

## AZOT VE FOSFORLA GÜBRELEMENİN DOĞU ANADOLU YÜKSEK RAKIMLI MERALARININ OT VERİMİ VE BOTANİK KOMPOZİSYONUNA ETKİLERİ

Ali KOÇ<sup>1</sup>, Mehmet GÜVEN<sup>2</sup>, Binali ÇOMAKLI<sup>1</sup>, Ömer MENTEŞE<sup>3</sup>, Adil BAKOĞLU<sup>4</sup>

1) akoc@atauni.edu.tr, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, ERZURUM

2) Doğu Anadolu Ormanlık Araştırma Enstitüsü, ERZURUM

3) Tarla Bitkileri Merkez Araştırma Enstitüsü, ANKARA

4) Fırat Üniversitesi Bingöl Meslek Yüksek Okulu, BİNGÖL

### ÖZET

Bu çalışma Azot ve fosforla gübrenin yüksek rakımlı meraların ot verimi ve botanik kompozisyonuna etkisini belirlemek amacıyla 2000-2001 yıllarında Kargapazarı Dağlarında 2400 m rakımlı alanda Erzurum İli Merkez ilçeye bağlı Köşk Köyü meralarında yürütülmüştür. Çalışmada azotun 0, 5, 10 ve 15 kg/da dozları; a) tamamı kar kalkar kalkmaz, b) tamamı otlatma olgunluğu safhasında, c) 1/3'ü sonbaharda ve kalanı kar kalkar kalkmaz, d) 1/3'ü sonbaharda kalanı otlatma olgunluğu safhasında uygulanmıştır. Fosforun 5 ve 10 kg/da dozları sonbaharda uygulanmıştır. Bu uygulamaların meranın botanik kompozisyonuna ve ot verimi üzerine etkileri incelenmiştir. İki yıllık sonuçlara göre merada kurak yılda 140.1 kg/da nemli yılda ise 271.8 kg/da ot üretimi gerçekleşmiştir. Hem azotlu gübreler hem de fosforlu gübreler ot üretimini artırmıştır. Ancak azot ve fosforun yalnız başına etkileri düşük düzeyde kalmıştır. Gübreleme ile en yüksek sonuç kombine uygulamadan elde edilmiştir. Azot merada buğdaygillerin oranını artırırken, baklagil ve diğer familya bitkilerini azaltmıştır. Azot erken dönemlerde uygulaması buğdaygillerde daha fazla artışa neden olmuştur. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda gübrelerin çevreye olan etkisi, iklimin seyri ve ekonomikliği de dikkate bu ve benzer sahalar için 5 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ve 10 kg/da N uygulanması önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yayla Merası, Azot, Fosfor, Ot Verimi, Botanik Kompozisyon

### *The Effects of Nitrogen and Phosphorus on Hay Production and Botanical Composition on High Elevation Rangelands of Eastern Anatolia*

#### ABSTRACT

This study was conducted to determine the effects of phosphorus doses and, nitrogen doses and application time on hay production and botanical composition of high elevation rangelands, where was located 2400 m elevation, of Kargapazarı Mountain of Kosk Village of Erzurum, during 2000-2001. The level of nitrogen doses (0, 5, 10 and 15 kg da<sup>-1</sup>) were applied as follow: a) all doses were broadcasted as soon as snow melting, b) all doses were applied at the grazing maturity of vegetation, c) 1/3 of doses were applied in autumn and remaining portion was applied as soon as snow melting, d) 1/3 of doses applied in autumn and remaining portion was applied at the grazing maturity of vegetation. The levels of phosphorus doses (0, 5 10 kg da<sup>-1</sup>) were applied in autumn. All fertilizers were applied two years on same ground. According to two years results, rangelands produced more hay in wet year than dry year, 140.1 and 271.8 kg da<sup>-1</sup>, respectively. Both nitrogen and phosphorus increased the hay production of the rangelands, however, the effects of combined application of the fertilizers were more pronounced than their single applications. Nitrogen caused increases in grasses ratio and decreases in legumes and the other families species ratio in the botanical composition. Early application of nitrogen resulted in more increases in grasses ratio in botanical composition than the late applications. Based of the results, the combination of 5 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> da<sup>-1</sup> and 10 kg da<sup>-1</sup> N should be suggested for research site and similar ecological conditions with considering the effects of fertilizer on environment, climatic fluctuation and economy of fertilization.

