

Entansif Kuzu Besisinde Zeolit Kullanılmasının Kuzuların Besi Performansı ile Bazı Kan ve Rumen Sıvısı Metabolitleri Üzerine Etkileri

İsmail Filya¹ Ali Karabulut¹ İbrahim Ak¹ Vedat Akgündüz²

¹ Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bursa-TÜRKİYE

² Marmara Koyunculuk Araştırma Enstitüsü, Bandırma-TÜRKİYE

Özet: Bu araştırma kuzu besi rasyonlarına farklı düzeylerde zeolit katılmasının, kuzuların besi performansı ile bazı kan ve rumen sıvısı metabolitleri üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla düzenlenmiştir. Araştırmanın hayvan materyalini yaklaşık 3 aylık yaşta 60 baş Merinos erkek kuzu oluşturmuştur. Besi denemesi her birinde 10 baş kuzu bulunan 6 grup kuzuyla 56 gün süre ile yürütülmüştür. Denemede kuzular bireysel olarak yemlenip, sulanmışlardır.

Araştırma sonucunda kuzu besi rasyonlarına katılan zeolitin; kuzuların besi performansını olumlu yönde etkilediği, kandaki üre ve amonyak azotu düzeylerini artırdığı ($P<0.05$), rumen sıvısındaki üre ve amonyak azotu düzeylerini düşürdüğü ($P<0.05$), rumen pH'sını etkilemediği ve rumendeki toplam uçucu yağ asitleri konsantrasyonunu artırdığı ($P<0.05$) saptanmıştır.

Anahtar sözcükler: Kuzu besisi, zeolit, besi performansı, kan ve rumen sıvısı metabolitleri

Effects of Using Zeolite at Intensive Lamb Fattening on Fattening Performance, Some Blood and Rumen Fluid Metabolites of Lambs

Abstract: The investigation was conducted to determine effects of different levels of zeolite supplemented to fattening rations on fattening performance, some blood and rumen fluid metabolites of lambs. Animal material of the investigation was 60 heads and about 3 months old Merino male lambs. The lambs were allotted to 6 groups and fattening period was 56 days. They were fed and consumed water individually.

It has been determined that zeolite supplementation to fattening rations was effected fattening performance of lambs positively, increased blood urea and ammonia nitrogen levels ($P<0.05$), decreased rumen fluid urea and ammonia levels ($P<0.05$) and meanwhile increased rumen total volatile fatty acids concentration ($P<0.05$). However it had not effected rumen pH.

Key words: Lamb fattening, zeolite, fattening performance, blood and rumen liquid metabolites

Giriş

Özellikle son yıllarda yem katkı maddesi olarak zeolitin hayvan beslemede kullanıldığı gözlenmekte olup, hayvanların besi performansına olan etkilerinin incelenmesi amacıyla yapılan çalışmalar dikkat çekmektedir.

Ruminant rasyonlarında kullanılan zeolitin en önemli etkisi üre metabolizması üzerine olan etkisidir. Zeolit rumende oluşan amonyağı absorbe ederek rumen mikroorganizmalarının protein sentezi için ihtiyaç duydukları amonyağın kesintisiz olarak rumen ortamında bulunmasını sağlamaktadır. Bununla birlikte zeolit absorpsiyon gücü ile rumende oluşabilecek aşırı amonyağı tutarak hayvanı toksik düzeydeki amonyak birikimine karşı koruyabilmektedir. Ayrıca zeolitin amonyak absorpsiyon

gücü, üre metabolizması yolu ile organizmadan fazla azot kaybını da önlemektedir. Nitekim yapılan bazı araştırmalarda, rumen sıvısında bulunan amonyağın % 15'e kadar olan kısmının zeolit tarafından tutulduğu saptanmıştır (White ve Ohlrogge, 1977; Raetskaya, 1987).

