önemli bir kalite kriteridir. Kaliteli bir kaba yem için sindirilebilirliğinin mümkün oldukça yüksek olması arzu edilir. Çünkü kaba yemlerde yüksek sindirilebilirlik oranı, hayvanların yemi rahat tüketmesini sağladığı gibi, aynı zamanda et ve süt gibi hayvansal ürünlere dönüşme oranını da artırır. Sindirilebilirlik otlardaki selüloz, hemiselüloz ve lignin gibi hücre duvarını oluşturan madde miktarlarıyla ilişkilidir. Son yıllarda otlardaki sindirilebilirlik oranları asit deterjanda çözünmeyen lif (ADF), nötral deterjanda çözünmeyen lif (NDF) üzerinden hesaplanmaktadır. ADF,

Çizelge 4. Araştırmada yer alan buğdaygil bitki türlerinin kuru otlarında saptanılan bazı kalite parametreleri (%) ve oluşan gruplar**

Table 4. Some quality parameters (%) determined in the dry forage of the grass species in the study and forming groups

TÜRLER	HP	KMO	ADF	NDF	ADP	SKM	KMT	NYD	KD
1 <i>Taeniatherum caput-M.</i>	16.2 e	90.0 d	27.9	53.2 d	0.56 c	67.2 j	2.26 k	117.5 k	II
2 <i>Triticum aestivum</i>	16.0 f	89.3 i	28.4 d	52.3 e	0.43 h	66.8 l	2.29 j	118.8 j	II
3 <i>Hordeum spontaneum</i>	15.6 h	89.4 h	24.9 l	46.9 j	0.35 l	69.5 d	2.56 d	137.7 d	I
4 <i>Secale cereale</i>	17.6 d	90.2 c	26.6 g	51.9 g	0.53 d	68.2 i	2.31 h	122.3 i	II
5 <i>Triticum durum</i>	16.2 e	89.0 j	26.3 h	48.7 h	0.31 n	68.4 h	2.46 g	130.6 g	I
6 <i>Phalaris canariensis</i>	15.7 h	88.9 k	25.3 k	47.4 i	0.46 f	69.2 e	2.53 f	135.9 f	I
7 <i>Polypogon monspeliensis</i>	14.2 i	89.7 f	28.2 e	52.4 e	0.51 e	66.9 k	2.29 j	118.9 j	II
8 <i>Bromus tectorum</i>	6.2 l	91.7 a	43.2 a	74.6 a	0.44 g	55.3 o	1.61 n	68.9 n	V
9 <i>Avena fatua</i>	16.2 e	89.6 g	25.6 j	46.8 k	0.39 k	69.0 f	2.57 c	137.3 e	I
10 <i>Alopecurus myosuroides</i>	11.9 k	90.0 d	26.1 i	45.9 m	0.08 o	68.6 g	2.62 a	139.1 c	I
11 <i>Aegilops geniculata</i>	15.9 g	89.9 e	29.8 c	57.1 b	0.57 b	65.7 m	2.10 m	107.0 l	III
12 <i>Aegilops cylindrica</i>	19.3 a	89.8 f	24.8 m	52.1 f	0.63 a	69.6 c	2.30 i	124.3 h	III
13 <i>Poa pratensis</i>	13.5 j	90.4 b	32.3 b	56.6 c	0.42 i	63.8 n	2.12 l	104.9 m	III
14 <i>Lolium perenne</i>	18.6 c	90.3 b	23.0 n	46.1 l	0.41 j	71.0 b	2.60 b	143.1 a	I
15 <i>Festuca arundinacea</i>	18.8 b	90.0 d	22.9 o	47.1 j	0.34 m	71.0 a	2.55 e	140.3 b	I
Ortalama	15.5	89.9	27.7	51.9	0.43	67.3	2.35	123.1	

**Tüm özellikler bakımından türler arasında %1 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır.

(HP, ham protein oranı (%); KMO, kuru madde oranı (%); ADF, asit deterjanda çözünmeyen lif oranı (%); NDF, nötral deterjanda çözünmeyen lif oranı (%); ADP, asit deterjanda çözünmeyen protein oranı (%); SKM, sindirilebilir kuru madde oranı (%); KMT, kuru madde tüketimi; NYD, nisbi yem değeri; KD; ot kalite derecesi)

daha çok bir kaba yemin hayvan tarafından sindirilebilirlik durumunun belirlenmesinde kullanılan bir yem değeri iken, NDF ise kaba yemlerin hayvanlar tarafından alınabilirlik durumlarının saptanmasında kullanılan bir yem değeridir. İyi bir ot kalitesi için ADF ve NDF değerlerinin mümkün olduğu kadar düşük olması istenilmektedir (Lacefield, 1988; Schroeder, 1994; Caballero ve ark., 1995; Sayar ve ark 2014; Başbağ ve ark 2018b).

Araştırmada buğdaygil bitki türlerinde, otların ADF oranları %22.9 ile %43.2 arasında, NDF oranları ise %45.9 ile %74.6 arasında değişim göstermiştir. En yüksek ADF ve NDF oranları *Bromus tectorum* türünde saptanırken, en düşük ADF oranı *Festuca arundinacea* türünde en düşük NDF oranı ise *Alopecurus myosuroides* türünde elde edilmiştir (Çizelge 4). Araştırma bulguları dikkate alındığında *Alopecurus myosuroides* türünün *Bromus tectorum* türüne göre çok daha yüksek oranda sindirilebilirliğe ve hayvanlar tarafından alınabilirliğe sahip olduğu söylenebilir. Araştırmada ADF ve NDF oranı ile ilgili olarak elde edilen bulgular literatür bulguları ile uyum içerisindedir (Canbolat, 2012; Çağan ve ark., 2015; Kılıç ve ark., 2015; Gürsoy ve Macit, 2017a).

Asit deterjanda çözünmeyen protein (ADP), olumsuz çevre ve depolama şartlarından dolayı selüloz ve lignine bağlanarak sindirilebilirliğini kaybeden protein oranını ifade eden bir değerdir. Araştırmada buğdaygil bitkisi türlerinde ADP değerleri %0.08 ile %0.63 arasında değişim göstermiştir. En yüksek ADP oranı *Aegilops cylindrica* türünden kaydedilirken, en düşük ADP değeri ise *Alopecurus myosuroides* türünde kaydedilmiştir (Çizelge 4). Gülümser ve Acar (2012) ADP değerlerinin katran yoncası (*Bituminaria bituminosa*) bitkisinin yapraklarında %0.02 ile %0.73 arasında, saplarında ise %0.02 ile %0.99 arasında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. Araştırmamızda saptanılan ADP değerleri araştırmacıların bildirdiği bu ADP değerleri aralığında olup onların bulgularıyla uyum içersindedir.

Sindirilebilir Kuru Madde Oranı (SKM) ve Kuru Madde Tüketim (KMT) Oranları ile Nisbi Yem Değerleri (NYD) ve Ot Kalite Dereceleri (KD)

Araştırmada sindirilebilir kuru madde oranları (SKM) %55.3 ile %71.0 arasında

değişim gösterirken, kuru madde tüketim oranları (KMT) ise %1.61 ile %2.62 arasında değişim göstermiştir. İstatistiksel olarak en yüksek sindirilebilir kuru madde oranı *Festuca arundinacea* türünde saptanırken, en yüksek kuru madde tüketimi oranı *Alopecurus myosuroides* ve en yüksek nispi yem değeri ise *Lolium perenne* türlerinden elde edilmiştir. En düşük sindirilebilir kuru madde, kuru madde tüketimi ve nispi yem değeri ise *Bromus tectorum* türünde kaydedilmiştir (Çizelge 4). Araştırma bulgularımızla uyumlu olarak; Sayar ve ark. (2014) bazı çok yıllık buğdaygil yem bitkisi türlerinde 3 yıllık ortalamalara göre sindirilebilir kuru madde oranının %59.2 ile 62.5 arasında, kuru madde tüketim oranlarının ise %2.18 ile %2.49 arasında değişim gösterdiğini bildirmektedirler.