**Keywords:** Upland Rangelands, Nitrogen, Phosphorus, hay Production, Botanical Composition

### GİRİŞ

Yüksek rakımlı meralar yaz aylarında mera hayvancılığı için önemli bir yem kaynağı durumundadır. Yerleşim yerlerine uzak olmaları nedeniyle erken ilkbahar ve geç sonbahar otlatmasına maruz kalmadıkları için yerleşim yerlerine yakın alanların meralarına göre daha iyi durumdadırlar. Ancak yaz aylarında otlatma kontrollü yapılmadığı için çoğu zaman ağır otlatma baskısı altında kalmaktadırlar. Gerek buralardaki ağır otlatma baskısını kaldırmak, gerekse otlayan hayvanlara daha kaliteli ve bol yem temin etmek açısından gübreleme alternatif bir yol olabilir. Zira uygun gübreleme ile meralarda ot üretimini 2-3 kat artırmak mümkündür (Lorenz ve Rogler, 1972; Altın, 1975; Büyükburç, 1999).



Azot ve fosfor ülkemiz topraklarında en çok eksikliği hissedilen besin elementleridir (Sezen, 1991). Azot bitki bünyesindeki çoğu organik bileşiğin yapı taşı olması, fosfor ise protein metabolizması ve enerji metabolizmasında temel rol oynaması nedeniyle bitki büyüme ve gelişmesinde hayati rollere sahiptirler (Fageria ve ark., 1997). Gübrelemeye bağlı olarak merada ot üretiminin artmasının yanı sıra otun kalitesini de yükselmektedir (Gökkuş ve Altın, 1986; Ziliotto ve ark., 2003). Azotla gübrelemenin etkinliği yağışa, gübrenin uygulama zamanına ve verilen gübre miktarına göre değişmektedir. Yağışlı yıllarda gübrelemenin etkinliği artmaktadır (Wight ve Black, 1979). Sonbaharda gelişmeyi teşvik edici (gübreleme, su vs) uygulamalar buğdaygillerde generatif sap gelişmesini, ilkbahar geç dönemdeki uygulamalar ise vejetatif sap gelişmesini teşvik etmektedir (Anon., 1978; Gökkuş ve Koç, 1996; Koc, 2001) ve buna bağlı olarak da üretimde farklılık ortaya çıkabilmektedir. Nitekim Tükel ve ark. (1996) Çukurova'daki tüylü sakalotu meraları için önerdikleri 10 kg/da'lık azotun yarısının sonbaharda kalanının da ilkbaharda uygulanmasını tavsiye etmişlerdir. Birim alana verilecek azotlu gübre miktarı ekolojiye göre değişmektedir. Ülkemizde yapılan çalışmalarda bu değer 5-10 kg/da arasında değiştiği kaydedilmiştir (Altın, 1975; Gökkuş ve Altın, 1986; Tükel ve ark., 1996; Büyükburç, 1999).

Fosforlu gübrelemeye karşı da değişik tepkiler alınmaktadır. Ülkemizde yapılan çalışmalarda meralarda fosforlu gübre önerisi 4 ile 10 kg/da arasında değişmektedir (Altın, 1975; Mermer ve ark., 1996; Tükel ve ark., 1996; Büyükburç, 1999). Fosforlu gübreler merada ot üretimini artırmanın yanı sıra azotla birlikte uygulandığı zaman azotun etkinliğini de artırmaktadır (Black, 1968; Bowns, 1972; de Groot ve ark., 2003). Gerek tesisin kompozisyonunun korunması, gerekse gübrelemenin etkinliğinin artırılması açısından azot ve fosforun birlikte uygulanması daha akılcı olacaktır.

Gübreleme tesisin tür kompozisyonu üzerine etkili olmaktadır. Genellikle azotlu gübreler tesiste buğdaygilleri, fosforlu gübreler ise baklagilleri artırmaktadır (Wight ve Black, 1979; Koç ve ark., 1994; Hatipoğlu ve ark., 2001). Dolayısıyla meraların gübrenmesinde yüksek verimin yanı sıra uygun tür kompozisyonunun korunmasına da özen gösterilmelidir.

