

KUZULARA KURU OTA İLAVE OLARAK VERİLEN KONSANTRE YEMİN BESİ PERFORMANSI VE BAZI RUMEN PARAMETRELERİNE ETKİSİ *

(The Effects of Supplementation of Concentrate Feed to the Hay on Growth Performance and Some Rumen Parameters of Lambs)

Dilşat BUKNİ GÜLTEKİN¹

İsmail KAYA²

¹Kafkas Üniversitesi Kars Meslek Yüksekokulu, Kars

²Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Kars

Geliş Tarihi: 27.04.2009

Kabul Tarihi: 18.06.2009

ÖZET

Bu araştırmada, kuzuları yalnız kuru ot ve kuru ota ilave olarak farklı miktarda konsantre yem ile beslemenin yem tüketimi, canlı ağırlık, yemden yararlanma oranı ile rumen sıvısı pH, TUYA ve NH₃-N değerleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Deneme, yalnız kuru ot tüketen grup (Kontrol) ve kuru ota 150 g (Grup 1) ile 300 g (Grup 2) konsantre yem ilave edilen gruplar olmak üzere toplam üç grup halinde 50 gün süreyle yürütülmüştür. Araştırma sonunda Kontrol, Grup 1 ve Grup 2' deki kuzular, günlük olarak 904, 974 ve 1052 g yem tüketmiş olup 31.7, 33.0 ve 36.6 kg canlı ağırlığa ulaşmıştır. Günlük canlı ağırlık artışı deneme sonu itibarıyla gruplarda 118, 144 ve 215.3 g olarak belirlenmiştir. Gruplarda toplam yem tüketimi konsantre yem ilavesi yapıldıkça artmış, ancak kuru ot tüketimi azalmıştır. Konsantre yem ilavesi yemden yararlanma oranının iyileştirmiştir. Denemede özellikle kuru ota ilave olarak verilen günlük 300 g konsantre yem, canlı ağırlık ve günlük canlı ağırlık artışı bakımından diğer gruplardan önemli farklılık göstermiştir (P<0.05). Kuru ota ilave olarak konsantre yem verilmesi, hayvanlardan alınan rumen sıvısı pH değerini azaltmıştır. Rumen sıvısı TUYA, NH₃-N değerleri ise rasyona katılan konsantre yem miktarına göre artış göstermiştir. Bu artış 300 g konsantre yem saplementasyonu yapılan grupta önemli düzeye ulaşmıştır (P<0.05). Sonuç olarak, kuru ota ilave olarak 150 ve 300 g konsantre yem verilmesi hayvanların besi performansı ve rumen parametreleri üzerine olumlu etkiler yapmıştır. Özellikle 300 g konsantre yem verilmesi günlük canlı ağırlık artışı ile rumen amonyak azotunda daha fazla artışa neden olmuştur.

Anahtar kelimeler: Kuzu, Kuru ot, Konsantre yem, Saplementasyon, Besi performansı, Rumen parametreleri

SUMMARY

In this study, the effects of grass hay and supplementation of different amount of concentrate feeding of lambs on the feed consumption, body weight, feed conversion efficiency and pH, TVFA and NH₃N concentration values of rumen liquid were investigated. The experimental groups were designed as Control group fed with grass hay, Group 1 supplemented with 150 g concentrated feed and Group 2 supplemented with 300 g concentrate. At the end of the study, the mean daily feed intake of lambs in Control, Group 1 and Group 2 were 904, 974 ve 1052 g and the body weights were 31.7, 33.0 and 36.6 kg, respectively. The daily increase of

* İlk yazarın aynı başlıklı yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.

the body weights were 118, 144 and 215.3 g at the end of the study. Total feed consumption was decreased as with the supplementation. However, grass hay consumption was decreased. The feed conversion efficiency was decreased with the supplementation. The determined parameters were significantly differed ($P<0.05$) in the group received grass hay supplemented with 300 g concentrate. The supplementation of concentrate to grass hay decreased the pH value of the rumen liquid numerically, however this decrease was insignificant. The rumen liquid TVFA, NH_3N values were increased comparable with the concentrate supplementation. This increase was found to be significant in the group received grass hay supplemented with 300 g concentrate. As a result, feeding of lambs with grass hay supplemented with 150 and 300 g concentrate has the positive effects on the fattening performance and rumen parameters of animals. Especially, feeding with 300 g concentrate increased significantly the daily body weight gain and rumen NH_3N levels.

