



## Farklı Azot Dozları ile Gübrelenen Meradan Elde Edilen Otların Organik Madde ve Ham Proteinlerinin *In situ* Rumen Parçalanabilirliği

Numan KILIÇALP<sup>1\*</sup> Mustafa AVCI<sup>2</sup> Hatice HIZLI<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootekni Bölümü, Tokat

<sup>2</sup> Ömer Halisdemir Üniversitesi Tarımsal Bilimler ve Teknolojileri Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü, Niğde

<sup>3</sup>Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Adana

\*e-mail: numan.kilicalp@gop.edu.tr

Alındığı tarih (Received): 22.01.2016

Kabul tarihi (Accepted): 30.10.2016

Online Baskı tarihi (Printed Online): 02.12.2016

Yazılı baskı tarihi (Printed): 30.12.2016

**Öz:** Bu çalışma, yaklaşık % 85 baklagil ve % 15 buğdaygil yem bitkilerinden oluşan bir mera farklı dozlarda azotlu gübre (0, 5, 10, 15, 20 ve 25 kg amonyum nitrat da<sup>-1</sup>) ile gübrelenmiş ve elde edilen otların organik madde (OM) ve ham protein (HP) içeriği ile bu besin maddelerinin *in situ* rumen parçalanabilirliği ve parçalanabilirlik özelliklerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Çalışmada rumen kanüllü 3 baş Siyah Alaca ırkı düve kullanılmıştır. Azot dozundaki artışın mera otlarının organik madde ve hemiselüloz oranını (P<0.01), buğdaygil bitkilerinin ise ham protein oranını (P<0.05) artırdığı belirlenmiştir. Mera otların organik maddesinin sindirilebilirliği ile azot dozları arasında doğrusal (P<0.01, R<sup>2</sup>=0.39) ve quadratik (P<0.01, R<sup>2</sup>=0.52) bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca ham proteinin rumenden geçiş hızı (k=0.02 s<sup>-1</sup>) ve etkin ham protein parçalanabilirliği ile meraya uygulanan azot dozları arasında da önemli bir ilişki olduğu (P<0.05, R<sup>2</sup>=0.27) bulunmuştur. Bu çalışmanın sonucu, meraya uygulanan azot seviyesine bağlı olarak mera otlarının organik madde, hemiselüloz içeriği ile buğdaygil bitkilerinin ham protein içeriğini artırdığını göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Azotlu gübre, ham protein, *in situ*, mera, organik madde, rumende parçalanabilirlik

### *In Situ* Rumen Degradability of Organic Matter and Crude Protein of Forages from Fertilized Pasture with Different Nitrogen Doses

**Abstract:** This study was conducted to determine organic matter (OM), crude protein (CP) contents, *in situ* rumen degradability and degradability characteristics of pasture forage be composed approximately 85 % legume and 15 % grass ratio, with fertilized different nitrogen (N) doses (0, 5, 10, 15, 20 and 25 kg ammonium nitrate da<sup>-1</sup>). In this study, three rumen fistulated Holstein Friesian heifers were used. It was determined that increasing N doses increased organic matter (OM), hemicelluloses rate (P<0.01) of legume- grass forage and crude protein of grass (P<0.05). It was determined that there was a linear (P<0.01, R<sup>2</sup>=0.39) and quadratic (P<0.01, R<sup>2</sup>=0.52) very important relationship between OM degradability of rangeland forage and nitrogen doses. Besides, it was found that there was a linear positive relationship (P<0.05, R<sup>2</sup>=0.27) between out flown rate (k=0.02 h<sup>-1</sup>) of CP and effective rumen degradability of CP with the nitrogen doses. The results of this study indicated that organic matter and hemicellulose content of pasture forage with crude protein content of grass increased, depending on nitrogen application levels.

**Keywords:** Nitrogen fertilizer, crude protein, *in-situ*, organic matter, pasture, rumen degradability

#### 1. Giriş

Dünyanın birçok bölgesinde ruminant hayvanların besin madde ihtiyaçlarının önemli bir kısmı meralardan karşılanmaktadır. Dolayısıyla,

meralardan daha yüksek miktar ve kalitede verim elde edilebilmesi için, gübrelemede dahil farklı ıslah yöntemleri uygulanmaktadır (Hatipoğlu ve ark. 2001). Bu amaçla uygulanan gübrelemede

azotlu gübre çok önemli bir yer tutmaktadır. Azotlu gübreleme meranın mevcut botanik kompozisyonuna bağlı olarak özellikle buğdaygillerinin oranını arttırmaktadır (Tükel ve Hatipoğlu, 1987; Altın ve Tuna 1991; Koç ve ark. 1994; Büyükburç 1999; Mosquera ve ark. 2004). Bu özellik meradan kaldırılan enerji miktarını arttırırken protein miktarını nispeten azaltırken, protein tabiatında olmayan azotlu bileşikleri arttırmakta, dolayısıyla bu durum, mera verimini arttırırken kalitesini olumsuz etkileyebilmektedir. Bu tür olumsuzlukların ortadan kaldırılabilmesi için, azot içeriği daha düşük gübrelerin bu amaçla kullanılması önerilmektedir (Wilman ve Wright 1978; Hafley ve ark., 1987; Mosquera ve ark., 2004).