Ülkemizde yüksek rakımlı meraların (yaylalar) diğer meralara göre daha iyi durumda olduğu bilinmesine rağmen bu alanların bitki örtülerinin mevcut durumları ve buralarda üretimi artırıcı tedbirler konusunda yeterli çalışma yapılamamıştır. Bu nedenle buraların bitki örtülerinin mevcut durumları ve üretimi artırıcı tedbirlerin neler olabileceği konusunda yeterli bilgi bulunmamaktadır. Bu çalışmada Doğu Anadolu Bölgesinin yüksek rakımlı meralarının bitki örtüleri üzerine azot ve fosforlu gübrenin etkilerinin incelenmesi hedeflenmiştir.

## MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma Kargapazarı Dağlarında Erzurum İli merkez ilçeye bağlı Köşk Köyü meralarında 2000 ve 2001 yıllarında yürütülmüştür. Araştırma sahası 40° 04' N ve 41° 27' E koordinatlarında ve denizden 2400 m yükseklikte olup, yaklaşık %10 eğimli güney bakıda yer almaktadır. Araştırma sahasından 0-20 cm derinlikten alınan toprak örneklerinde yapılan analizlere göre toprakların tınlı bünyeye, 6.5 pH'ya, % 4.74 organik maddeye, 6.8 kg/da elverişli P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>'e ve 0.47 mS/cm elektriksel iletkenliğe sahiptir. Aydın ve Sezer (1995)'e göre deneme sahası toprakları "hafif asit" reaksiyonlu, organik maddece "zengin", elverişli fosfor yönünden "orta" ve tuzluluk yönünden "tuzsuz" sınıfta yer almaktadır. Araştırma sahasına ait meteorolojik kayıtlar tutulamamış olmakla birlikte sahaya kuş uçuşu 30±5 km mesafede bulunan Erzurum Meteoroloji istasyonu kayıtlarına göre (Anon., 2002) uzun yıllar ortalaması yıllık toplam yağış miktarı 450 mm ve yıllık ortalama sıcaklık 6 °C'dir. Denemenin ilk yılında 305, ikinci yılında ise 424 mm yağış düşmüştür. İkinci yılda temmuz ayında yaklaşık 40 mm yağış düşmüş olup, bu değer uzun yıllar ortalamasının üzerinde olmuştur. Yıllık ortalama sıcaklıklar ise sırasıyla 5.4 ve 5.9 °C olarak gerçekleşmiştir.

Aynı yerde tekrarlanan deneme Şansa Bağlı Tam Bloklar deneme deseninde 4 tekrarlamalı olarak planlanmıştır. Çalışmada azotun 0, 5, 10 ve 15 kg/da'lık miktarları; a) tamamı kar kalkar kalkmaz, b) tamamı otlatma olgunluğu safhasında, c) 1/3'ü sonbaharda ve kalanı kar kalkar kalkmaz, d) 1/3'ü sonbaharda kalanı otlatma olgunluğu safhasında uygulanmıştır. Fosforun ise 0, 5 ve 10 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> kg/da'lık miktarları sonbaharda uygulanmıştır.

Merada hakim türler (Koyun yumağı (*Festuca ovina*)) çiçeklendiği dönemde 2.5 x 5 m ebadındaki parsellerden 3'er adet 0.5 x 0.5 ebadındaki çerçeveye içlerinden toprak seviyesinden biçim yapılarak alınan ot örnekleri önce havada daha sonra 78 °C'de 24 saat kurutulduktan sonra tartılıp elde edilen değerler kg/da cinsine çevrilerek kuru ot verimleri hesaplanmıştır (Jones, 1981). Denemenin ilk