Key Words: Lamb, Hay, Concentrate, Supplementation, Fattening performance, Rumen parameters

GİRİŞ

Kaba yem olarak en fazla kullanım alanı bulan kuru ot, bitkinin yeşil döneminin en uygun safhasında biçilip, su içeriğinin %20'nin altına düşürülmesi için gerekli kurutma yöntemleri uygulanarak saklanan yemdir. Kuru otun besleyici değeri; flora, vejetasyon dönemi, iklim, biçim zamanı ve sayısı, kurutma şekilleri ve çevresel faktörlere bağlı olarak değişmektedir (7, 15).

Kuru otun kalitesi yem tüketimini etkilemekte, iyi kaliteli kuru otlar daha çok sindirilmekte ve sindirim kanalını düşük kaliteli ota göre daha hızlı terk etmektedir. Kuru ot, özellikle sığır, koyun ve atlar için uygun yem kaynaklarıdır (7, 17).

Koyun besleme, kaba yeme dayalı yapılmaktadır. Çayır merada otlatma veya kuru otlar besleme, en yaygın yöntem olup koyunların besin madde ve enerji ihtiyaçlarını büyük ölçüde karşılamaktadır. Ancak, besiye alınan kuzulara, flushing döneminde ve laktasyondaki koyunlara ilave konsantre yem verilmesi gereklidir (8). Özellikle merada otlatma veya kuru otlar beslemede, konsantre

yem ilave edilmesi, kuzularda canlı ağırlığı artırmaktadır (5, 9, 10). Diğer taraftan konsantre yem ilavesi, yem tüketimini artırmakta ve yemden yararlanma oranı üzerine olumlu etki yapmaktadır (2, 5, 12).

Kars yöresinde ruminant (sığır-koyun) yetiştiriciliği, daha çok çayır-merada otlatma veya kuru otlar beslemeye dayalı yapılmaktadır. Çayır-mera veya kuru otlar yapılan besicilikte, hedeflenen canlı ağırlık artışına daha kısa sürede ulaşmak veya daha fazla canlı ağırlık kazanmak için, hayvanlara ilave konsantre yemleme yapılması gereklidir.

Bu araştırma kuzularda, yalnız kuru ot ve kuru otlar ilave olarak farklı miktarda konsantre yem ile beslemenin canlı ağırlık, yem tüketimi, yemden yararlanma oranı ile rumen sıvısı pH, TUYA ve NH_3-N değerleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL VE METOT

Materyal

Denemede hayvan materyali olarak ortalama 4 aylık yaşta, 18 baş süttan kesilmiş

Akkaraman ırkı erkek kuzu kullanıldı. Hayvanlara kaba yem olarak çayır otu verildi. Diğer taraftan yem fabrikasında %16.5 ham protein ve 2700 kcal/kg metabolik enerji içeren konsantre yem hazırlatıldı.

Konsantre yemin bileşimi Tablo 1’de verilmektedir.

Tablo 1. Hayvanlara verilen konsantre yemin bileşimi

Yem Maddesi	%
Mısır	22.00
Arpa	32.45
Pamuk Küspesi	10.40
Ayçiçeği Küspesi	10.40
Soya Fasulyesi Küspesi	5.50
Kepek	11.00
Melas	6.00
Mermer Tozu	1.00
Tuz	1.00
Vitamin-Mineral*	0.25

1 kg ‘da Vitamin A 10.000.000 IU, Vitamin D3 2.000.000 IU, Vitamin E 30.000 mg, Mn 50.000 mg, Fe 50.000 mg, Zn 50.000 mg, Cu 10.000 mg, I 800 mg, Co 150 mg, Se 150 mg.

Metot

Deneme Gruplarının Oluşturulması

Araştırma, her birinde 6 baş kuzunun yer aldığı bir kontrol ve iki deneme grubu halinde yürütüldü. Kuzular, gruplarda canlı ağırlıkları eşit olacak şekilde dağıtıldı. Hayvanlara bir haftalık alıştırma dönemi uygulandı. Bu dönemde kuzular, iç ve dış parazitlere karşı ilaçlandı.

Araştırma, Kafkas Üniversitesi Eğitim, Uygulama ve Araştırma Çiftliği ağıllarında

2007 yılının Temmuz- Ağustos aylarında 50 gün süreyle yürütüldü.

