

Eskişehir Ekolojik Koşullarında Azotlu Gübrelemenin Ariotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.)'nun Ot Verimi Üzerine Etkileri

Hande YILMAZ¹

*Sebahattin ALBAYRAK²

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Isparta

²Ondokuzmayıs Üniversitesi, Bafra Meslek Yüksekokulu, Samsun

*Sorumlu yazar e-posta (Corresponding author; e-mail): sebahattinalbayrak@omu.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 12.04.2017

Kabul Tarihi (Accepted): 11.05.2017

Öz

Bu araştırma beş farklı azot dozunun (0, 3, 6, 9 ve 12 kg/da) iki adet ariotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) çeşidinin (Enton ve Stala) verim ve kalite değerlerine etkisini belirlemek amacıyla 2014 ve 2015 yıllarında Eskişehir koşullarında yürütülmüştür. Araştırmada en yüksek yeşil ot ve kuru ot verimleri Enton çeşidinde dekara 6 kg olarak uygulanan azotlu gübre dozunda (sırasıyla, 2981 kg ve 712 kg), Stala çeşidinde ise dekara 9 kg olarak uygulanan azotlu gübre dozunda (sırasıyla, 2103 kg ve 537 kg) elde edilmiştir. En yüksek ham protein oranı dekara 6 kg ve üzeri miktarda uygulanan azotlu gübre dozlarında belirlenirken, ortalama en yüksek ham protein verimi ise 98.01 kg/da ile dekara 9 kg olarak uygulanan azotlu gübre dozunda tespit edilmiştir. Araştırmada azotlu gübre dozları arttıkça ariotunun ADF ve NDF oranları azalırken, TDN değeri artış göstermiştir. En yüksek RFV değerleri kontrol parseli hariç diğer tüm azotlu gübreleme yapılan parsellerde belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre yeşil ot kuru ot ve ham protein verimi ile ham protein oranı, ADF ve NDF oranları ile nispi besleme değerleri dikkate alındığında Enton çeşidinin Stala çeşidine tercih edilmesi gerektiği, yüksek verim ve kalitede ariotu için ise en uygun gübre dozunun dekara 9 kg olarak uygulanan azotlu gübre olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ariotu, ot verimi, kalite, gübreleme

The Effects of Nitrogen Fertilization on Forage Yield of *Phacelia* (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) under Eskişehir Ecological Conditions

Abstract

This research was conducted to determine the effects of four different nitrogen doses (0, 3, 6, 9 and 12 kg/da), on yield and quality components of two phacelia (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) cultivars (Enton and Stala) under Eskişehir conditions in the 2014 and 2015 growing seasons. The highest green forage and hay yields were obtained from 6 kg/da nitrogen dose (2981 kg and 712 kg, respectively) for Enton cultivar, from 9 kg/da nitrogen dose (2113 kg and 537 kg, respectively) for Stala cultivar. It was determined that the highest crude protein ratio at 6 kg/da or more nitrogen fertilizations, the highest crude protein yield was 98.01 kg/da at the 9 kg/da nitrogen fertilization. While increasing nitrogen doses, ADF and NDF contents were decreased, TDN content of phacelia cultivars were increased. The highest RFV value was determined at the all nitrogen fertilization doses except control plot. In conclusion, it was regarded that green forage yield, hay yield, crude protein ratio, crude protein yield and relative feed value, Enton cultivar can be preferred over Stala cultivar. It is possible to obtain high forage yield and good quality with 9 kg/da nitrogen application in similar ecologies.

Keywords: Phacelia, forage yield, quality, fertilization

Giriş

Kuzey Amerika orijinli, tek yıllık, uzun gün bitkisi olan ariotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) dünyanın birçok bölgesinde bulunmakla birlikte özellikle Avrupa'da yaygın olarak kullanılmaktadır. Çiçeklerinin bol miktarda polen ve nektar oluşturması

yanında, uzun süreli çiçekte kalması (6-8 hafta) nedeniyle Kuzey Amerika ve Avrupa ülkelerinde bu bitkiden "Arı Merası" olarak yararlanılmaktadır. Arı merası amacıyla kullanılan ariotunun çiçekleri büyük ölçüde azaldığı zaman biçilerek kaba yem kaynağı

(silaj, yeşil gübre, vb.) olarak değerlendirilebilir. Bu durum ariotonun ekonomik kullanım olanaklarını artırmaktadır (Akkurt, 2013).