Petkova ve ark. (1984) tarafından kuzu besisinde zeolit kullanımı ile ilgili olarak yapılan bir çalışmada, zeolitın kuzuların besi performansını olumlu yönde etkilediği, günlük ortalama canlı ağırlık artışı kontrol grubunda 154.6 g olarak gerçekleşirken, rasyonlarında % 4 düzeyinde zeolit bulunan deneme grubunda ise 191.5 g olarak gerçekleştiği saptanmıştır. Buna karşın Çolpan ve ark. (1986) Merinos kuzuları ile yaptıkları bir çalışmada % 3 düzeyinde üre içeren rasyonlara % 0, 2.5, 5.0 ve 7.5 oranlarında zeolit katarak kuzuları 84 gün süreyle beside tutmuşlar ve besi sonucunda kontrol (üre ve zeolit içermeyen) ve deneme gruplarının toplam canlı ağırlık artışlarını sırasıyla; 21.63, 15.63, 13.39, 11.99 ve 10.38 kg, günlük ortalama canlı ağırlık artışlarını; 257.50, 186.07, 159.40, 142.74 ve 123.57 g, günlük ortalama yoğun yem tüketimlerini; 1330.0, 1015.0, 985.0, 1011.0 ve 948.0 g, yemden yararlanma düzeylerini; 5.16, 5.45, 6.18, 7.08 ve 7.67 kg olarak saptamışlardır. Genç ruminantlar ile yapılan çeşitli besi çalışmalarında ise genel olarak rasyonlara katılan zeolitın hayvanların besi performansı, yem tüketimi ve yemden yararlanma oranlarını olumlu yönde etkilediği, hayvanların sağlığı üzerinde ise herhangi bir zararlı bir etkisinin olmadığı saptanmıştır (Chesmedzhiev ve ark., 1983; Zyablitsii ve ark., 1984; Strzetelski ve ark., 1988).

Kuzu besi rasyonlarına katılan üre ve zeolit, kan ve rumen sıvısı metabolitleri üzerinde etkili olmaktadır. Buna bağlı olarak özellikle kandaki üre ve amonyak azotu miktarları önemli ölçüde artmaktadır (Clara ve Gennard, 1968; Çolpan ve ark., 1986). Buna karşın rasyonlara katılan zeolit rumen pH değerini etkilememektedir (Galindo ve ark., 1983; Bartko ve ark., 1984; Çolpan ve ark., 1986). Ancak rumen sıvısındaki üre ve amonyak azotu düzeylerinin düşmesine (Bazanova ve ark., 1983; Mc Column ve Galyean, 1983; Çolpan ve ark., 1986), toplam uçucu yağ asitleri konsantrasyonunun da artmasına neden olmaktadır (Altıntaş ve ark., 1984; Strzetelski ve ark., 1988).

Materyal ve Yöntem

Materyal

Araştırmanın hayvan materyalini yaklaşık 3 aylık yaştaki 60 baş Merinos erkek kuzu oluşturmuştur.

Araştırmada kullanılan yoğun yem karmalarının yapısı ve laboratuvar analizleri ile saptanan besin maddeleri içeriği Çizelge 1'de bildirilmiştir.

Çizelge 1. Yoğun yem karmalarının yapısı (%) ve besin maddeleri içeriği¹

Yemler	Gruplar					
	1	2	3	4	5	6
Arpa	32.5	80.0	30.0	79.5	27.3	78.5
Buğday	39.5	15.0	39.4	13.5	39.5	12.5
ATK	16.0	-	16.6	-	17.2	-
PTK	10.0	-	10.0	-	10.0	-
Zeolit	-	-	2.0	2.0	4.0	4.0
Üre	-	3.0	-	3.0	-	3.0
Mermer tozu	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
Tuz	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Vit.min.kar. ²	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Toplam	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
HP, g/kg	176.9	182.3	176.1	180.0	175.3	177.8
ME, Kcal/kg	2565.1	2572.5	2545.3	2550.1	2525.9	2529.1

¹ Yoğun yem karmalarının besin maddeleri içerikleri analiz yolu ile, metabolik enerji içerikleri ise hesap yolu ile saptanmıştır.

² Her 1 kg yoğun yem karması; 150 mg ZnSO₄7H₂O, 80 mg MnSO₄H₂O, 200 mg MgO, 5 mg CuSO₄7H₂O, 1 mg KIO₃, 0.1 mg Se, 5000 IU Vitamin A, 1000 IU Vitamin D ve 20 IU Vitamin E içermektedir.

Yöntem

Araştırmada toplam 60 baş Merinos erkek kuzu kullanılmış ve kuzular canlı ağırlıkları birbirine yakın olacak şekilde 6 gruba ayrılmışlardır. Kuzulara yoğun yem pelet formda ve ad-libitum düzeyde verilmiştir. Ayrıca yüksek düzeyde yoğun yemle yemlemeden ve peletlemeden dolayı oluşabilecek sindirim bozukluklarına engel olmak amacıyla kuzulara günde 100 g çim samanı verilmiştir. Besi denemesi başlamadan önce kuzulara 14 gün süre ile deneme yemlerine alışmaları için alıştırma yemlemesi uygulanmıştır. Bu sürenin sonunda besi denemesine başlanmış olup, besi 56 gün sürmüştür. Bireysel yemlemenin uygulandığı beside her 14 günde bir yapılan kontrol tartımları ile kuzuların canlı ağırlık artışları ve yem tüketimleri saptanmıştır. Araştırmada besi başlangıcı, besinin ortası olan 28. gün ve besi sonunda tüm gruplardaki kuzulardan kan ve rumen sıvısı örnekleri alınmıştır. Kan örnekleri *Vena jugularis*'ten, rumen sıvıları ise sonda aracılığıyla rumenden alınmıştır.