Besi Performansının Belirlenmesi

Araştırmada, kontrol grubunu oluşturan hayvanlara sadece kaba yem olarak çayır kuru otu, kontrol grubu dışındaki diğer iki deneme grubuna kuru ota ilave olarak günde 150 g (G₁) ve 300 g (G₂) konsantre yem verildi. Gruplardaki hayvanların kaba ve konsantre yemleri, sabah saat 8.30 ve akşam 16.30’ da olmak üzere iki öğün halinde sunuldu. Deneme süresince hayvanların önünde sürekli temiz su bulunduruldu ve hayvanların altları her gün düzenli olarak temizlendi.

Hayvanlar, grup yemlemesi uygulandı. Konsantre yem ilavesi yapılan gruplarda hayvanlar verilen konsantre yemin tamamını tüketti. Kaba yem olarak kuzulara kuru ot ad libitum verildiğinden günlük tüketilen kuru ot miktarı, sonraki gün artan kuru otun tartılması ile belirlendi. Bu şekilde hayvanların tükettikleri kuru ot ve konsantre yem miktarları günlük olarak saptandı. Grup bazında belirlenen bu değerler, gruptaki hayvan sayısına bölünerek hayvan başına günlük yem tüketimi tespit edildi.

Hayvanlar alındıktan ve bir hafta deneme ortamı ile yemlere alıştırdıktan sonra aç karnına tartılarak deneme başlangıç ağırlığı (0. gün) tespit edildi. Denemenin 26. ve 50. günü itibarıyla hayvanlar sabah yeme öncesi tartılarak canlı ağırlık artışı saptandı. Tartımlar arası farktan canlı ağırlık artışı ve bu tartım sonuçlarının deneme süresine bölünmesinden ise günlük canlı ağırlık artışı belirlendi.

Yemden yararlanma oranı, gruplarda her bir kg canlı ağırlık artışı için tüketilen toplam yem miktarının hesaplanması ile tespit edildi. Bu değerler, 0-26. gün, 26-50. gün ve 0-50. günler arasında olmak üzere üç dönem halinde belirlendi.

Besin Madde ve Rumen Sıvısı

Analizleri

Araştırmada kullanılan kaba yem (kuru ot) ve konsantre yemin kuru madde (KM), ham kül (HK), ham protein (HP), ham yağ (HY), ham selüloz (HS), azotsuz öz madde (NÖM) analizleri AOAC (1)'de bildirilen yöntemlere göre tayin edildi.

Denemenin sonunda sabah yemlemesinden iki saat sonra her gruptaki kuzuların beş tanesinden, rumen sondası ile rumen sıvısı her hayvandan 50 ml'lik miktarlar halinde iki ayrı steril cam şişeye alındı. Şişelerden biri pH ve total uçucu yağ asitleri analizi için ayrıldı. Diğer şişe içeriğine %98'lik sülfirik asitten 3-4 damla ilave edilerek amonyak azotu konsantrasyonu belirlendi. Rumen sıvısı analizleri aynı gün yapıldı. Bu işlemler öncesinde numuneler +4°C'de buzdolabında muhafaza edildi.

Rumen sıvısı numunelerinde pH, içerik alındıktan hemen sonra pH metre ile

laboratuvar ısısında belirlendi. Total uçucu yağ asitleri (TUYA) ve amonyak azotu (NH₃-N) Markham Steam Distilasyon yöntemine göre tespit edildi (14).

İstatistik Analizler

İncelenen özelliklerin etkilerinin önemliliği için varyans analizi, aralarındaki farklılık önemli bulunan ikiden fazla grubu karşılaştırmak için Duncan testi uygulanmıştır (6). İstatistik Analizler SPSS 10.0 (Inc., Chicago, IL, USA) programında yapılmıştır.

BULGULAR

Denemede, hayvanlara verilen kuru ot ve konsantre yemin besin madde içerikleri Tablo 2'de verilmiştir.

Kuzular grup yemlemesine tabi tutulduğundan yem tüketimi, günlük tartım sonuçlarına göre grup ortalamaları alınarak belirlenmiştir (Tablo 3).

Deneme süresince gruplarda saptanan canlı ağırlık değişimi Tablo 4'te, gruplarda gözlenen ortalama günlük canlı ağırlık artışları ise Tablo 5'te verilmiştir.

Gruplara ait yemden yararlanma oranları Tablo 6'da verilmiştir. Araştırmanın son döneminde alınan rumen sıvısı pH, TUYA ve NH₃-N değerleri ise Tablo 7'de sunulmaktadır.