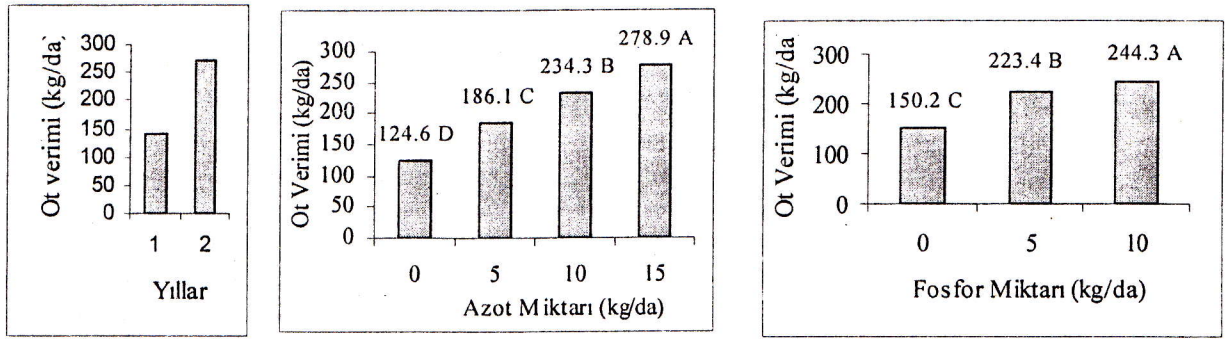


yılında detayları Gökkuş ve ark. (1995) tarafından açıklanan esaslara uygun olarak her parselde 5'er m'lik 2 transekt hattında ölçüm yapılarak bitki örtüsünün tür kompozisyonu ve toprağı kaplama alanı hesaplanmıştır. Denemenin ikinci yılında bitki örtüsünün sıklaşması yüzünden transekt ölçümlerinden vazgeçilerek ağırlığa göre botanik kompozisyon belirlenmiştir. Makalede ot verimi 2 yıllık, botanik kompozisyon ise 1 yıllık sonuçlara göre sunulmuştur.

Elde edilen verilere MSTATC bilgisayar programında varyans analizi uygulanmış ve ortalamalar arasındaki farklılıklar DUNCAN çoklu karşılaştırma testi ile ayırt edilmiştir.

### BULGULAR ve TARTIŞMA

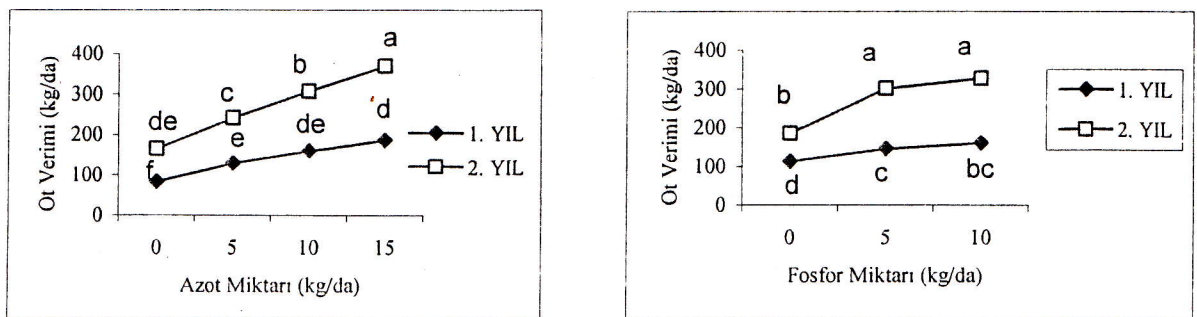
Elde edilen sonuçlara göre deneme yıllarında kuru ot üretimi yıllara göre farklı ( $P < 0.01$ ) olmuştur. Bütün faktörlerin ortalaması olarak kurak geçen birinci yılda 140.1 kg/da olan kuru ot verimi yağışlı geçen ikinci yılda 271.8 kg/da'a yükselmiştir. Hem azot hem de fosfor uygulamalarının kuru ot verimine etkisi %1 düzeyinde önemli olurken, ne azotun uygulama zamanı ne de azotun uygulama zamanı ile ilgili interaksiyonlar önemli olmamıştır. Azot ve fosforlu gübrelerin uygulama miktarlarındaki artışa paralel olarak meranın kuru ot verimi de artmıştır (Şekil 1). En yüksek kuru ot verimleri her iki gübrenin de uygulanan en yüksek miktarlarından elde edilmiştir.



Şekil 1. Yıl, azot ve fosforla gübrelemenin meranın ot (kuru madde) verimine etkisi.

Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre her iki gübre uygulamasının etkisi yıllara göre farklı olmuştur. Bu nedenle de yıl x azot ve yıl x fosfor interaksiyonları önemli ( $P < 0.01$ ) bulunmuştur. Azot verilmeyen parsellerde birinci yılda 83.2 kg/da olan kuru ot verimi verilen azot miktarındaki artışa bağlı olarak kademeli bir artış göstererek 15 kg/da azot verilen parsellerde 187.0 kg/da'a ulaşmıştır. İkinci yılda ise azot verilmeyen parsellerdeki ot üretimi 166.0 kg/da olmuş ve birinci yılın en yüksek azot verilen parselinin ot üretimine istatistiki açıdan benzerlik göstermiştir. İkinci yılda artan azot uygulamasına bağlı olarak hızlı ve paralel artış sergileyen ot üretimi 15 kg/da azot uygulamasında 370.9 kg/da'a ulaşmıştır. Azot uygulamasına bağlı olarak ortaya çıkan üretim artışı eğilimi ikinci yılda birinci yıldakine göre daha yüksek olduğu için yıl x azot interaksiyonu önemli bulunmuştur (Şekil 2).