Çizelge 4'te Lacefield (1988) tarafından önerildiği şekilde nisbi yem değerleri esas alınarak türlerin ot kalite dereceleri sınıflandırılmıştır. Çizelge 4 incelendiğinde; başta *Lolium perenne* ve *Festuca arundinacea* türleri olmak üzere *Hordeum spontaneum*, *Triticum durum*, *Phalaris canariensis*, *Avena fatua* ve *Alopecurus myosuroides* türlerinin otları I. derece kalite sınıfında yer almıştır. Nisbi yem değerleri 103 ile 124 arasında olan *Taeniatherum caput-medusa*, *Triticum aestivum*, *Polypogon monspeliensis*, *Secale cereale*, *Polypogon monspeliensis* ve *Aegilops cylindrica* türlerine ait otlar ise II. kalite ot sınıfında yer almışlardır. *Aegilops geniculata* ve *Poa pratensis* türleri otları III. kalite sınıfında yer alırken, en düşük nisbi yem değerine sahip *Bromus tectorum* türünün otu ise V. kalite sınıfında yer almıştır (Çizelge 4).

Kalsiyum (Ca), Fosfor (P), Magnezyum (Mg) ve Potasyum (K) İçerikleri (%)

Çalışmada buğdaygil bitkisi otlarında saptanmış olunan Ca, P, Mg ve K değerlerinin istatistiksel olarak birbirlerinden %1 düzeyinde farklı olduğu ve bu makro elementler içeriklerinin aşağı belirtilen aralıklarda değişim gösterdiği saptanmıştır. Kalsiyum (Ca), %0.25- %0.55; fosfor (P), %0.40- %0.49; magnezyum (Mg)- %0.014- %0.28 ve potasyum (K) %2.09- %3.85. Araştırmada kalsiyum içeriği bakımından *Festuca arundinacea* türü öne çıkarken, fosfor ve magnezyum içerikleri

Çizelge 5. Araştırmada yer alan buğdaygil bitki türlerinin otlarında Kalsiyum (Ca), Magnezyum (Mg), Potasyum (K) ve Fosfor (P) Oranları (%) ve oluşan gruplar**

Table 5. Calcium (Ca), Magnesium (Mg), Potassium (K) and Phosphorus (P) contents (%) in forage of the studied grass species and forming groups

TÜRLER	Ca	P	Ca:P	Mg	K
1 <i>Taeniatherum caput-medusa</i>	0.39 h	0.48 c	0.81	0.26 b	3.85 a
2 <i>Triticum aestivum</i>	0.39 h	0.45 f	0.87	0.14 k	2.72 l
3 <i>Hordeum spontaneum</i>	0.42 g	0.47 d	0.89	0.20 h	3.28 e
4 <i>Secale cereale</i>	0.47 d	0.47 d	1.00	0.21 g	2.98 i
5 <i>Triticum durum</i>	0.45 f	0.45 f	1.00	0.16 j	2.90 k
6 <i>Phalaris canariensis</i>	0.54 b	0.47 d	1.15	0.22 f	3.04 g
7 <i>Polypogon monspeliensis</i>	0.30 k	0.44 g	0.68	0.21 g	2.94 j
8 <i>Bromus tectorum</i>	0.27 l	0.41 h	0.66	0.17 i	2.20 m
9 <i>Avena fatua</i>	0.46 e	0.46 e	1.00	0.23 e	3.01 h
10 <i>Alopecurus myosuroides</i>	0.49 c	0.40 i	1.23	0.22 f	2.73 l
11 <i>Aegilops geniculata</i>	0.25 m	0.45 f	0.56	0.17 i	3.20 f
12 <i>Aegilops cylindrica</i>	0.35 i	0.48 b	0.73	0.24 d	3.32 d
13 <i>Poa pratensis</i>	0.32 j	0.41 h	0.78	0.22 f	2.09 n
14 <i>Lolium perenne</i>	0.49 c	0.49 a	1.00	0.28 a	3.37 c
15 <i>Festuca arundinacea</i>	0.55 a	0.46 e	1.20	0.25 c	3.61 b
Ortalama	0.41	0.45	0.91	0.21	3.01

**Gruplandırma yapılan özellikler bakımından türler arasında %1 düzeyinde önemli farklılıklar saptanmıştır.

bakımından *Lolium perenne* ve potasyum içeriği bakımından ise *Taeniatherum caput-medusa* türü öne çıkmıştır (Çizelge 5).

Eksikliğinde hayvan kemiklerinde yumuşamaya neden olan kalsiyum elementinin (Khan ve ark., 2017) kaba yemlerde en az %0.30 olması gerektiği bildirilmektedir (Tajeda ve ark., 1985; Ayan ve ark., 2010). Araştırmada *Bromus tectorum* dışındaki diğer buğdaygil yem bitkilerine ait türlerin kalsiyum açısından yeterli olduğu görülmektedir. Khan ve ark. (2007)'nin çayır mera otlarındaki saptamış oldukları kalsiyum içerikleri (%0.32 ile %0.49), araştırma bulgularımızla tam uyum içerisindedir.

Hayvanların sakinleşmesini sağladığı için "Antistress Minerali" olarak ta bilinen magnezyum elementi, eksikliğinde hayvanlarda "Çayır Tetanisi" adı verilen felçlik hastalığına neden olabilmektedir (Ensminger ve ark., 1990; Başbağ ve ark., 2011; Sayar, 2016). Sağlıklı bir hayvan yetiştiriciliği için yemlerde magnezyum içeriğinin %0.12 ile %0.20 aralığında olması gerektiği bildirilmiştir (Anonim 1980, Tajeda

ve ark., 1985; Garg ve ark., 2003; Ayan ve ark., 2010). Araştırmamızda buğdaygil bitkisi otlarının çoğu bu referans aralığında yer alırken, bir kısım türlerin magnezyum içerikleri referans aralığının üzerinde olduğu görülmüştür (Çizelge 5). Araştırma bulgularımızla uyumlu olarak Khan ve ark. (2007) çayır mera otlarının kuru maddesinde magnezyum içeriğinin %0.23 ile %0.026 arasında değiştiğini bildirmekte idiler.

Hayvan beslemede kullanılacak yemlerde Ca:P oranı oldukça önemlidir. Ca:P oranının hayvan yemlerinde 1:1 ile 2:1 arasında olması gerektiği bir çok araştırmacı tarafından belirtilmiştir (Ayan ve ark., 2010; Albu ve ark., 2012; Grzegorzcyk ve ark., 2017; Sayar, 2016). Ca:P dengesi bozulması durumunda hayvanlarda zehirlenmeler ortaya çıktığı vurgulanmıştır (Ayan ve ark., 2010). Araştırmada ele alınan buğdaygil yem bitkilerinin Ca:P oranına bakıldığında *Secale cereale*, *Triticum durum*, *Phalaris canariensis*, *Avena fatua*, *Alopecurus myosuroides*, *Lolium perenne* ve *Festuca arundinacea* türlerinde ideal oranın yakalandığı, diğer türlerin ise ideal

Ca:P oranının altında kaldığı görülmektedir. En düşük Ca:P oranı *Bromus tectorum* ve *Aegilops geniculata* türlerinden elde edilmiştir (Çizelge 5).

Özelliklerarası ilişkilerinin Biplot Analiz Yöntemi Değerlendirilmesi

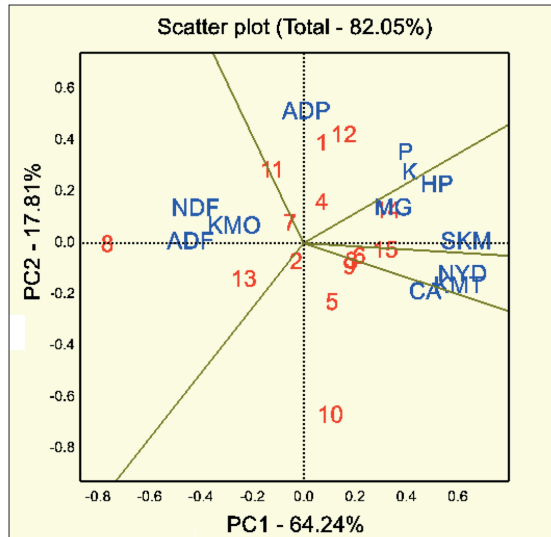
Şekil 1'de özellikler ve türler arasındaki interaksiyonu gösteren grafikte % PC1 (%62.24) (the first Principal Component - 1. Ana Bileşen) % PC2 (the second Principal Component- 2. Ana Bileşen) (%17.81) değerleri toplamı %82.05 olarak hesaplandığı görülmektedir. Bu iki değer toplamının araştırmamızda olduğu gibi yüksek olması biplot grafiklerinde daha güvenli yorum yapmayı sağlamaktadır (Fırıncıoğlu ve ark., 2012; Sayar ve Han, 2015).