Tablo 2. Denemede kullanılan kuru ot ve konsantre yemin besin madde içerikleri, %

Yem maddesi	Kuru Madde	Ham Kül	Ham Protein	Ham Yağ	Ham Selüloz	Azotsuz Öz Madde	Metabolize Olabilir Enerji
Kuru ot	93.95	7.43	10.35	1.82	32.37	41.98	2000*
Konsantre yem	92.69	5.89	16.71	2.11	8.64	59.34	2700*

Tablo değerlerinden hesapla bulunmuştur.

Tablo 3. Gruplarda yem tüketimi, g/gün

Dönemler	Kontrol	Grup 1			Grup 2		
	Toplam Yem Tüketimi*	Ot Tüketimi	Konsantre Yem Tüketimi	Toplam Yem Tüketimi	Ot Tüketimi	Konsantre Yem Tüketimi	Toplam Yem Tüketimi
0-26.gün	775.40	670.70	150	820.70	614.50	300	914.50
26-50.gün	1043.50	990.60	150	1140.60	900.10	300	1200.10
0-50.gün	904.10	824.30	150	974.30	751.60	300	1051.60

*Yalnız kuru ot tüketmiştir

Tablo 4. Gruplarda canlı ağırlık ortalamaları, kg

Dönemler	Kontrol	Grup1	Grup2	Önem
Başlangıç	25.8±1.03	25.8±0.85	25.8±1.15	-
26.gün	29.8±1.22	30.6±1.78	32.5±1.99	-
50.gün	31.7±1.18 a	33.0±1.06 ab	36.6±2.08 b	*

*: p<0.05, - : p>0.05

a,b: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler arasında önemlilik bulunmuştur.

Tablo 5. Gruplarda günlük canlı ağırlık artışı, g

Dönemler	Kontrol	Grup1	Grup2	Önem
0-26.gün	153.2 ±7.19 a	187.2±24.78 ab	257.7±37.53 b	*
26-50.gün	79.9±11.46 a	97.2±10.47 a	169.4±13.64 b	*
0-50.gün	118±5.66 a	144±13.44 a	215.3±23.17 b	*

*: p<0.05

a,b: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler arasında önemlilik bulunmuştur

Tablo 6. Gruplarda yemden yararlanma oranları

Dönemler	Kontrol	Grup1	Grup2
0-26.gün	5.10	4.80	4.10
26-50.gün	14.30	12.50	7.40
0-50.gün	7.70	7.10	5.20

Tablo 7. Rumen sıvısı pH, TUYA ve NH₃-N değerleri

	Kontrol	Grup1	Grup2	Önem
pH	6.54±0.15	6.29±0.06	6.28±0.04	-
TUYA, mmol/l	83.60±2.60 a	94.00±2.92 b	98.60±2.64 b	*
NH ₃ , mg/l	106.00±9.80 a	126.00±6.78 ab	164.00±10.30 b	*

*: p<0.05, - : p>0.05

a,b: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler arasında önemlilik bulunmuştur.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Besi performansı

Denemenin ilk bölümünde, kontrol grubundaki kuzular günde ortalama 775.4 g yem (kuru ot) tüketirken, kuru ota 150 g ve 300 g konsantre yem ilavesi yapılan gruplardaki kuzular 820.7 g ve 914.5 g toplam yem tüketmiştir. Kuru ota ilave olarak konsantre yem verilen gruplarda kuru ot tüketimi, kontrol grubuna göre yaklaşık 100-150 g daha az olmuş ve verilen konsantre yem miktarı arttıkça bu azalma da artmıştır. Denemenin ikinci döneminde, bütün gruplarda yem tüketiminde artma şekillenmiştir. Konsantre yem ilave edilen gruplarda toplam yem tüketimi kontrol grubundan daha fazla olurken, kuru ot tüketimlerinde azalma şekillenmiştir. Elli günlük deneme süresince ortalama yem tüketimi, kontrol grubunda 904.1 g, Grup 1 ve Grup 2'de ise 974.3 ile 1051.6 g olarak bulunmuştur. Özellikle kuru ota ilave olarak günde 300 g konsantre yem ilavesi yapılan grubun yem tüketimi, kontrol grubuna göre daha fazla artış göstermiştir (Tablo 3).

Sunulan bu araştırmada yem tüketimi ile ilgili bulgular, Kozloski ve ark.'nın (12), %9.5 HP içeren kuru ot verilerek kuzularda yaptıkları çalışmada, hayvanlarda belirledikleri günlük 801 g ot tüketimine benzerlik göstermektedir. Kuru ot ve kuru ota ilave olarak, iki farklı protein kaynağı ile yapılan başka bir denemede (2), protein kaynaklarının ilavesi, organik madde tüketiminin önemli derecede arttığı, kaba yem organik madde tüketimi ise gruplar arasında bir fark

oluşturmadığı bulgusu da bu çalışmayı destekler niteliktedir.

