

## Karadeniz Bölgesinde Farklı Gübre Uygulamalarının Meranın Ot Verimi, Ot Kalitesi ve Botanik Kompozisyonuna Etkisi

Sinan KILIÇ<sup>1a</sup> Selahattin ÇINAR<sup>2,3b\*</sup>

<sup>1</sup> Trabzon Araklı Tarım Orman İlçe Müdürlüğü Trabzon, TÜRKİYE

<sup>2</sup> Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü Kırşehir, TÜRKİYE

<sup>3</sup> Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe ve Tarla Bitkileri Bölümü Bişkek, KIRGIZİSTAN

<sup>a</sup><https://orcid.org/0000-0003-4958-630> <sup>b</sup><https://orcid.org/0000-0002-9049-0044>

\*Sorumlu yazar: scinar01@hotmail.com

### ÖZET

Araştırma 2014-2015 vejetasyon döneminde, Türkiye’de Trabzon İli Düzköy İlçesi Beypınarı doğal merasında, farklı azot ve fosfor dozlarının meranın ot verimi, ot kalitesi ve botanik kompozisyona etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Deneme tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurulmuştur. Çalışmada azotun 5 (0, 5, 10, 15, 20 kg /da) ve fosforun 3 (0, 5, 10 kg/da) kombinasyonu incelenmiştir.

Araştırma sonucunda, Karadeniz Bölgesi’nde yüksek rakımlı, buğdaygillerin baskın olduğu bir merada, azot ve fosforlu gübrelerin ot verimi, ot kalitesi ve botanik kompozisyonda önemli değişikliklere yol açtığı, verim ve kalite için en uygun gübre dozunun 20 kg/da saf azot ve 0 kg/da saf fosfor olduğu saptanmıştır. Ancak araştırma bir yıllık çalışma olduğundan uygun doz önerisi yapabilmek için bir yıl daha yürütülmesi gerektiği kanaatine varılmıştır.

### MAKALE BİLGİSİ

*Araştırma Makalesi*

*Geliş : 13.04.2021*

*Kabul: 04.05.2021*

*Anahtar kelimeler:*

*Mera, gübreleme, botanik kompozisyon, ot verimi, ot kalitesi*

### *Effects of Different Fertilizer Applications On Herbage Yield, Herbage Quality and Botanical Composition of Pasture in the Black Sea Region*

### ABSTRACT

This study was carried out to determine the effect of different combinations of different nitrogen doses with different on the botanical composition, herbage yield and herbage quality of a native pasture in Beypınarı mountain of Düzköy district, Trabzon. In the study different combinations of 5 nitrogen doses (0, 5, 10, 15 20 kg/da) with three phosphorus doses (0, 5, 10, kg/da) were Experiments were conducted during the vegetation period of 2014-2015 in factorial design in the randomized blocks with 3 replications.

As a result of the research, nitrogen and phosphorus fertilizers suitable for a high altitude pasture of the Black Sea Region, which is dominated by grasses, caused significant changes in hay yield, hay quality and botanical composition. It was concluded that the most appropriate fertilizer dose for yield and quality was 20 kg/da pure nitrogen and 0 kg/da pure phosphorus, but since the study was a one-year study, the study should be carried out for another year to make an appropriate dose recommendation.

### ARTICLE INFO

*Research article*

*Received: 13.04.2021*

*Accepted: 04.05.2021*

*Keywords:*

*Pasture, fertilizing, phosphorus, botanical composition, hay yield, hay quality*

### GİRİŞ

Türkiye’de 1923’lü yıllarda 50 milyon hektar olan çayır-mera alanı, 1940 yılında 44 milyon hektara, 1978 yılında 21.7 milyon hektara, günümüzde ise 14.6 milyon hektara düşmüştür (Anonim 2017). Mevcut çayır mera alanlarından

To Cite: Kılıç S, Çınar S 2021. Karadeniz Bölgesinde Farklı Gübre Uygulamalarının Meranın Ot Verimi, Ot Kalitesi ve Botanik Kompozisyonuna Etkisi, MJAVL Sciences. 11 (1) 67-75

hesaplamalara göre 10 milyon ton, 2 milyon ha olan yem bitkileri ekim alanlarından 18 milyon ton, çayır mera ve yem bitkileri dışından kalan bitkisel üretim artıklarından ise yaklaşık 31 milyon ton kaba yem üretilmektedir Türkiye hayvan varlığı son yıllarda artış göstererek 18.6 milyon BBHB'ne ulaşmıştır. Mevcut hayvan varlığının kaba yem ihtiyacı olan 85 milyon tonun, 59 milyon tonu yem kaynaklarından karşılanmaktadır. Kaliteli kaba yem açığı ise 26 milyondur (Özkurt ve Çınar, 2020).

Kaba yem kaynaklarının en önemlilerinden biri olan meralar tekniğine uygun kullanılmadığından dolayı verim ve kaliteleri düşmüştür. Verimliliklerini kaybetmiş fakat botanik kompozisyondaki tahribatın ileri boyutlara varmadığı meraların ıslahında en pratik yöntemlerden birisi gübrelemedir (Çomaklı ve ark. 2005). Bitki örtüsünün tür kompozisyonu ve yağış durumu dikkate alınarak uygun bir gübreleme ile merada verimi 2-3 kat artırmak mümkündür (Çınar ve ark. 2005).

Türkiye topraklarında en çok eksikliği görülen ve dolayısıyla verimi en fazla etkileyen besin elementleri azot ve fosfordur (Çomaklı ve ark. 2005). Gübrelerin etkinliği yağışa, gübrenin uygulama zamanına ve miktarına göre değişmektedir. Gübrelemenin botanik kompozisyon üzerine etkileri incelendiğinde; azot buğdaygillerin, fosfor ve kükürt ise baklagillerin oranını artırmaktadır (Hatipoğlu ve ark. 2001). Dolayısıyla mera gübrelemesinde botanik kompozisyon dikkate alınmalıdır. Fosforlu gübreler merada ot üretimini artırmanın yanı sıra azotla birlikte uygulandığı zaman azotun etkinliğini de artırmaktadır (Black, 1968).

