



Yemlik Kolzanın (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metzg) Farklı Ekim Zamanlarına Göre Verim, Kalite ve Besin Elementleri İçeriklerinin Değişimi

Erdal ÇAÇAN^{1*}, Hüseyin NURSOY²

¹Bingöl Üniversitesi Gıda, Tarım ve Hayvancılık Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü Bingöl Türkiye, ²Bingöl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme Bölümü Bingöl Türkiye

¹<https://orcid.org/0000-0002-9469-2495>, ²<https://orcid.org/0000-0002-5524-2459>

✉: ecacan@bingol.edu.tr

ÖZET

Bu çalışma, yemlik kolzanın farklı ekim zamanlarına göre verim, kalite ve besin elementleri içerikleri açısından gösterdiği farklılıkları ortaya koymak amacıyla 2014-2015 ve 2015-2016 yıllarında Bingöl ili ekolojik koşullarında yürütülmüştür. Araştırmada Eylül ayının ikinci yarısından başlamak üzere 10 günlük aralıklarla 4 ekim zamanında ekim yapılmıştır. Verim özelliklerinden yeşil ot verimi ve kuru ot verimi, kalite özelliklerinden NDF ve NYD ile besin elementlerinden Ca ve Mg açısından Eylül ayının ikinci yarısında yapılan ekimden en yüksek değerler elde edildiği tespit edilmiştir. Ekim zamanlarının HP, ADF, SKM, P ve K açısından istatistiksel olarak bir farklılık göstermediği görülmüştür. Dolayısıyla Bingöl ve benzeri ekolojik koşullara sahip karasal bölgelerde, yemlik kolza ekiminin Eylül ayının ikinci yarısında yapılmasının verim ve kalite açısından avantajlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Araştırma Makalesi

Makale Tarihçesi

Geliş Tarihi : 02.07.2020

Kabul Tarihi : 22.09.2020

Anahtar Kelimeler

Yemlik kolza

Ekim Zamanı

Verim

Kalite

Besin Elementleri

Changes in Yield, Quality and Nutrient Content of Forage Rape (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metzg) in Different Sowing Times

ABSTRACT

This study was conducted in the ecological conditions of Bingöl province from 2014 to 2016 to reveal the differences of yield, quality and nutrient content of forage rape based on different sowing times. Starting from the second half of September, the study was sown at 4 planting times with 10-day intervals. It was determined that the highest values were obtained from the second half of September in terms of forage yield and dry matter yield from the yield characteristics, NDF and RFV from the quality characteristics and Ca and Mg from the nutrients. It was observed that the sowing times in forage rape did not show any statistically difference in terms of CP, ADF, DDM, P and K. Therefore, it was concluded that it would be advantageous in terms of yield and quality to cultivate forage rape in the second half of September in terrestrial regions such Bingöl or areas with the similar ecological conditions.

Research Article

Article History

Received : 02.07.2020

Accepted : 22.09.2020

Keywords

Forage rape

Sowing time

Yield

Quality

Nutrient content

To Cite: Çaçan E, Nursoy H 2021. Yemlik Kolzanın (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metzg) Farklı Ekim Zamanlarına Göre Verim, Kalite ve Besin Elementleri İçeriklerinin Değişimi. KSÜ Tarım ve Doğa Derg 24 (3): 561-569. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.762693>.

To Cite: Çaçan E, Nursoy H 2021. Changes in Yield, Quality and Nutrient Content of Forage Rape (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metzg) in Different Sowing Times. KSU J. Agric Nat 24 (3): 561-569. <https://doi.org/10.18016/ksutarimdog.vi.762693>.

GİRİŞ

Önemli bir yağ bitkisi olan kolzanın geniş yapraklı olan çeşitleri yem amaçlı olarak yetiştirilmektedir (Açıkgöz, 2001). Kısa sürede bol miktarda yeşil ot üretmesi, otunun hayvanlar tarafından sevilerek yenilmesi ve sindirilebilirliğinin fazla olması nedeniyle kolzanın başta Kuzey Avrupa olmak üzere birçok ülkede tarımı yapılmaktadır (Soya vd., 2004). Yemlik

kolza (*Brassica napus oleifera*), haçlıgiller = turpgiller (*Cruciferae* = *Brassicaceae*) familyasının bir üyesidir (Serin ve Tan, 2001). Bu familyanın *Brassica* cinsi içerisinde yer alan yemlik kolza; ot tipi yem şalgamı, yemlik şalgam veya yemlik kanola gibi isimlerle de bilinmektedir.

Hayvan beslemede kolza bitkisinin tohumu, yeşil otu, kuru otu, silajı, küspesi, yağı ve protein konsantreleri

kullanılmaktadır (Nursoy ve ark., 2018). Kolza bitkisi içerdiği antibesinsel içerikler (sülfür, nitrat vb.) nedeniyle rasyonlara tek başına konulmaması ve rasyondaki oranının rasyon kuru maddesinin %40'ını aşmaması, otlatma yerine kuru otunun veya mümkünse silajının tercih edilmesi ve koyunlar sığırlara göre daha hassas olduğundan sığırların beslenmesinde kullanılmasına öncelik verilmelidir (Kılıç, 2009). Hayvan beslemenin yanı sıra yemlik kolza, floranın yeterli olduğu alanlarda bal arıları için iyi bir besin kaynağı, floranın yetersiz olduğu alanlarda ise iyi bir nektar ve polen kaynağıdır (Korkmaz, 2003).