Azotlu gübreleme, sadece botanik kompozisyonun farklılaşmasına neden olmamakta, aynı zamanda, bitkilerin büyüme dinamiğinin farklılaşması nedeniyle, bitki besin maddelerinin, özellikle organik maddelerin (OM) ve ham proteinin (HP) rumende parçalanabilirliğini de etkilenebileceği ileri sürülmüştür (Glenn ve ark.1985; Hafley ve ark., 1987; Valk ve ark. 1996; Salaün ve ark., 1999). Nitekim Salaün ve ark. (1999), yüksek dozda azotlu gübre ile gübrelenen buğdaygil yem bitkilerinin rumende etkili OM ve HP parçalanabilirliklerinin arttığını belirlemiştir. Bununla birlikte, farklı oranda buğdaygil ve baklagil yem bitkilerinden oluşan meraların, farklı oranlarda azotlu gübrelemeye besin maddelerinin rumen parçalanabilirliği bakımından nasıl bir tepki göstereceği hakkında yeterli bilgi bulunmamaktadır. Dolayısıyla, bu çalışmada, farklı azot dozları ile gübrelenme sonucu, farklı oranlarda baklagil ve buğdaygil içeren bir meralardan elde edilen otların OM ve HP içeriği ile bunların *in situ* rumen parçalanabilirliklerinin ve parçalanabilirlik özelliklerinin nasıl değiştiğinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, parçalanabilir besin maddeleri içeriği ile mera besin maddeleri arasındaki ilişkiler de incelenmiştir.

## 2. Materyal ve Metot

### Mera Özellikleri

Denemede kullanılan otlar, 37° 00' 64" N ve 35° 44' 87" E deniz seviyesinden 100 metre yüksekte kurulu (Adana ili Ceyhan ilçesi), yaklaşık % 85 baklagil ve % 15 buğdaygil bitkilerinden oluşan, toprağı hafif tuzlu ve killi olan bir meradan elde edilmiştir. Mera *Trifolium fragiferum*, *Trifolium nigrescens*, *Trifolium lappaceum*, *Medicago hispida*, *Medicago orbicularis* baklagil bitkileri ile *Hordeum bulbosum*, *Lolium italicum*, *Koeleria phloides*, *Alopecurus myososroides*, *Phalaris canariensis* gibi buğdaygil bitkilerinden oluşmaktaydı. Otların elde edildiği vejetasyon döneminde Ceyhan İlçe Meteoroloji İstasyonu'ndan alınan verilerde sıcaklık 13.9 °C ve yıllık ortalama yağış 629.9 mm olarak belirlenmiştir. Azotlu gübre (Amonyum nitrat), tesadüf blokları deneme desenine göre kurulmuş ve 4 m x 20 m boyutundaki parsellere (üç tekerrürlü) 6 farklı dozda azot sağlayacak şekilde sırasıyla 0, (0N), 5, (5N), 10 (10N), 15 (15N), 20 (20N) ve 25 (25N) kg da<sup>-1</sup> olarak uygulanmıştır.

Mera, bitkilerinin % 50 çiçeklenme döneminde her parsel için, 0.25 m<sup>2</sup> çapında metal çember 3 defa rastgele atılarak mera toprak seviyesinin 5 cm üzerinden biçilerek hasat edilmiştir. Hasattan hemen sonra, meranın yeni botanik kompozisyonunu belirlemek için, bitkiler; baklagil, buğdaygil ve diğer olmak üzere türlerine göre ayrılmıştır. Bu değerlendirmeye göre her bir grubun meralarının botanik kompozisyonun sırasıyla % 85, 77, 80, 76, 67 ve 66 oranlarında baklagil içerdiği belirlenmiştir. Daha sonra baklagil ve buğdaygil karışımlarının OM, HP ve hemiselüloz içerikleri ile OM ve HP verimleri ve baklagil ve buğdaygil otlarının her birinin HP içerikleri belirlenmiştir. Meradaki diğer tür bitkiler, gübreleme dozuna bağlı olmaksızın botanik kompozisyondaki miktarları % 2'den daha az olduğu için çalışma kapsamına alınmamıştır.