Bitkilerde verim ve kaliteyi arttırmada yararlanılan en etkili yetiştirme tekniği uygulamalarından biri de gübrelemedir. Yapılan çalışmalarda yetiştirme teknikleri içerisinde verimi arttırmada en büyük payın gübreye ait olduğu ve gübreleme ile %60'a varan ürün artışı sağlanabileceği belirtilmektedir (Sezer 1991). Fakat azotlu gübre uygulamaları ile bazı yıllarda verim artışı sağlanabilirken, bazen gübreleme hatalarından dolayı gübrelemenin verime olumlu etkileri görülemeyebilir (Ercan ve Bildik 1993). Gromadzinski (1976) Polanya'da ariotunda yaptıkları çalışmada dekara 6 kg'a kadar uygulanan azotlu gübrelemenin ariotonun verim ve kalitesini artırdığını ancak dekara 12 kg'a çıkan azotlu gübrelemede verim artışının düştüğünün bildirmişlerdir. Kucharski (1992), Ariotuna uygulanan amonyum nitrat ve üre formundaki azotlu gübrelemenin organik gübrelere göre otun verim ve kalitesini daha yüksek oranda artırdığını ifade etmektedir. Djordjevic ve ark (2005) ariotunda yaptıkları çalışmada ise dekara 4.5 kg olarak uygulanan azotlu gübrelemenin ariotonun kalitesine etki etmediğini tespit etmişlerdir. Wilczewski ve ark. (2006), ariotunda dekara uygulanan 9 kg azotlu gübrelemenin kontrol parsellerine göre yeşil ot verimini %82.5 artırdığını belirtmişlerdir. Wilczewski ve ark. (2008), Polanya'da ariotu ile yapmış oldukları çalışmada dekara 9 kg'a kadar uygulanan azotlu gübrelemenin ariotonun verimini artırdığını ancak ham protein oranında önemli bir değişiklik olmadığını bildirmişlerdir. Wilczewski ve ark. (2009), ariotunda dekara 4.5 kg dan 9 kg'a kadar verilen azot dozunun üretilen otun verim ve kalitesini artırdığı belirtmişlerdir.

Bu araştırmada, Eskişehir ve benzeri ekolojilere sahip olan bölgeler için bazı ariotu çeşitlerinin en uygun azotlu gübre dozları belirlenerek yöre çiftçisinin daha yüksek verim ve kalitede hayvansal kaba yem üretme imkanlarının sağlanması amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu araştırma, 2014 ve 2015 yılı Mart-Temmuz ayları arasında Eskişehir, Tepebaşına bağlı Turgutlar köyünde çiftçi arazisinde yürütülmüştür. Deneme yeri 37° 47' Kuzey enlem ve 30° 31' Doğu boylamında olup, denizden yüksekliği 782 m'dir. Deneme

alanı toprağı tınlı, hafif alkali, elverişli fosfor ve potasyum yönünden zengin, organik madde bakımından ise fakirdir. Denemenin yürütüldüğü Mart-Temmuz ayları arasında 2014 ve 2015 yıllarında; toplam yağış miktarı 254.1 ve 223.6 mm, sıcaklık ortalaması 14.16 °C ve 14.21 °C, nispi nem oranı ise %58.6 ve %58.9 olurken uzun yıllar ortalama değerleri ise sırasıyla, 166.6 mm, 14.28°C ve %59.2 dir.

Araştırma materyallerini oluşturan ariotu (*Phacelia tanacetifolia* Bentham)'nun Stala ve Enton çeşitleri Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü'nden temin edilmiştir. Azotlu gübre dozları dekara 0, 3, 6, 9 ve 12 kg olarak yarısı ekimle birlikte geriye kalanı bitkileri 4-5 yapraklı olduğu dönemde uygulanmış olup, çalışmada %33'lük amonyum nitrat gübresi kullanılmıştır. Ayrıca ekimle birlikte tüm parsellere dekara 5 kg fosforlu gübre (Triple süper fosfat, %46) uygulanmıştır.

Deneme, "Tesadüf bloklarında faktöryel düzen" e göre 3 tekrarlamalı olarak her iki yılda da mart ayının 3. haftasında kurulmuştur. Denemede sıra arası 30 cm, parsel boyu 5 m olup her bir parsel 6 sıradan oluşmuştur. Hasat, ariotu bitkilerinin tam çiçeklenme döneminde, kenarlardan birer sıra ve parsel baş ve sonundan ise 0.5 m'lik alan çıkarıldıktan sonra elle yapılmıştır.

Araştırmada, yeşil ot verimi (kg/da), kuru ot verimi (kg/da), ham protein oranı (%), ham protein verimi (kg/da), asit çözücülerde çözünmeyen lif (ADF), nötr çözücülerde çözünmeyen lif (NDF), toplam sindirilebilir besin maddesi (TDN) ve nispi besleme değeri (RFV) belirlenmiştir (Albayrak ve ark. 2009). Ham protein analizi Kjeldahl, ADF ve NDF analizleri ise ANKOM-220 cihazı ile yapılmıştır.