Araştırmada kullanılan yemlerin ham besin maddelerinin belirlenmesinde Weende analiz yöntemi kullanılmıştır (Akyıldız, 1984). Kanda amonyak azotu tayini Merck Clinical Laboratory'de (1974) bildirilen yöntemine göre; kan ve rumen sıvısında üre azotu tayini Neslerizasyon yöntemine göre (Henry, 1965); rumen sıvısında amonyak azotu ve toplam uçucu yağ asitleri konsantrasyonları ise Markham buhar distilasyonu yöntemine göre yapılmıştır (Markham, 1942).

Araştırmadan elde edilen verilerin istatistiki olarak değerlendirilmesinde; grup ortalamaları arasındaki farklılıkların belirlenmesinde varyans analizi, görülen

farklılıkların önemlilik düzeyinin kontrol edilmesinde ise Duncan çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1983).

Bulgular

Canlı ağırlık ve toplam canlı ağırlık artışı

Kuzuların besinin çeşitli dönemlerindeki canlı ağırlık ve besi süresince toplam canlı ağırlık artışlarına ilişkin olarak araştırmadan elde edilen bulgular Çizelge 2’de bildirilmiştir.

Çizelge 2. Canlı ağırlık ve toplam canlı ağırlık artışı (CAA), kg (n=10)

Dönemler	1.grup	2.grup	3.grup	4.grup	5.grup	6.grup
	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	$\bar{x} \pm S \bar{x}$
Besi başı	21.44±0.893	21.45±0.903	21.63±0.917	21.58±0.499	21.54±0.513	21.41±0.593
14.gün	25.12±1.039	24.08±1.146	26.54±0.995	26.11±0.587	26.45±0.818	24.90±0.726
28.gün	29.07±1.096	28.02±1.432	30.99±0.908	30.60±0.718	30.77±0.859	29.34±0.894
42.gün	33.96±1.234	32.49±1.574	35.85±0.967	34.97±0.930	35.70±0.937	34.03±0.817
56.gün	38.67±1.296	37.49±1.636	40.85±1.058	40.20±0.990	41.02±1.111	39.41±1.140
CAA	17.23±0.601 ^{ab}	16.04±0.873 ^b	19.22±0.517 ^a	18.62±0.563 ^{ab}	19.48±0.643 ^a	17.94±0.733 ^{ab}

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Besi başı canlı ağırlıkları 21.41±0.593 ile 21.63±0.917 kg arasında değişen kuzuların besi sonu canlı ağırlıkları ise 37.49±1.636 ile 41.02±1.111 kg arasında değişmiştir. Besi sonucunda en yüksek toplam canlı ağırlık artışı 19.48±0.634 kg ile rasyonlarında yalnızca % 4 düzeyinde zeolit içeren 5. grupta gerçekleşirken, en düşük toplam canlı ağırlık artışı ise 16.04±0.873 kg ile rasyonlarında yalnızca üre bulunan 2. grupta gerçekleşmiştir (Çizelge 2). Besi süresince toplam canlı ağırlık artışı bakımından rasyonlarında yalnızca % 2 ve 4 oranlarında zeolit bulunan 3. ve 5. gruplar ile rasyonlarında yalnızca üre bulunan 2. grup arasında görülen farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.05).

Günlük ortalama canlı ağırlık artışı

Kuzuların besinin çeşitli dönemlerinde ve besi süresince günlük ortalama canlı ağırlık artışlarına ilişkin araştırmadan elde edilen bulgular Çizelge 3’te bildirilmiştir.

Besi süresince en yüksek günlük ortalama canlı ağırlık artışı, toplam canlı ağırlık artışına paralel olarak 347.85±11.479 g ile rasyonlarında % 4 düzeyinde zeolit bulunan 5. grupta gerçekleşirken en düşük ise 286.43±15.592 g ile rasyonlarında yalnızca üre bulunan 2. Grupta gerçekleşmiştir (Çizelge 3). Besi süresince günlük ortalama canlı ağırlık artışı bakımından rasyonlarında % 2 ve 4 oranlarında zeolit bulunan 3. ve 5. gruplar ile rasyonlarında yalnızca üre bulunan 2. grup arasında görülen farklılıklar önemli bulunmuştur (P<0.05).