Meradan 3 tekerrür olarak hasat edilerek alınan taze ot örnekleri, hayvan besleme laboratuvarına getirilmiş ve doğal haldeki kuru madde (KM) içeriklerini belirlemek için 70 °C'de

48 saat kurutulmuştur. Daha sonra bu örnekler 2.5 mm'lik elekten geçecek şekilde değirmende öğütülerek besin madde içeriklerini ve *in situ* rumen parçalanabilirlik özellikleri belirlemek üzere iki kısma ayrılmıştır. Yem örneklerinin sırasıyla KM, OM, kül, HP ve hemiselüloz içerikleri belirlenmiştir. (AOAC, 1990; Van Soest ve ark. (1991). Bu çalışmanın botanik kompozisyon ve *in situ* kuru madde sindirilebilirliği ile ilgili sonuçları farklı bir makale olarak hazırlanmıştır (Kılıçalp ve ark., yayımlanmamış veriler). Adana Doğu Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nün Hayvancılık İşletmesi'nde Yem örneklerinin rumende parçalanabilirliğini ve parçalanabilirlik özelliklerini naylon torba (*in situ*) yöntemiyle tespit edilmiştir. Bu amaçla, rumen kanüllü (10 cm iç çapında, Diamond Inc.), 450±30 kg ağırlığında ve 3-4 yaşında Siyah Alaca ırkı 3 baş düve kullanılmıştır. Düveler, deneme koşullarına alışması amacıyla deneme başlamadan 3 hafta önce ferdi bölmelere alınarak (sabah saat 8.30 ve öğleden sonra 16.30'da) günde iki kere "yaşama payı x 1.25" düzeyinde % 70 yonca ve % 30 oranında buğdaygil yem bitkileri karışımından oluşan kaba yeme ilave olarak mineral ve tuz karışımı ile yemlenmişlerdir. Deneme boyunca taze ve temiz su hayvanlarının önlerinde sürekli bulundurulmuştur.

Daha önce açıklandığı gibi hazırlanan yem örnekleri, 5 g tartılarak daha evvel kurutulmuş ve darası alınmış 7.5 cm X 15.5 cm ebatlarında 40 mikron gözenek çapında polyester torbalara konulmuştur. Daha sonra bu torbalar, kanüllü düvelerin rumeninde 0, 24, 36, 48, 72 ve 96 saat süreyle inkübasyona tabi tutulmuştur. Her bir inkübasyon süresinin sonunda yem örnekleri rumenden çıkarılarak çeşme suyuyla berrak su akıncaya kadar yıkanmış ve kurutma dolabında 55 °C'de 48 saat kurutulmuştur. Yıkama kaybı (0. saat) veya (a) değerinin belirlenmesi için örnekler rumene konulmayıp yukarıda belirtilen yöntemle yıkanıp kurutulmuştur. Rumenden geri çıkarılan yem örneklerinin OM ve HP parçalanabilirlikleri aşağıdaki eşitlikle hesaplanmıştır.

OM veya HP parçalanabilirliği = (Başlangıç örnek OM veya HP miktarı (g) – inkübasyon sonu

örnek OM veya HP miktarı (g))/(Başlangıç örnek OM ve HP miktarı (g)) x 100. Yem örneklerindeki OM ve HP'nin parçalanabilirlik özellikleri ise Ørskov ve McDonald (1979)'ın bildirdiği  $P = a + b(1 - e^{-ct})$  eşitliği kullanılarak hesaplanmıştır. Bu eşitlikte p: t zamanında yem OM veya HP parçalanabilirliği, a: kolay çözünebilir OM veya HP miktarını (0. saat kaybı), b: çözünmeyen fakat zamanla parçalanabilen yem OM ve HP miktarını, c: yemin OM veya HP parçalanma hız sabitini, t: zamanı (saat) göstermektedir. Etkin ruminal OM ve HP parçalanabilirliği Bhargava ve Ørskov (1987)'nin bildirdiği  $P = a + bx(c/(c+k))$  eşitliğine göre hesaplanmıştır. Bu eşitlikte k: rumenden geçiş hızı ( $k=0.02 s^{-1}$  ve  $k=0.05 s^{-1}$ ).

Deneme, tesadüf blokları deneme düzenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüş ve gruplar arasındaki farklılığın belirlenmesinde ise Duncan çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Ayrıca bazı mera besin maddelerinin tahmin edilmesindeki denklemler ile değişkenler arasındaki ilişkilerin derecesi, çoklu regresyon analizi tekniği kullanılarak hesaplanmıştır. Bu işlemlerin tümü SPSS (2007) paket programı kullanılarak yapılmıştır.