Diğer taraftan Demirel ve ark. (5), kuzulara %75 kuru ot, %25 konsantre yem vererek yaptıkları bir çalışmada, hayvanlarda günlük yem tüketimi 1390 g olarak bulunmuştur. Bu değer, denemenizde 300 g konsantre yem verilen gruptan (konsantre yem oranı %28) fazla olduğu anlaşılmaktadır. Bu farklılık her iki araştırmada kullanılan ot, konsantre yem ve kuzu ırkı farklılığına bağlanabilir.

Araştırmada, kuzulara kuru ota ilave olarak, günde özellikle 300 g konsantre yem verilmesi, yalnız kuru ot verilen hayvanlara göre canlı ağırlık bakımından önemli farklılıklar oluşturmuştur ($P<0.05$) (Tablo 4). Deneme sonunda yalnız kuru ot tüketen grubun ortalama canlı ağırlığı, 31.7 kg olurken kuru ota ilave olarak günde 150 g konsantre yem verilen grupta 33.0 kg ve kuru ota ilave olarak günde 300 g konsantre yem verilen grupta ise 36.6 kg olarak şekillenmiştir.

Gruplardaki günlük canlı ağırlık artışı, denemenin ilk döneminde diğer dönemden daha fazla gerçekleşmiş ve özellikle 300 g konsantre yem ilavesi yapılan grupta kontrol grubuna göre önemli fark ortaya çıkmıştır. Yalnız ot tüketen grupta ortalama 153.2 g günlük canlı ağırlık artışı olurken, kuru ota ilave 150 g konsantre yem verilen grupta 187.2 g ve 300 g konsantre yem ilave edilen grupta ise, 257.7 g olarak tespit edilmiştir. Denemenin ikinci döneminde gruplardaki günlük canlı ağırlık artışı 79.9, 97.2 ve 169.4 g arasında bulunmuştur.

Demirel ve ark. (5), kuzulara %75 kuru ot, %25 konsantre yem vererek yaptıkları çalışmada, belirledikleri günlük 202 g canlı ağırlık artışı, bu denemede konsantre yem ilavesi yapılan gruplar arasındaki değerlere yakın bulunmuştur.

Denemede gruplar arasında yemden yararlanma oranında, özellikle denemenin ikinci döneminde önemli farklılıklar ortaya çıkmıştır. Ortalama yemden yararlanma oranı kontrol, Grup 1 ve Grup 2'de sırasıyla 7.7, 7.1 ve 5.2 olarak belirlenmiştir. Özellikle kuru ot tüketen kuzulara günde 300 g konsantre yem verilmesi, yemden yararlanma oranını önemli bir şekilde iyileştirmiştir. Yemden yararlanma oranı, Demirel ve ark. (5) kuzulara %75 kuru ot, %25 konsantre yem vererek yaptıkları çalışmada, belirledikleri değere (7.0) yakın bulunmuştur.

Rumen Parametreleri

Araştırmanın son döneminde hayvanlardan alınan rumen sıvısında pH değeri, yalnız kuru ot verilen grupta 6.54 olarak belirlenirken, konsantre yem ilavesi yapılan gruplarda pH değerinde azalma saptanmıştır. Bu araştırma kuru ot tüketen grupta belirlenen pH değeri, kaba yemle beslenen hayvanlarda rumen pH'sını 6.68 bulan çalışmaya yakınlık göstermektedir (4). Diğer taraftan konsantre yem verilen grubun pH değerinin düşük çıkması da konsantre yemle beslenen hayvanlarda rumen sıvısı pH değerinin kaba yem verilenlere göre daha düşük olduğu bildirişleriyle desteklenmektedir (3,16,18). Benzer sonuçlar, TUYA değerleri için de geçerlidir. Bu denemede belirlenen

NH₃-N değeri, Koçak (11) tarafından yalnızca kuru yonca otu verilerek kuzularda yapılan araştırma verilerinden daha düşük bulunmuştur. Diğer taraftan rumen mikrobiyel protein sentezi için ifade edilen (13) optimum amonyak düzeyine (15-20 mg/100 l), kuru ota ilave olarak günde 300 g konsantre yem verilen grupta ulaşılmıştır.