Hayvansal Üretim 39-40: 39-48 (1999)

Çizelge 3. Günlük ortalama canlı ağırlık artışı, g

Dönemler	1.grup		2.grup		3.grup		4.grup		5.grup		6.grup	
	\bar{x}	$\pm Sx$	\bar{x}	$\pm Sx$	\bar{x}	$\pm Sx$	\bar{x}	$\pm Sx$	\bar{x}	$\pm Sx$	\bar{x}	$\pm Sx$
0-14.gün	262.85	$\pm 22.101^b$	187.85	$\pm 29.541^b$	350.72	$\pm 15.555^a$	323.57	$\pm 14.830^a$	350.71	$\pm 24.984^a$	249.28	$\pm 19.786^b$
15-28.gün	282.14	± 14.211	281.42	± 24.704	317.85	± 16.602	320.71	± 16.372	308.58	± 18.002	317.14	± 20.815
29-42.gün	349.30	± 23.461	319.27	± 18.567	346.78	± 23.786	312.14	± 21.142	352.15	± 25.422	335.00	± 22.825
43-56.gün	336.41	± 11.039	357.14	± 16.566	357.10	± 23.382	373.57	± 17.039	380.00	± 19.252	377.13	± 25.105
Ortalama	307.68	$\pm 10.738^{ab}$	286.43	$\pm 15.592^b$	343.14	$\pm 9.221^a$	332.49	$\pm 10.042^{ab}$	347.85	$\pm 11.479^a$	319.64	$\pm 12.907^{ab}$

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Çizelge 4. Yoğun yem tüketimi, g

Dönemler	1.grup		2.grup		3.grup		4.grup		5.grup		6.grup	
	\bar{x}	$\pm Sx$	\bar{x}	$\pm Sx$	\bar{x}	$\pm Sx$	\bar{x}	$\pm Sx$	\bar{x}	$\pm Sx$	\bar{x}	$\pm Sx$
0-14.gün	881.24	± 93.44	889.72	± 83.763	1014.28	± 59.098	1064.91	± 41.842	1059.22	± 54.393	980.23	± 48.889
15-28.gün	1272.77	± 93.645	1178.58	± 46.679	1197.52	± 80.101	1246.92	± 38.781	1266.78	± 57.063	1228.21	± 55.026
29-42.gün	1334.29	± 60.245	1256.33	± 44.639	1242.15	± 45.141	1378.58	± 41.257	1399.28	± 59.608	1397.86	± 60.842
43-56.gün	1416.43	± 80.645	1413.47	± 40.663	1461.40	± 48.891	1469.28	± 38.990	1593.57	± 39.840	1382.85	± 69.365
Ortalama	1226.22	± 60.504	1184.53	± 48.062	1228.86	± 41.310	1289.94	± 26.259	1329.74	± 37.533	1247.30	± 40.197

Çizelge 5. Yemden yararlanma düzeyi, kg

Dönemler	1.grup		2.grup		3.grup		4.grup		5.grup		6.grup	
	\bar{x}	$\pm Sx$	\bar{x}	$\pm Sx$	\bar{x}	$\pm Sx$	\bar{x}	$\pm Sx$	\bar{x}	$\pm Sx$	\bar{x}	$\pm Sx$
0-14.gün	3.36	$\pm 0.223^{bc}$	5.47	$\pm 0.722^a$	2.92	$\pm 0.171^b$	3.52	$\pm 0.261^{bc}$	3.08	$\pm 0.126^{bc}$	4.09	$\pm 0.270^c$
15-28.gün	4.55	± 0.319	4.38	± 0.269	3.85	± 0.297	3.96	± 0.196	4.21	± 0.286	4.06	± 0.373
29-42.gün	4.04	± 0.401	4.05	± 0.286	3.72	± 0.250	4.61	± 0.349	4.13	± 0.431	4.34	± 0.304
43-56.gün	4.21	± 0.194	3.99	± 0.188	4.23	± 0.281	3.98	± 0.132	4.28	± 0.207	3.76	± 0.243
Ortalama	3.98	$\pm 0.113^{ab}$	4.17	$\pm 0.095^a$	3.61	$\pm 0.161^b$	3.90	$\pm 0.316^{ab}$	3.84	$\pm 0.088^{ab}$	3.93	$\pm 0.120^{ab}$

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Yem tüketimi

Kuzuların besinin çeşitli dönemlerinde ve besi süresince günlük ortalama yoğun yem tüketimlerine ilişkin olarak araştırmadan elde edilen bulgular Çizelge 4'te bildirilmiştir.

Araştırmada besi süresince kuzuların günlük ortalama yoğun yem tüketimleri 1184.53 ± 48.062 ile 1329.74 ± 37.533 g arasında değişmiş olup besinin çeşitli dönemlerinde ve besi süresince kuzuların yoğun yem tüketimleri arasında önemli bir farklılık saptanmamıştır (Çizelge 4).