Türkiye'de farklı ekolojik koşullarda azot ve fosforlu gübrelemesi üzerine yapılmış bazı araştırmalarda verim ve kalite için en uygun dozların; Altın ve Tuna (1991), 10 kg/da azot (N), 5 kg/da fosfat ( $P_2O_5$ ), Büyükburç (1999), 5 kg/da N, 5 kg/da  $P_2O_5$ , Hatipoğlu ve ark. (2001), 25 kg/da N, 10 kg/da  $P_2O_5$ , Aydın ve Uzun (2000), 18 kg/da N, 5.2 kg/da  $P_2O_5$ , Uslu (2005), 15 kg/da N, 4 kg/da  $P_2O_5$ , Çomaklı ve ark. (2005), 10 kg/da N, 5 kg/da  $P_2O_5$ , Çınar ve ark. (2005), 10 kg/da N, 5 kg/da  $P_2O_5$ , Polat ve ark. (1996), 20 kg/da N, 15 kg/da  $P_2O_5$ , Lermi (2009), 10 kg/da N, Çarpıcı (2011) 15 kg/da N, Daşçı ve Çomaklı (2011), 10 kg/da N olarak bildirmişlerdir.

Trabzon, farklı rakımlara bağlı olarak zengin bir tarımsal ürün çeşitliliğine sahip Karadeniz iklim kuşağında yer alan bir ildir. Mevcut hayvan varlığının yıllık kaba yem ihtiyacının karşılanamamaktadır. Bundan dolayı da meralardaki ot veriminin artırılmasının büyük önem taşımaktadır.

Bu araştırmada; Türkiye'de, Trabzon ili, Düzköy ilçesi, Beypınarı yaylasında, farklı azot ve fosfor dozu kombinasyonlarının meranın botanik kompozisyonu ve ot verimine etkilerinin belirlenerek, benzer ekolojik bölgelerimizde bulunan meraların ıslahında temel oluşturacak bilgilerin elde edilmesi amaçlanmıştır.

## MATERYAL VE METOD

### Materyal

Bu araştırma ile ilgili arazi çalışması, Trabzon ili, Düzköy ilçesine bağlı, Beypınarı merasında ( $40^{\circ} 49' 00''$  Kuzey enlem,  $39^{\circ} 23' 00''$  Doğu boylam) 2014-2015 yılı vejetasyon döneminde yürütülmüştür. Deneme alanı %5-15 arası düşük eğime sahiptir. Trabzon'a 52 km, Düzköy ilçesine 10 km uzaklıkta, deniz seviyesinden yüksekliği 1950 m'dir (Şekil 1).



Şekil 1. Deneme yeri

Denemenin yürütüldüğü 2014-2015 vejetasyon dönemi, uzun yıllar ortalamasına göre daha soğuk ve kurak geçmiştir (Çizelge 1).

**Çizelge 1.** Trabzon ili Düzköy ilçesi 2014-2015 yılları ve uzun yıllara (2000-2017) ait bazı iklim verileri (Anonim 2018a)

Aylar	Ortalama Sıcaklık (°C)		Toplam Yağış (mm)	
	Uzun Yıllar	2014-2015	Uzun Yıllar	2014-2015
Eylül	21.7	17.6	88.9	97.0
Ekim	17.3	13.5	125.6	100.8
Kasım	13.1	9.7	87.42	73.7
Aralık	9.5	9.3	79.2	52.6
Ocak	7.7	5.4	89.1	71.9
Şubat	7.8	6.6	52.4	46.5
Mart	9.1	7.2	66.5	0.3
Nisan	11.5	9.0	63.2	37.5
Mayıs	16.2	14.5	49.6	47.9
Haziran	20.8	17.2	44.1	90.4
Temmuz	24.0	19.2	30.7	13.1
Top./Ort.	14.4	11.8	776.7	631.7

Araştırmanın yürütüldüğü parsellerin topraklarının büyük bir bölümü killi toprak yapısına sahiptir (Anonim, 2018b). Topraklar tuzsuz olup organik maddece iyi durumdadır. Mera alanı toprak yapısı pH bakımından 5.1'lik değerle orta asit sınıfında yer almaktadır. Az kireçli bir yapıya sahip olan mera toprakları potasyum (6.90 kg/da) ve fosfor (2.29 kg/da) bakımından yeterli değerlere sahip değildir (Aydeniz ve Brohi, 1993) (Çizelge 2).

**Çizelge 2.** Araştırma alanı toprağının bazı özellikleri

Analiz Tipi	Miktarı	Durumu
Potasyum (K <sub>2</sub> O) kg/da	6.90	Az
Fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) kg/da	2.29	Çok az
Kireç (%)	0.40	Az kireçli
Organik Madde (%)	3.91	İyi
Toplam Tuz (%)	0.03	Tuzsuz
pH	5.10	Orta asit
Saturasyon (%)	86.9	Killi

### Metod

Deneme, tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak 2014 yılı sonbaharında kurulmuştur. Denemelerde azotun 5 dozu (N1=0, N2=5, N3=10, N4=15, N5=20 kg N/da) ve fosforun 3 dozu (P1=0, P2=5, P3=10 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/da) kombine edilerek toplam 15 farklı kombinasyon incelenmiştir. Gübre kaynağı olarak azot için %26 AN, fosfor için ise TSP kullanılmıştır. Deneme her bir parselin alanı 2 x 5 m = 10 m<sup>2</sup>, parseller arası boşluk 1 m, bloklar arası mesafe 2 m. olacak şekilde düzenlenmiştir.