Ayrıca Şekil 1'de buğdaygil bitki türlerinde incelenen özelliklerin birbirleriyle ve türlerle olan ilişkisi görsel olarak belirtilmiştir. Şekil 1 incelendiğinde, araştırmada incelenen özelliklerin istatistiksel olarak beş değişik grup oluşturduğu görülmektedir. İncelenen özelliklerden ADF, NDF ve Kuru madde oranı (KMO) özelliklerinin grafik üzerinde birbirlerine yakın konumlanarak aynı grupta yer aldıkları görülmektedir. Bu grubu oluşturan üç özellik

bakımından özellikle öne çıkan türler *Bromus tectorum* (8) ve *Poa pratensis* (13) türleri olmuştur. Bu iki türde ADF ve NDF değerlerinin yüksek olmasına bağlı olarak sindirilebilir kuru madde oranı, kuru madde tüketim oranı ve nisbi yem değerleri düşük bulunmuş, dolayısıyla düşük kalitede ot ürettikleri saptanmıştır (Çizelge 4, Şekil 1). Öte yandan, sindirilemeyen protein (ADP), fosfor (P) ve potasyum içerikleri arasında olumlu ilişki bulunmuş ve bu üç özellik bakımından özellikle *Taeniatherum caput-medusa* (1), *Secale cereale* (4) ve *Aegilops cylindrica* (12) nolu türler öne çıkmıştır. Diğer taraftan ham protein oranı (HP), magnezyum (MG) ve sindirilebilir kuru madde oranı (SKM) özellikleri aynı grupta yer almış olup, bu grupta yer alan özellikler bakımından *Lolium perenne* (14) türünün öne çıkması dikkat çekici bulunmuştur. Ot kalitesinde önemli parametrelerden olan kuru madde tüketim oranı (KMT) ve nisbi yem değerleri (NYD) özelliklerinden oluşan grupta ise *Festuca arundinacea* ve *Phalaris canariensis* türleri yer almıştır. Son olarak otların kalsiyum (Ca) oranı özelliği tek başına bir grup oluşturmuş, bu grupta *Alopecurus myosuroides* ve *Triticum durum* (10) türleri ön plana çıkmıştır.

Sonuç

Araştırmada 13 değişik buğdaygil cinsine ait 15 buğdaygil yem bitkisi türünde incelenen özellikler açısından istatistiksel olarak 0.01 düzeyinde çok önemli farklılıklar saptanmıştır. *Bromus tectorum* türü dışındaki diğer türlerin uygun zamanda hasat edilmelerine bağlı olarak yeterli düzeyde ham protein oranı içerdikleri, hayvanlar tarafından tüketilme ve sindirilme oranları ile nisbi yem değerlerinin iyi olduğu belirlenmiştir. Makro elementler açısından bakıldığında ise *Bromus tectorum* dışındaki türlerin yeterli düzeyde Ca ve P içerdikleri ve tüm türlerde Ca:P oranı açısından zehirlenmelere yol açabilecek yüksek bir oranın olmadığı görülmüştür. K oranı açısından tüm türlerin, Mg oranı açısından ise bir çok türün yeterli düzeyde olduğu görülmüştür. Araştırmada *Bromus tectorum* dışındaki diğer 14 buğdaygil yem bitkisi türünün hayvan beslenmesinde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.



Şekil 1. Buğdaygil bitki türlerinde incelenen özelliklerin birbirleriyle olan ilişkisi ile tür-özellik interaksiyonunu gösteren biplot grafiği

Figure 1. Biplot graph showing the relationships among the investigated traits and interactions between the traits and grass species

Kaynaklar

- Açıkgöz, E., (2001). Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182., s.135.
- Albu, A., Pop, I.M., Radu-Rusu, C., (2012). Calcium (Ca) and phosphorus (P) concentration in dairy cow feeds. *Lucrări Ştiinţifice- Seria Zootehnie*. 57(17): 70-74.
- Anonim. (1980). The Nutrients Requirements of Ruminant Livestock. 4th ed. 73-310. CAB International, Wallingford.
- Anonim, (2018). Diyarbakır ili meteoroloji verileri. Diyarbakır Meteoroloji Bölge Müdürlüğü.
- Avcıoğlu, R., Demiroğlu, G. ve Geren, H. (2004). Bazı yeni yem bitkisi cins tür ve çeşitlerinin Ege Bölgesi koşullarında verim ve yem kalite özellikleri üzerinde araştırmalar. *Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, Proje No: TOGTAG-2847*.
- Avcıoğlu, R., Hatipoğlu, R. ve Karadağ, Y. (2009). Yem Bitkileri Cilt III. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, s.546.
- Ayan, I., Mut, H., Önal-Asçı, O., Basaran U. and Acar, Z. (2010). Effects of manure application on the chemical composition of rangeland hay. *Journal of Animal and Veterinary Advances*. 9(13): 1852-1857.
- Başaran, U., Mut, H., Önal Aşçı, Ö., Acar, Z. and Ayan, İ. (2011). Variability in forage quality of Turkish grass pea (*Lathyrus sativus* L.) landraces. *Turkish Journal Field Crops*. 16(1): 9-14.
- Başbağ, M., Çağan, E., Aydın, A. ve Sayar M. S., (2011). Güneydoğu Anadolu Bölgesi doğal alanlarından toplanan bazı fiğ türlerinin ot yönünden kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Uluslararası Katılımlı I. Ali Numan Kırış Tarım Kongresi ve Fuarı, Bildiriler Kitabı Cilt: 1, 27-30 Nisan*, s: 143-152, Eskişehir.
- Başbağ, M., Çağan, E., Sayar M. S. and Karan, H. (2018a). Identification of certain agricultural traits and inter-trait relationships in the *Helianthemum ledifolium* (L.) Miller var. *lasiocarpum* (Willk.) Bornm. *Pakistan Journal of Botany*. 50(4): 1369-1373.
- Başbağ, M., Çağan, E., Sayar M. S., Karan, H. ve Tonçer, Ö. (2018b). Bazı tıbbi ve aromatik bitkilerin yem kalitesi açısından değerlendirilmesi. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*. 5(3): 246-252.
- Caballero, A. R., Goicoechea-Oicoechea, E. L., Hernaiz-Ernaiz, P. J. (1995). Forage yields and quality of common vetch and oat sown at varying seeding ratios and seeding rates of vetch. *Field Crops Research*. 41:135-140.
- Canbolat, Ö. (2002). Bazı Buğdaygil kaba yemlerin *in vitro* gaz üretimi, sindirilebilir organik madde, nispi yem değeri ve metabolik enerji içeriklerinin karşılaştırılması. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 18(4): 571-577.
- Çağan, E., Aydın, A. ve Başbağ, M. (2015). Bingöl Üniversitesi Yerleşkesinde Yer Alan Bazı Buğdaygil Yem Bitkilerine Ait Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*. 2(2): 214-219.
- Çınar, S., (2012). Çukurova taban koşullarında bazı çok yıllık sıcak mevsim buğdaygil yem bitkilerinin yonca (*Medicago sativa* L.) ile uygun karışımlarının belirlenmesi. *Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana*.
- Ensminger, M. E., Oldfield, J. E. and Heinemann, W. W. (1990). *Feeds & Nutrition*, second ed., The Ensminger Publishing Company, California, U.S.A., p: 890.
- Fıncıoğlu, H. K., Ünal, S., Pank, Z. and Beniwal S. P. S. (2012). Growth and development of narbon vetch (*Vicia narbonensis* L.) genotypes in the semi-arid central Turkey. *Spanish Journal of Agricultural Research*. 10(2): 430-442.
- Garg, M. R., Bhandari, B. M. and Sherasia, P. L., (2003). Macro-mineral status of feeds and fodders in Kutch district of Gujarat. *Animal Nutrition and Feed Technology*, 3(2):179-188.
- Grzegorzczak, S., Alberski, J., Olszewska, M., Grabowski, K. and Bałuch-Małęcka, A., (2017). Content of calcium and phosphorus and the Ca:P ratio in selected species of leguminous and herbaceous plants. *Journal of Elementology*. 22(2): 663-669.
- Gülümser, E. and Acar, Z. (2012). Morphological and chemical characters of *Bituminaria bituminosa* (L) c.h. (Stirition) grown naturally in the Middle Black Sea Region. *Turkish Journal of Field Crops*, 17(2): 101-104.
- Gürsoy, E. ve Macit, M. (2017a). Erzurum ili çayır ve meralarında doğal olarak yetişen bazı buğdaygil yem bitkilerinin nispi yem değerleri bakımından karşılaştırılması. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*. 27(3): 309-317.
- Gürsoy, E. ve Macit, M. (2017b). Erzurum ili çayır meralarında doğal olarak yetişen bazı baklagil ve buğdaygil yem bitkilerinin mineral madde kompozisyonlarının belirlenmesi. *Alinteri*. 32(1): 1-9.
- İlker, E., Aykut Tonk, F., Çaylak, Ö., Tosun, M. ve Özmen, İ. (2009). Assessment of genotype x environment interactions for grain yield in maize hybrids using AMMI and GGE biplot analyses. *Turkish Journal of Field Crops*, 14(2): 123 – 135.
- Kendal, E. and Sayar, M. S. (2016). The stability of some spring triticale genotypes using biplot analysis. *Journal of Animal and Plant Sciences*. 26(3): 754-765.
- Kendal, E., Sayar, M. S., Tekdal, S., Aktaş H. and Karaman, M. (2016). Assessment of the impact of ecological factors on yield and quality parameters in triticale using GGE biplot and AMMI analysis. *Pakistan Journal of Botany*, 48(5): 1903-1913.
- Kevseroğlu, K. (2000). *Tarla Tarımı-1. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:36, s.20*.
- Kılıç, H., Tekdal, S., Kendal, E. ve Aktaş, H. (2012). Augmented deneme desenine dayalı ileri