Yemden yararlanma

Araştırma sonucunda kuzuların 1 kg canlı ağırlık artışı için tükettikleri yoğun yem miktarına ilişkin bulgular Çizelge 5'de bildirilmiştir.

Besi süresince rasyonlarına üre ve zeolit katılan 3., 4., 5. ve 6. gruplar, kontrol ve rasyonlarına yalnızca üre katılan 2. gruba göre 1 kg canlı ağırlık artışı için rakamsal olarak daha az yoğun yem tüketmişler ve dolayısıyla yemden yararlanma düzeyleri yüksek olmuştur (Çizelge 5). Besi süresince yemden yararlanma düzeyi açısından rasyonlarına yalnızca üre katılan 2. grup ile rasyonlarına % 2 düzeyinde zeolit katılan 3. grup arasında görülen farklılık önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Kan ve rumen sıvısı metabolitleri

Araştırmada besi başlangıcı, ortası ve sonunda gruplardaki tüm kuzulardan alınan kan ve rumen sıvısı örneklerinde yapılan bazı analizlere ilişkin bulgular Çizelge 6 ve 7'de bildirilmiştir.

Çizelge 6'da görüldüğü gibi deneme başlangıcında grupların kan üre azotu düzeyleri 19.13 ± 0.550 ile 21.18 ± 0.813 mg/100ml arasında değişirken, amonyak azotu düzeyleri ise 0.46 ± 0.080 ile 0.97 ± 0.084 mg/100ml arasında değişmiştir. Kuzuların deneme rasyonlarını tüketmeye başlamasıyla birlikte grupların kan üre ve amonyak azotu düzeyleri artış göstermiştir. Besi sonunda grupların kan üre azotu düzeyleri 29.75 ± 1.540 ile 38.71 ± 1.683 mg/100ml arasında değişirken, amonyak azotu düzeyleri ise 1.73 ± 0.413 ile 5.83 ± 0.362 mg/100ml arasında değişmiştir. Rasyonlara katılan üre ve zeolit kandaki üre ve amonyak azotu düzeylerini önemli ölçüde ($P < 0.05$) artırmıştır.

Çizelge 7'nin incelenmesinden anlaşılacağı gibi deneme başlangıcında gruplardaki kuzuların rumen sıvılarındaki pH, üre azotu, amonyak azotu ve toplam uçucu yağ asitleri konsantrasyonları sırasıyla 6.71 ± 0.324 - 6.82 ± 0.318 ; 12.97 ± 1.398 - 13.28 ± 1.347 mg/100ml; 1.16 ± 0.160 - 1.24 ± 0.172 mg/100ml ve 90.85 ± 6.354 - 98.14 ± 6.245 mmol/l arasında değişmiştir. Deneme başlangıcında, bu özellikler açısından gruplar arasında görülen farklılıklar önemsiz düzeyde bulunurken, kuzuların deneme rasyonlarını tüketmeye başlamasıyla birlikte gruplar arasında bazı farklılıklar oluşmaya başlamıştır. Deneme sonucunda gruplardaki kuzuların rumen sıvılarındaki pH düzeyleri 6.77 ± 0.354 ile 6.83 ± 0.295 arasında değişirken gruplar arasında önemli bir farklılık görülmemiştir.

Hayvansal Üretim 39-40: 39-48 (1999)

Çizelge 6. Kanda üre azotu (Üre -N) ve amonyak azotu (NH₃ -N) miktarları, mg/100ml (n=10)

	1.grup	2.grup	3.grup	4.grup	5.grup	6.grup
	$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm Sx$
Araştırma başlangıcı						
Üre-N	19.21±0.611 ^a	19.13±0.550 ^{ab}	20.42±0.710 ^c	19.94±0.686 ^{abd}	20.78±0.778 ^{cd}	21.18±0.813 ^{cc}
NH ₃ -N	0.74±0.052 ^{ab}	0.55±0.073 ^a	0.97±0.084 ^b	0.46±0.080 ^a	0.50±0.113 ^a	0.66±0.074 ^{ab}
28.gün						
Üre-N	24.12±1.133 ^a	29.49±1.277 ^b	27.36±1.431 ^c	24.77±1.602 ^d	25.05±1.311 ^d	27.45±1.281 ^c
NH ₃ -N	1.25±0.154 ^a	2.13±0.214 ^b	2.29±0.289 ^{bc}	2.48±0.184 ^c	3.05±0.266 ^d	3.78±0.358 ^e
56.gün (besi sonu)						
Üre-N	29.75±1.540 ^a	38.71±1.683 ^b	33.48±1.484 ^c	31.63±1.722 ^d	31.95±1.605 ^d	32.23±1.870 ^d
NH ₃ -N	1.73±0.413 ^a	4.21±0.375 ^b	4.87±0.446 ^c	4.75±0.327 ^{cd}	5.44±0.426 ^e	5.83±0.362 ^e