Fosfor uygulamaları sonbaharda (30.10.2014), azot uygulamaları ise karın kalktığı dönemde (12.05.2015), hasat; buğdaygillerin çiçeklenme başlangıcında yapılmıştır (Çınar ve ark. 2005). Hasat döneminde her bir parselde tesadüfi olarak atılan 4 adet (70x70) 0.50 m<sup>2</sup> lik çerçevenin her birindeki ot uygun yükseklikten (5 cm.) biçilerek hasat edildikten sonra, buğdaygiller, baklagiller, diğer familya bitkileri olarak ayrılmıştır (Hatipoğlu ve ark. 2005).

Bir çerçevede saptanan, her bir familyanın kuru ağırlığının, o çerçevenin toplam kuru ot ağırlığına oranlanmasıyla bir çerçevedeki her bir familyanın ağırlığa göre botanik kompozisyon oranı hesaplanmıştır. Her bir parselde yer alan 4 adet çerçeve ortalaması da her bir familyanın o parseldeki ağırlığa göre botanik kompozisyon oranı olarak hesaplanmıştır (Çınar ve ark. 2005).

Her bir örnek familyalarına ayrıldıktan sonra 65 °C'ye ayarlanmış etüvde 24 saat süreyle sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulduktan sonra tartılmış ve her bir çerçevenin içinde yer alan örnekler toplanarak çerçeve ortalamalarından parsel kuru ot verimi hesaplanmıştır (Sleugh ve ark. 2000).

Örneklerin toplam azot içeriği Kjeldahl yöntemi ile belirlenmiştir. Toplam azot içerikleri 6.25 katsayısı ile çarpılarak ham protein oranları hesaplanmıştır (Anonim, 1995). Mera kuru otunda ham protein oranının saptanmasında; çerçevedeki her bir familyanın kuru ağırlığa göre botanik kompozisyon oranlarının, bulunan ham protein oranı değerleri ile çarpılmasından elde edilen rakamların toplanması ile söz konusu parselde otun ortalama ham protein oranı saptanmıştır.

Ham protein oranları ile dekara kuru ot verimleri çarpılarak mera kuru otunun dekara ham protein verimleri hesaplanmıştır.

Denemeden elde edilen verilere MSTAT-C istatistik paket programında tesadüf bloklarında faktöriyel deneme desenine uygun olarak varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analizinde istatistiki olarak önemli çıkan ortalamalar Duncan çoklu karşılaştırma testi ile karşılaştırılmıştır (Yurtsever, 1984).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Ağırlığa Göre Botanik Kompozisyon (%)

Azot dozları, vejetasyondaki buğdaygillerin, meranın kuru ot verimine katılma oranında istatistiksel olarak önemli bir farklılık yaratmıştır. Fosfor dozları ve azot x fosfor interaksyonu ise vejetasyondaki buğdaygillerin meranın kuru ot verimine katılma oranlarında istatistiksel olarak önemli bir farklılık yaratmamıştır.

Uygulanan azot dozlarında en yüksek buğdaygil oranı (% 80.0) N15 uygulamasından en düşük buğdaygil oranı ise (% 70.1) N5 uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 3).

**Çizelge 3.** Farklı azot ve fosfor dozu uygulamalarında saptanan ağırlığa göre botanik kompozisyonda buğdaygil oranı (%) ortalamaları

Dozlar	P0	P5	P10	N-Ortalama
N0	73.4	74.1	79.2	75.6 AB <sup>+</sup>
N5	73.0	68.0	69.3	70.1 B
N10	78.9	80.2	78.6	79.2 A
N15	82.7	84.3	73.0	80.0 A
N20	72.3	75.0	78.6	75.3 AB
P-Ortalama	76.1	76.3	75.7	

<sup>+</sup> Aynı harfle gösterilen ortalamalar P≤0.05 hata sınırları içerisinde Duncan testine göre birbirinden istatistiksel olarak farklıdır.

Azotlu gübrelemenin buğdaygillerin vejetasyonun verimine katılma oranı üzerindeki etkisi ile ilgili bulgular, Altın ve Tuna (1991), Gökkuş ve Koç (1995), Çelik ve ark. (2001), Hatipoğlu ve ark. (2001), Reis (2002) ve Uslu (2007)'nin bulgular ile uyumludur.

Fosfor uygulamaları buğdaygillerin oranında istatistiksel olarak bir farklılığa neden olmamıştır. Gessel ve Van (1959), Altın (1975), Erden ve ark. (1994), Küçük (1999), Hatipoğlu ve ark. (2001) yaptıkları benzer çalışmalarda uygulanan fosforlu gübre dozunun artmasıyla ağırlığa göre botanik kompozisyonda buğdaygil oranının azaldığını, buna karşılık Postiglione (1989), Altın ve Tuna (1991) ve Yavuz (1999) ise uygulanan fosforlu gübre miktarının artmasıyla botanik kompozisyonda buğdaygil oranının arttığını ifade etmişlerdir.

Azot dozları, vejetasyondaki baklagillerin meranın kuru ot verimine katılma oranlarında istatistiksel olarak önemli bir farklılık yaratmış, fosfor dozları ve azot x fosfor interaksyonu ise vejetasyondaki baklagillerin meranın kuru ot verimine katılma oranlarında istatistiksel olarak önemli bir farklılık yaratmamıştır.

Araştırmada en yüksek baklagil oranı (% 10.1) N5 doz uygulamasında belirlenmiş olup bunu N20 dozu (% 9.4) izlemiştir. Ancak, azot uygulaması baklagillerin meranın verimine katılma oranında kontrole göre istatistiksel olarak önemli bir farklılık yaratmamıştır (Çizelge 4).