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

$$RFV=(120 / \% NDF) \times 88.9 - (0.779 \times ADF) \times 0.775$$

Denemeye ait veriler SAS (1998) bilgisayar programından yararlanılarak değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçlarında iki yıllık verilerin ortalama değerleri kullanılmıştır. İstatistiksel analiz sonucunda önemli farklılık ortaya çıktığında, ortalamaların karşılaştırılması için %5 önemlilik düzeyinde Asgari Önemli Fark (LSD) testi uygulanmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Yeşil ot verimi (kg/da)

Ariotu çeşitleri, gübre dozları ve çeşit x gübre dozları interaksyonu arasındaki fark %1 düzeyinde istatistiki yönden önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Enton çeşidinin yeşil ot verimi (2536 kg/da) Stala çeşidinden yüksek bulunmuştur (1755 kg/da). Dekara 6 ve 9 kg uygulanan azotlu gübre dozlarından en yüksek yeşil ot verimi elde edilirken (sırasıyla, 2496 ve 2409 kg/da) hiç gübre uygulanmayan parsellerin ortalama verimi 1524 kg/da olmuştur (Çizelge 2). Enton çeşidinde en yüksek yeşil ot verimleri dekara 6 ve 9 kg gübre dozlarında belirlenirken (sırasıyla, 2981 ve 2888 kg/da), Stala çeşidinde en yüksek yeşil ot verimleri dekara 9 kg uygulanan gübre dozunda (2103 kg/da) belirlenmiştir. Çeşitlerin azotlu gübre dozlarına karşı vermiş olduğu tepkilerin farklılığından dolayı çeşit x gübre dozu interaksyonları da önemli bulunmuştur.

Gromadzinski (1976) Polanya'da ariotunda yaptıkları çalışmada dekara 6 kg'a kadar uygulanan azotlu gübrelemenin ariotunun verim ve kalitesini artırdığını ancak dekara 12 kg'a çıkan azotlu gübrelemede verim artışının

düştüğü bulgusu araştırma bulgularımızla uyum içersindedir. Benzer şekilde Wilczewski ve ark. (2008), Polanya'da ariotu ile yapmış oldukları çalışmada dekara 9 kg'a kadar uygulanan azotlu gübrelemenin ariotunun verimini artırdığını bildiren sonuç ta araştırmamızla uygunluk göstermektedir. Dağ (2013) Van koşullarında dekara 0, 3, 6, 9 ve 12 kg olarak uygulanan azotlu gübrelemenin ariotunun verim ve kalitesi üzerine etkilerinin incelendiği araştırmada; kontrol parsellerinde 583.8 kg/da olan yeşil ot veriminin dekara 9 ve 12 kg olarak uygulanan azotlu gübre dozlarında sırasıyla, 1203.2 ve 1366.4 kg/da'a yükseldiğini, Ateş ve ark. (2014) Tekirdağ koşullarında dekara 0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg olarak uygulanan azotlu gübrelemenin ariotunun verim ve kalitesine etkilerinin incelendiği araştırmada; kontrol parsellerinde dekara 2540 kg olan yeşil ot veriminin 15 kg/da azot dozunda 4673 kg/da yükseldiğini araştırma sonucunda yüksek verim ve kalitede ariotu için dekara 9 kg olarak uygulanan azotlu gübrelemenin en uygun gübre dozu olduğunu tespit etmişlerdir. Dağ (2013) ve Ateş ve ark. (2014) araştırma bulguları çalışma sonuçlarımız ile uyum içersindedir.

Çizelge 1. Ariotu çeşitleri ve farklı azotlu gübre dozları kullanılarak belirlenen yeşil ot verimi, kuru ot verimi, ham protein oranı ve ham protein verimine ait varyans analiz sonuçları (Kareler ortalaması)

Table 1. Variance analysis of forage yield, hay yield, crude protein ratio and crude protein yield at pacelia cultivars and different nitrogen doses (mean squares)

Varyasyon Kaynakları	S.D	Yeşil ot verimi	Kuru ot verimi	Ham protein oranı	Ham protein verimi
Yıl	1	2653	7820*	5.55**	582**
Blok(yıl)	4	120838**	4340	0.04	92
Çeşit	1	9863382**	545878**	6.82**	13896**
Yıl x çeşit	1	904	93	0.16	31
Gübre	4	1839664**	161195**	25.40**	6076**
Yıl x gübre	4	1432	409	0.10	3
Çeşit x gübre	4	119358**	5264*	0.77	185**
Yıl x çeşit x gübre	4	2536	519	0.04	12
Hata	36	25296	62685	0.50	38.75
VK (%)	7.47	8.19	4.93	8.34	