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Çizelge 7. Rumen sıvısında pH, üre azotu (Üre -N, mg/100ml) , amonyak azotu (NH₃ -N, mg/100ml) ve toplam uçucu yağ asitleri (TUYA, mmol/l) konsantrasyonları (n=10)

	1.grup	2.grup	3.grup	4.grup	5.grup	6.grup
	$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm Sx$
Araştırma başlangıcı						
pH	6.71±0.324	6.80±0.305	6.74±0.284	6.82±0.318	6.77±0.344	6.73±0.377
Üre-N	13.28±1.347	13.15±1.280	13.22±1.371	12.97±1.398	13.20±1.293	13.10±1.320
NH ₃ -N	1.24±0.172	1.18±0.168	1.21±0.175	1.16±0.160	1.23±0.165	1.20±0.171
TUYA	95.68±6.123	91.43±7.480	98.14±6.245	94.47±6.814	93.79±7.148	90.85±6.354
28.gün						
pH	6.80±0.347	6.77±0.336	6.83±0.278	6.80±0.291	6.79±0.327	6.81±0.290
Üre-N	13.45±1.295 ^a	21.45±1.35 ^b	10.28±1.305 ^c	10.14±1.287 ^c	9.75±1.447 ^c	9.25±1.395 ^c
NH ₃ -N	1.15±0.168 ^a	1.65±0.165 ^b	0.88±0.172 ^c	0.81±0.175 ^c	0.79±0.170 ^c	0.75±0.167 ^c
TUYA	98.14±6.280 ^a	98.27±6.940 ^a	108.73±6.581 ^b	110.44±6.448 ^b	103.18±6.365 ^{ab}	104.63±6.773 ^{ab}
56.gün (besi sonu)						
pH	6.83±0.295	6.81±0.284	6.80±0.322	6.78±0.293	6.77±0.354	6.80±0.328
Üre-N	13.56±1.475 ^a	32.67±1.276 ^b	6.84±1.344 ^c	6.44±1.413 ^c	6.10±1.389 ^c	5.96±1.430 ^c
NH ₃ -N	1.20±0.182 ^a	2.05±0.189 ^b	0.45±0.175 ^c	0.49±0.173 ^c	0.41±0.187 ^c	0.38±0.191 ^c
TUYA	94.45±6.585 ^a	112.84±6.441 ^b	114.48±6.837 ^b	115.63±6.594 ^b	113.44±6.913 ^b	118.64±6.848 ^b

Aynı satırda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar önemlidir (P<0.05).

Grupların rumen sıvısındaki üre ve amonyak azotu düzeyleri sırasıyla 5.96 ± 1.430 - 32.67 ± 1.276 mg/100 ml ve 0.38 ± 0.191 - 2.05 ± 0.189 mg/100 ml arasında değişmiş ve rasyonlara katılan üre ile zeolitın kuzuların rumen sıvılarındaki üre ve amonyak azotu düzeylerini önemli ölçüde ($P < 0.05$) düşürdüğü saptanmıştır. Grupların rumen sıvılarındaki toplam uçucu yağ asitleri konsantrasyonları ise 94.45 ± 6.585 ile 118.64 ± 6.848 mmol/l arasında değişmiş ve rasyonlardaki üre ile zeolit kuzuların rumen sıvılarındaki toplam uçucu yağ asitleri konsantrasyonlarını önemli düzeyde ($P < 0.05$) artırmıştır.

Tartışma

Araştırma sonucunda kuzuların besinin çeşitli dönemlerindeki canlı ağırlık ve günlük ortalama canlı ağırlık artışları genel olarak birbirine yakın olmakla birlikte, rasyonlarına zeolit katılan 3., 4., 5. ve 6. gruplar, kontrol ve rasyonlarında yalnızca üre bulunan 2. gruba göre besi süresince daha fazla toplam ve günlük ortalama canlı ağırlık artışı sağlamışlardır. Bunun yanısıra genellikle üre katılan rasyonları tüketen gruplarda canlı ağırlık artışında bir azalma eğiliminin ortaya çıktığı da söylenebilir. Nitekim besi süresince toplam canlı ağırlık artışı bakımından rasyonlarında yalnızca % 2 ve 4 oranlarında zeolit bulunan 3. ve 5. gruplar ile rasyonlarında yalnızca üre bulunan 2. grup arasında görülen farklılıklar önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Ayrıca rasyonlarında zeolit ile birlikte üre içeren 4. ve 6. gruplarda kontrol ve 2. gruba göre canlı ağırlık artışı daha fazla olmuştur. Ancak söz konusu gruplar arasında görülen farklılıklar istatistik olarak önemsiz bulunmuştur. Araştırmadan elde edilen bulgulara dayanarak kuzu besi rasyonlarına katılan zeolitın kuzuların rumeninde oluşan amonyağın fazlasını absorbe edebilme özelliği sayesinde kuzuları amonyak fazlalığına (toksisitesine) karşı koruduğu ve kuzuların canlı ağırlık ve günlük ortalama canlı ağırlık artışı üzerinde olumlu bir etkisinin olduğu söylenebilir.