- kademe makarnalık buğday (*Triticum turgidum* ssp *durum*) hatlarının biplot analiz yöntemi ile değerlendirilmesi. Kahramanmaraş Sütçü İmam Doğa Bilimleri Dergisi, 15(4): 18-25.
- Kılıç, Ü., Yurtseven, S., Boğa, M. ve Aydemir, S. (2015). Farklı toprak tuzluluk düzeylerinin bazı buğdaygil yem bitkilerinin *in vitro* gaz üretimi ve yem değerleri üzerine etkisi. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Dergisi. 3(1): 9-15.
- Khan, Z. I., Ashraf, M., Hussain, A., (2007). Evaluation of macro mineral contents of forages: influence of pasture and seasonal variation. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences. 20(6): 908-913.
- Lacefield, G. D., (1988). Alfalfa Hay Quality Makes the Difference. University of Kentucky Department of Agronomy AGR-137, Lexington, KY.
- Morrison, J. A. (2003). Illinois Agronomy Handbook. Hay and Pasture, Chapter 6. Rockford Extension Center. (<http://extension.cropsciences.illinois.edu/handbook/pdfs/chapter06.pdf>), (Erişim tarihi: 11.10.2018).
- Sağlamtimur, T., Gülcan, H., Tükel, T., Tansı, V., Anlarsal, A. E. ve Hatipoğlu, R.,(1986). Çukurova koşullarında yembitkileri adaptasyon denemeleri 1. Buğdaygil Yembitkileri", Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 1: 26-36.
- SAS Institute, (2002). JMP Statistics. Cary, NC, USA: SAS Institute, Inc. pp.70.
- Sayar M. S., Anlarsal A. E. ve Başbağ, M. (2010). Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yem bitkileri tarımının mevcut durumu sorunları çözüm önerileri, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,14(2): 59-67.
- Sayar, M. S., Kendal, E. (2014). Tek yıllık baklagil yem bitkilerinin tahıllarla karışık ekimi. Mardin Gıda Tarım ve Hayvancılık Dergisi, Yıl: 4, Sayı: 11, Sayfa: 52-54.
- Sayar, M. S., (2014). Path coefficient and correlation analysis between forage yield and its affecting components in common vetch (*Vicia sativa* L.). Legume Research. 37(5): 445-452.
- Sayar, M. S., Han, Y. (2015). Mürdümük (*Lathyrus sativus* L.) Hatlarının tohum verimi ve verim komponentlerinin belirlenmesi ve GGE biplot analiz yöntemiyle değerlendirilmesi. Tarım Bilimleri Dergisi- Journal of Agricultural Sciences. 21(1): 78-92.
- Sayar, M. S., Han, Y., Yolcu, H. and Yücel, H., (2014). Yield and quality traits of some perennial forages as both sole crops and intercropping mixtures under irrigated conditions. Turkish Journal of Field Crops. 19(1): 59-65.
- Sayar, M. S., (2016). Dry matter yield and forage quality of promising bitter vetch (*Vicia ervilia* (L.) Willd.) lines. VII International Scientific Agriculture Symposium, Book of Proceedings Jahorina, October 06-09, 2016 Sarajevo, Bosnia and Herzegovina p: 283-291.
- Schroeder, J. W. (1994). Interpreting Forage Analysis. Extension Dairy Specialist (NDSU), AS-1080, North Dakota State University.
- Tajeda, R., Mcdowell, L. R., Martin, F.G. and Conrad, J. H., (1985). Mineral element analyses of various tropical forages in Guatemala and their relationship to soil concentrations. Nutrition Reports International. 32: 313-324.
- VSN International, 2011. GenStat for Windows 14th Edition. VSN International, Hemel Hempstead, UK. Web page: GenStat.co.uk.
- Yan, W., Hunt, L.A., Sheng Q and Szlavnic, Z. (2000). Cultivar evaluation and mega-environment investigation based on the GGE biplot. Crop Science. 40: 597-605.
- Yan, W., Kang M. S. (2003). GGE Biplot Analysis: A Graphical Tool for Breeders, Geneticists, and Agronomists. CRC Press, Boca Raton, FL, pp.288.
- Yan, W. and Tinker N. A. (2006). Biplot analysis of multi-environment trial data: Principles and applications. Canadian Journal of Plant Science. 86: 623-645.

Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) Çeşit ve Melezlerinin Bazı Özellikleri Üzerine Genel ve Özel Kombinasyon Yeteneğinin Etkisi

*Sezen DOĞRAMACI¹, Neşet ARSLAN²

*¹TMO Genel Müdürlüğü Afyon Alkaloidleri Fabrikası, Bolvadin-Afyonkarahisar, Türkiye

²Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Ankara, Türkiye

*Corresponding author e-mail (Sorumlu yazar e-posta): dogramacis@hotmail.com

Öz

Bu çalışmada bazı haşhaş (*Papaver somniferum* L.) çeşitlerinin ve resiprok melezlerinin verim ve verim öğeleri üzerine genel ve özel uyum yeteneğinin etkisi araştırılmıştır. Deneme 2008-2010 tarım yılında, Afyon Alkaloidleri Fabrikası deneme arazisinde kısmen dengede latis deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemede materyal olarak 7 tescilli çeşit ve bunların resiprok melezleri kullanılmıştır. Araştırma mevcut haşhaş genotiplerini kullanarak üstün genel uyum yeteneğine sahip anaçlar ile üstün özel uyum yeteneği etkisi gösteren melez kombinasyonları saptamak ve hibridlerin melez gücünü belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre genel ve özel uyum yeteneği değerleri bakımından önemli bazı karakterlere ait veriler bildirilmiştir. Haşhaş anaçlarının genel uyum yeteneği bakımından; bitki boyuna etkisi -1.08 / 1.45, kapsül verimine etkisi -19.12 / 17.39, tohum verimine etkisi -21.04 / 13.67, morfin oranına etkisi -0.07 / 0.07 arasında tespit edilmiştir. TMO 1 çeşidinin kapsül ve tohum veriminde genel uyum yeteneği yüksektir. En yüksek değerde özel uyum yeteneği etkisi gösteren Camcı 95 x TMO 1 melez kombinasyonu yüksek kapsül ve tohum verimine sahip olmuştur.

Anahtar Kelimeler: Genel kombinasyon yeteneği, haşhaş, *Papaver somniferum* L., özel kombinasyon yeteneği, verim ve verim öğeleri.

Effects of General and Specific Combining Ability on Some Traits of Opium (*Papaver somniferum* L.) Cultivars and Their Reciprocal Crosses

Abstract

The present study was conducted to investigate the effects of general and special combining ability on yield and yield components of some poppy (*Papaver somniferum* L.) cultivars and their reciprocal crosses. Experiments were conducted over the experimental fields of Opium Alkaloids Factory during the years 2008 and 2010 compatible with partially balanced lattice design with three replications. Plant materials were consisted of 7 registered cultivars and from their reciprocal crosses. Available poppy genotypes were used to determine crossbreed powers of hybrids by finding out the parents with superior general combining ability and the hybrid combinations with superior special combining ability. The yield parameters showing general and specific combining ability were recorded. General combining ability of poppy germplasms were changed between -1.08 and 1.45, the capsule yield varied between -19.12 and 17.39, the seed yield varied between -21.04 and 13.67 and the morphine ratio varied between -0.07 and 0.07. The cultivar TMO 1 had the highest general combining ability regarding its capsule and seed yield. The hybrid combination of Camcı 95 x TMO 1 had the highest special combining ability and recorded the highest capsule and seed yields.