### 3. Bulgular ve Tartışma

Farklı azot dozları ile gübrelen meradan elde edilen karışım otlarının OM, HP ve hemiselüloz içerikleri ile karışımı oluşturan buğdaygil ve baklagil otlarının her birinin HP içerikleri Tablo 1'de görülmektedir. Azotlu gübre dozuna bağlı olarak mera buğdaygil yem bitkileri kompozisyonu % 15'ten % 34'e yükselmiştir. Bunun sonucu olarak değişimin karışık mera otlarının OM içeriğinde bir artış olduğu ( $P < 0.01$ ), ancak bu artış doğrusal olarak devam etmemiştir. Nitekim kontrole göre, N5 ve N10 sırasıyla % 1.37 ve 2.29 oranında artış sağlamışlardır. Salaün ve ark. (1999) da meraya 250 ve 550 kg/ha azotlu gübre uygulamasının mera OM içeriğini arttırdığını bildirmiştir. Bunlara karşın, 0, 15, 20, 25 ve 35 kg ha<sup>-1</sup> azotlu gübre kullanan Khan ve ark., (1999) ile 0, 115, 230, 345 kg ha<sup>-1</sup> azotlu gübre kullanan Dong ve ark., (2005) doğal meraya azotlu gübre uygulamasının mera yem

bitkilerinin OM oranını değiştirmediğini belirtmişlerdir. Bu çalışmayla elde edilen sonuçların farklılığı ile ilgili olarak Langer (1982) iklim koşullarının bitki büyümesine doğrudan

etkili olduğunu, farklı bitki türlerinin büyümesi ile iklim ve toprak koşulları arasındaki ilişkilerin detaylı incelenmesi gerektiğini belirtmiştir.

**Tablo 1.** Azotlu gübrenin meranın kimyasal kompozisyonuna, organik madde ve ham protein verimine etkisi

**Table 1.** Effects of nitrogen fertiliser on chemical composition, organic matter and crude protein yield of pasture

Besin maddeleri içeriği, %	N0	N5	N10	N15	N20	N25	nemlilik
<b>Baklagil ve buğdaygil karışık</b>							
OM	87.3 a	88.5 bc	89.3 c	87.6 ab	87.6 ab	87.8 ab	**
HP	16.8	16.8	16.5	17.0	17.0	17.8	.D.
Hemiselüloz	10.84 ab	10.39 a	10.93 ab	12.30 abc	12.60 bc	13.17 c	*
<b>Besin maddeleri verimi, (kg da<sup>-1</sup>)</b>							
OM	96.05	98.20	107.48	111.25	104.12	101.12	.D.
HP	488.03	537.74	599.20	615.49	628.71	608.70	.D.
<b>Ham protein</b>							
Baklagil otları	17.1	17.3	16.7	17.3	17.0	17.6	.D.
Buğdaygil otları	15.2 a	14.9 a	15.6 ab	16.2 ab	16.8 ab	18.1 b	*

\*:P<0.05 düzeyinde önemli, \*\*:P<0.01 düzeyinde önemli, .D.: nemli değil.

Çoğu baklagil bitkilerinden oluşan bu meraya azotlu gübre uygulanması, OM içeriğinin aksine , HP içeriğini değiştirmemiştir (Tablo 1). Kontrol ve N5 ile karşılaştırıldığında, yüksek oranda azot uygulaması (N25) buğdaygil yem bitkilerinin HP içeriğini artırmıştır (P<0.05). Benzer sonuç, Yüksek ayır yumağı ve Domuz ayrığı (Glenn ve ark., 1985), Brom otu (Malhi ve ark., 1986; Messman ve ark., 1991), çok yıllık İngiliz imi (Salaün ve ark., 1999), Beyaz ğl ve İngiliz imi (Mosquera ve ark., 2004), bazı çok yıllık buğdaygil karışımları (Dong ve ark., 2006) ve ayır kelp kuyruğu (Viken ve Volden, 2009; Wang ve ark., 2014) gibi farklı buğdaygil yem bitkileri ile çalışan birçok araştırıcı tarafından da bildirilmiştir. Buğdaygil bitkilerinde yüksek azot dozuna bağlı HP içeriğindeki artış, protein sentezi için gerekli olan tirozin ve fenilalanin gibi aromatik amino asitlerin oranındaki artışa bağlanmaktadır (İslam ve ark., 2012). Diğer taraftan, azotlu gübrenin baklagillerin HP içeriğini etkilememesi, Ependorfer (1977)'in bulgularıyla aynı doğrultudadır. Nitekim bu araştırıcı, İngiliz iminde toplam azot konsantrasyonunun artışıyla

birlikte net HP içeriğini de arttığını, kırmızı ğlde düştüğünü ve yoncada ise değişmediğini belirtmiştir.