* 0.05, ** 0.01 önem düzeyinde farklılığı göstermektedir

(*) 0.05, (**)0.01 significant probability level

Çizelge 2. Çeşit x gübre dozu interaksyonu yeşil ot verimi ortalamaları (kg/da)

Table 2. Cultivar x nitrogen doses interactions of forage yield means (kg/da)

Azotlu gübre tozları (kg/da)	Çeşitler		Ortalama
	Enton	Stala	
0	1897 de	1151 g	1524 D
3	2368 bc	1595 f	1982 C
6	2981 a	1837 ef	2409 A
9	2888 a	2103 cd	2496 A
12	2545 b	1938 de	2242 B
Ortalama	2536 A	1755 B	2131

Kuru ot verimi (kg/da)

Ariotu çeşitleri ve gübre dozları arasındaki farklılıklar %1 düzeyinde, yıl ve çeşit x gübre dozları interaksyonu arasındaki fark ise %5 düzeyinde istatistiki yönden önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Yeşil ot veriminde olduğu gibi kuru ot veriminde de Enton çeşidi Stala çeşidinden daha yüksek verim vermiştir. Azotlu gübre dozları arttıkça ariotu çeşitlerinde kuru ot verimi artarken en yüksek kuru ot verimi dekara 629 kg ile 9 kg'lık gübre dozunda belirlenmiştir. Dekara 12 kg uygulanan gübre dozunda ise kuru ot verimleri azalmıştır. Yeşil ot veriminde olduğu gibi kuru ot veriminde de Enton çeşidinde en yüksek kuru ot verimleri dekara 6 ve 9 kg gübre dozlarında belirlenirken (sırasıyla, 712 ve 722 kg/da), Stala çeşidinde en yüksek kuru ot verimleri dekara 9 kg uygulanan gübre dozunda (537 kg/da) belirlenmiştir. Farklı gübre dozlarının ariotu çeşitlerinin kuru ot verim değerlerinde farklı sonuçlar ortaya çıkarması çeşit x gübre dozu interaksyonunun önemli çıkmasının nedeni olarak açıklanabilir (Çizelge 3). Ariotunda azotlu gübre dozlarına bağlı olarak üretilen otun kuru ot veriminde de artışa neden olduğu pek çok araştırmacı tarafından da vurgulanmıştır (Wilczewski ve ark. 2008; Wilczewski ve ark. 2009; Dağ, 2013; Ateş ve ark. 2014). Belirtilen araştırmacıların ariotu için bulmuş olduğu sonuçlar araştırma bulgularımızla benzerlik göstermektedir.

Ham protein oranı (%)

Ariotu çeşitleri ve gübre dozları arasındaki farklılıklar ile yıllar %1 düzeyinde istatistiki yönden önemli bulunurken, çeşit x gübre dozları interaksyonu ise istatistiki yönden önemsiz bulunmuştur (Çizelge 1). Enton çeşidinin ham protein oranı (%14.68) Stala çeşidinden (%14.00) yüksek bulunmuştur. Her iki çeşidin ortalaması olarak gübre dozları arttıkça ham protein oranlarında da artış tespit edilmiştir. Kontrol parsellerinin ortalama ham protein oranı %12.23 iken dekara 12 kg azot dozu uygulanan parsellerde bu oran %15.61'e yükselmiştir (Çizelge 4).

Enton çeşidinde en yüksek ham protein oranı %15.82 ile dekara 9 kg uygulanan azotlu gübre dozundan elde edilirken, Stala çeşidinde en yüksek ham protein oranı %15.63 ile dekara 12 kg uygulanan azotlu gübre dozundan elde edilmiştir (Çizelge 4). Geren ve Kaymakkavak (2007) ariotunun ham protein oranını %12.1-14.1 olarak belirlediği araştırma sonucu bulgularımızla benzerlik gösterirken, Ateş (2012) ise ariotunun ham protein oranını %10.33 olarak bulduğu sonuç araştırma bulgularımızdan düşük bulunmuştur. Azotlu gübre dozlarına bağlı olarak azot dozu arttıkça ariotunun ham protein oranının da arttığını bildiren Dağ, 2013 ve Ateş ve ark. 2014'un bulguları araştırma sonuçlarımızla tam bir uyum içersindedir.

