

ANKARA KEÇİLERİNİN RUMEN VE KAN METABOLİTLERİ ÜZERİNDE FOSFORUN ETKİSİ

Mehmet Kocabatmaz¹

Mursayettin Eksen²

Zafer Durgun²

The effect of phosphorus on rumen and blood metabolites of Angora Goats

Summary : In this investigation, three Angora Goats of 3 years old and with the permanent rumen cannula were used. The goats were fed with alfalfa hay (40%) and the pelleted white beet pulp (60%). The first animal was used as a control and 1 g and 2.4 g phosphorus were infused via rumen cannula into rumen of the second and third animals respectively.

Rumen content and blood samples were taken before feeding and at the 3rd and 6th hour after feeding with 7 days intervals. The pH values of rumen contents were highest before feeding and generally lowest at 6th hour after feeding for all animals.

At the each sampling time, the average values of protozoa counts and percentage of *Isotricha intestinalis*, *Isotricha prostoma* and *Dasytricha ruminantium* for second and third animals to which phosphorus (1g and 2.4 g respectively) infused were highest than first animal but the percentage of *Entodinium minimum* and *Entodinium caudatum* showed decrements for second and third animals.

On the other hand, the highest NH₃ - N values of rumen contents were determined for the second animal at each sampling time but same values were lowest for first animal.

Before feeding, urea-N of blood was highest and showed gradually decrements after feeding for first animal. The same values were found to be lowest before feeding, and showed increments for second animal at other sampling times. All of the total protein values generally were equal for all animals.

The glucose values of blood sera belongig to the third animal were found higher than the other animals only the lower values of glucose at the before feeding showed gradually incarements after feeding for all animals. In addition before of the effect of phosphate infusion, inorganic phosphorus values of rumen contents and blood sera of the second and third animals were higher than the first animal at each sampling time.

Özet : Bu araştırmada, sürekli rumen kanülü yerleştirilmiş 3 yaşlarında 3 Ankara keçisi kullanıldı. Keçiler % 40 kuru yonca ve % 60 peletlenmiş şeker pancarı posası ile beslendi. Birinci hayvan kontrol hayvanı olarak kullanıldı, ikinci ve üçüncü hayvana rumen kanülü aracılığıyla hergün sırasıyla; 1 ve 2.4 g fosfor infüzyonu yapıldı.

Rumen içeriği ve kan örnekleri yemleme öncesi ve yemlemeden 3 ve 6 saat sonra olmak üzere birer hafta arayla alındı.

Bütün hayvanlarda rumen içeriği pH değerleri yemleme öncesi en yüksek, yemlemeden 6 saat sonra genellikle en düşük bulundu.

Her örnekleme zamanında fosfor infüzyonu yapılan ikinci ve üçüncü hayvanlarda protozoon sayıları ile *Isotricha intestinalis*, *Isotricha prostoma* ve *Dasytricha ruminantium*'un yüzde dağılımlarının birinci hayvanından daha yüksek olduğu, *Entodinium minimum* ve *Entodinium caudatum*'un yüzde dağılım-

larının ise birinci hayvanından daha düşük olduğu görüldü.

Diğer taraftan, her örnekleme zamanında rumen içeriği amonyak azotu değerlerinin ikinci hayvanda en yüksek, aynı değerlerin birinci hayvanda ise en düşük olduğu belirlendi.

Birinci hayvanda yemleme öncesi en yüksek olan kan üre azotunun yemlemeden sonra giderek azaldığı, aynı değerlerin ikinci hayvanda yemleme öncesi en düşük olduğu, diğer örnekleme zamanlarında ise arttığı görüldü. Toplam protein değerleri tüm hayvanlar için genelde aynıydı.

Tüm hayvanlarda yemleme öncesi düşük olan glikoz değerlerinin yemlemeden sonra giderek arttığı, üçüncü hayvanda kan serumu glikoz değerlerinin diğer iki hayvandan daha yüksek olduğu görüldü. Fosfat infüzyonu sonucunda, her örnekleme zamanında ikinci ve üçüncü hayvanın kan serumu inorganik fosfor düzeylerinin birinci hayvandan daha yüksek olduğu bulundu.