Kolza ot üretimi amacıyla yetiştirildiğinde hasadı çiçeklenme başlangıcında yapılmalıdır. Ortalama yeşil ot verimi 2-6 ton/da olan bitkinin yapraklarındaki protein oranı %20-25 arasındadır (Açıkgöz, 2001). Yemlik kolza ile ilgili daha önce birçok çalışma yürütülmüştür. Cacan and Kokten (2017), yemlik kolza için uygun sıra aralığının tespit edilmesi amacıyla Bingöl ili ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmada en iyi verimi 40 cm sıra aralığında elde ettiklerini bildirmişlerdir. Zeybek (2017), kışlık ara ürün olarak yemlik kolza ve ikili karışımlarının verim ve kalite üzerinde etkisini incelediği tez çalışmasında, yemlik kolzanın bitki boyunu 58.8-132.6 cm, kuru ot verimini 427.5-590.0 kg da⁻¹, ADF (Asit Deterjanda Çözünmeyen Lif) oranını %27.5-33.0, NDF (Nötral Deterjanda Çözünmeyen Lif) oranını %36.5-41.5, HP (Ham Protein) oranını %17.4-21.0, NYD (Nispi Yem Değeri) 141.4-167.6, Ca (Kalsiyum) oranını %1.44-1.54, K (Potasyum) oranını %2.55-2.87, Mg (Magnezyum) oranını %0.29-0.40 ve P (Fosfor) oranını %0.34-0.39 arasında tespit ettiğini bildirmiştir. Kanada'da iki yemlik kolza çeşidinin yem kalitesini belirlenmesi amacıyla yürütülen bir çalışmada HP oranının %18.6-21.5, ADF oranının %16.6-25.0, NDF oranının %20.3-31.3 ve sindirilebilirlik oranının da %65.7-69.3 arasında değiştiği bildirilmiştir (Thomas et al., 2015).

Yemlik kolzanın ekim zamanları ile ilgili olarak Avusturalya'da yürütülen bir çalışmada bitki boyunun 34.8-78.0 cm, veriminin 0.9-3.8 t/ha, HP oranının %18.7-28.4, ADF oranının %16.6-19.5, NDF oranının %18.2-26.9 ve in vitro sindirilebilirliğinin ise %78.2-84.7 arasında olduğu tespit edilmiştir (Islam et al., 2012). Ankara koşullarında ikinci ürün olarak *Brassica* türleri ile yürütülen çalışmada, yemlik kolza için en iyi ekim zamanının Temmuz ayı olduğu sonucuna varılmıştır (Altınok and Karakaya 2003).

Yemlik kolzada genel olarak ekimin erken sonbaharda yapılması gerektiği Açıkgöz (2001) ve Soya ve ark. (2004) tarafından bildirilmiştir. Ancak ne kadar erken yapılması veya hangi aylarda, tarihlerde yapılması gerektiği yönünde yürütülmüş bilimsel çalışmalar oldukça kısıtlıdır. Bu nedenle bu çalışma, yemlik kolzanın farklı ekim zamanlarına göre verim, kalite,

sindirilebilirlik ve besin elementleri açısından gösterdiği farklılıkları tespit etmek amacıyla yürütülmüştür.

MATERYAL ve METOD

Materyal

Bitkisel materyal olarak özel sektörden temin edilen Lenox isimli yemlik kolza (*Brassica rapa* L.) çeşidi kullanılmıştır. Araştırma, Bingöl Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma alanında yürütülmüştür. Araştırma alanı, Bingöl il merkezine 15 km mesafede olup, deniz seviyesinden yüksekliği ortalama 1092 m'dir. Araştırma alanı, 38.81589° Kuzey enlemi ile 40.53866° Doğu boylamı koordinatlarında yer almaktadır.

Araştırma Alanının İklim Verileri

Bingöl İl Meteoroloji Müdürlüğü'nden temin edilen iklim verilerine bakıldığında (Anonim, 2020), Bingöl ilinin araştırmanın yürütüldüğü aylara ait uzun yıllar (2000-2015) ortalama sıcaklığının 7.9 °C, yağış miktarının 886.7 mm ve nem oranının ise %62.6 olduğu görülmektedir. Araştırmanın yürütüldüğü 2014-2015 ve 2015-2016 yetiştirme dönemlerinde elde edilen sıcaklık değerlerinin uzun yıllar ortalamasının üzerinde, toplam yağış miktarının uzun yıllar ortalamasının altında, nispi nem oranının ise uzun yıllar ortalamasına yakın olduğu görülmüştür (Çizelge 1).

Araştırma Alanının Toprak Özellikleri

Araştırma alanına ait toprak analizleri Bingöl Üniversitesi Ziraat Fakültesinde yapılmıştır. Elde edilen analiz sonuçları Sezen (1995) ve Zengin (2012) tarafından belirlenen sınır değerler esas alınarak değerlendirilmiştir. Buna göre toprak yapısının tınlı yapıda (%43.3), pH oranının hafif asidik (6.37), az kireçli (%0.15), tuzsuz (%0.0066), organik madde miktarının az (%1.26), K (24.5 kg da⁻¹) miktarının yeterli ve P (7.90 kg da⁻¹) miktarının da orta düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Metod

Yemlik kolzaya ait ekim zamanlarının verim ve kalite üzerine etkisinin belirlenmeye çalışıldığı bu çalışmanın 2014-2015 ve 2015-2016 yetiştirme sezonlarında ait ekim ve hasat tarihleri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çalışma içerisinde kolaylık sağlaması açısından ekim zamanlarının tarihlerini belirtmek yerine ilk ekimden başlamak üzere birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü ekim zamanları kavramları kullanılmıştır. Deneme parsel uzunlukları 5 m, her parselde 4 sıra ve tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuştur. Bloklar arasında 1 m yol bırakılmış ve parsel eni 17 m olarak ayarlanmıştır. Sıra arası

mesafeler 30 cm olarak tutulmuş ve dekara 1 kg tohumluk gelecek şekilde ekim yapılmıştır (Soya ve ark., 2004). Ekim ile birlikte dekara saf madde

üzerinden 4 kg azot (N) ve 10 kg P gübresi verilmiştir (Açıkgöz, 2001).