Ham protein verimi (kg/da)

Ariotu çeşitleri, gübre dozları, yıllar ve çeşit x gübre dozları interaksyonu arasındaki fark %1 düzeyinde istatistiki yönden önemli bulunmuştur (Çizelge 1). Enton çeşidinin ortalama ham protein verimi (89.85 kg/da) Stala çeşidinin ortalama ham protein verimi (59.42 kg/da)'nden yüksek olmuştur. Azotlu gübre dozlarının ortalaması olarak en yüksek ham protein verimi ise dekara 9 kg olarak uygulanan dozdan (98.01 kg/da) elde edilmiştir. Ariotu çeşitlerinde azotlu gübrelemeye bağlı olarak ham protein verimindeki artış oranlarının farklılığı çeşit x gübre interaksyonunun önemli çıkmasından kaynaklanmaktadır. En yüksek ham protein verimleri dekara 108.39 ve 114.24 kg ile Enton çeşidinde ve dekara 6 ve 9 kg olarak uygulanan azotlu gübre dozlarında belirlenmiştir. Stala çeşidinde ise en yüksek ham protein verimi 81.78 kg/da ile dekara 9 kg olarak uygulanan azotlu gübre dozunda tespit edilmiştir (Çizelge 5). Ham protein veriminin belirlenmesinde bitkilerin ham protein oranları ve kuru ot verimi değerleri birlikte değerlendirildiğinden ortaya çıkan farklılıklar özellikle bu iki verim ögesinin birlikte değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir. Nitekim kuru ot veriminin yüksek olduğu dekara 9 kg olarak uygulanan azotlu gübre dozundaki ham protein veriminin de en yüksek olduğu gübre dozu olmuştur.

Çizelge 3. Çeşit x gübre dozu interaksyonu kuru ot verimi ortalamaları (kg/da)
Table 3. Cultivar x nitrogen doses interactions of hay yield means (kg/da)

Azotlu gübre dozları (kg/da)	Çeşitler		Ortalama
	Enton	Stala	
0	419 de	244 f	332 E
3	558 c	376 e	467 D
6	712 a	450 d	581 B
9	722 a	537 c	629 A
12	612 b	463 d	538 C
Ortalama	605 A	414 B	509

Çizelge 4. Çeşit x gübre dozu interaksyonu ham protein oranı ortalamaları (%)

Table 4. Cultivar x nitrogen doses interactions of crude protein ratio means (kg/da)

Azotlu gübre dozları (kg/da)	Çeşitler		Ortalama
	Enton	Stala	
0	12.93	11.54	12.23 D
3	13.80	13.16	13.48 C
6	15.27	14.50	14.89 B
9	15.82	15.22	15.52 A
12	15.59	15.63	15.61 A
Ortalama	14.68 A	14.00 B	14.04

Çizelge 5. Çeşit x gübre dozu interaksyonu ham protein verimi ortalamaları (kg/da)

Table 5. Cultivar x nitrogen doses interactions of crude protein yield means (kg/da)

Azotlu gübre dozları (kg/da)	Çeşitler		Ortalama
	Enton	Stala	
0	54.31 f	28.15 g	41.23 D
3	77.03 cd	49.48 f	63.26 C
6	108.39 a	65.29 e	86.84 B
9	114.24 a	81.78 c	98.01 A
12	95.31 b	72.39 de	83.85 B
Ortalama	89.85 A	59.42 B	74.64

Asit Çözücülerde Çözünmeyen Lif (ADF)

Ariotunda ADF oranı bakımından çeşitler arasındaki farklılık %5, gübre dozları arasındaki farklılıklar ise %1 düzeyinde istatistiki yönden önemli bulunurken, yıllar ve çeşit x gübre dozları interaksyonu ise istatistiki yönden önemsiz bulunmuştur (Çizelge 6).

Enton çeşidinin ADF oranı (%34.52) Stala çeşidinden (%35.14) düşük bulunmuştur. Her iki çeşidin ortalamasına bakıldığında ise gübre dozları 9 kg/da'a kadar arttıkça ADF oranlarında azalış tespit edilmiştir. Kontrol parsellerinin ortalama ADF oranı %36.26 iken dekara 12 kg azot dozu uygulanan parsellerde bu oran %33.73'e düşmüştür. Hem

Enton hem de Stala çeşitlerinde en düşük ADF oranları dekara 12 kg olarak uygulanan azotlu gübre dozlarında (sırasıyla, %33.65 ve %33.82) belirlenmiştir (Çizelge, 7). Ateş (2012) ariotunda ADF oranını %38.1 olarak bulduğu sonuç araştırma bulgularımızdan kısmen yüksek bulunmuştur. Ateş ve ark. (2014) Tekirdağ koşullarında dekara 0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg olarak uygulanan azotlu gübrelemenin ariotunun verim ve kalitesine etkilerinin incelendiği araştırmada; kontrol parsellerinde %37.7 olan ADF oranının dekara 15 kg olarak uygulanan gübre dozundan %39.2'ye çıktığını ancak gübre dozlarının ariotunun ADF oranına etkisinin istatistiki olarak önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Çizelge 6. Ariotu çeşitleri ve farklı azotlu gübre dozları kullanılarak belirlenen ADF, NDF, TDN ve RFV oranlarına ait varyans analiz sonuçları (Kareler ortalaması)