Keywords: General combining ability, *Papaver somniferum* L., poppy, specific combining ability, yield and yield components

Giriş

Haşhaş (*Papaver somniferum* L.) Rhoedales takımından, Papaveraceae familyasına ait 60-200 cm kadar boylanan, çiçekleri mor ve beyaz renkte, tek yıllık otsu bir bitkidir. Çok eski bir kültür bitkisi olan haşhaşın

anavatanı ve kültür kaynağı Anadolu'dur (Davis, 1988).

Bitkinin kapsüllerinden elde edilen alkaloidler tıbbi amaçla kullanıldığı için haşhaş önemli tıbbi bitkilerdendir (Er, 1997). Bu

alkaloidlerden en önemlileri morfin, kodein, tebain ve papaverindir (Baytop, 1963). Ağrı dindirici, lokal uyuşturucu ve uyku verici özelliklerinden dolayı eczacılıkta analjezik ve spazm giderici ilaçların yapımında kullanılmaktadır (Baytop, 1999; Gümüştü 2002). Tohumları % 40-50 oranında yağ içermekte olup yağ kalitesi açısından önemli olan linoleik asiti % 62 oranında içermektedir (Küçük, 1996).

Türkiye’de kültürü yapılan haşhaş bitkisi Türkiye’nin ihraç ettiği başlıca droglardan olan haşhaş tohumunu (*Semen Papaveris*) ve haşhaş kapsüllerini (*Fructus Papaveris*) elde etmek amacıyla üretilmektedir (Ceylan, 1995). Ülkemizde afyon ve haşhaş kapsülü ihracı ön izne bağlı mallar arasında olup Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı’nın izniyle ihracatı yapılabilmektedir (Anonim, 2012).

Denemede mevcut çeşitlerin genel ve özel uyum yetenekleri belirlenerek, çeşitler arasındaki genetik varyasyon incelenmeye çalışılmıştır. Melez ıslah çalışmalarında, kombinasyon uyuşması testleri ile melezi oluşturacak ana ve baba ebeveynler seçilebilmektedir. Bir hattın melez dölüne arzulan performansı aktarabilme yeteneği, o hattın kombinasyon kabiliyeti olarak tanımlanır (Poehlman, 1979). Genel ve özel kombinasyon yetenekleri, melez kombinasyonlarında saf hatların potansiyel değerini belirten en önemli göstergedir. Özel kombinasyon yeteneği genlerin dominantlık etkilerine, genel kombinasyon yeteneği ise eklemeli gen etkilerine dayanmaktadır (Poehlman, 1979; Falconer, 1989; Nevada and Cross, 1990). Bir anacın melez kombinasyonlarındaki ortalama etkisini belirten Genel Kombinasyon Uyuşması değerinin ve kendilenmiş hatların melez dölllerinin anaçların ortalamasına göre daha iyi ya da kötü olduğunun tespitinin yapılmasını sağlayan Özel Kombinasyon Yeteneği değerinin bilinmesi ıslah çalışmalarında başarı şansını arttırmaktadır. (Kaicker et al., 1974), çalışmalarında verim ve verim öğeleri yönünden yüksek heterosis gösteren melezlerin genel ve özel kombinasyon yeteneklerinin de yüksek oranda olduğunu belirlemişlerdir. (Yadav et al., 2009a) F_1 ve F_2 generasyonlarının 8 x 8 diallel melezleri üzerine haşhaş genotiplerinin kombinasyon yeteneğinin araştırıldığı çalışmada, genetik gelişmelere elverişli genotipleri belirleyebilmek

için haşhaşta verim, verim bileşenleri ve morfin içeriği bakımından kombinasyon yeteneklerini incelemişlerdir. Özel ve genel kombinasyon yeteneği arasındaki ilişkide yüksek özel kombinasyon yetenekli melez döllerin çoğunun yüksek x yüksek, yüksek x düşük ve düşük x düşük genel kombinasyon yetenekli dölleri içerdiğini belirlemişlerdir. (Yadav et al., 2009b) yirmi ebeveyn kısmi diallel haşhaş (*Papaver somniferum* L.) melezinin F_1 ve F_2 generasyonlarının, 5 kantitatif ve 5 kalite özelliği bakımından kombinasyon yeteneği analizini yapmışlardır. İyi genel kombinasyon yetenekli çeşitleri çoklu melezleme programına dahil etmek veya iki ebeveynli eşleşmeye tabi tutulmuş tüm olası melezleri içeren bir popülasyonu daha yüksek tohum verimi ile alkaloid içeriği için, ıslah çalışmalarında en yüksek başarıyı yakalayan uygulama olarak belirtmişlerdir.

Önceki yıllarda bu konuda yapılmış araştırmalarda; ıslah çalışmalarında yüksek genel kombinasyon yetenekli çeşitleri çoklu melezleme programına dahil ederek veya iki ebeveynli eşleşmeye tabi tutulmuş tüm olası melezleri içeren bir popülasyonu kullanarak daha yüksek tohum verimi ile birlikte daha yüksek morfin verimine ulaşılabileceği görülmektedir (Yadav et al., 2009b). Bu çalışma ile Milli Çeşit Listesindeki materyallerden yararlanarak haşhaş genotiplerinin kombinasyon yeteneği araştırılmış, üstün genel kombinasyon yeteneğine sahip anaçlar ile üstün özel kombinasyon yeteneği etkisi gösteren melez kombinasyonları saptanarak hibridlerin melez gücü belirlenmeye çalışılmıştır. Böylece Türkiye’nin stratejik öneme sahip ürünü olan haşhaş bitkisinde, amaca yönelik çeşit geliştirme ıslahında iyi bir varyasyon kaynağı yakalanmış olacaktır.

Materyal ve Yöntem

Deneme, Afyonkarahisar İli Bolvadin İlçesi sınırları içerisinde bulunan Haşhaş Islah ve Tohumluk Üretim Şube Müdürlüğü üretim alanında yürütülmüştür. Materyal olarak Milli Çeşit Listesinde yer alan tescilli çeşitlerden Camcı 95, TMO 2, Anayurt 95, Ankara 94, Karahisar 96, TMO 1 ve Ofis 95 ve bu çeşitlerin resiprok melezleri kullanılmıştır. Denemede kullanılan materyallerin çeşit özellikleri Çizelge

Çizelge 1. Deneme materyallerinin özellikleri

Table 1. Features of plant material

Çeşit	Renk	Islahçı kuruluş	Islah yöntemi	Tohum v. (kg/da)	Kapsül v. (kg/da)	Yağ oranı (%)	Morfin oranı (%)
Camcı95	Gri	Tar. Btk Mrk. A	melezleme	-	-	-	0.58-0.85
TMO2	Gri	T.M.O.	melezleme	94-109	90-124	41-44	0.79-0.80
Anayurt95	Sarı	G.kuşağı Tar. A.	seleksiyon	110-200	100-150	49-50	0.50-0.70
Ankara94	Beyaz	Tar. Btk Mrk. A.	seleksiyon	-	-	-	0.40-0.60
TMO1	Tan	T.M.O.	melezleme	96-115	96-119	49-51	0.78-0.84
Karahisar96	Sarı	Tar. Btk Mrk. A.	melezleme	-	-	-	0.55-0.80
Ofis95	Sarı	T.M.O.	seleksiyon	155-220	132-200	45-50	0.55-0.71

1’de sunulmuştur (Anonim, 2013). Araştırmanın yürütüldüğü alana ilişkin uzun yıllara ait Ocak-Aralık dönemini kapsayan iklim kayıtlarına göre aylık sıcaklık ortalaması 10.8°C ve aylık ortalama yağış 31.5 mm’dir. Araştırmanın yürütüldüğü deneme alanı toprakları tınlı bünyeye sahip, orta alkali, tuzsuz, kireç oranı fazla, organik madde miktarı orta, alınabilir fosfor açısından iyi seviyede ve potasyum açısından yüksek seviyeli durumdadır.