Çizelge 1. Bingöl iline ait 2014-2015, 2015-2016 ve uzun yıllar (2000-2015) aylık iklim verileri

Table 1. Monthly climate data of Bingöl province for 2014-2015, 2015-2016 and long years (2000-2015)

Aylar (Months)	Ortalama sıcaklık (°C) (Average temperature (°C))			Toplam yağış (mm) (Total precipitation (mm))			Nispi nem (%) (Relative humidity (%))		
	2014-2015	2015-2016	Uzun Yıllar	2014-2015	2015-2016	Uzun Yıllar	2014-2015	2015-2016	Uzun Yıllar
Evlül (September)	21.3	23.4	21.3	63.7	0.8	16.4	36.2	30.2	42.2
Ekim (October)	13.7	14.3	14.2	87.3	220.9	70.3	62.3	68.3	58.9
Kasım (November)	6.3	14.4	6.5	99.0	18.9	91.8	64.3	56.4	64.7
Aralık (December)	4.6	1.3	0.2	63.2	46.2	121.8	75.7	58.6	70.7
Ocak (January)	-1.8	-2.8	-2.5	148.2	235.1	154.0	74.7	75.3	73.3
Şubat (February)	1.9	2.4	-0.9	115.8	86.3	137.7	73.8	73.7	72.2
Mart (March)	5.4	7.0	4.9	154.4	125.5	124.1	65.9	60.4	64.2
Nisan (April)	10.9	13.9	10.9	66.7	45.5	103.8	58.7	48.4	61.2
Mayıs (May)	16.6	16.3	16.2	21.2	62.2	66.8	52.0	57.4	55.8
Toplam/Ort. (Total./Mean)	8.8	10.0	7.9	819.5	841.4	886.7	62.6	58.7	62.6

Çizelge 2. Yemlik kolzanın 2014-2015 ve 2015-2016 yıllarına ait ekim ve hasat tarihleri

Tablo 2. Sowing and harvesting dates of 2014-2015 and 2015-2016 of the forage rape

Ekim zamanları (Sowing times)	2014-2015 yetiştirme sezonu (2014-2015 growing season)		2015-2016 yetiştirme sezonu (2015-2016 growing season)	
	Ekim tarihi (Sowing date)	Hasat tarihi (Harvest date)	Ekim tarihi (Sowing date)	Hasat tarihi (Harvest date)
Birinci ekim (First sowing)	19.09.2014	20.04.2015	17.09.2015	19.04.2016
İkinci ekim (Secont sowing)	30.09.2014	27.04.2015	29.09.2015	26.04.2016
Üçüncü ekim (Third sowing)	11.10.2014	04.05.2015	09.10.2015	03.05.2016
Dördüncü ekim (Fourth sowing)	21.20.2014	11.05.2015	20.10.2015	10.05.2016

Her parselden kenar tesiri alındıktan sonra biçilen ot, tartılıp dekara dönüştürülerek yeşil ot verimi hesaplanmıştır. Her parselden alınan 500 g yeşil ot 70 °C'de 48 saat kurutularak elde edilen sonuç üzerinden kuru ot verimi hesaplanmıştır. HP, ADF, NDF, Ca, Mg, P ve K oranları NIRS (Near Infrared Reflektans Spektroskopisi - Foss Model 6500) cihazı yardımıyla tespit edilmiştir. Bu yöntem, birçok araştırmacı tarafından kullanılmıştır (Başaran et al., 2011; Basbag et al., 2018; Gülümser ve ark., 2020). Elde edilen ADF ve NDF oranları yardımıyla da SKM (Sindirilebilir Kuru Madde) oranı ve NYD hesaplanarak elde edilmiştir (Rohweder et al., 1978; Morrison, 2003).

İstatistiksel Model

Çalışma tesadüf blokları deneme desenine göre üç tekerrürlü olacak şekilde kurulmuştur. Elde edilen değerlere JMP istatistik programı vasıtasıyla varyans analizi uygulanmıştır. Önemli çıkan grupların ortalamaları ise LSD testi ile karşılaştırılmıştır (JMP 5.0.1, 2002).

BULGULAR ve TARTIŞMA

Yemlik Kolzanın Farklı Ekim Zamanlarına Ait Verim ve Kalite Özellikleri

Yemlik kolzanın farklı ekim zamanlarına ait yeşil ot verimi, kuru ot verimi, bitki boyu gibi verim unsurları ile HP, ADF, NDF, SKM oranları ve NYD gibi kalite unsurları Çizelge 3'te verilmiştir.

Yeşil ot veriminin ekim zamanları ve yıl x ekim zamanı etkileşimini açısından istatistiksel olarak farklılık gösterdiği görülmektedir. En yüksek yeşil ot verimi birinci ekim zamanından, en düşük yeşil ot verimi ise dördüncü ekim zamanından elde edilmiştir. Her iki yılda da birinci ekim zamanından elde edilen yeşil ot veriminin diğer ekim zamanlarına göre daha yüksek olduğu, dördüncü ekim zamanından elde edilen yeşil ot veriminin ise diğer ekim zamanlarına göre daha düşük olduğu görülmüştür. Kuru ot verimine ait sadece ekim zamanları arasında tespit edilen fark, istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kuru ot verimi de yeşil ot veriminde olduğu gibi en yüksek verimini birinci ekim zamanında verdiği, en düşük verimini ise dördüncü ekim zamanında verdiği görülmektedir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Yemlik kolzanın farklı ekim zamanlarına ait verim ve kalite özellikleri
Tablo 3. Yield and quality characteristics of different sowing times of forage rape