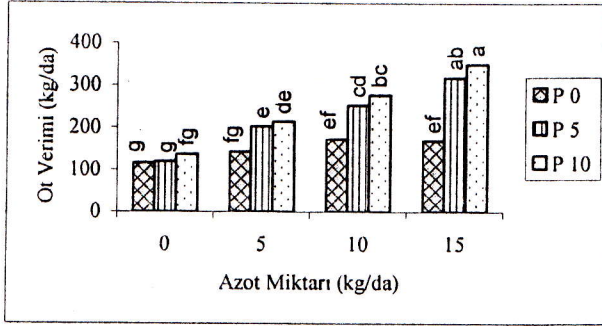
Birinci yılda fosfor uygulanmayan parsellerdeki ot üretimi 114.0 kg/da olurken 5 ve 10 kg/da  $P_2O_5$  uygulanan parsellerde sırasıyla 145.7 ve 160.7 kg/da'a yükselmiştir (Şekil 2). İkinci yılda ise fosfor verilmeyen parsellerde 186.5 kg/da olan kuru ot üretimi 5 kg/da  $P_2O_5$  uygulanan parsellerde 301.1 kg/da'a, 10 kg/da  $P_2O_5$  uygulanan parsellerde ise 327.9 kg/da'a yükselmiştir. Ancak ikinci yılda 5 ve 10 kg/da  $P_2O_5$  uygulamaları arasındaki fark önemli olmamıştır. Yıllara göre fosfor uygulamalarının ot üretiminde ortaya çıkardığı farklılık yıl x fosfor interaksiyonunun önemli çıkmasına sebep olmuştur.



Şekil 2. Azot ve fosforla gübrelemenin yıllara göre meranın ot verimine etkisi.



Azot ve fosforlu gübrelerin birlikte uygulanmasının etkileri Şekil 3’de gösterilmiştir. Azot verilmeyen parsellerde fosforlu gübrelemenin yalnız başına kayda değer bir etkisi görülmemiştir. Artan azot dozları ile birlikte fosforlu gübrelerin verim artışıdaki etkisi daha belirgin olmuştur. Aynı durum azotlu gübre için de geçerlidir. Örneğin fosfor verilmeyen parsellerde en yüksek azot uygulamasında 151 kg/da olan kuru ot üretimi en yüksek azota ilaveten 5 ve 10 kg/da P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> uygulamalarında sırasıyla 318.1 ve 350.0 kg/da’ya yükselmiştir. Gübrelerin kombine uygulamasına bağlı olarak ortaya çıkan bu etki azot x fosfor interaksiyonunun önemli (P<0.01) çıkmasına sebep olmuştur.



Şekil 3. Azot ve fosforun birlikte uygulanmasının meranın ot verimine etkisi

Sahanın tür kompozisyonu üzerine uygulanan azotun miktar ve zamanı önemli etkide bulunurken, fosforun önemli bir etkisi olmamıştır (Tablo 1). Azot uygulanan parsellerde azot verilmeyen parsellerdekine oranla daha yüksek buğdaygil oranı kaydedilirken, daha düşük baklagil ve diğer familyalara mensup bitki kaydedilmiştir. Artan azot miktarıyla birlikte buğdaygillerde genel bir artış, diğer familyalarda ise genel bir azalma olsa da 5 kg/da azot uygulamasından sonraki değişimler istatistiki manada önem arz etmemiştir. Erken dönemde (tamamı kar kalkar kalkmaz veya 1/3’ü sonbaharda kalanı ilkbaharda kar kalkar kalkmaz ) azot uygulanan parsellerde buğdaygil oranı diğer dönemlerde azot uygulanan parsellere göre daha yüksek olmuştur. Buğdaygillerde artışa sebep olan azotun uygulama zamanları diğer familyalarda ise azalışa sebep olmuştur. Baklagil oranı azotun uygulama zamanından etkilenmemiştir. Ortalama %40.23 olan toprağı kaplama oranı denemenin birinci yılında uygulamalardan etkilenmemiştir (sunulmamış veri).