İlk yıl çeşitler 2x2=4 m²’lik parsellere 3 tekerrürlü olarak tesadüf blokları deneme desenine göre 4’er sıra olarak 09.10.2008 tarihinde ekilmiştir. Bir sonraki yıl yapılacak olan verim denemeleri için materyalin elde edilmesi amacıyla çiçeklenme döneminde 900’e yakın emaskulasyon ve gerekli melezleme işlemleri yapılmış, her çeşit hem ana hem de baba olarak kullanılmıştır. Tohum bağlayan başarılı tüm melezler materyal olarak değerlendirilmiştir. Resiprok melezlenen 42 hat elde edilmiştir. Denemenin ikinci yılı olan 2009-2010 tarım sezonunda, ataları ve elde edilen melezleri ile birlikte 49 hat kısmen dengede latis deneme desenine göre 22.10.2009 tarihinde, parseller 3 m boyunda ve 2 m eninde olacak şekilde 5’er sıra ekilmiştir. Bir parsel alanı 6 m²’dir. Gübre ekim sırasında 4 kg/da N olacak şekilde diamonyum fosfat gübresi, 1. çapa öncesinde de 6 kg/da N olacak şekilde amonyum sülfat gübresi uygulanmıştır. Kapsüllerin olgunlaştığı dönemde, her parselden 50 cm kenar tesiri olarak çıkarıldıktan sonra geri kalan alan 15.07.2010 tarihinde hasat edilmiştir. Melez hatlarda bitki boyu, bitki başına kapsül sayısı,

kapsüldeki tepecik sayısı, kapsül uzunluğu, kapsül genişliği, bitki başına kapsül verimi, bitki başına tohum verimi, dekara kapsül ve tohum verimi, morfin oranı ve morfin verimi bakımından genel ve özel kombinasyon değerleri tespit edilmiştir. Burada sadece ekonomik önem taşıyan bazı verim öğelerinde gözlenen genel ve özel kombinasyon değerlerine yer verilmiştir.

Genel Kombinasyon Yeteneği; bir anacın melez kombinasyonlarındaki ortalamaya etkisinin; özel kombinasyon yeteneği ise kendilenmiş hatların melez döllerinin, anaçların ortalamasına göre daha iyi ya da kötü olduğunun tespitinin yapılmasını sağlar. Genel ve Özel Kombinasyon Yeteneği Griffing (1956) tarafından geliştirilen metoda göre; yani anaçların ve melezlerin birlikte denendiği modele göre analiz edilmiştir. Genel ve özel kombinasyon uyuşması ile varyans analizlerinin yapılmasında kullanılan formüller Çizelge 2’de sunulmuştur (Kaymak, 1980).

Her parselden tesadüfi olarak seçilmiş, gözlem ve ölçümleri yapılmış bitkilerin kapsüllerinden hazırlanan numunelerin Afyon Alkaloidleri Fabrikası Laboratuvarı’nda HPLC (Yüksek Basınçta Likit Kromatografisi) cihazı ile morfin analizleri yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Haşhaş anaçlarında incelenen özellikler bakımından çeşitlere ait genel ve özel kombinasyon uyuşması değerleri Çizelge 3’de verilmiştir.

Çizelge 2. Varyans analiz hesap formülleri

Table 2. Variance analysis calculator formulas

V.K.	S.D.	K.T.	K.O.
Genel kombinasyon	P-1	Sg	Mg
Özel kombinasyon	P(P-1)/2	Ss	Ms
Resiprok etki	P(P-1)/2	Sr	Mr
Hata	m	Sc	Mc

Genel kombinasyon yeteneği (Sg): $1/2P\sum_i (X_i+X_j)^2 - 2/P^2(X_{..})^2$

Özel kombinasyon yeteneği (Ss): $1/2\sum_{i<j} X_{ij}(X_{ij}+X_{ji}) - 1/2P\sum_i (X_{.j}+X_{i.})^2 + 1/P^2(X_{..})^2$

Resiprok etki (Sr): $1/2\sum_{i<j} (X_{ij}-X_{ji})^2$

Hatların genel kombinasyon etkisi (gi): $1/2P(X_{i.}+X_{.j}) - 1/P^2(X_{..})$

Hatların özel kombinasyon etkisi (Sij): $1/2(X_{ij}+X_{ji}) - 1/2P(X_{i.}+X_{.j}+X_{.i}+X_{.j}) + 1/P^2(X_{..})$

Hatların resiprok etkisi (rij): $1/2(X_{ij}-X_{ji})$

P: Ebeveyn adedi

X_{i.}: i'inci erkek ebeveyn değeri

X_{.j}: j'inci dişi ebeveyn değeri

X_{..}: Denemedeki bütün varyantlar toplamı

X_{ij}: Bir meleze ait F₁ değeri (Örneğin AxB)

X_{ji}: Bir meleze ait resiprok F₁ değeri (Örneğin BxA)

Araştırmada anaçlara ait bitki boyu değerleri 118.33 cm (Ankara 94) ile 126.00 cm (Anayurt 95) arasında değişmiştir (Çizelge 3). Anaçlardan TMO 2'nin GKY (genel kombinasyon yeteneği) etkisi pozitif yönde (1.45), Karahisar 96'nın GKY etkisi negatif yönde (-1.08) önemli çıkmıştır. Mezlelere ait ÖKY (özel kombinasyon yeteneği) etkilerinin önemli olduğu denemede, (Ankara 94 x TMO 1) melez kombinasyonu 10.15 ile pozitif yönde önemli ÖKY etkisine, (Anayurt 95 x Ankara 94) melez kombinasyonu -4.95 ile negatif yönde önemli ÖKY etkisine sahip olmuştur. Gümüştü (2002) bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında bitki boyu açısından GKY -2.08 / 1.83 arasında, ÖKY -2.29 / 4.23 arasında tespit etmiştir. Shukla and Singh (2004) GKY ve ÖKY'nden kaynaklanan farklılıklarda, bitki boyu bakımından eklemeli gen etkisinin baskın olduğunu ve diğer özellikler bakımından ise eklemeli olmayan gen etkisinin baskın olduğunu belirlemişlerdir. Bitki boyu yönünden ÖKY varyansının GKY varyansından yüksek bulunması, söz konusu

özellik yönünden dominant gen etkilerinin daha etkin olduğu anlaşılmaktadır.

Araştırmada anaçlara ait dekara kapsül verimi değerleri 135.83 kg da⁻¹ (Camcı 95) ile 224.77 kg da⁻¹ (TMO 1) arasında değişmiştir (Çizelge 3). Anaçlardan TMO 1'in GKY etkisi pozitif yönde (17.39), Ofis 95'in GKY etkisi negatif yönde (-19.12) önemli çıkmıştır. Mezlelere ait ÖKY etkilerinin önemli olduğu denemede, (Camcı 95 x TMO 1) melez kombinasyonu 47.31 ile pozitif yönde önemli ÖKY etkisine, (Ankara 94 x TMO 1) melez kombinasyonu -44.06 ile negatif yönde önemli ÖKY etkisine sahip olmuştur. Gümüştü (2002) bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında kapsül verimi açısından GKY'ni -8.13 / 6.62 arasında, ÖKY'ni -18.00 / 23.07 arasında tespit etmiştir. Yadav et al., (2009a), F1 ve F2 generasyonlarının 8 x 8 diallel melezleri üzerine haşhaş genotiplerinin kombinasyon yeteneğinin araştırıldığı çalışmada; ÖKY etkileri ve GKY etkileri arasındaki ilişki de, yüksek ÖKY'li melez kombinasyonların çoğunun

Çizelge 3. Haşhaş çeşit ve melezlerinin GKY ve ÖKYdeğerlerinin bitki boyu, dekara kapsül ve tohum verimi, morfin oranına etkileri

Table 3. Effects of GCA and SCA values of poppy cultivars and hybrids on plant height, capsule and seed yield per decare, morphine ratio