**Çizelge 4.** Farklı azot ve fosfor dozu uygulamalarında saptanan ağırlığa göre botanik kompozisyonda baklagiller oranı (%) ortalamaları

Dozlar	P0	P5	P10	N-Ortalama
N0	4.9	4.6	2.8	4.1 AB <sup>+</sup>
N5	10.4	11.9	8.1	10.1 A
N10	0.1	0.1	0.5	0.2 B
N15	2.2	1.8	4.1	2.7 AB
N20	10.7	9.7	7.9	9.4 A
P-Ortalama	5.6	5.6	4.7	

<sup>+</sup> Aynı harfle gösterilen ortalamalar P≤0,05 hata sınırları içerisinde Duncan testine göre birbirinden istatistiksel olarak farklıdır.

Araştırmada uygulanan azot dozlarına bağlı olarak mera botanik kompozisyonunda baklagillerin oranı % 0.2 ile % 10.1 arasında değişmiş ve bu değişim istatistiki olarak önemli bulunmuştur. En yüksek baklagil oranı (% 10.1) N5 doz uygulamasında belirlenmiş olup bunu N20 dozu (% 9.4) izlemiştir. Ancak, azot uygulaması baklagillerin meranın verimine katılma oranında kontrole göre istatistiksel olarak önemli bir farklılık yaratmamıştır.

Fosfor dozu uygulamalarında, botanik kompozisyondaki baklagil oranı % 4.7-5.6 arasında değişmiş ancak bu farklılık istatistiki olarak önemli bulunmamıştır. Araştırmanın yapıldığı mera alanı, buğdaygillerin baskın olduğu bir meradır ve

baklagil oranı oldukça düşüktür. Araştırma alanındaki baklagillerin kısa boylu ve yatık formda olmaları ve uzun boylu buğdaygillerin baklagilleri gölgelemesi sebebi ile baklagillerin fosforlu gübreye tepki vermesinin engellenmiş olduğu söylenebilir. Bu nedenle fosforlu gübre uygulamaları baklagillerin oranında istatistiksel olarak önemli bir farklılık oluşturmamış olabilir. Bulgular, Altın (1975), Rodriguez ve Domingo (1987)'nin bulguları ile uyumludur.

Farklı azot ve fosfor dozları uygulanan parsellerde saptanan ağırlığa göre botanik kompozisyonda diğer familya bitkileri oranı değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre, araştırmada incelenen azot ve fosfor dozları vejetasyondaki diğer familya bitkilerinin meranın kuru ot verimine katılma oranlarında istatistiksel olarak önemli bir farklılık yaratmamıştır. Ayrıca azot x fosfor interaksyonu da istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Farklı azot ve fosfor dozu uygulamalarında saptanan ağırlığa göre botanik kompozisyonda diğer familya bitkilerinin oranı ortalamaları Çizelge 5'de görülmektedir.

**Çizelge 5.** Farklı azot ve fosfor dozu uygulamalarında saptanan ağırlığa göre botanik kompozisyonda diğer familya bitkilerinin oranı (%) ortalamaları

Dozlar	P0	P5	P10	N-Ortalama
N0	21.5	21.2	17.9	20.2
N5	16.6	20.1	22.6	19.7
N10	21.1	19.7	20.5	20.4
N15	15.1	13.8	22.8	17.2
N20	16.9	15.1	13.4	15.1
P-Ortalama	18.2	18.0	19.4	

Uygulamaların diğer familya bitkilerine etkisinde elde edilen bulgular; Alınoğlu ve Mülayim (1976), Altın ve Tuna (1991), Büyükburç (1999), Küçük (1999), Çelik ve ark. (2001) ve McKenzie ve ark. (2003)'ün bulguları ile uyumludur.

#### Kuru Ot Verimi (kg/da)

Merada uygulanan farklı gübre dozlarına karşılık elde edilen kuru ot verimi değerlerine uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre, araştırmada incelenen azot dozları, fosfor dozları ve azot x fosfor interaksyonu meranın kuru ot veriminde istatistiksel olarak önemli bir farklılık yaratmıştır (Çizelge 6).

**Çizelge 6.** Farklı azot ve fosfor dozu uygulamalarında saptanan kuru ot verimi (kg/da) ortalamaları

Dozlar	P0	P5	P10	N-Ortalama
N0	629.6 e <sup>1</sup>	624.0 e	690.0 d	647.8 D+
N5	685.3 d	730.0 bc	718.3 c	711.2 C
N10	723.0 c	745.6 bc	758.0 b	742.2 B
N15	808.0 a	823.6 a	810.3 a	814.0 A
N20	804.6 a	817.3 a	827.3 a	816.4 A
P-Ortalama	730.1 c*	748.1 b	760.8 a	

<sup>+</sup> Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar  $P \leq 0.05$  hata sınırları içerisinde Duncan testine göre birbirinden istatistiksel olarak farklıdır.

\* Aynı satırda aynı harfle gösterilen ortalamalar  $P \leq 0.05$  hata sınırları içerisinde Duncan testine göre birbirinden istatistiksel olarak farklıdır.

<sup>1</sup> Aynı harfle gösterilen N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dozu kombinasyonu ortalamaları  $P \leq 0.05$  hata sınırları içerisinde Duncan testine göre birbirinden istatistiksel olarak farklıdır.

Farklı azot dozu uygulamalarında en yüksek kuru ot verimi N20 dozunda, en düşük ise N0 dozunda elde edilmiştir. Azot dozunun 15 kg/da'a kadar artırılması kuru ot veriminde istatistiksel olarak önemli artışa neden olmuştur. Azot dozunun 20 kg/da'a çıkartılması kuru ot veriminde 15 kg/da azot uygulamasındakine göre istatistiksel olarak önemli bir farklılık yaratmamıştır.