Meranın azotla gbrenlenmesi meranın hemiselüloz içeriğini % 10.39 dan 13.17'ye artırmıştır (P<0.01). Ancak bu bulguların aksine Campos ve ark. (2013) yaptıkları çalışmada meradaki hemiselüloz içeriğinin düştüğünü belirtmişlerdir. Tablo 2 de Organik madde (OM) ve HP'in rumende parçalanabilirlik özelliklerinin a, (a+b), k ve ERP'nin meraya uygulanan farklı azot dozlarıyla değişmediği görülmektedir. Farklı buğdaygil yem bitkileri üzerinde çalışma yapan Khan ve ark. (1999) da yaptıkları çalışmada benzer sonuçlar elde ettiklerini belirtmişlerdir. Tablo 2'de görüldüğü gibi HP'nin 48 saatlik rumen inkübasyon periyodunda HP parçalanabilirliği, kontrol grubunda % 64.47 olurken uygulanan azot dozunun artışıyla birlikte parçalanabilirliğinin de arttığını azotun en yüksek uygulandığı grupta (25 kg da<sup>-1</sup>) 71.84'e yükseldiğini ve bu artışının önemli (P<0.05) olduğu bulunmuştur. Khan ve ark. (1999) yaptıkları çalışmada buğdaygil bitkilerine azot

kaynağı olarak üre ve hayvan gübresi kullanmışlar ve bu gübrelemenin ham protein parçalanabilirliğini % 5.9 oranında artırdığını, ham proteinin rumende 24 saate kadar ki inkübasyonda hızlı parçalandığını hatta bunun toplam ham protein parçalanabilirliğinin % 55'ine ulaştığını belirtmişlerdir. Ancak OM'nin suda hızlı çözülebilen (a) oranının meraya azot uygulamasıyla değişmediği Tablo 2'de görülmektedir. Bu değerler Salaün ve ark. (1999)'nın çok yıllık ingiliz çiminde yaptıkları çalışmanın sonuçlarıyla uyumlu olduğu görülmüştür. Ham proteinin rumende yavaş parçalanabilen ancak parçalanabilme potansiyelinde olan hücre çeperi ve hücre içerisindeki proteinin (a+b) oranı kontrol grubunda % 70.8 olurken, en fazla azot (25 kg da<sup>-1</sup>) verilen grupta % 75.5 olarak tespit edilmiştir. Bu artışın kontrol grubuna göre yaklaşık % 6 daha fazla ve önemli olduğu (P<0.05) bulunmuştur.

Salaün ve ark. (1999)'nın yaptıkları çalışmalarda da paralel sonuçlar elde edilmiştir. Ancak Wilman ve Wright (1978) buğdaygil otlarında yaptıkları çalışmada, daha az azot verilen bitkilerde ham proteinin rumendeki potansiyel (a+b) parçalanabilirliği azalsa da bitki hücre çeperi içerisindeki nitrojenin parçalanabilirliğinin yüksek azot verilen bitkilere oranla arttığını bildirmişlerdir. Meranın azot ile gübrenmesinin ham proteinin rumenden geçiş hızlarına (k1 ve k2) etkisinin olmadığı Tablo 2'de görülmektedir. Ancak Glenn ve ark. (1985) ve Salaün ve ark. (1999)'nın yaptıkları çalışmada azot dozunun artmasıyla partiküllerin rumenden geçiş hızlarının arttığı bildirilmektedir. Ayrıca bu çalışmada merayı azotla gübrelemenin mera otlarının ham proteinin rumende etkin parçalanabilirliğine etkisinin olmadığı Tablo 2'de görülmektedir.

**Tablo 2.** Azotun organik madde ve ham proteinin parçalanabilirlik özelliklerine etkisi

**Table 2.** Effects of nitrogen on organic matter and crude protein degradability characteristics

Özellikler	N0	N5	N10	N15	N20	N25	Önemlilik
<b>Organik madde</b>							
a, %	37.2	35.7	36.4	38.1	36.8	34.5	Ö.D.
b, %	33.65	33.44	33.05	34.94	34.5	36.35	Ö.D.
a+b, %	70.8	69.1	68.8	73.1	71.3	70.9	Ö.D.
c, s <sup>-1</sup>	0.0067	0.0069	0.0068	0.0068	0.0069	0.0075	Ö.D.
k <sub>1</sub> , 0.02 s <sup>-1</sup>	0.282	0.29	0.287	0.274	0.281	0.283	Ö.D.
k <sub>2</sub> , 0.05 s <sup>-1</sup>	1.35	1.41	1.38	1.31	1.36	1.45	Ö.D.
EP <sub>(0.02 s<sup>-1</sup>)</sub>	37.9	36.4	37.2	39	37.6	35.5	Ö.D.
EP <sub>(0.05 s<sup>-1</sup>)</sub>	37.3	35.8	36.6	38.3	37	34.7	Ö.D.
<b>Ham protein</b>							
a (%)	53.0	51.6	55.1	54.4	55.0	56.5	Ö.D.
b (%)	17.8	20.3	12.0	20.7	19.2	19.1	Ö.D.
a+b (%)	70.8	71.8	67.1	75.1	74.2	75.5	*
c (s <sup>-1</sup> )	0.00168	0.0099	0.0020	0.00256	0.00208	0.00184	Ö.D.
CP <sub>(.48 s)</sub> (%)	64.47 a	66.13 ab	64.97 ab	65.09 ab	68.13 ab	71.84 b	*
k <sub>1</sub> (0.02 s <sup>-1</sup> )	0.28	0.28	0.30	0.27	0.27	0.26	Ö.D.
k <sub>2</sub> (0.05 s <sup>-1</sup> )	0.71	0.70	0.75	0.67	0.67	0.66	Ö.D.
EP <sub>(0.02 s<sup>-1</sup>)</sub>	53.1	51.7	55.2	54.6	55.1	56.5	Ö.D.
EP <sub>(0.05 s<sup>-1</sup>)</sub>	53.0	51.6	55.2	54.5	55.0	56.5	Ö.D.