Ekim zamanı (Sowing times)	Yeşil ot verimi (kg da ⁻¹) (Forage yield (kg da ⁻¹))			Kuru ot verimi (kg da ⁻¹) (Dry matter yield (kg da ⁻¹))		
	2015	2016	Ortalama (Mean)	2015	2016	Ortalama (Mean)
Birinci ekim (First sowing)	5391±427 a	4669±53 b	5030±251 a	997±90	910±69	954±54 a
İkinci ekim (Second sowing)	2225±324 d	3254±43 c	2740±272 b	443±53	469±8	456±24 b
Üçüncü ekim (Third sowing)	1567±87 e	1624±47 e	1595±45 c	332±27	356±22	344±16 c
Dördüncü ekim (Fourth sowing)	672±140 f	662±152 f	667±92 d	140±31	137±35	138±20 d
Ortalama (Mean)	2464±549	2552±464	2508±351	478±99	468±87	473±64
LSD (%5)	Zaman (Z): 417**	Yıl (Y): ---	Z x Y: 590**	Zaman (Z): 104**	Yıl (Y): ---	Z x Y: ---
	CV:%13.4, **: p<0.01			CV: %17.8, **: p<0.01		
Ekim zamanı (Sowing times)	Bitki boyu (%) (Plant height (%))			Ham protein oranı (%) (Crude protein rate (%))		
	2015	2016	Ortalama (Mean)	2015	2016	Ortalama (Mean)
Birinci ekim (First sowing)	157±5.2 a	133±1.9 b	145±5.9 b	14,6±0.2	15,1±0.6	14,8±0.3
İkinci ekim (Second sowing)	156±2.5 a	148±2.0 a	152±2.3 a	15,1±1.1	15,7±0.3	15,4±0.5
Üçüncü ekim (Third sowing)	149±1.9 a	126±4.2 b	137±5.6 c	15,2±1.3	15,1±1.3	15,1±0.8
Dördüncü ekim (Fourth sowing)	135±6.3 b	105±1.9 c	120±7.3 d	14,7±0.8	14,3±1.0	14,5±0.6
Ortalama (Mean)	149±3.3 A	128±4.8 B	139±3.6	14,9±0.4	15,0±0.4	15,0±0.3
LSD (%5)	Zaman (Z): 6.65**	Yıl (Y): 45.7**	Z x Y: 9.40*	Zaman (Z): ---	Yıl (Y): ---	Z x Y: ---
	CV:%3.87, *: p<0.05, **: p<0.01			CV: %8.73		
Ekim zamanı (Sowing times)	ADF (%) (ADF (%))			NDF (%) (NDF (%))		
	2015	2016	Ortalama (Mean)	2015	2016	Ortalama (Mean)
Birinci ekim (First sowing)	31.1±0.6 b	33.5±0.9 b	32.3±0.7	37.9±0.6 b	44.6±0.8 a	41.3±1.6 b
İkinci ekim (Second sowing)	40.7±2.3 a	32.4±1.5 b	36.5±2.2	46.7±2.4 a	44.3±1.4 a	45.5±1.4 a
Üçüncü ekim (Third sowing)	35.0±1.9 b	34.7±2.0 b	34.9±1.2	46.6±1.8 a	46.4±1.9 a	46.5±1.2 a
Dördüncü ekim (Fourth sowing)	35.6±2.2 b	35.4±2.2 b	35.5±1.4	47.3±1.9 a	47.5±2.4 a	47.4±1.4 a
Ortalama (Mean)	35.6±1.3	34.0±0.8	34.8±0.8	44.6±1.4	45.7±0.8	45.2±0.8
LSD (%5)	Zaman (Z): ---	Yıl (Y): ---	Z x Y: 4.68*	Zaman (Z): 2.99**	Yıl (Y): ---	Z x Y: 4.22*
	CV:%7.68, *: p<0.05			CV: %5.34, *: p<0.05, **: p<0.01		
Ekim zamanı (Sowing times)	SKM (%) (DDM (%))			NYD (RFV)		
	2015	2016	Ortalama (Mean)	2015	2016	Ortalama (Mean)
Birinci ekim (First sowing)	64.7±0.5 a	62.8±0.7 a	63.7±0.6	158.8±3.7 a	131.0±4.0bc	144.9±6.7 a
İkinci ekim (Second sowing)	57.2±1.7 b	63.7±1.2 a	60.4±1.7	115.0±9.6 c	134.3±6.7b	124.6±6.7 b
Üçüncü ekim (Third sowing)	61.6±1.4 a	61.9±1.5 a	61.7±0.9	123.7±7.7 bc	124.6±8.2bc	124.2±5.0 b
Dördüncü ekim (Fourth sowing)	61.1±1.7 a	61.3±1.8 a	61.2±1.1	120.8±8.0 bc	121.0±9.2bc	120.9±5.4 b
Ortalama (Mean)	61.2±1.0	62.4±0.6	61.8±0.6	129.6±6.1	127.7±3.5	128.6±3.4
LSD (%5)	Zaman (Z): ---	Yıl (Y): ---	Z x Y: 3.65*	Zaman (Z): 13.5**	Yıl (Y): ---	Z x Y: 18.7*
	CV:%3.37, *: p<0.05			CV: %8.30, *: p<0.05, **: p<0.01		

Bitki boyu açısından hem ekim zamanları, hem yıllar hem de yıl x ekim zamanı arasında tespit edilen farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Birinci yıl elde edilen bitki boyu ortalaması, ikinci yıla göre daha yüksek ve ikinci ekim zamanında elde edilen bitki boyunun da diğer ekim zamanlarına göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Her iki yılda da en

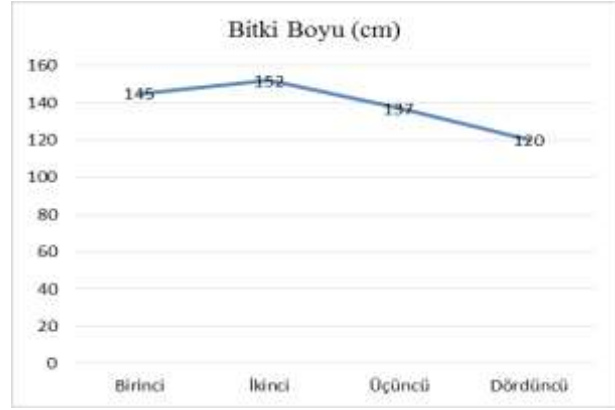
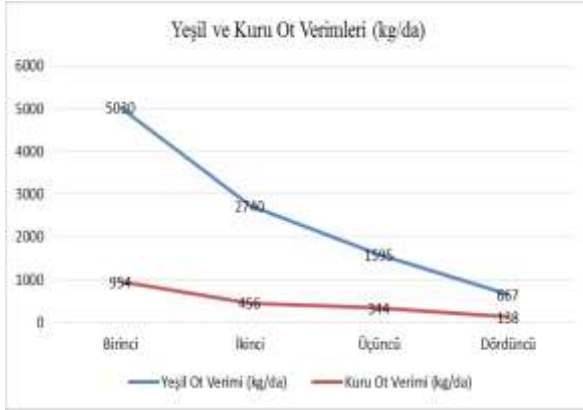
düşük bitki boyları dördüncü ekim zamanından elde edilmiştir (Çizelge 3).