Uygulanan fosfor dozu arttıkça kuru ot verimi istatistiksel olarak önemli derecede artış göstermiş ve 10 kg/da fosfor uygulanan parsellerde kuru ot verimi ortalaması kontrol ve 5 kg/da fosfor uygulanan parsellerdeki kuru ot verimi ortalamalarından istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek bulunmuştur.

Araştırmada azot x fosfor interaksyonunun kuru ot verimi açısından istatistiksel olarak önemli olması, azot ve fosfor dozlarının kuru ot verimi üzerindeki etkisinin birbirinden bağımsız olmadığını göstermektedir. Nitekim kontrol ve 10 kg/da azot uygulama parsellerinde fosfor dozunun 10 kg/da'a kadar çıkartılması, 5 kg/da azot uygulama parsellerinde ise 5 kg/da fosfor uygulaması kuru ot verimini kontrole göre istatistiksel olarak önemli derecede artırmıştır. Buna karşılık, 15 ve 20 kg/da azot dozları ile birlikte fosfor uygulanması kuru ot veriminde istatistiksel olarak önemli bir farklılık yaratmamıştır. Bu sonuçlara göre, araştırmanın yürütüldüğü mera ve benzer ekolojik koşullardaki meralar için

kuru ot verimi açısından optimum azot ve fosfor gübre kombinasyonunun 15 kg/da azot ve 0 kg/da fosfor olduğu ortaya çıkmaktadır (Çizelge 6).

Bu sonuçlar; Koç ve ark. (2005), Çomaklı ve ark. (2005), Parlak (2014) ın çalışmaları ile uyumlu, Alınoğlu ve Mülayim (1976), Altın ve Tosun (1977), Tükel ve Hatipoğlu (1989), Mermer ve ark. (1996), Çelik ve ark. (2001), Reis (2002), Koç ve ark. (2005) nın çalışmalarına göre uyumlu değildir. Bunun nedeninin ekoloji, uygulanan gübre dozu ve botanik kompozisyon farklılıklarından kaynaklandığı söylenebilir.

### Ham Protein Oranı (%)

Araştırmada incelenen azot ve fosfor dozları ve azot x fosfor interaksyonu meradan elde edilen kuru otun ham protein oranı ortalamaları arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık meydana getirmiştir (Çizelge 7).

**Çizelge 7. Farklı azot ve fosfor dozlarında saptanan ham protein oranı (%) ortalamaları**

Dozlar	P0	P5	P10	N-Ortalama
N0	10.2 <sup>1</sup>	11.2 h	11.6 gh	11.0 E <sup>+</sup>
N5	11.9 fg	12.4 f	12.3 f	12.2 D
N10	14.0 de	13.9 e	14.5 d	14.1 C
N15	15.1 c	15.4 c	16.1 ab	15.5 B
N20	16.6 a	16.4 ab	15.9 b	16.3 A
P-Ortalama	13.5 b*	13.8 b	14.1 a	

<sup>+</sup> Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar  $P \leq 0.05$  hata sınırları içerisinde Duncan testine göre birbirinden istatistiksel olarak farklıdır.

\* Aynı satırda aynı harfle gösterilen ortalamalar  $P \leq 0.05$  hata sınırları içerisinde Duncan testine göre birbirinden istatistiksel olarak farklıdır.

<sup>1</sup> Aynı harfle gösterilen N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dozu kombinasyonu ortalamaları  $P \leq 0.05$  hata sınırları içerisinde Duncan testine göre birbirinden istatistiksel olarak farklıdır.

Araştırmada uygulanan azot dozu uygulamalarına bağlı olarak mera kuru otu ham protein oranı % 11.0 ile % 16.3 arasında değişmiş ve bu değişim istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Azot dozu arttıkça mera otunun ham protein oranı istatistiksel olarak artış göstermiş ve 20 kg/da azot uygulanan parsellerden elde edilen otun ham protein oranı ortalaması diğer azot dozu uygulama parsellerinde elde edilen ham protein oranı ortalamalarından istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek olmuştur.

Uygulanan fosfor dozu uygulamalarına bağlı olarak ham protein oranları artış göstermiştir. 10 kg/da fosfor uygulanan parsellerden hasat edilen otun ham protein oranı ortalaması kontrol ve 5 kg/da fosfor uygulanan parsellerden elde edilen otun ham protein oranı ortalamasına göre önemli derecede daha yüksek olmuştur.

Araştırmada azot x fosfor interaksyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması azot veya fosforun otun ham protein içeriği üzerindeki etkisinin bağımsız olmadığına, azot dozlarının etkisinin fosfor dozlarına, fosfor dozlarının etkisinin de azot dozlarına bağlı olduğunu ortaya koymuştur. Nitekim, azot kontrol parsellerinde uygulanan 5 kg/da fosfor dozu ham protein içeriğinde önemli derecede artışa neden olmuş, dozun 10 kg/da'ya çıkartılması 5 kg/da fosfor uygulamasına göre ham protein oranında önemli bir farklılık yaratmamıştır. 5 kg/da ve 10 kg/da azot uygulama parsellerinde fosfor dozları ham protein oranında istatistiksel olarak önemli bir farklılık yaratmamıştır. 15 kg/da azot uygulanan parsellerde ise 10 kg/da'ya kadar artan fosfor dozu ham protein oranının kontrole göre önemli derecede artırmıştır. 20 kg/da azot uygulanan parsellerde 5 kg/da fosfor uygulaması ham protein oranında istatistiksel olarak önemli olmayan azalma, 10 kg/da fosfor uygulaması ise istatistiksel olarak önemli derecede azalmaya neden olmuştur. Bu sonuçlara göre, ham protein oranı açısından optimumu azot-fosfor gübre kombinasyonunun 20 kg/da azot, 0 kg/da fosfor olduğu ortaya çıkmaktadır (Çizelge 7).