Table 6. Variance analysis of forage yield, hay yield, crude protein ratio and crude protein yield at pacelia cultivars and different nitrogen doses (mean squares)

Varyasyon Kaynakları	S.D	ADF	NDF	TDN	RFV
Yıl	1	1.54	2.37	2.57	2.40
Blok(yıl)	4	2.93*	2.77**	4.89*	23.98*
Çeşit	1	2.72*	0.62	9.56*	15.0
Yıl x çeşit	1	0.36	0.49	0.59	1.07
Gübre	4	10.59**	22.91**	17.65**	311**
Yıl x gübre	4	0.19	0.48	0.31	0.32
Çeşit x gübre	4	0.38	1.53	0.64	8.58
Yıl x çeşit x gübre	4	0.44	0.59	0.73	1.23
Hata	36	0.80	0.66	1.33	8.11
VK (%)		2.56	1.79	2.04	2.23

* 0.05, ** 0.01 önem düzeyinde farklılığı göstermektedir

(*) 0.05, (**)0.01 significant probability level

Çizelge 7. Çeşit x gübre dozu interaksiyonu ADF oranı ortalamaları (%)
Table 7. Cultivar x nitrogen doses interactions of ADF content means (%)

Azotlu gübre dozları (kg/da)	Çeşitler		Ortalama
	Enton	Stala	
0	36.05	36.46	36.26 A
3	34.78	35.40	35.09 B
6	34.12	35.24	34.68 B
9	33.99	34.76	34.37 BC
12	33.65	33.82	33.73 C
Ortalama	34.52 B	35.14 A	34.83

Çizelge 8. Çeşit x gübre dozu interaksiyonu NDF oranı ortalamaları (%)
Table 8. Cultivar x nitrogen doses interactions of NDF content means (%)

Azotlu gübre dozları (kg/da)	Çeşitler		Ortalama
	Enton	Stala	
0	46.82	48.01	47.41 A
3	45.69	46.04	45.86 B
6	44.63	44.82	44.72 C
9	44.31	44.42	44.36 CD
12	44.42	43.61	44.01 D
Ortalama	45.17	45.38	45.28

Nötr Çözücülerde Çözünmeyen Lif (NDF)

Ariotuna uygulanan azotlu gübre dozları arasındaki farklılıklar %1 düzeyinde istatistiki yönden önemli bulunmuştur (Çizelge 6). Enton ve Stala çeşitlerinin NDF oranları arasında istatistiki olarak farklılık olmamıştır (sırasıyla, %45.17 ve 45.38). Buna karşılık gübre dozları arttıkça NDF oranlarında azalış tespit edilmiştir. Kontrol parsellerinin ortalama NDF oranı %47.41 iken dekara 12 kg azot dozu uygulanan parsellerde bu oran %44.01'e düşmüştür. En düşük NDF oranı %44.31 ile Enton çeşidinde dekara 9 kg olarak uygulanan azotlu gübre dozlarında belirlenirken, Stala çeşidinde ise en düşük NDF oranı %43.61 ile dekara 12 kg olarak uygulanan azotlu gübre dozunda tespit edilmiştir (Çizelge 8). Ateş (2012) ariotunda NDF oranını %44.7 olarak bulduğu sonuç araştırma bulgularımızla benzerlik göstermektedir. Ateş ve ark. (2014) Tekirdağ koşullarında dekara 0, 3, 6, 9, 12 ve 15 kg olarak uygulanan azotlu gübrelemenin ariotunun verim ve kalitesine etkilerinin incelendiği araştırmada; kontrol parsellerinde %45.5 olan NDF oranının dekara 15 kg olarak uygulanan gübre dozunda %46.8'e çıktığını ancak gübre dozlarının ariotunun NDF oranına etkisinin istatistiki olarak önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Bununla birlikte araştırmacılar yüksek verim ve kalitede ariotu için dekara 9 veya 12 kg olarak uygulanan azotlu gübrelemenin en uygun gübre dozu olduğunu bildiren görüşleri araştırma sonuçlarımızla benzerlik göstermektedir.

Toplam Sindirilebilir Besin Maddesi (TDN)

Ariotu çeşitler arasındaki farklılık %5, gübre dozları arasındaki farklılıklar ise %1 düzeyinde istatistiki yönden önemli bulunurken, yıllar ve çeşit x gübre dozları interaksiyonu ise istatistiki yönden önemsiz bulunmuştur (Çizelge 6).