Yeşil ot ve kuru ot verimleri, birinci ekim zamanından dördüncü ekim zamanına doğru sistematik olarak bir düşüş eğilimi göstermiştir. Yeşil ve kuru ot verimlerindeki düşüş ikinci ve üçüncü ekimlerde yaklaşık %50 oranında olurken, dördüncü ekim

zamanına gelindiğinde verim düşüşünün %50'den daha fazla olduğu ve dördüncü ekim zamanında elde edilen yeşil ve kuru ot verimlerinden hareketle yemlik kolza yetiştirmenin ekonomik olmaktan çıktığı görülmektedir (Şekil 1).

Bitki boyu, ikinci ekim zamanında bir miktar artmıştır. Daha sonra üçüncü ve dördüncü ekim zamanlarında düşmeye başlamıştır. Yeşil ve kuru ot verimleri ikinci ekim zamanında %50 civarında bir

düşüş gösterirken, bitki boyu ikinci ekim zamanında artış göstermiştir. Bu durumun muhtemel nedeni, ekim ayı ile birlikte yağın yağmurların bitki boyu üzerinde göstermiş olduğu olumlu etki olduğu düşünülmektedir. Ancak bitki boyu üzerindeki bu olumlu etki tek başına yeşil ve kuru ot verimlerinin artışı sağlamadığı görülmüştür. Nitekim birinci ekim zamanında elde edilen 145 cm ortalama bitki boyunun da ortalamasının (139 cm) üzerinde bir değer olduğu bilinmelidir (Şekil 1).



Şekil 1. Yeşil ve kuru ot verimleri ile bitki boyunun ekim zamanlarına göre değişimi

Figure 1. The variation of forage yield, dry matter yield and plant height of according to sowing times

Ankara koşullarında sekiz farklı yazlık kolza çeşidi ile yürütülen bir çalışmada bitki boyunun 101.3-122.7 cm arasında olduğu bildirilmiştir (Başalma, 1999). Bu çalışmadan elde edilen bitki boyu değerlerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun muhtemel nedeni bu çalışmada kullanılan yemlik kolzanın kışlık olarak ekilmesidir. Yazlık çeşitlerin vejetasyon süresi kısa olduğu için verim özellikleri açısından daha düşük değerler gösterebilmektedir. Yemlik kolzada farklı sıra aralıklarının verim ve kalite üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada bitki boyu 135 cm, yeşil ot verimi 3190 kg da⁻¹ ve kuru ot verimi 637 kg da⁻¹ olarak tespit edilmiştir (Cacan and Kokten, 2017). Bu sonuçlar birinci ve ikinci ekim zamanlarında elde edilen verilere yakın, üçüncü ve dördüncü ekim zamanlarında elde edilen verilerden ise yüksek olduğu görülmektedir. Ege bölgesinde alternatif kışlık ara ürün için 05 Kasım, 20 Kasım ve 05 Aralık olmak üzere üç ekim zamanında ekilen yemlik kolzada hem yeşil ot veriminin hem de kuru madde veriminin ekim zamanlarına bağlı olarak azaldığı ve en düşük verimin son ekim zamanından elde edildiği bildirilmiştir. Yeşil ot verimi ortalama 2422 kg da⁻¹, kuru madde verimi ise 306 kg da⁻¹ olarak elde edilmiştir (Emiroğlu ve ark., 1991). En son ekim zamanından en düşük verim değerlerinin elde edilmesi, bu çalışmada elde edilen bulguları desteklemektedir. Avustralya'da yürütülen bir çalışmada da en düşük verim ve bitki boyunun son yapılan ekim zamanından elde edildiği bildirilmiştir (Islam et al., 2012).

Ham protein oranı %14.5-15.4 arasında değişim

göstermiş ve ortalaması %15.0 olarak elde edilmiştir. Ancak ham protein oranı yıl, ekim zamanı ve yıl x ekim zamanı etkileşimini açısından istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 3).

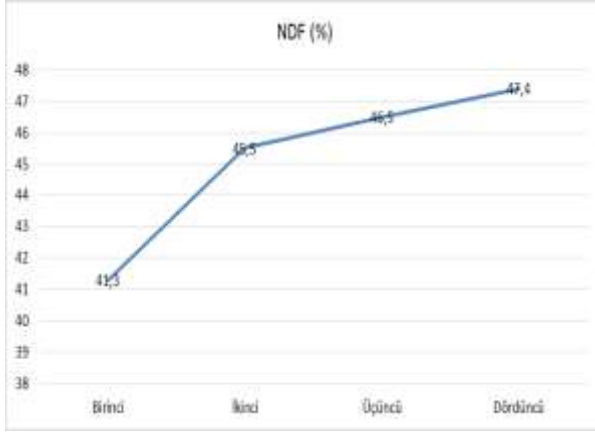
ADF oranı, yıl x ekim zamanı etkileşimini açısından istatistiksel olarak farklılık göstermiştir. Birinci yılın ikinci ekim zamanı en yüksek ADF oranını verirken, her iki yıla ait diğer tüm zamanlar en düşük değeri vermiştir. NDF oranının ekim zamanı ve yıl x ekim zamanı etkileşimini açısından gösterdiği farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. En düşük NDF oranının birinci ekim zamanından, en yüksek NDF oranının ise geriye kalan diğer üç ekim zamanından elde edildiği görülmektedir. İnteraksiyona bakıldığında en düşük değerin birinci yıla ait birinci ekim zamanından elde edildiği geriye kalan tüm zamanların ise daha yüksek değerler verdiği görülmektedir (Çizelge 3).