No	Çeşit Melez	Bitki boyu (cm)			D. Kapsül v. (kg da ⁻¹)			D. Tohum v. (kg da ⁻¹)			Morfin Oranı (%)		
		ORT.	GKY	ÖKY	ORT.	GKY	ÖKY	ORT.	GKY	ÖKY	ORT.	GKY	ÖKY
1	Cmc.95	123.67	0.4		135.83	5.71		163.83	2.1		0.75	0	
2	Cmc.95xTMO2	123.84		3.04	163.08		-15.72	191.42		6.4	0.87		0.14
3	Cmc.95x Anyrt.95	124.84		2.36	158.48		13.37	179.82		-3.66	0.66		-0.07
4	Cmc.95x Ank.94	121.00		-4.57	154.75		-28.09	169.72		-28.21	0.65		-0.05
5	Cmc.95xTMO 1	122.84		-3.14	180.30		47.31	201.47		64.25	0.82		0.08
6	Cmc.95x Krhsr.96	123.34		2.67	144.65		-14.77	187.00		-0.45	0.68		-0.08
7	Cmc.95x Ofs.95	122.00		-2.77	163.85		14.02	199.18		12.03	0.72		-0.07
8	TMO2	124.00	1.45		190.33	10.12		219.00	10.6		0.99	0.07	
9	TMO2x Cmc.95	123.84		1.87	163.08		-8.11	191.42		4.71	0.87		-0.02
10	TMO2x Anyrt.95	125.00		2.46	185.73		-3.06	207.40		-32.43	0.78		-0.07
11	TMO2x Ank.94	121.17		-2.02	182.00		8.14	197.30		-2.35	0.77		-0.01
12	TMO2xTMO 1	123.00		-0.74	207.55		30.82	229.05		26.27	0.94		0.05
13	TMO2x Krhsr.96	123.50		-0.83	171.90		-34.58	214.59		-38.5	0.80		0.03
14	TMO2x Ofs.95	122.17		-1.82	191.10		-9.3	226.77		-6.82	0.84		-0.05
15	Anyrt.95	126.00	-0.62		181.13	-17.37		195.80	-9.83		0.57	-0.02	
16	Anyrt.95x Cmc.95	124.84		0.91	158.48		4.93	179.82		-2.17	0.66		-0.03
17	Anyrt.95xTMO2	125.00		1.21	185.73		-1.02	207.40		-4.75	0.78		-0.21
18	Anyrt.95x Ank.94	122.17		-4.95	177.40		-24.27	185.70		-21.73	0.56		-0.04
19	Anyrt.95xTMO1	124.00		-2.37	202.95		-14.02	217.45		-18.0	0.73		0.00
20	Anyrt95x Krhsr96	124.50		-2.96	167.30		14.95	202.99		5.43	0.59		-0.07
21	Anyrt.95x Ofs.95	123.17		5.05	186.50		41.84	215.17		28.26	0.63		0.06
22	Ank.94	118.33	-0.03		173.67	-0.61		175.6	1.6		0.55	-0.07	
23	Ank.94x Cmc.95	121.00		-2.17	154.75		-11.27	169.72		-8.13	0.65		-0.14
24	Ank.94xTMO2	121.17		-1.23	182.00		6.56	197.30		-0.83	0.77		-0.02
25	Ank.94x Anyrt.95	122.17		-2.13	177.40		-10.21	185.70		-8.18	0.56		-0.01
26	Ank.94xTMO 1	120.17		10.15	199.22		-44.06	207.35		-30.3	0.72		0
27	Ank.94x Krhsr.96	120.67		5.80	163.57		21.11	192.89		26.0	0.58		0.04
28	Ank.94x Ofs.95	119.33		0.57	182.77		-24.71	205.07		-21.22	0.62		-0.01
29	TMO1	122.00	-0.02		224.77	17.39		239.1	13.67		0.88	0.02	
30	TMO1x Cmc.95	122.84		-1.74	180.30		10.82	201.47		11.29	0.82		0.11
31	TMO1xTMO 2	123.00		-0.14	207.55		9.71	229.05		10.22	0.94		0.01
32	TMO1x Anyrt.95	124.00		-1.56	202.95		-8.01	217.45		-5.17	0.73		-0.12
33	TMO1x Ank.94	120.17		3.76	199.22		-13.21	207.35		-6.16	0.72		-0.14
34	TMO1x Krhsr.96	122.50		3.59	189.12		19.84	224.64		21.68	0.74		-0.05
35	TMO1x Ofs.95	121.17		-4.7	208.32		-7.27	236.82		3.66	0.79		0
36	Krhsr.96	123.00	-1.08		153.47	7.12		210.17	2.89		0.60	-0.02	
37	Krhsr.96x Cmc.95	123.34		-1.02	144.65		-3.79	187.00		-0.41	0.68		-0.02
38	Krhsr.96xTMO2	123.50		0.87	171.90		-8.83	214.59		-4.78	0.80		-0.11
39	Krhsr96x Anyrt95	124.50		1.02	167.30		9.79	202.99		3.91	0.59		-0.02
40	Krhsr.96x Ank.94	120.67		2.58	163.57		14.01	192.89		7.29	0.58		-0.01
41	Krhsr.96xTMO1	122.50		-0.74	189.12		8.77	224.64		6.88	0.74		-0.01
42	Krhsr.96x Ofs.95	121.67		4.11	172.67		3.4	222.35		8.5	0.65		0.06
43	Ofs.95	120.33	-0.09		191.87	-19.12		234.53	-21.04		0.69	0.01	
44	Ofs.95x Cmc.95	122.00		1.1	163.85		4.44	199.18		7.27	0.72		-0.14
45	Ofs.95xTMO2	122.17		-0.74	191.10		-7.65	226.77		-2.17	0.84		-0.02
46	Ofs.95x Anyrt.95	123.17		1.85	186.50		13.24	215.17		4.74	0.63		0.01
47	Ofs.95x Ank.94	119.33		0.14	182.77		-9.87	205.07		-5.15	0.62		-0.17
48	Ofs.95xTMO1	121.17		-1.14	208.32		-3.24	236.82		1.77	0.79		-0.13
49	Ofs.95x Krhsr.96	121.67		2.66	172.67		2.75	222.35		4.82	0.65		0.02

(AVE: average, GCA: general combining ability, SCA: special combining ability)

yüksek x yüksek, yüksek x düşük ve düşük x düşük GKY'li kombinasyonlar içerdiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda dekara kapsül verimi açısından kombinasyon yetenekleri değerlendirildiğinde; yüksek ÖKY etkisine sahip melezlerin düşük x düşük, yüksek x yüksek ve düşük x yüksek GKY'li gruplardan oluştuğu bulunmuştur.

Araştırmada anaçlara ait dekara tohum verimi değerleri 163.83 kg da⁻¹ (Camcı 95) ile 239.1 kg da⁻¹ (TMO 1) arasında değişmiştir (Çizelge 3). Anaçlardan TMO 1'in GKY etkisi pozitif yönde (13.67), Ofis 95'in GKY etkisi negatif yönde (-21.04) önemli çıkmıştır. Mezlelere ait ÖKY etkilerinin önemli olduğu denemede, (Camcı 95 x TMO 1) melez kombinasyonu 64.25 ile pozitif yönde önemli ÖKY etkisine, (TMO 2 x Karahisar 96) melez kombinasyonu -38.5 ile negatif yönde önemli ÖKY etkisine sahip olmuştur. Gümüşçü (2002) bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında tohum verimi açısından GKY ni -10.6 / 8.09 arasında, ÖKYni -22.0 / 16.47 arasında tespit etmiştir. Dodiya et al., (2005), haşhaşa (*Papaver somniferum* L.) heterosis ve kombinasyon yeteneğini araştırmak amacıyla yürüttükleri çalışmada; haşhaşa tohum verimi açısından uyum yeteneği ve heterosisi değerlendirmişlerdir. Kumar et al., (2008), ÖKY'nden dolayı tohum ağırlığı ve 1000 tohum ağırlığı için istatistiksel olarak önemli ortalama kareler toplamı elde etmiştir. GKY etkilerine dair bulguları ÖKY etkileri ile ilişkilendirdiğimizde, ebeveyn olarak çoğunlukla zayıf GKY'ne sahip melezlerde önemli heterosislerin görüldüğünü tespit etmişlerdir. Gümüşçü ve Arslan (2007), belirli haşhaş (*Papaver somniferum* L.) hatlarına ait hibritlerin GKY ve ÖKY'lerini araştırmışlardır. GKY ve ÖKY'nde dekara kapsül verimi açısından en yüksek değer 6.62 ve en düşük değer -8.13, dekara tohum verimi bakımından ise en yüksek değer 8.09 ve en düşük değer de -10.16 olarak belirlenmiştir. Yadav et al., (2009a), F1 ve F2 generasyonlarının 8 x 8 diallel melezleri üzerine haşhaş genotiplerinin kombinasyon yeteneğinin araştırıldığı çalışmada, genetik gelişmelere elverişli genotipleri belirleyebilmek için haşhaşa verim, verim bileşenleri ve morfin içeriği bakımından kombinasyon yeteneklerini incelemişlerdir. ÖKY etkileri ve GKY etkileri

arasındaki ilişki; yüksek özel kombinasyon yetenekli melez kombinasyonların çoğunun yüksek x yüksek, yüksek x düşük ve düşük x düşük genel kombinasyon yetenekli kombinasyonlar içerdiğini belirlemişlerdir. Yadav et al., (2009b), yirmi ebeveyn kısmi diallel haşhaş (*Papaver somniferum* L.) melezinin F1 ve F2 generasyonlarının, 5 kantitatif ve 5 kalite özelliği bakımından kombinasyon yeteneği analizini yapmışlardır. İyi GKY'li çeşitleri çoklu melezleme programına dahil etmek veya iki ebeveynli eşleşmeye tabi tutulmuş tüm olası melezleri içeren bir popülasyonu, daha yüksek tohum verimi ile yüksek alkaloid içeriği için; islah çalışmalarında en yüksek başarıyı yakalayan uygulama olarak belirtmişlerdir.