Enton çeşidinin TDN oranı (%56.79) Stala çeşidinden (%55.99) yüksek bulunmuştur. Her iki çeşidin ortalaması olarak gübre dozları arttıkça TDN oranlarında artış belirlenmiştir. Kontrol parsellerinin ortalama TDN oranı % 54.55 iken dekara 12 kg azot dozu uygulanan parsellerde bu oran %57.80'e yükselmiştir. Hem Enton hem de Stala çeşitlerinde en yüksek TDN oranları dekara 12 kg olarak uygulanan azotlu gübre dozlarında (sırasıyla, %57.91 ve 57.69) belirlenmiştir (Çizelge, 9). TDN, yemin yapısında bulunan sindirilebilir besin maddelerinin toplamını ifade eder. TDN oranı yemin ADF içeriğiyle yakından ilişkilidir. Otun ADF oranı arttıkça TDN oranında bir azalma olur ki bu durum yemin sindirilebilirliğini önemli ölçüde azaltır (Aydın ve ark. 2010). Nitekim ariotu çeşitlerinde azotlu gübre dozları arttıkça TDN oranlarında da artış tespit edilmiştir.

Nispi Besleme Değeri (RFV)

Azotlu gübre dozları arasındaki farklılıklar %1 düzeyinde istatistiki yönden önemli bulunurken, yıllar, ariotu çeşitleri ve çeşit x gübre dozları interaksiyonu ise istatistiki yönden

Çizelge 9. Çeşit x gübre dozu interaksyonu TDN oranı ortalamaları (%)

Table 9. Cultivar x nitrogen doses interactions of TDN content means (%)

Azotlu gübre dozları (kg/da)	Çeşitler		Ortalama
	Enton	Stala	
0	54.81	54.28	54.55 C
3	56.46	55.65	56.05 B
6	57.29	55.86	56.57 B
9	57.47	56.48	56.98 AB
12	57.91	57.69	57.80 A
Ortalama	56.79 A	55.99 B	56.39

Çizelge 10. Çeşit x gübre dozu interaksyonu RFV oranı ortalamaları (%)

Table 10. Cultivar x nitrogen doses interactions of RFV content means (%)

Azotlu gübre dozları (kg/da)	Çeşitler		Ortalama
	Enton	Stala	
0	122	118	120D
3	127	125	126C
6	128	128	128B
9	132	130	131A
12	132	133	133A
Ortalama	128	127	128

*: Aynı harfle gösterilen ortalamalar arasındaki farklar $P < 0.05$ düzeyinde önemsizdir

*: Differences between the means followed by the same letter are not significant at $P < 0.05$ level

önemsiz bulunmuştur (Çizelge 6). Ariotu çeşitlerinin nispi besleme değerleri arasında istatistiki olarak farklılık belirlenmemiştir. Enton ve Stala çeşitlerinin ortalama nispi besleme değerleri sırasıyla, 128 ve 127 olarak belirlenmiştir. Gübre dozu ortalamaları incelendiğinde; artan gübre dozlarına bağlı olarak kontrol gübre dozunda nispi besleme değerleri 120 iken bu değer dekara 9 ve 12 kg olarak uygulanan azotlu gübre dozlarında sırasıyla 131 ve 133 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 10). Linn ve Martin (1989), yem bitkilerinin nispi besleme değeri oranları için yaptıkları sınıflandırmada, yemin RFV oranı 151'den büyükse o yemin en üstün kaliteli yem olduğunu, 125-151 aralığında yüksek kaliteli, 103-124 aralığında iyi kaliteli, 87-102 aralığında ise orta kaliteli buna karşılık 75-86 aralığında zayıf ve 75'den düşük ise o yemin çok kötü kalitede olduğunu bildirmişlerdir. Bu sınıflandırmaya göre çalışmamızda nispi besleme değeri bakımından ariotu çeşitlerinin birbirlerine benzer olduğu ve kontrol parselleri hariç diğer gübre uygulanan parsellerden elde edilen ariotunun nispi besleme değerleri bakımından yüksek kaliteli olduğu söylenebilir.