Sonuç olarak, süttan kesilmiş Akkaraman ırkı kuzulara yalnız kuru ot ve kuru ota ilave olarak günde 150 g ve 300 g konsantre yem verilmesi, kontrol grubuna göre sırasıyla Grup 1 ve Grup 2' de %22 ve %82 daha fazla günlük canlı ağırlık artışı sağlamışlardır. Yem tüketimi, konsantre yem saplementasyonu yapıldıkça artmış, kuru ot tüketimi ise azalmıştır. Yemden yararlanma oranı konsantre yem ilavesi ile 7.7'den 5.2'ye inmiştir. Rumen sıvısı pH değeri, konsantre yem saplementasyonu yapıldıkça azalmıştır. TUYA, NH₃-N değerlerinde ise artış gözlenmiştir.

KAYNAKLAR

1. AOAC (1990) *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists* 14th Ed., Arlington, Virginia USA.
2. Bailey DW, Sims PL (1998) *Comparison of eastern gamagrass grain and cottonseed meal as supplements for sheep fed mature eastern gamagrass hay*. Animal Feed Sci and Tech, 76: 95-102.
3. Bath IH, Rook JAF (1963) *The evaluation of cattle foods and diets in terms of the ruminal concentration of volatile fatty acids*. J Agric Sci, 61:341-349.

4. **Dehority BA, Tirabasso PA** (2001) *Effect of feeding frequency on bacterial and fungal concentrations pH and other parameters in the rumen*. J Anim Sci, 79: 2908-2912.
5. **Demirel G, Özpınar H, Nazlı B, Keser O** (2006) Fatty acids of lamb meat from two breeds fed different forage: Concentrate ratio. Meat Sci, 72:229-235.
6. **Düzgüneş O, Kesici T, Gürbüz F** (1983) *İstatistik Metodları*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 861, Ankara.
7. **Ensminger ME, Oldfield JE, Heinemann WW** (1990a) *Pasture and Range Forages*. In: "Feeds and Nutrition", The Ensminger Publishing Company, California, USA.
8. **Ensminger ME, Oldfield JE, Heinemann WW** (1990b) *Feeding sheep*. In: "Feeds and Nutrition", The Ensminger Publishing Company, California, USA.
9. **Karlı MA, Deniz S, Nursoy H, Denek N, Akdeniz H** (2003) *Vejetasyon döneminin mera kalitesi ve hayvan performansı üzerine etkilerinin belirlenmesi*. Turk J Vet Anim Sci, 27: 117-124.
10. **Kaya İ, Saatçı M, Ünal Y, Öncüler A, Kırmızıbayrak T** (2004) *Yeşil dönemde merada otlatma ve konsantre yem ilavesinin mera kalitesi ile morkaraman ve Akkaraman kuzularda büyüme, pH, toplam uçucu yağ asitleri, amonyak azotuna etkisi*. Lalahan Hay Araşt Enst Derg, 44 (1) 33-39.
11. **Koçak D** (1996) *Farklı rasyonların Akkaraman erkek kuzularda besi performansı karkas özellikleri ve bazı rumen sıvısı metabolitleri üzerine etkisi*. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
12. **Kozloski GV, Bonnacarre`re Sanchez LM, Cadorin Jr RL, Reffatti MV, Perez Neto D, Lima LD** (2006) *Intake and digestion by lambs of dwarf elephant grass (Pennisetum purpureum Schum. cv. Mott) hay or hay supplemented with urea and different levels of cracked corn grain*. Animal Feed Sci and Tech, 125:111-122.
13. **Leng RA, Nolan IV** (1984) *Nitrogen metabolism in the rumen*. J Dairy Sci, 67: 1072-1089.
14. **Markham R** (1942) *A steam distillation apparatus suitable for micro-kjeldahl analysis*. Biochem J, 36:790.
15. **Mcdonald P, Edwards RA, Greenhalgh JFD, Morgan CA** (1995) *Grass and Forage Crops*. Animal Nutr Longman Sci and Tech, p: 434-444. London- England.
16. **Rumsey TS, Putnam PA, Bond J, Oltjen RR** (1970) *Influence of level and type of diet on ruminal pH and VFA*. J Anim Sci, 21: 608-616.
17. **Stone JB, Trimberger GW, Henderson CR, Reid JT, Turk KL, Loosli JK** (1960) *Forage intake and efficiency of feed utilization in dairy cattle*. J Dairy Sci, 43: 1275-1281.
18. **Ørskov ER, Fraser C** (1975) *The effect of processing of barley based supplements on rumen pH Rate of digestion and voluntary intake of dried grass in sheep*. Br J Nutr, 34:493-500.