Tablo 1. Azot ve Fosfor Uygulamalarının Meranın Botanik Kompozisyonuna Etkisi \*.

Uygl.	Buğdaygiller	Baklagiller	Diğ. Fam.
Azotlu Gübreleme			
N 0	63.0 B	5.0 A	32.0 A
5	70.2 AB	2.4 B	27.4 AB
10	74.8 A	1.3 B	23.9 B
15	76.6 A	2.1 B	21.3 B
Fosforlu Gübreleme			
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 0	68.4	3.0	28.6
5	70.5	2.7	26.8
10	74.6	2.4	23.0
Azot Uygulama Zamanları			
a	75.9 a	3.2	20.9 B
b	69.5 c	2.4	28.1 AB
c	72.5 ab	2.3	25.2 AB
d	66.6 c	2.9	30.4 A

\*: Farklı büyük harfler %1, küçük harfler ise ortalamalar arasındaki %5 seviyesindeki farklılığı göstermektedir.

Elde edilen sonuçlar azot ve fosfor uygulamalarının yüksek rakımlı alanlarda nispeten iyi durumdaki meraların ot üretimini artırmada oldukça etkili olduğunu göstermektedir. Nitekim uygun gübreleme ile birlikte hem ülkemizde, hem de dünyada meralarda ot üretiminin 2-3 kat arttığını gösteren sonuçlar mevcuttur (Lorenz ve Rogler, 1972; Altın, 1975; Wight ve Black, 1979; Altın ve Gökkuş, 1986; Mermer ve ark., 1996; Tükel ve ark., 1996; Büyükburç, 1999).

Yıllara göre azot ve fosfora bitki örtüsünün tepkisi farklı olmuştur. Yağışın yüksek olduğu ikinci yılda gübreler birinci yıla göre verimi çok daha fazla artırmışlardır. Bu durum gübrenin su



kullanım etkinliğini artırmasından (Wight ve Black, 1979; Lorbeer ve ark., 1994) ve bitkilerin yağışlı yılda daha fazla su temin etmelerinden kaynaklanmıştır. Nitekim denemenin yağışlı geçen ikinci yılında yüksek rakımda bitkileri aktif oldukları temmuz ayında uzun yıllar ortalamasından daha fazla yağış düşmüştür. Yıl ile ilgili azot ve fosfor interaksiyonları birlikte değerlendirildiğinde kurak yıllarda uygulanacak gübrenin ekonomik olmayacağı sonucuna varılabilir. Çünkü birinci yılda gübrenin verim artışına etkisi her ne kadar istatistiki açıdan önemli gözükse de miktar olarak sınırlı düzeyde kalmıştır (Şekil 2). Ancak kurak yılda kullanılmayan besin elementinin önemli bir kısmı bir sonraki yıla devredeceği için takip eden yılda bitkiler tarafından kullanılabilir (Lorbeer ve ark., 1994). Bu nedenle gübrenin uygulandığı yılın kurak geçmesi durumunda ortaya çıkan kayıp takip eden yılda gübre uygulamama veya uygulanacak miktarı azaltma gibi yollarla telafi edilebilir.

Azot ve fosforun birlikte uygulanması yalnız uygulanmalarına göre verimde çok daha belirgin artışa sebep olmuştur (Şekil 3). Bu iki besin elementi bitki metabolizmasında farklı görevler üstlenmektedir. Dolayısıyla birinin eksikliğinde diğerinde diğerinin yalnız başına uygulanmasıyla istenilen performans elde edilememektedir. Toprakta yeterince fosfor alamayan bitkilerin yapraklarında sitokin seviyesi düşmektedir (de Groot ve ark., 2003). Buna bağlı olarak da bitkide metabolik aktivite ve performans azalmaktadır. Fosforla gübreleme ile verilen azotun alımının arttığı ve buna bağlı olarak üretimin arttığı diğer araştırmacılar tarafından da ortaya konmuştur (Black, 1968; Bowns, 1972; Lorenz ve Rogler, 1972; Whitehead, 1995).