Sonuç

Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre; en yüksek yeşil ot ve kuru ot verimleri Enton çeşidinde dekara 6 ve 9 kg olarak

uygulanan azotlu gübre dozunda, Stala çeşidinde ise dekara 9 kg olarak uygulanan azotlu gübre dozundan elde edilmiştir. En yüksek ham protein oranı dekara 6 kg ve üzeri miktarda uygulanan azotlu gübre dozlarında belirlenirken, ortalama en yüksek ham protein verimi ise 98.01 kg/da ile dekara 9 kg olarak uygulanan azotlu gübre dozunda tespit edilmiştir. Araştırmada en düşük ADF ve NDF oranları ortalamaları kontrol parsellerinde tespit edilirken, azotlu gübre dozları arttıkça ariotunun ADF ve NDF oranlarında azalışlar TDN değerlerinde ise artış belirlenmiştir. En yüksek RFV değerleri kontrol parseli hariç diğer tüm azotlu gübreleme yapılan parsellerde belirlenmiştir. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre yeşil ot kuru ot ve ham protein verimi ile ham protein oranı, ADF ve NDF oranları ile nispi besleme değerleri dikkate alındığında Enton çeşidinin Stala çeşidine tercih edilmesi gerektiği, Yüksek verim ve kalitede ariotu için ise en uygun gübre dozunun dekara 9 kg olarak uygulanan azotlu gübre olduğu sonucuna varılmıştır.

Teşekkür

Bu çalışma, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tarla Bitkileri Anabilim Dalında yürütülen yüksek lisans çalışmasının bir bölümünü içermektedir. 3805-YL1-13 proje numarası ile yürütülen bu

çalışmayı destekleyen Süleyman Demirel Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimine de teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

- Akkurt V., 2013. Farklı tohum ön uygulamalarının ve bitki hormonlarının arıotu (*Phacelia tanacetifolia* benth.) tohumlarında görülen ışık ve sıcaklık dormansisinin kırılması üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş
- Albayrak S., Türk M. ve Yüksel O., 2009. Effects of phosphorus fertilization and harvesting stages on forage yield and quality of wooly pod vetch. Turkish Journal of Field Crops. 14(1): 30-40
- Ateş E., 2012. The mineral, amino acid and fiber contents and forage yield of field pea (*Pisum arvense* L.), fiddleneck (*Phacelia tanacetifolia* benth.) and their mixtures under dry land conditions in the western turkey. Romanian Agricultural Research, 29, 237-244
- Ates E., Tekeli A. S. and Boynukara B., 2014. Performance Of Fodder Pea (*Pisum arvense* L.) - Fiddleneck (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Mixture Under Different Nitrogen Doses. Romanian Agricultural Research, No. 31, 1-6
- Aydın N., Mut Z., Mut H. ve Ayan İ., 2010. Effect of Autumn and Spring Sowing Dates on Hay Yield and Quality of Oat (*Avena sativa* L.) Genotypes. Journal of Animal and Veterinary Advances. 9(10): 1539-1545
- Dağ V., 2013. Farklı azot dozlarının arıotu (*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. and 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 2005 2005 pp. 294-297
- Ercan R. ve Bildik E., 1993. Azotlu gübre uygulamasının ekmeçlik buğday kalitesine etkisi. Gıda 18(3):165- 171
- Geren H. ve Kaymakkavak D., 2007. Farklı Sıra Arası Uzaklıklarının Kimi Arıotu (*Phacelia tanacetifolia* Benth.) Çeşitlerinde Ot Verimi ile Verim ve Kalite Özelliklerine Etkileri. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2007, 44 (1): 71-85
- Gromadzinski A., 1976. Influence of sowing dates and nitrogen fertilization on the yields of crops grown as the stubble aftercrop. Pamietnik Pulawski 1976 No. 66 pp. 155-166
- Kucharski J., 1992. Suitability of nitrogen fertilizers with delayed action for the fertilization of phacelia and carrots. Acta Academiae Agriculturae ac Technicae Olstenensis, Agricultura, 54(11): pp. 43-52
- Linn J. and Martin N. P., 1989. Forage quality tests and interpretation. Minnesota EXT. Service. AG-FO-2637. University of Minnesota, Saint Paul
- SAS Institute., 1998. INC SAS/STAT users' guide release 7.0, Cary, NC, USA
- Sezer Y., 1991. Gübreler ve gübreleme, Atatürk Üniversitesi yayınları No.679 Ziraat Fakültesi Yayınları No. 3003, Ders kitapları, Seri No. 55 Erzurum
- Wilczewski E., Leman'czyk G., Skinder Z. and 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 2006 Vol. 9 No. 2
- Wilczewski E., Skinder Z. and Szczepanek M., 2008. Effect of the nitrogen dose on qualitative characters of green forage made of non-papilionaceous plants grown in stubble intercrop. Acta Scientiarum Polonorum - Agricultura. 7 (2): 133-141
- Wilczewski E., Skinder Z. and Wydawnictwa M., 2009. Influence of nitrogen fertilization on macronutrients content in the post-harvest residue of non-papilionaceous plants cultivated in stubble intercrop. Acta Scientiarum Polonorum - Agricultura, 8 (2): 77-86