\*:P<0.05 düzeyinde önemli, Ö.D.: Önemli değil.

Mera otlarının rumende 48 saatlik inkubasyon periyodunda organik madde parçalanabilirliği ile azot dozları arasında hem doğrusal ( $P<0.01$ ,  $R^2=0.39$ ) hem de kuadratik ( $P<0.01$ ,  $R^2=0.52$ ) olarak pozitif bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir (Tablo 3, Şekil 1). Bunun yanında, Şekil 2’de meradaki buğdaygil bitkilerinin ham protein içeriğinin de azot dozu ile doğrusal ( $P<0.01$ ,  $R^2=0.40$ ) ve kuadratik ( $P<0.05$ ,  $R^2=0.447$ ) pozitif bir ilişkisinin olduğu, artan azot dozu ile buğdaygil bitkileri ham protein içeriğinin arttığı belirlenmiştir (Şekil 3). Ayrıca suda eriyebilir ham proteininde meraya atılan azot dozlarıyla

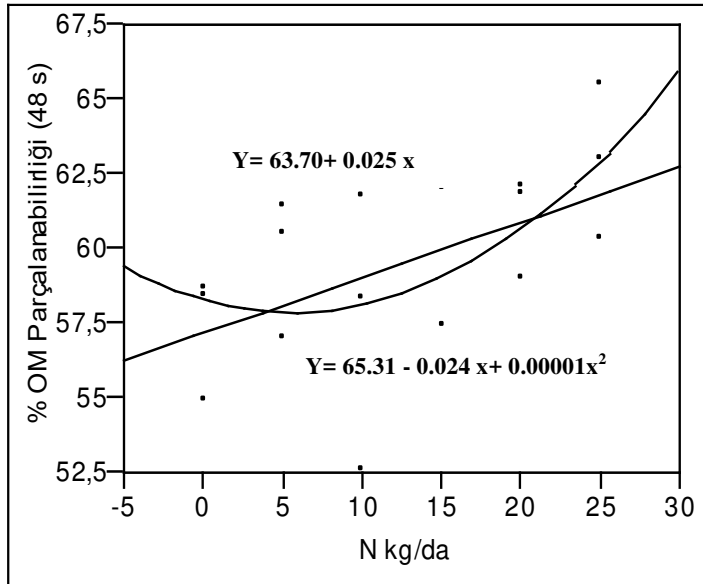
doğrusal bir şekilde arttığı ve istatistikî ( $P<0.05$ ,  $R^2=0.27$ ) olarak önemli olduğu Tablo 3’te görülmektedir. Bu sonuçlar, Campos ve ark. (2013) mileno buğdaygil bitkisinde yaptıkları çalışmada elde ettikleri sonuçlarla uyum içerisindedir. Diğer taraftan rumende etkin ham protein parçalanabilirliği (ERP) ile meraya atılan azot dozları arasında pozitif doğrusal bir ilişkinin olduğu ve her kg azotla gübrelemenin etkin ham protein parçalanma miktarını 0.015 birim artırdığı görülmüştür.