Ekim zamanlarında ADF oranları istatistiksel olarak bir farklılık göstermez iken NDF oranlarının birinci ekim zamanından dördüncü ekim zamanına doğru bir artış gösterdiği görülmüştür. NDF oranı bitkinin yaşlanması ile doğrudan ilişkilidir. Bitki yaşlandıkça bitki hücre çeperini oluşturan NDF oranı artmaktadır. Ancak bu çalışmada dört ekim zamanında da neredeyse aynı sürelerde tarlada kalan yemlik kolzanın ikinci, üçüncü ve dördüncü ekim zamanlarında NDF oranının arttığı görülmektedir. Bunun muhtemel nedeni, bitkinin ekimi geciktikçe kışa daha hazırlıksız bir şekilde girmesi ve yeterli besin maddesi depolamamasıdır. Bitki ilkbaharda

depoladığı yedek besin maddeleri ile gelişimini tamamlamak yerine hızlı bir büyüme ile gelişimini tamamlamaya çalışmıştır. Bitki olması gerektiği zamanda ve şekilde değil de kısa zamanda hızlı bir gelişme göstermesinden kaynaklı NDF oranında bir artış olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 2).

SKM oranı, ADF oranında olduğu gibi, sadece yıl x

ekim zamanı interaksiyonu arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. En yüksek SKM oranı birinci yılın ikinci ekim zamanından elde edilirken, geriye kalan diğer tüm zamanların istatistiksel olarak aynı grupta yer aldığı ve daha düşük değerlere sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 3).



Şekil 2. NDF oranı ve nispi yem değerinin ekim zamanlarına göre değişimi
Figure 2. The variation of NDF and RFV of according to planting times

NYD de NDF oranında olduğu gibi, ekim zamanları ile yıl x ekim zamanı interaksiyonu arasında tespit edilen farkın önemli olduğu görülmektedir. En yüksek NYD birinci ekim zamanından elde edilirken, diğer üç zamandan en düşük değerler elde edilmiştir. Yıl x ekim zamanı interaksiyonuna bakıldığında ne yüksek NYD'nin birinci yıla ait birinci ekim zamanından, en düşük NYD'nin birinci yıl ait ikinci ekim zamanından elde edildiği, geriye kalan diğer tüm zamanların ise istatistiksel olarak aynı grupta yer aldığı görülmüştür.

NYD birinci ekim zamanında en yüksek değerini verdiği, ikinci ekim zamanı ile birlikte bir düşüş gösterdiği, üçüncü ekim zamanında stabil kaldığı ve dördüncü ekim zamanı ile birlikte tekrar bir düşüş eğilimi gösterdiği görülmüştür (Şekil 2).

Daha önce yapılan çalışmalarda HP oranı %16,8, ADF oranı %37,8, NDF oranı %45,7, sindirilebilir organik madde miktarı %65,8 (Canbolat ve ark., 2013), Bingöl koşullarında yürütülen bir çalışmada ortalama olarak HP oranı %16,8, ADF oranı %42,2, NDF oranı %47,9, SKM oranı %56,0, NYD 109,8 (Cacan and Kokten, 2017), kolza otunun çiçeklenme aşamasında HP oranı %20,5, ADF oranı %27,6, NDF oranı %44,8, kuru madde sindirimi %67,4 ve NYD 140 (Canbolat, 2013), Kore'de yürütülen bir çalışmada HP oranı %15,6, ADF oranı %35,8, NDF oranı %48,3 (Park et al., 2003) olarak tespit edilmiştir. Daha önce yapılan çalışmalardan elde edilen kalite özellikleri ile elde edilen sonuçlar arasında büyük oranda benzerlikler olduğu görülmektedir.

Yemlik Kolzanın Farklı Ekim Zamanlarına Ait Besin Elementleri İçerikleri

Yemlik kolzanın farklı ekim zamanlarına ait besin elementleri içerikleri Çizelge 4'te verilmiştir. Ca oranlarının ekim zamanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gösterdiği görülmektedir. En yüksek Ca oranları birinci ve ikinci ekim zamanlarından elde edilirken, en düşük Ca oranı üçüncü ve dördüncü ekim zamanlarından elde edilmiştir. Mg oranları yıl, ekim zamanı ve yıl x ekim zamanı interaksiyonu açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermiştir. Birinci yıl elde edilen Mg oranı, ikinci yıla göre, birinci ekim zamanından elde edilen Mg oranı da diğer üç ekim zamanına göre daha yüksek değerler vermiştir. Yıl x ekim zamanı interaksiyonunda ise birinci yılın ilk ekim zamanından elde edilen oranın en yüksek, her iki yılın üçüncü ekim zamanında elde edilen oranların ise en düşük oranlar olduğu görülmektedir (Çizelge 4).

P oranları %0,36-0,39, K oranları ise %2,11-2,34 arasında değişim göstermiştir. P oranı ortalama %0,37, K oranı ise %2,18 olarak elde edilmiştir. P ve K oranlarının, yıl ve yıl x ekim zamanı interaksiyonu açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği görülmektedir. İkinci yıl elde edilen P ve K oranlarının, birinci yıl elde edilen oranlara göre daha yüksek olduğu görülmüştür. Yıl x ekim zamanı interaksiyonuna bakıldığında ise ikinci yılın ikinci zamanında elde edilen P ve K oranlarının en yüksek değerleri verdiği görülmektedir (Çizelge 3).