Ham protein oranı ile ilgili elde edilen bulgular; Altın (1975), Manga ve ark. (1986), Albayrak ve Köycü (2001) nün bulguları ile uyumlu, Mülder (1949), Dilmen (1952), Erden ve ark. (1994), Wolski ve ark. (1999), Andiç ve ark. (2001), Çelik ve ark. (2001) ve Uslu (2007)'nin belirttiği ham protein oranları ile uyumlu değildir. Bunun nedeninin ekoloji, doz ve botanik kompozisyon farklılıklarından kaynaklandığı söylenebilir.

### Ham Protein Verimi (kg/da)

Çalışmada incelenen azot, fosfor ve azot x fosfor interaksyonunda meradan elde edilen ham protein verimi ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek ham protein verimi ortalaması N20 uygulamasından (133.3 kg/da), en düşük ham protein verimi ise N0 dozu uygulanan parsellerden (71.4) elde edilmiştir (Çizelge 8).

**Çizelge 8.** Farklı azot ve fosfor dozu uygulamalarında saptanan ham protein verimi (kg/da) ortalamaları

Dozlar	P0	P5	P10	N-Ortalama
N0	64.2 l <sup>1</sup>	69.9 h	80.0 g	71.4 E <sup>+</sup>
N5	81.8 g	90.7 f	88.4 f	86.9 D
N10	101.3 e	104.0 e	110.5 d	105.3 C
N15	122.7 c	126.8 bc	131.0 ab	126.8 B
N20	133.7 a	134.1 a	132.1 a	133.3 A
P-Ortalama	100.7 c*	105.1 b	108.4 a	

<sup>+</sup> Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar  $P \leq 0.05$  hata sınırları içerisinde Duncan testine göre birbirinden istatistiksel olarak farklıdır.

\* Aynı satırda aynı harfle gösterilen ortalamalar  $P \leq 0.05$  hata sınırları içerisinde Duncan testine göre birbirinden istatistiksel olarak farklıdır.

<sup>1</sup> Aynı harfle gösterilen N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dozu kombinasyonu ortalamaları  $P \leq 0.05$  hata sınırları içerisinde Duncan testine göre birbirinden istatistiksel olarak farklıdır.

Fosfor dozu uygulamalarında da ham protein verimleri artış göstermiştir. P0 uygulamasında ham protein verimi 100.7 kg/da iken P5 uygulamasında 105.1 kg/da, P10 uygulamasında ise 108.4 kg/da olarak saptanmıştır. Fosfor dozu arttıkça ham protein verimi istatistiksel olarak önemli derecede artış göstermiş ve 10 kg/da fosfor uygulamasında diğer fosfor uygulamalarındakine göre önemli derecede daha yüksek ham protein verimi elde edilmiştir.

Araştırmada uygulanan azot ve fosfor dozlarına bağlı olarak ham protein verimleri 64.2 kg/da 134.1 kg/da arasında değişmiştir. Azot dozu arttıkça ham protein verimi istatistiksel olarak önemli derecede artış göstermiş ve 20 kg/da azot uygulamasında diğer azot dozlarındakine göre istatistiksel olarak önemli derecede daha yüksek ham protein verimi ortalaması elde edilmiştir. Ham protein verimi kuru ot verimi ve ham protein oranlarından elde edilen bir veri olduğundan kuru ot verimi ve ham protein oranı yüksek olan uygulamaların ham protein verimi yüksek olarak saptanmıştır (Çizelge 8). Bu beklenen bir sonuçtur.

Araştırmanın varyans analizi sonuçlarında azot x fosfor interaksyonunun istatistiksel olarak önemli çıkması, azot dozlarının ham protein verimi üzerindeki etkisinin fosfor dozlarına bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Nitekim, 0, 10 ve 15 kg/da azot uygulanan parsellerde 10 kg/da'a kadar artan fosfor dozu ham protein veriminde önemli derecede artışa neden olurken, 5 kg/da azot uygulanan parsellerde 5 kg/da fosfor uygulaması ham protein veriminde önemli artış sağlamış, fosfor dozunun 10 kg/da'a çıkartılması 5 kg/da fosfor dozuna göre önemli bir farklılık yaratmamıştır. 20 kg/da azot uygulanan parsellerde ise incelenen fosfor dozları ham protein veriminde istatistiksel olarak önemli bir farklılık yaratmamıştır. Bu sonuçlara göre ham protein verimi açısından optimum azot-fosfor doz kombinasyonunun 20-0 olduğu ortaya çıkmaktadır (Çizelge 8).

Ham protein verimi kuru ot verimi ve ham protein oranlarından elde edilen bir veri olduğundan kuru ot verimi ve ham protein oranı yüksek olan uygulamaların ham protein verimi yüksek olarak saptanmıştır.

Bulgular; Gökkuş (1986), Çelik ve ark. (2001), Hatipoğlu ve ark. (2005), Çınar ve ark. (2005)'in bulguları ile uyumlu, Gökkuş (1989), Kıran (1993), Erden ve ark. (1994) ve Parlak (2014)'in bulgularından farklıdır. Bunun nedeninin ekoloji, doz ve botanik kompozisyon farklılıklarından kaynaklandığı söylenebilir.

## SONUÇ

Sonuç olarak; Karadeniz Bölgesinde yüksek rakımlı, buğdaygillerin baskın olduğu bir merada yürütülen araştırmada, azot uygulamalarının buğdaygillerin ve baklagillerin oranını artırdığı, fosfor uygulamalarının familyalarda istatistiksel bir fark yaratmadığı saptanmıştır. Ayrıca uygun dozlarda yapılacak azot ve fosforlu gübrelemenin meralarda kuru ot veriminde önemli değişikliklere yol açtığı, verim ve kalite birlikte düşünüldüğünde en uygun gübre dozunun 20 kg/da azot ve 0 kg/da fosfor olduğu anlaşılmıştır. Araştırma bir yıllık bir çalışma olduğundan uygun bir doz önerisi yapabilmek için araştırmanın bir yıl daha uzatılması gerektiği söylenebilir.

## ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

## YAZAR KATKISI

Tüm yazarlar eşit katkı sağlamıştır.

## KAYNAKLAR

- Albayrak S ve Köycü C 2001. An investigation on the effects of lime application and fertilization time on the hay yield, crude protein rate and yield, botanical composition of the native pasture under the ecological conditions of Samsun. OMÜ, Ziraat Fakültesi Dergisi, 16 (2) : 11-17
- Alinoğlu N ve Mülayim M 1976. Ankara şartlarında bazı kimyasal gübrelerin tabii çayır ve meranın ot verimine etkileri üzerinde araştırmalar. Ankara Çayır-Mera ve Zootehni Araştırma Enstitüsü, Yayın No: 54, Ankara, 47 s.

- Altın M 1975. Erzurum şartlarında azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin tabii çayır ve meranın ot verimine, otun ham protein ve ham kül oranına ve bitki kompozisyonuna etkileri üzerine bir araştırma, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 159 (95), 24.
- Altın M ve Tosun F 1977. Erzurum ekolojik şartlarında npk'lı gübrelerin korunga buğdaygiller karışımı meranın ot verimine ve botanik kompozisyonuna etkileri üzerinde araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 8 (4): 64-80.
- Altın M ve Tuna M 1991. Değişik ıslah yöntemlerinin banarlı köyü doğal merasının verim ve vejetasyonu üzerindeki etkileri. Türkiye 2. Çayır-Mera ve Yem Bitkileri Kongresi, 28-31.5.1991, Bornova, İzmir, s. 431-438.
- Andiç C Çomaklı B ve Menteşe Ö 2001. Doğal bir merada gübreleme, otlatmaya başlama zamanı ve otlatma yoğunluğunun kuru ot ve ham protein verimi ile otun ham protein oranına etkileri. Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ, Cilt III, Çayır Mera, Yem Bitkileri, s. 7-12.
- Anonim 1995. Tecator Application Note AN 300. The Determination of Nitrogen According to Kjeldahl Using Block Digestion and Steam Distillation. page.1-11. Tecator AB Sweden.
- Anonim 2017. Bitkisel ve Hayvansal Üretim istatistikleri. <http://www.tuik.gov.tr>
- Anonim 2018a. Trabzon Meteoroloji İl Müdürlüğü kayıtları
- Anonim 2018b. Trabzon Büyükşehir Belediyesi Toprak Analizi Laboratuvarı, Trabzon
- Aydeniz A ve Brohi A 1993. Gübreler ve Gübreleme. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları, No:1, S: 127-151
- Aydın İ ve Uzun F 2000. Ladik ilçesi Salur Köyü merasında farklı ıslah metotlarının ot verimi ve botanik kompozisyon üzerine etkileri, Turkish J.Agr. and For. 24, 301-307.
- Black AL 1968. Nitrogen and phosphorus fertilization for production of crested wheatgrass and native grass in Northeastern Montana, Agron J., 60: 213-216.
- Büyükburç U 1999. Tokat ili Çamlıbel beldesi Dereağzı meralarının ıslah olanaklarının ve otlatma üzerine bir araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitkileri Kongresi, 15-18 Kasım 1999, Adana, Cilt III, Çayır-Mera Yembitkileri ve Yemeklik Tane Baklagiller, s. 1-5.
- Çelik N, Bayram G, ve Budaklı E 2001. Meralarda gübre uygulamasının ekonomik yönleri. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Dergisi, Sayı:139, Ankara, s. 48-51.
- Çınar S, Avcı M, Hatipoğlu R, Kökten K, Atış İ, Tükel T, Aydemir S. ve Yücel H 2005. Hanyeri Köyü (Tufanbeyli-Adana) merasının yamaç kesiminde azot ve fosfor gübrelemesinin botanik kompozisyon, ot verimi ve ot kalitesine etkileri üzerinde bir araştırma. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, Antalya, Cilt II, s. 873-877.
- Çomaklı B, Güven M, Koç A, Menteşe Ö, Bakoğlu A, ve Bilgili A 2005. Azot fosfor ve kükürtle gübrelemenin Ardahan meralarının verim ve tür kompozisyonuna etkisi, Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül, Antalya.
- Erden İ, Acar Z, Manga İ, Aydın İ, Özyazıcı MA, ve Akkaş N 1994. Samsun koşullarında gübrelemenin doğal meranın ot verimi, kalitesi ve botanik kompozisyonuna etkileri üzerinde bir araştırma. Tarla Bitkileri Kongresi, 25- 29 Nisan 1994, İzmir, Cilt III, Çayır Mera ve Yem Bitkileri Bildirileri, s. 83-87.
- Gessel T, ve Van P 1959. Der einfluss der düngung und der botanischen zusammen setzung der wiese auf den mineralstoffgehalt von gras. Diephosphorsäure, 19: 158-164.
- Gökkuş A, ve Altın M 1986. Değişik ıslah yöntemleri uygulanan meraların kuru ot ve ham protein verimleri ile botanik kompozisyonları üzerinde araştırmalar. Doğa Türk Tarım ve Orman Dergisi, 10: 3.
- Gökkuş A 1989. Gübre ve herbisit uygulamalarının çayırların ot ve ham protein verimleri ile botanik kompozisyonlarına etkisi. Atatürk Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi, 8 (4): 64-80.
- Gökkuş A, ve Koç A 1995. Hay yield, botanical composition and useful hay content of meadows in relation to fertilizer and herbicide application. Turkish J.of Agr. and For. 19 (1): 23-29.
- Hatipoğlu R, Avcı M, Kılıçalp N, Tükel T, Kökten K, Çınar S. 2001. Çukurova bölgesindeki taban bir merada fosforlu gübreleme ve farklı azot dozlarının ot verimi ve kalitesi ile botanik kompozisyona etkileri üzerinde bir araştırma, Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ, Cilt III, Çayır Mera, Yem Bitkileri, s. 1-6.
- Hatipoğlu R, Avcı M, Çınar S, Kökten K, Atış İ, Tükel T, Kılıçalp N, Yücel C. 2005. Hanyeri Köyü (Tufanbeyli-Adana) merasının nemli kesiminde azot ve fosfor dozlarının botanik kompozisyon, ot verimi ve ot kalitesine etkileri üzerine bir araştırma. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi. Antalya.
- Kıran A 1993. Van ekolojik şartlarında azot ve fosforlu gübrelemenin tabii meranın kuru ot ile ham protein verimine ve otun bazı kimyasal özelliklerine etkisi üzerinde bir araştırma. Y. Y. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Van, 63 s.
- Koç A, Daşçı M, Erkovan Hİ 2005. Gübre ve biçim uygulamalarının çayırların yabancı ot yoğunluğu ve ot verimine etkisi. Türkiye VI. Tarla Bitkileri Kongresi, 5-9 Eylül 2005, Antalya, Cilt II, Sayfa 863-866
- Küçük Ö 1999. Azot ve fosfor gübrelemesinin şanlıurfa ili akabe korunan doğal meralarının ot verimine ve bitki kompozisyonuna etkileri üzerine bir araştırma. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 44 s.
- Lermi AG 2009. Bartın İli orman içi meralarının ot verimi ve kalitesi ile Botanik kompozisyonu üzerine azotlu ve fosforlu gübrelerin etkileri, A.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Yayınlanmamış doktora tezi, Ankara