Araştırma sahası topraklarında organik madde ve fosfor miktarının sırasıyla “zengin” ve “orta” sınıfta yer almasına rağmen uygulanan gübrelere özellikle azot ve fosfor kombinasyonuna yüksek tepkinin ortaya çıkmasında toprak sıcaklığının da önemli payı olabilir. Zira, besin elementlerinin bitkiler için alınabilir hale gelmesinde mineralizasyonun önemli bir payı vardır. Yüksek rakımlı sahalarda ise özellikle bitki gelişme başlangıcında düşük toprak sıcaklığı besin elementlerinin mineralizasyonunu sınırlayan en önemli faktördür (Whitehead, 2000). Bu nedenle uygulanan elverişli besin elementlerini bitkiler kolayca aldığından gübrelemeye tepki de yüksek olmuş olabilir.

Meralarda yapılan gübreleme çalışmalarında, bu çalışmada da tespit edildiği gibi, genel olarak azotlu gübreler tür kompozisyonunda buğdaygillerin oranını artırdığı baklagilleri ise azalttığı kaydedilmiştir (Wight ve Black, 1979; Gökkuş ve Altın, 1986; Koç ve ark., 1994; Tükel ve ark., 1996). Bu durum buğdaygillerin azota tepkisini yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Fosforlu gübreler baklagillerin oranını artırıcı etkiye sahip olmakla birlikte (Hatipoğlu ve ark., 2001) araştırma sahasında baklagil oranının düşük olması nedeniyle bu konuda bir tepki kaydedilememiştir.

## SONUÇ

Bu çalışmadan elde edilen sonuçlara göre yüksek rakımda yer alan nispeten iyi durumdaki meraların normal veya yağışlı yıllarda gübrelemeye iyi tepki verdiğini söylemek mümkündür. Bu sahalarda gübrelemede azot ve fosfor birlikte düşünülmelidir. Zira bu çalışmada bu besin elementlerinden birisinin olmadığı durumda gübreye tepkinin düşük kaldığı kaydedilmiştir. Her ne kadar en yüksek tepki 5 kg/da  $P_2O_5$ 'e ilaveten 15 kg/da N uygulamasından elde edilmiş olsa da, azotun çevre kirliliğine sebep olması veya yılın kurak geçmesi ve ilave gübreyle ortaya çıkan ürün artışının ekonomikliği gibi konularda dikkate alınarak bu sahalarda sonbaharda 5 kg/da  $P_2O_5$  ve 10 kg/da N'un erken ilkbaharda verilmesi uygun olacaktır.

## KAYNAKLAR

- Altın, M., 1975. Erzurum şartlarında azot, fosfor ve potasyumlu gübrelere tabii çayır ve mer'anın ot verimine, otun ham protein ve ham kül oranına ve bitki kompozisyonuna etkileri üzerinde bir araştırma. Atatürk Üniv. Basımevi, Araştırma Serisi No:95, Erzurum, 141 s.
- Anonim, 1978. Principle of Seed Production. Welsh Plant Breeding Sta. Tech Bul.1, Aberystwyth, 149 p.
- Anonim, 2002. T.C. Başbakanlık Devlet Meteoroloji İşl. Gen. Müd., Erzurum Bölğ. Müd. Raporları.
- Aydın, A. ve Y. Sezen, 1995. Toprak Kimyası Laboratuvar Kitabı. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Ders Yay. No:174, Erzurum, 145 s.
- Black, A.L., 1968. Nitrogen and phosphorus fertilization for production of crested wheatgrass and native grass in Northeastern Montana, Agron. J., 60: 213-216.
- Bowns, J.E., 1972. Low level nitrogen and phosphorus fertilization on high elevation rangelands. J. Range Manage., 25: 273-276.
- Büyükburç, U., 1999. Tokat İli Çamlıbel Beldesi Dereağzı Meralarının ıslah olanakları ve otlatma üzerine bir araştırma. Türkiye 3. Tarla Bitk. Kong., 15-18 Kasım 1999, Adana, Cilt III: 1-5.