Gerek toplam canlı ağırlık ve gerekse günlük ortalama canlı ağırlık artışı ile ilgili olarak araştırmadan elde edilen bulgular konuyla ilgili çoğu araştırma bulguları ile uyum gösterirken (Chesmedzhiev ve ark., 1983; Petkova ve ark., 1984; Zyablitsii ve ark., 1984; Strzetelski ve ark., 1988), Çolpan ve ark. (1986)'nın bulgularından daha yüksek bulunmuştur.

Araştırma sonucunda kuzuların günlük ortalama yoğun tem tüketimleri arasında önemli bir farklılık saptanmamıştır. Rasyonlara katılan üre ve zeolitın yem tüketimini olumsuz yönde etkilemediği söylenebilir. Ancak istatistik olarak önemli olmamakla birlikte rasyonlara katılan üre, yem tüketiminin düşmesine neden olmuştur. Bunda üreli rasyonların hayvanlar tarafından sevilerek tüketilmeyişi de etkili olmaktadır. Bunun yanısıra rasyonlarına zeolit katılan 3., 4., 5. ve 6. gruplar, kontrol grubuna ve rasyonlarına yalnızca üre katılan 2. gruba göre 1 kg canlı ağırlık artışı için daha az yem tüketmişler, dolayısıyla yemden yararlanma düzeyleri daha yüksek olmuştur. Dolayısıyla rasyonlarına zeolit katılan tüm grupların yemden daha iyi yararlandıkları ve zeolitın kuzuların yemden yararlanma düzeylerini artırdığı söylenebilir. Gerek yem

tüketimi ve gerekse yemden yararlanma düzeyi açısından araştırmadan elde edilen bulgular konuyla ilgili çeşitli araştırma bulguları ile uyum gösterirken (Chesmedzhiev ve ark., 1983; Petkova ve ark., 1984; Zyablitsii ve ark., 1984; Strzetelski ve ark., 1988), Çolpan ve ark. (1986)'nın bulgularından daha yüksek bulunmuştur.

Araştırma sonucunda kuzu besi rasyonlarına katılan üre ve zeolitin kandaki üre ve amonyak azotu düzeylerini önemli ölçüde ($P<0.05$) artırdığı saptanmıştır. Nitekim kan üre ve amonyak azotu düzeyleri ile ilgili olarak araştırmadan elde edilen bulgular benzer konuda yapılan araştırma sonuçları ile uyum göstermektedir (Clara ve Gennard, 1968; Çolpan ve ark., 1986). Sonuç olarak üre ve zeolitin kandaki üre ve amonyak azotu düzeylerini etkilediği ancak kandaki üre ve amonyak azotu düzeylerinin çok çeşitli faktörlere bağlı olarak çok geniş sınırlar arasında değiştiği söylenebilir. Bunun yanı sıra kuzu besi rasyonlarına katılan zeolitin rumen pH'sını etkilemediği ancak rumen sıvısındaki üre ve amonyak azotu düzeylerini önemli ölçüde ($P<0.05$) düşürdüğü saptanmıştır. Bu düşüşe zeolitin rumende ortaya çıkan amonyum iyonlarını tutarak, rumendeki amonyak yoğunluğunu düşürmesinin yol açtığı söylenebilir. Zeolitin rumen pH'sını etkilemediği ve rumen sıvısındaki üre ve amonyak azotu düzeylerini düşürdüğü yönündeki araştırma bulguları benzer konuda yapılan diğer araştırma bulguları ile uyum göstermektedir (Bazanova ve ark., 1983; Galindo ve ark., 1983; Mc Column ve Galyean, 1983; Bartko ve ark., 1984; Çolpan ve ark., 1986).

Araştırma sonucunda kuzu besi rasyonlarına katılan zeolitin rumendeki toplam uçucu yağ asitleri konsantrasyonunu önemli düzeyde ($P<0.05$) artırdığı saptanmıştır. Bu artışa rasyonlardaki enerji yemleri fazlalığının neden olduğu düşünülmektedir. Rumendeki toplam uçucu yağ asitleri konsantrasyonu ile ilgili olarak araştırmadan elde edilen bulgular bu konuyla ilgili olarak yapılan bazı araştırma bulguları ile uyum göstermektedir (Altıntaş ve ark., 1984; Strzetelski ark.,1988).