**Tablo 3.** Bazı besin maddelerinin rumende parçalanabilirlik özelliklerinin çoklu regresyonla tahmin edilmesi

**Table 3.** Prediction of rumen degradability characteristics of some nutrients by using multiple regressions

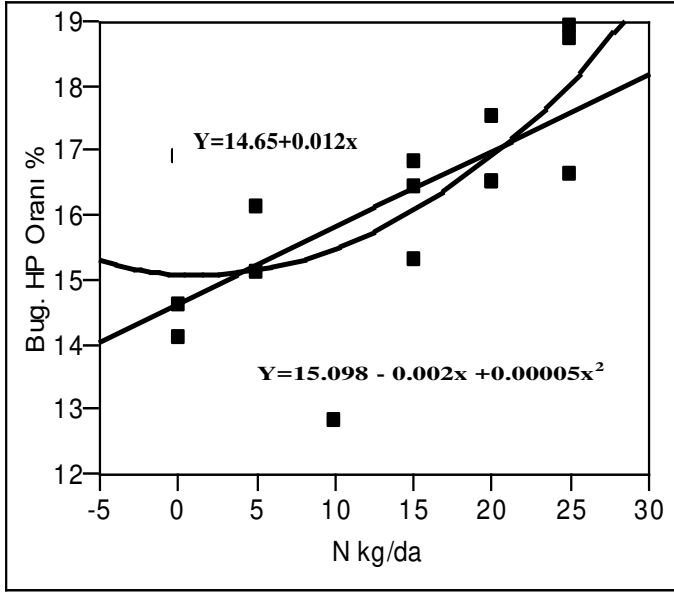
Denklemler	R <sup>2</sup>	Önemlilik
OM <sub>(Deg 48h)</sub> = 63.70+ 0.025 N	0.392	**
OM <sub>(Deg 48h)</sub> = 65.31 - 0.024 N+ 0.00001N <sup>2</sup>	0.521	**
a <sub>(HP %)</sub> =52.356+0.015 N	0.270	*
ERP <sub>(HP, k= 0.02)</sub> =52.442+0.015 N	0.276	*
HP (Buğdaygil) =14.65+0.012 N	0.403	**
HP ( Buğdaygil)=15.098 - 0.002 N +0.00005 N <sup>2</sup>	0.447	*

\*:  $P<0.05$  düzeyinde önemli, \*\*:  $P<0.01$  düzeyinde önemli.

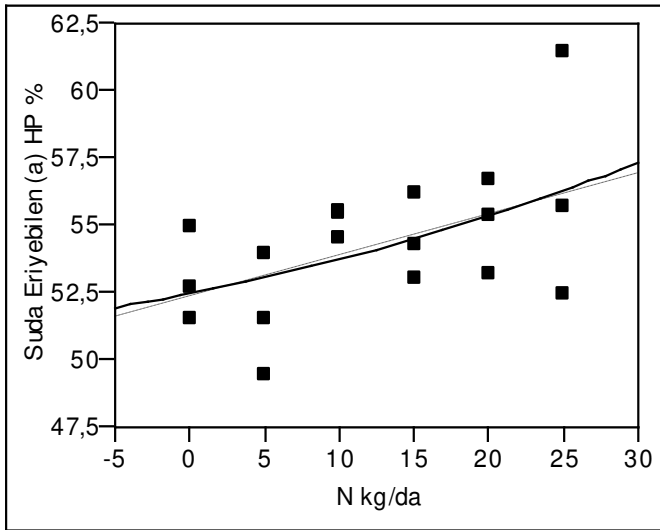


**Şekil 1.** Farklı azot dozları ile organik madde parçalanabilirliği (48. s) arasındaki ilişki

**Figure 1.** Relationship between organic matter degradability (48. h) and different nitrogen doses



**Şekil 2.** Azot dozları ile buğdaygil bitkilerinin ham protein oranı arasındaki ilişki  
**Figure 2.** Relationship between crude protein rate of grass and nitrogen doses



**Şekil 3.** Azot dozları ile suda eriyebilir ham protein (a) arasındaki ilişki  
**Figure 3.** Relationship between water soluble of crude protein (a) and nitrogen doses

#### 4. Sonuç

Azot gübresi uygulamasıyla çoğunluğu baklagil bitkilerinden oluşan merada; OM ve hemiselüloz oranı ile meradaki buğdaygil bitkilerinde HP oranının artmasına rağmen buğdaygil ve baklagil bitkilerinden oluşan karışık meranın HP oranı değişmemiştir. Mera otu

örneklerinin rumendeki 48. saat inkübasyonunda; meraya uygulanan azot miktarının artışı OM ve HP parçalanabilirliğini artırmıştır. Mera otu örneklerinin rumendeki 48. saat inkübasyonunda OM'nin parçalanabilirliği ile azot dozları arasında doğrusal ve quadratik olarak çok önemli bir ilişkinin olduğu bulunmuştur. Ayrıca HP'nin de suda kolayca çözünebilir miktarı (a) ile etkin HP

parçalanabilirliği arasında da pozitif doğrusal olan önemli bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