Araştırmada anaçlara ait morfin oranı değerleri % 0.55 (0.5453) (Ankara 94) ile % 0.99 (0.9850) (TMO 2) arasında değişmiştir (Çizelge 3). Anaçlardan TMO 2'nin GKY etkisi pozitif yönde (0.07), Ankara 94'ün GKY etkisi negatif yönde (-0.07) önemli çıkmıştır. Mezlelere ait ÖKY etkilerinin de önemli olduğu denemede, (Camcı 95 x TMO 2) melez kombinasyonu 0.14 ile pozitif yönde önemli ÖKY etkisine, (Anayurt 95 x TMO 2) melez kombinasyonu -0.21 ile negatif yönde önemli ÖKY etkisine sahip olmuştur. Gümüşçü (2002) bazı haşhaş hat ve melezlerinde yürüttüğü çalışmasında morfin oranı açısından materyallerin yalnızca ÖKY'leri açısından ortaya çıkan farklar istatistikî açıdan önemli bulunmuştur. Yadav et al., (2007), haşhaşa (*Papaver somniferum* L.) ebeveyn ve genotiplerde genetik uyumsuzluk ve heterosisle ilişkisi, F1 performansı ve GKY üzerine çok değişkenli analiz kullanarak 110 haşhaş popülasyonunda (20 ebeveyn ve 90 F1 hibridi) çalışmışlardır.

Sonuçlar ve Öneriler

Bitki boyu, erkencilik, verim gibi karakterler çok sayıda genin etkisi ve etkileşimi altında bulunduğu için uzun yıllar yapılan kendilemelerle bile homozigot dominant bireylerin oluşturulması olanaksızdır. Varyabiliteyi istenilen yönde arttırmak ve böylece yeni karakter kombinasyonlarına sahip çeşitleri elde etmek melezleme ile mümkün olmaktadır (Aydemir 1982). Melez kombinasyonu oluşturacak ebeveynler genel ve özel kombinasyon yeteneklerine göre

seçilirler. Genel ve Özel Kombinasyon Yetenekleri, melez kombinasyonlarında saf hatların potansiyel değerini belirten en önemli göstergedir. Melez çeşit ıslahında başarı için genel kombinasyon yeteneği yüksek kendilenmiş hatların seçilmesi ve böyle kendilenmiş hatların melezlerinin özel kombinasyon yeteneğinin de yüksek olması istenir. Özel kombinasyon yeteneği genlerin dominantlık etkilerine, genel kombinasyon yeteneği ise eklemeli gen etkilerine dayanmaktadır (Poehlman, 1979; Falconer, 1989; Nevada and Cross, 1990). Bu sebeple genel kombinasyon yeteneği değerleri yüksek olan kendilenmiş hatların melezlerinin ortalamalarını dikkate alarak ümitvar olan bitkiler başarılı olarak seçilebilir.

Araştırmada mevcut haşhaş genotiplerini kullanarak üstün genel kombinasyon yeteneğine sahip anaçlar ile üstün özel kombinasyon yeteneği etkisi gösteren melez kombinasyonları saptanarak hibridlerin melez gücü belirlenmeye çalışılmıştır. Pozitif önemli genel kombinasyon yeteneği etkisi gösteren TMO 1 ve TMO 2 çeşitleri tohum verimi ve morfin oranı için yapılacak ıslah çalışmalarında kullanılabilecek uygun anaçlar olarak önerilebilir.

Kaynaklar

- Anonim, (2012). Türkiye Cumhuriyeti Ekonomi Bakanlığı İhracat Mevzuatı.
- Anonim, (2013). Millî Çeşit Listesi, Tohum Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü.
- Aydemir, M. (1982). Pamuk İslahı, Yetiştirme Tekniği ve Lif Özellikleri. Nazilli Bölge Pamuk Araştırma Enst.Müd. Yayın, (33).
- Baytop, T. (1963). Türkiye'nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri. İstanbul Üniversitesi. S 499.
- Baytop, T. (1999). Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi (Gecmiste ve Bugün). Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul.S480.
- Ceylan, A. (1995). Tıbbi Bitkiler I. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Yayın No:312. Ders Kitabı:29.
- Davis, P.H., Mil, R.R. & Tan, K. (1988). *Papaver L. Flora of Turkey and East Aegean Islands*. Univ. Pres., Edinburg. (suppl. 1). Vol. 10, pp. 204-206.
- Dodiya, N. S., Jain, S. K., & Dubey, R. B. (2005). Heterosis and combining ability in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). *Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences*, 27(3), 431-434.
- Er, C., & Yıldız, M. (1997). Tütün, İlaç ve Baharat Bitkileri. Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü. II. Baskı.
- Falconer, D.S. (1989). Introduction to quantitative genetics. Longman, London, p. 433.
- Griffing, B. R. U. C. E. (1956). Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems. *Australian journal of biological sciences*, 9(4), 463-493.
- Gümüşçü, A. (2002). Seçilmiş *P. somniferum* hatlarının melezlerinde verim ve bazı özelliklerinde heterosis üzerine araştırmalar. Ankara Üniversitesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, s:10-25.
- Gümüşçü, A., & Arslan, N. (2007, April). Researches on General and Specific Combining Ability of Yield and Some Traits of the Hybrids of Selected Poppy (*Papaver somniferum* L.) Lines. In *I International Medicinal and Aromatic Plants Conference on Culinary Herbs 826* (pp. 105-110).
- Kaicker, U. S., Choudhury, B., Singh, B., Singh, H. P., Antoszewski, R (ed.), Harrison, L (ed.), & Zych, C. C. (1974). Breeding of opium poppy (*Papaver somniferum* L.). *Proceedings of the XIX International Horticultural Congress*. I. Section VII. Vegetables. pp. 621-674.
- Kaymak, F. (1980). Diallel melezleme sisteminde genel ve özel uyuşma yeteneğinin hesaplanması. Tarım ve Orman Bakanlığı Pamuk İşleri Genel Müdürlüğü Nazilli Bölge Pamuk Araştırma Enstitüsü. Nazilli.
- Kumar, B., Singh, H.P., Verma, A. K., Misra, H. O., & Patra, N. K. (2008). Combining ability analysis in relation to heterosis in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). *Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences* 30 (1): 83-87.
- Küçük, Y. (1996). Türkiye'nin Çeşitli Yörelerinde Yetiştirilen Haşhaş Bitkilerinde Alkaloidlerin Ekstraksiyonu ve Ekstraksiyonların Susuz Fen Ortamlarda Özelliklerinin İncelenmesi. Basılmamış Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Nevado, M. E., & Cross, H. Z. (1990). Diallel analysis of relative growth rates in maize synthetics. *Crop science*, 30(3), 549-552.
- Poehlman, J. M. (1979). *Breeding Field Crops*. Avi Publishing Company, Inc. Westport, Connecticut. p. 277-320.
- Shukla, S. & Singh, S.P. (2004). Line x tester analysis for combining ability in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). *Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences* 26 (2), pp. 271-276.
- Yadav, H. K., Shukla, S., & Singh, S. P. (2007). Genetic divergence in parental genotypes and its relation with heterosis, F1 performance and general combining ability (GCA) in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). *Euphytica*, 157(1-2), 123-130.
- Yadav, H.K., Maurya, K.N., Shukla, S., & Singh, S.P. (2009a). Combining ability of opium poppy genotypes over F₁ and F₂ generations of diallel cross. *Crop Breeding and Applied Biotechnology* 9 (4) Londrina: Brazilian Society of Plant Breeding, pp. 353-360.
- Yadav, H.K., Shukla, S., & Singh, S.P. (2009b). Genetic combining ability estimates in the F₁ and F₂ generations for yield, its component traits and alkaloid content in opium poppy (*Papaver somniferum* L.). *Euphytica* 168 (1) Dordrecht: Springer, pp.23-32.

Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü M¼d¼rl¼g¼

şehit Cem Ersever Cad. No: 9-11 06170 Yenimahalle - Ankara

Tel: (+90 312) 343 10 50, **Belgegeçer** / **Fax:** (+90 312) 327 28 93

<https://arastirma.tarimorman.gov.tr/tarlabitkileri>