Sonuç

Kuzu besi rasyonlarında yem katkı maddesi olarak kullanılan zeolit, rumende oluşan amonyağın fazlasını absorbe ederek kuzuların besi performansını olumlu yönde etkilemektedir. Özellikle kuzu besi rasyonlarında % 2 düzeyinde kullanılması önerilebilir.

Kaynaklar

- Akyıldız, A. R. 1984. Yemler bilgisi laboratuvar kılavuzu. *Ankara Üniv. Zir. Fak.* Yayın no: 895.
- Altıntaş, A., Dündar, Y. ve Çolpan, İ. 1984. Üre ve zeolitin merinos kuzularında ruminal pH, üreaz aktivitesi ve total uçucu yağ asitleri (VFA) ile plazma organik asit düzeylerine etkisi üzerinde araştırmalar. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.* 31(3): 526-543.
- Bartko, P., Vrzgula, L., Prosova, M. and Blazovsky, J. 1984. Effect of zeolite (clinoptilolite) on the health of sheep. *Nutr. Abst. And Rev.* (Series B), 54(5): 1647.
- Bazanova, N. U., Tashenov, K. T., Tsitsishvili, G. V., Andronikashvili, T. G. 1983. Effect of natural zeolite on digestion in the rumen of ruminants. *Nutr. Abst. And Rev.* (Series B), 53(12): 5656.

- Chesmedzhiev, B.V., Mircheva, D., Dzharova, M. and Stanchev, K. H. 1983. Effect of zeolite in diets with urea in experiments with sheep. *Nutr. Abst. and Rev.* (Series B), 53(7): 3559.
- Clara, R. and Gennard, M. 1968. Dietary factors affecting utilization of urea nitrogen by sheep in purified diets. *J. Anim. Sci.* 95(2): 122-128.
- Çolpan, İ., Yalçın, S., Çetin, O. ve Gündoğdu, N. 1986. Farklı düzeylerde zeolit içeren rasyonların Merinos kuzularında besi performansı karkas özellikleri ile bazı kan ve rumen sıvısı metabolitleri üzerine etkisi. *Doğa Vet. ve Hay. Derg.* (Seri D₁) 1986: 10 (1).
- Düzgüneş, O., Kesici, T. ve Gürbüz, F. 1983. İstatistik metodları 1. *Ankara Üniv. Zir. Fak.* Yayın no: 861.
- Galindo J., Elias, A. and Cordero, J. 1983. The addition of zeolite to single diets. 1. Effect of the zeolite level on the rumen cellulolysis of cows fed silage. *Nutr. Abst. and Rev.* (Series B), 53(7): 3472.
- Henry, R. 1965. Clinical chemistry. *Harper and Row, New york*, pp. 267.
- Markham, R. 1942. A steam distillation apparatus suitable for mikrokjeldahl analysis. *Biochemistry Journal*, 36: 790.
- McColumn, F.T. and Galyeen, M. L. 1983. Effect of clinoptilolite of rumen fermentation , digestion and feedlot performance in beef steers fed high concentrate diets. *J. Anim. Sci.* 56(3): 517-524.
- Merck Clinical Laboratory. 1974. Medico chemical investigation methods. 11th ed., *E. Merck Darmstad.* 98, 360.
- Petkova, E., Venkov, T. and Stanchev, K. H. 1984. Effect of Bulgarian potassium- calcium zeolite on some major and trace elements in lambs. *Nutr. Abst. And Rev.* (Series B), 54(6): 2150.
- Raetskaya, I.V. 1987. Use of zeolites in feeding of farm animals. *Nutr. Abst. and Rev.* (Series B) , 57(6): 2657.
- Strzetelski, J., Szarek, A. and Wolski, T. 1988. Effect of zeolite and smoke dust on performance and some indices of nitrogen and carbohydrate metabolism in fattening bulls. *Nutr. Abst. and Rev.* (Series B), 58(2): 772.
- White, J. and Ohlrogge, A. J. 1977. Ion exchange materials to increase consumption of non-protein nitrogen in ruminants , Can. Patent 939186 , Jan. 2 , 1974. In: The application on natural zeolites in animal science and aquaculture. Mumpton, F. A. and Fishman, P. H., *J. Anim. Sci.* 45(5): 1188-1203.
- Zyablitsii, G., Zhukovskii, I., Chernovskii, L. and Karagod, R. 1984. Zeolite in diets for young cattle. *Nutr. Abst. and Rev.* (Series B), 54(6): 2051.