- de Groot, C.C., L.F.M. Marcelis, R.v.d. Boogaard, W.M. Kaiser and H. Lambers, 2003. Interaction of nitrogen and phosphorus nutrition in determining growth. *Plant and Soil*, 248: 257-268.
- Fageria, N.K., V.C. Baligar and C.A. Jones, 1997. *Growth and Mineral Nutrition of Field Crops*. Marcel Dekker Inc., Madison, 624 p.
- Gökkuş A. ve M. Altın, 1986. Değişik ıslah yöntemleri uygulanan mer'aların kuru ot ve ham protein verimleri ile botanik kompozisyonları üzerinde araştırmalar. *Doğa Türk Tar. Ve Orm Derg.*, 10: 333-342.
- Gökkuş, A. and A. Koç, 1996. Canopy and root development of crested wheatgrass in relation to the quantity and time of nitrogen application. *Tr. J. Agric. And Forestry*, 20: 289-293.
- Gökkuş, A., A. Koç ve B. Çomaklı, 1995. *Çayır-Mer'a Uygulama Klavuzu*. Atatürk Üniv. Zir Fak. Yay. No: 142, Erzurum, 139 s.
- Hatipoğlu, R., M. Avcı, N. Kılıçalp, T. Tükel, K. Kökten ve S. Çınar, 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 Bitk. Kong.*, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ, Cilt III: 1-6.
- Jones, D.I.H., 1981. Chemical composition and nutritive value. In *Sward Measurement Handbook* (Ed: J. Hodgson, R.D. Baker, A. Davies, A.S. Laidlaw, and J.D. Leaver). British Grassland Society Publ., Berkshire, pp. 243-265.
- Koc, A., 2001. Autumn and spring drought periods affect vegetation on high elevation rangelands of Turkey. *J. Range Manage.*, 54: 622-627.
- Koç, A., B. Çomaklı, A. Gökkuş ve L. Tahtacıoğlu, 1994. Azot ve Fosforla Gübreleme ile Korumanın Güzelyurt Köyü (Erzurum) Mer'asının Bitki Örtüsüne Etkileri. *Tarla Bitk. Kong.*, Cilt III Çayır-Mer'a Yembitk. Bildirileri, 25-29 Nisan, 1994, İzmir, 78-82.
- Lorbeer, S., J. Jacobsen, H. Houlton, D. Lund, J. Martin and G. Carlson, 1994. Nitrogen fertilization of dryland grasses. *Montana AgResearch*, Spring 1994: 7-11.
- Lorenz, R.J. and A. Rogler, 1972. Forage production and botanical composition of mixed prairie as influenced by nitrogen and phosphorus fertilization. *Argon. J.*, 64: 244-249.
- Mermer, A., L. Tahtacıoğlu, M. Avcı ve Ş. Güveli, 1996. Azot ve fosforlu gübrelemenin Doğu Anadolu Bölgesi tabii mer'alarının ot verimine etkisi. *Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kong.*, 17-19 Haziran 1996, Erzurum, 137-145.
- Sezen, Y., 1991. Gübreler ve Gübreleme. Atatürk Üniversitesi Yay. No: 679, Zir. Fak. Yay. No: 303, Erzurum, 255 s.
- Tükel, T., R. Hatipoğlu, E. Hasar, N. Çelikleş ve E. Can, 1996. Azot ve fosfor gübrelemesinin Çukurova Bölgesinde tüylü sakalotu'nun (*Hyparrhenia hirta* (L.) Satpf) dominant olduğu bir meranın verim ve botanik kompozisyonuna etkileri üzerinde bir araştırma. *Türkiye 3. Çayır-Mer'a ve Yembitkileri Kong.*, 17-19 Haziran 1996, Erzurum, 59-65.
- Whitehead, D.C., 1995. *Grassland Nitrogen*. CABI Publ., Wallington, 397 p.
- Whitehead, D.C., 2000. *Nutrient Elements in Grassland, Soil-Plant-Animal Relationships*. CABI Publ., Wallingford, 362 p.
- Wight, J.R. and A.L. Black, 1979. Range fertilization: plant response and water use. *J. Range manage.*, 32: 345-349.
- Ziliotto, U., P. D'Ottavio and M. Scotton, 2003. Effect NPK fertilisation on seasonal growth rate, production and nutritive value of alpin grasslands. In *Optimal Forage Systems for Animal Production and the Environment* (Ed: A. Kirilov, N. Todorov). CABI Publ., Wallington, 397 p.
- Whitehead, D.C., 2000. *Nutrient Elements in Grassland, Soil-Plant-Animal Relationships*. CABI Publ., Wallingford, 362 p.
- Wight, J.R. and A.L. Black, 1979. Range fertilization: plant response and water use. *J. Range manage.*, 32: 345-349.
- Ziliotto, U., P. D'Ottavio and M. Scotton, 2003. Effect NPK fertilisation on seasonal growth rate, production and nutritive value of alpin grasslands. In *Optimal Forage Systems for Animal Production and the Environment* (Ed: A. Kirilov, N. Todorov and I. Katerov). *Grassland Science in Europe*, 8: 170-173.