### Kaynaklar

- AOAC (1990). Official method of analysis. 15th ed., Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC. USA.
- Bhargava P K and Ørskov E R (1987). Manual for the use of nylon bag technique in the evaluation of feedstuffs. Rowet Research Institute, Bucksburn, Aberdeen, Scotland.
- Campos F P, Sermento P, Nussio L G, Lugao S M B, Lima C G and Daniel J L P (2013). Fiber monosaccharides and digestibility of mileno grass. *Animal Feed Science and Technology*, 183: 17-21.
- Dong S K, Yang Z F, Long R J, Hu Z Z and Kang M Y (2005). Effect of N fertilizer on the productivity and nutritive values of perennial grass mixtures in the alpine region of Qinghai-Tibetan Plateau, China. *Canadian Journal of Plant Science*, 85: 361-368.
- Ependorfer W H (1977). Amino acid composition and nutritional value of italian ryegrass, red clover and lucerne as influenced by application and content of nitrogen. *Journal of Food Science and Agriculture*, 28: 607-614.
- Glenn B P, Ely D G, Glenn S, Douglass L W, Bull L S and Bush L P (1985). Effects of amonium nitrate and potassium sulfate fertilization on rates of ruminal in-situ disappearance of tall fescua and orchardgrass nitrogen and sulfur. *Canadian Journal of Animal Science*, 65: 631-645.
- Hafley J, Nipper W A, Craig W M, Adkinson R W and Achacoso A S (1987). Effect of growth stage and fertilization on crude protein and in vitro crude protein degradation of cool season annual forages. *Journal of Dairy Science*, 70: 2550-2559.
- Hatipoğlu R, Avcı M, Kılıçalp N, Tükel T, Kökten K ve Çınar S (2001). Çukurovada bölgesindeki bir merada fosforlu gübreleme ve farklı azot dozlarının ot verimi ve kalitesi ile botanik kompozisyona etkileri üzerine bir araştırma. *Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi*, s. 1-6, 17-21 Eylül 2001, Tekirdağ.
- Islam M R, Carcia S C and 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: 52-64.
- Khan R I, Alam, M R and Amin M R (1999). Effect of season and fertilizer on species composition and nutritive value of native grasses. *Asian-Australian Journal of Animal Science*, 12: 1222-1227.
- Langer R H M (1982). Growth of grass and clovers. In *Pasture and Pasture plants*. Edited Langer R H M and Reed H H. Wellington-Sydney-London, 41-64.
- Malhi S S, Mc Beath D K and Baron V S (1986). Effects of nitrogen application on yield and quality of bromegrass hay in Central Alberta. *Canadian Journal of Plant Science*, 66: 609-616.
- Messman M A, Weisst W P J and Erickson D (1991). Effects of nitrogen fertilization and maturity of bromegrass on nitrogen and amino acid utilization by cows. *Journal of Animal Science*, 70: 566-575.
- Mosquera M R, Gonzalez A and Riquerio A (2004). Fertilization with nitrogen potassium on pastures in temperate areas. *Journal of Range Management*, 57: 280-290.
- Ørskov E R and McDonald I (1979). The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighed according to rate of passage. *Journal of Agricultural Science (Cambridge)*, 92: 499-503.
- Salaün C, Wilfried M S, Kogut J, Peyraud J L and Vuuren A M V (1999). In situ degradation of perennial rye grass from grazed pastures during the season at two levels of nitrogen fertilization. *Annales de Zootechnie*, 48: 35-46.
- SPSS (2007). *Survival manual a step by step guide to data analysis using SPSS*, 4th Edition Spiral-Bound.
- Tükel T ve Hatipoğlu R (1987). Çukurova koşullarında farklı azot dozlarının tüylü sakal otunun (*Hyparrhenia hirta* L.) dominant olduğu bir meranın verim ve botanik kompozisyonuna etkisi üzerinde bir araştırma. *Ç.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2: 10-24.
- Valk H, Kappers I E and Tamminga S (1996). In sacco degradation characteristics of organic matter, neutral detergent fibre and crude protein of fresh grass fertilized with different amounts of nitrogen. *Animal Feed Science and Technology*, 63: 63-87.
- Van Soest P J, Robertson J B and Lewis, B A (1991). Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, 74: 3583-3597.
- Viken H N and Volden H (2009). Effect of maturity stage, nitrogen fertilization and seasonal variation on ruminal degradation characteristics of neutral detergent fibre in timothy (*Phleum pratense* L.). *Animal Feed Science and Technology*, 149: 30-59.
- Wang P, Souma K, Okamoto H, Yano T, Nakano M, Furudate A, Sato C, Zhang J and Masuko T (2014). Effects of addition of lactobacillus plantarum and enterococcus faecium inoculants to high nitrogen fertilized timoty (*Phleum pratense*) on fermentation, nutritive value and feed intake of silage. *American Journal of Plant Science*, 5: 3889-3897.
- Wilman D and Wright P T (1978). The proportions of cell content nitrogen, nitrate-nitrogen and water soluble carbohydrates of three grasses in early stage of regrowth after defoliation with and without applied nitrogen. *Journal of Agricultural Science (Cambridge)*, 91: 381-394.