Ca oranının birinci ekim zamanı ile ikinci ekim zamanında birbirine yakın değerler verdiği, üçüncü ve dördüncü ekim zamanları ile birlikte düşüş oranının

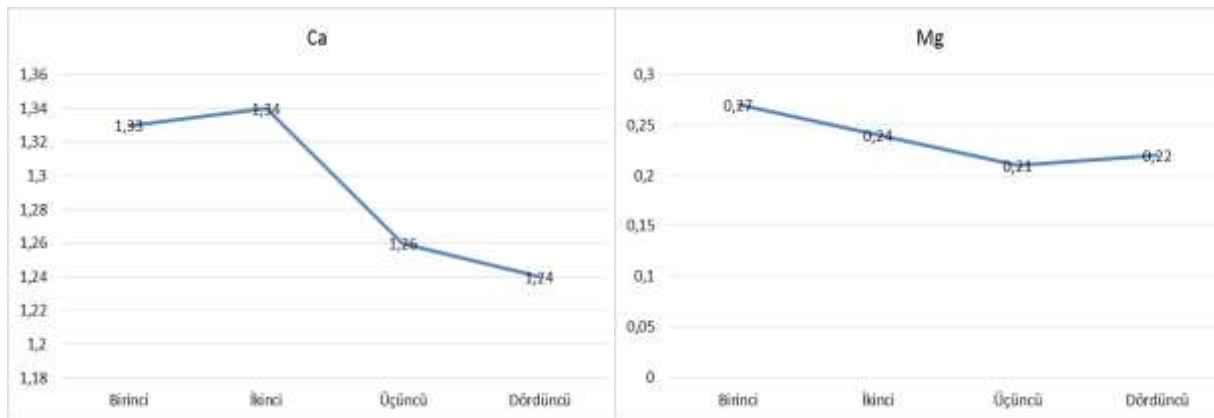
arttığı görülmektedir. Mg oranının ise ikinci ekim zamanı ile birlikte bir düşüş gösterdiği görülmüştür. Her ne kadar dördüncü ekim zamanında bir artış göstermiş olsa da bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildir (Şekil 3).

Yemlik kolzanın farklı sıra aralıklarının verim ve kalite üzerine etkisinin incelendiği bir çalışmada ortalama olarak kalsiyum oranı %1.28, magnezyum oranı %0.21, fosfor oranı %0.34 ve potasyum oranı

%1.96 (Cacan and Kokten, 2017), azot dozlarının yemlik kolzanın bazı tarımsal özelliklerine etkisinin incelendiği çalışmada Ca oranı %1.39-1.55, Mg oranı %0.16-0.18, P oranı %0.23-0.27 ve K oranı %2.19-2.49 (Özyazıcı ve ark., 2020), Kore’de yürütülen bir çalışmada kalsiyum oranı %1.71, fosfor oranı %0.49 (Park et. al., 2003) olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen bulguların, araştırmacıların bildirdiği sonuçlarla paralellik arz ettiği görülmüştür.

Çizelge 4. Yemlik kolzanın farklı ekim zamanlarına ait besin elementleri içerikleri
Çizelge 4. Nutrient content of different sowing times of forage rape

Ekim zamanı (Sowing times)	Ca (%)			Mg (%)		
	2015	2016	Ortalama (Mean)	2015	2016	Ortalama (Mean)
Birinci ekim (First sowing)	1.28±0.01	1.38±0.04	1.33±0.03 a	0.31±0.00 a	0.23±0.01 bc	0.27±0.02 a
İkinci ekim (Second sowing)	1.34±0.01	1.34±0.04	1.34±0.02 a	0.25±0.01 b	0.24±0.02 bc	0.24±0.01 b
Üçüncü ekim (Third sowing)	1.26±0.07	1.26±0.08	1.26±0.05 ab	0.21±0.01 c	0.21±0.01 c	0.21±0.01 bc
Dördüncü ekim (Fourth sowing)	1.24±0.03	1.24±0.04	1.24±0.02 b	0.23±0.01 bc	0.22±0.01 bc	0.22±0.01 c
Ortalama (Mean)	1.28±0.02	1.30±0.03	1.29±0.02	0.25±0.01 A	0.22±0.01 B	0.24±0.01
LSD (%5)	Zaman (Z): 0.08*	Yıl (Y): ---	Z x Y: ---	Zaman (Z): 0.02**	Yıl (Y): 0.02**	Z x Y: 0.03**
	CV:%5.12, *, p<0.01			CV:%7.57, **: p<0.01		
Ekim zamanı (Sowing times)	P (%)			K (%)		
	2015	2016	Ortalama (Mean)	2015	2016	Ortalama (Mean)
Birinci ekim (First sowing)	0.37±0.00 b	0.38±0.01 b	0.38±0.01	2.17±0.03 b	2.07±0.15 b	2.12±0.01
İkinci ekim (Second sowing)	0.31±0.02 c	0.41±0.00 a	0.36±0.02	1.51±0.14 c	2.71±0.05 a	2.11±0.27
Üçüncü ekim (Third sowing)	0.39±0.01 ab	0.39±0.01 ab	0.39±0.01	2.34±0.21 b	2.34±0.22 b	2.34±0.13
Dördüncü ekim (Fourth sowing)	0.37±0.01 b	0.37±0.01 b	0.37±0.01	2.15±0.01 b	2.14±0.02 b	2.15±0.01
Ortalama (Mean)	0.36±0.01 B	0.39±0.01 A	0.37±0.01	2.04±0.11 B	2.32±0.09 A	2.18±0.08
LSD (%5)	Zaman (Z): ---	Yıl (Y): 0.02**	Z x Y: 0.03**	Zaman (Z): ---	Yıl (Y): 0.18**	Z x Y: 0.36**
	CV:%4.76, **: p<0.01			CV:%9.44, **: p<0.01		



Şekil 3. Ca ve Mg oranlarının ekim zamanlarına göre değişimi
Figure 3. The variation of Ca and Mg of according to sowing times

SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada, yemlik kolzanın ekim zamanlarına bağlı olarak verim, kalite ve besin maddesi içerikleri ele alınmıştır. HP, ADF, SKM, P ve K oranları açısından ekim zamanları arasında tespit edilen fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. En yüksek verim özellikleri (yeşil ot verimi, kuru ot verimi), en

yüksek kalite özellikleri (düşük NDF ve yüksek NYD) ve en yüksek besin elementleri içerikleri (Ca ve Mg) birinci ekim zamanından yani Eylül ayının ikinci yarısında yapılan ekimden elde edilmiştir. Dolayısıyla gerek Bingöl gerekse de benzer ekolojik özelliklere sahip karasal bölgelerde Eylül ayının ikinci yarısının ekim için tercih edilmesi verim ve kalite açısından avantajlı olduğu kanaati edinilmiştir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan eder.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz E 2001. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182, Bursa, 584 sy.
- Altınok S, Karakaya A 2003. Effect of Growth Season on Forage Yields of Different *Brassica* Cultivars Under Ankara Conditions. Turkish Journal of Agriculture and Forestry 27(2): 85-90.
- Anonim 2020. Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü, <http://www.mgm.gov.tr> (Alınma Tarihi: 15.05.2020).
- Başalma D 1999. Yazlık Kolza (*Brassica napus* ssp. *oleifera* L.) Çeşitlerinin Ankara Koşullarına Adaptasyonu. Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü Dergisi 8(1-2): 46-51.
- Başaran U, Mut H, Önal-Aşçı Ö, Acar Z, Ayan I 2011. Variability in Forage Quality of Turkish Grass Pea (*Lathyrus sativus* L.) Landraces. Turkish Journal of Field Crops 16(1): 9-14.
- Basbag M, Cacan E, Sayar MS, Karan H 2018. 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.
- Cacan E, Kokten K 2017. The Effect of Different Row Spacing on the Yield and Quality of Forage Rape (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metzg). Eurasian Journal of Biology and Ecology 2: 7-13.
- Canbolat Ö 2013. Farklı Olgunlaşma Dönemlerinin Kolza Otonun (*Brassica napus* L.) Potansiyel Besleme Değeri Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi 60(2): 145-150.
- Canbolat Ö, Kara H, Filya İ 2013. Bazı Baklagil Kaba Yemlerinin İn Vitro Gaz Üretimi, Metabolik Enerji, Organik Madde Sindirimi ve Mikrobiyal Protein Üretimlerinin Karşılaştırılması. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 27(2): 71-81.
- Emiroğlu ŞH, Algan N, Aygün H 1991. Ege Bölgesinde Kışlık Ara Ürün Tarımına Uygun Olabilecek Alternatif Yem Bitkilerinin Verim ve Diğer Bazı Özellikleri Üzerinde Araştırmalar. Türkiye 2. Çayır Mera ve Yem Bitkileri Kongresi 28-31 Mayıs 991, İzmir.
- Gülümser E, Mut H, Doğrusöz MÇ, Başaran U 2020. Doğal Floradan Toplanan Aktaş Yoncalarının (*Melilotus alba* Desr.) Bazı Kalite Özellikleri. Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology 8(2): 324-328.

- Islam MR, Garcia SC, Horadagoda A 2012. Effects of Residual Nitrogen, Nitrogen Fertilizer, Sowing Date and Harvest Time on Yield and Nutritive Value of Forage Rape. Animal Feed Science and Technology 177(1-2): 52-64.
- JMP 5.0.1. 2002. A Business Unit of SAS. USA:SAS Institute.
- Kılıç Ü 2009. Ruminantların Beslenmesinde Kanola Bitkisinin Kaba Yem Kaynağı Olarak Kullanılması. Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi 49(2): 125-135.
- Korkmaz A 2003. Çukurova Bölgesinde Bal Arılarının (*Apis mellifera* L.) Ariotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth) ve Yemlik Kolza (*Brassica napus* L. Metzg.) ile Olan Bazı İlişkilerinin Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Adana, 240 sy.
- Morrison JA 2003. Hay and Pasture. Chapter 6. In: Illinois Agronomy Handbook, USA, 224 p.
- Nursoy H, Şahin E, Terlemez F 2018. Kanola Bitkisi ve Ürünlerinin Ruminant Beslemede Kullanımı. Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 11(2): 109-114.
- Özyazıcı MA, Açıkbaz S, Turhan M 2020. Yemlik Kolza (*Brassica napus* L. ssp. *oleifera* Metzg)'da Bazı Tarımsal Özelliklerin Azotlu Gübrelemeye Göre Değişimi. ISPEC Tarım Bilimleri Dergisi 4(2): 387-404.
- Park NG, Ko SB, Lee CE, Jin SH, Hwang KJ 2003. Effect of Seeding Times and Mixture Rates of Oat and Forage Rape on the Growth Characteristics and Forage Yields After the Harvest of Potatoes in Jeju. Journal of the Korean Society of Grassland and Forage Science 23(1): 49-58.
- Rohweder DA, Barnes RF, Jorgensen N 1978. Proposed Hay Grading Standards Based on Laboratory Analyses for Evaluating Quality. Journal of Animal Science 47(3): 747-759.
- Serin Y, Tan M 2001. Yem Bitkileri Kültürüne Giriş. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No: 206, Erzurum, 217 sy.
- Sezen Y 1995. Gübreler ve Gübreleme. Atatürk Üniversitesi Yayınları No:679, Ziraat Fakültesi Yayınları No:303, Erzurum, 276 sy.
- Soya H, Avcıoğlu R, Geren H 2004. Yem Bitkileri. Hasad Yayıncılık, İstanbul, 223 sy.
- Thomas D, Mason DB, Harmer M, Judson HG, Frank D, Sewell JC 2015. Utilisation and Feed Quality of Two Forage Brassica (*Brassica napus*) Cultivars. 17th Australian Agronomy Conference, 20-24 September 2015, Hobart, Australia.
- Zengin M 2012. Toprak ve Bitki Analiz Sonuçlarının Yorumlanmasında Temel İlkeler (Bölüm 12). (Bitki Besleme, Ed. Karaman MR). Gübretaş Rehber Kitaplar Dizisi:2, 837-961 sy.
- Zeybek S 2017. Kışlık Ara Ürün Olarak Yemlik Kolza (*Brassica napus* L.) ve Bazı İkili Karışımlarının

Yem Verimi ve Kalitesinin Belirlenmesi. Ondokuz
Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla

Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi,
Samsun, 45 sy.