- Manga İ, Altın M, Gökkuş A 1986. Erzurum doğal meralarında uzun yıllar gübrelemenin verim, vejetasyon ve toprağın bazı özelliklerine etkileri üzerinde bir araştırma. Doğa Dergisi, Ankara, 10 (2): 235-244.
- Mckenzie FR, Jacobs J L, ve Kearney G 2003. Long-term effects of multiple applications of nitrogen fertilizer on grazed dryland perennial ryegrass/white clover dairy pastures in south-west victoria. 3. Botanical composition, nutritive characteristics, mineral content and nutrient selection. Australian Journal of Agricultural Research, 54 (5): 477-485.
- Özkurt M ve Çınar S, 2020. Türkiye, doğu anadolu bölgesi ve muş ilinde çayır mera yem bitkileri ve hayvancılığın bugünkü durumu, TURJAF, 8(10): 2191-2201, 2020, DOI: <https://doi.org/10.24925/turjaf.v8i10.2191-2201.3656>
- Parlak A, 2014. Iğdır ili Yaycı Köyü taban merasında faklı azot ve fosfor dozlarının verim ve botanik kompozisyona etkileri Iğdır Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü yüksek lisans tezi.
- Polat T, Şilbir Y, Baytekin H, ve Okant M 1996. Değişik ıslah yöntemlerinin şanlıurfa ili tektek dağları doğal meralarının verim potansiyellerine etkisi üzerinde bir araştırma. Türkiye 3. Çayır-Mera ve Yembitkileri Kongresi, 17-19 Haziran 1996, Erzurum, s. 130-136.
- Postiglione L, Basso F, Carone F, Falco E, ve De-Falco E 1989. Effect of fertilization with n-p-k on yield and botanical composition of a natural pasture in Southern Italy. Proceedings of the XVI. International Grassland Congress, 4- 11 October 1989, Nice, France, 1989, p. 1583- 1584.
- Reis M 2002. Trabzon yöresi alpin meralarında azot, fosfor ve potasyumlu gübrelerin vejetasyon yapısı üzerindeki etkilerinin araştırılması. K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği A.B.D., Doktora Tezi, Trabzon, (yayınlanmamış).
- Rodriguez M ve Domingo M 1987. NPK fertilizer application on natural pastures of the Basque region. Fertilizacion Nitro Fosfo-Potasica en Praderas Naturales del pais Vasco. Pastos, 17(1-2): 218-230.
- Sleugh B, Moore KJ, George JR ve Brummer EC, 2000. Binary legume – grass mixtures improve forage yield, quality, and seasonal distribution, Agronomy Journal, :92, 24-29
- Tükel T ve Hatipoğlu R 1989. Research on the effects of different burning dates and nitrogen fertilization on the yield and botanical composition of a range of vegetation dominated by *Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf. İn Çukurova. Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi, Ankara, 13(2): 438-449.
- Uslu ÖS 2005. Kahramanmaraş İli Türkoğlu İlçesi Araplar Köyü Yeniyapan merasında botanik kompozisyonun tespiti ve farklı gübre kompozisyon tespiti ve farklı uygulamalarının meranın verim ve botanik kompozisyonuna etkileri üzerine araştırmalar, Ç. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yayınlanmamış Doktora Tezi, Adana
- Uslu ÖS 2007. Kahramanmaraş ili Türkoğlu ilçesi Araplar köyü Yeniyapan merasında farklı gübre uygulamalarının meranın verim ve botanik kompozisyonuna etkileri üzerine araştırmalar. Türkiye VII. Tarla Bitkileri Kongresi Bildiri Kitabı, 25-27 Haziran, Erzurum, Türkiye, s. 50-53.
- Yavuz T, 1999. Tokat İli Tashçıftlık köyü doğal merasının gübreleme ve dinlendirme yöntemi ile ıslah olanakları üzerine bir araştırma. GOPÜ. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek lisans Tezi, Tokat, (Yayınlanmamış).
- Yurtsever N, 1984. Deneysel İstatistik Metotları. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Yayınları, Genel Yayın No: 121, Ankara