Giriş

Melaslı ve melassız şeker pancarı posası fosfor yönünden oldukça fakir bir yem maddesidir. (7,19, 23, 35). Fosfor; rumen mikroorganizmalarının aktivitesi ve enerji ihtiyacının karşılanmasında önemli bir role sahiptir ve rumen fermentasyonunda etkili olmaktadır.

Hayvan vücudunda kalsiyumdan sonra en çok bulunan mineral madde fosfordur. Vücuttaki mevcut fosforun yaklaşık % 81'i iskelet ve dişlerde, geri kalan kısmı yumuşak dokular ve kandadır (26). İnorganik fosfor, kanda fosfatlar şeklinde bulunur. Fosfor rumen mikroorganizmalarının aktivitesinde etkili olduğu (2), gibi mikroorganizmalarda; nükleik asidin, fosfolipidlerin, flavinofosfat, pridoksalfosfat ve tiyamin fosfat gibi hücre metaboliti olan koenzimlerin esas kaynağıdır. İnorganik polifosfatlar rumen mikroorganizmaları tarafından depo edilerek gerektiğinde ATP sentezinde kullanılmaktadır (11).

Rumen fermentasyonunda oluşan asit bileşiklerin nötr duruma getirilmesinde tükürükte bol miktarda bulunan fosfor etkili olmaktadır (36). Rumen sıvısı fosfor düzeyinin, rasyonla alınan fosfor düzeyi ile ilişkili olduğu (29); diğer taraftan fosfordan fakir rasyonla beslenen hayvanlarda tükürük fosfor düzeyi ve kan fosfor düzeylerinde azalma kaydedildiği bildirilmektedir (6,17). Fosforun değişik kimyasal formlarının rumen bakterileri tarafından kullanıldığı (16), orto ve fitin formlarının rumen mikroorganizmalarının aktivitesini artırdığı vurgulanmaktadır (2,32).

Yüksek düzeyde şeker pancarı posasına dayalı rasyonların rumen içeriği pH'sını düşürdüğü ve asidoza nede olduğu, rasyonda kolay fermente olabilen şekerlerin fazla olması halinde rumen içeriği pH düzeyinin hızlı bir şekilde düştüğü bildirilmektedir (29).

Ruminantlara yedirilen değişik rasyonların rumen mikroflora ve faunası üzerinde etkili olduğu ve rasyona bağlı olarak, rumende oluşan fermentatif olaylar sonucu rumen içeriği ve kan metabolitleri düzeylerinde değişiklikler meydana geldiği bi-

linmektedir (1, 27, 28, 30, 31, 33). Rai ve ark. (31), merada beslenen ve 300 g konsantre yem verilen keçilerde rumen içeriği amonyak azotu düzeylerini yemleme öncesi, yemlemeden 2, 4 ve 6 saat sonra sırasıyla; 26.8, 60.1, 22.8 ve 16.8 mg/dl olarak belirlemişler, yemlemeden 2 saat sonra kan serumu üre azotunun; 15.68-22.00 mg/dl, kan serumu toplam protein düzeyinin ise; 5.75-10.23 g/dl arasında değiştiğini kaydetmişlerdir. Itabashi ve Kandatsu (22), konsantre yemle beslenen keçilerde yemleme öncesi, yemlemeden 3 ve 6 saat sonra rumen içeriği amonyak azotu düzeylerini sırasıyla; 37.0, 22.0 ve 17.0 mg/dl olarak bildirmektedirler. Lewis (25), laboratuvar şartlarında kuru otla beslenen keçilerde kan serumu toplam protein değerinin; 6.4-7.2 g/dl, kan serumu üre azotu düzeyinin 14.5-16.5 mg/dl ve kan glikoz düzeyinin ise; 45.0-64.0 mg/dl arasında değiştiğini kaydetmektedir. Ersoy ve Bayşu (15), keçilerde kan serumu toplam protein değerini ortalama 7.5 g/dl olarak bildirmektedirler.

Bu araştırmada, şeker pancarı posası ve kuru yonca ile beslenen Ankara keçilerine farklı düzeylerde fosfor infüzyonu yapılarak rumen pH'sı, protozoon popülasyonu ve türleri ile bazı rumen içeriği ve kan metabolitleri üzerine fosforun etkisini incelenmesi amaçlandı.

Materyal ve Metot

Hayvan Materyali : Araştırmada canlı ağırlıkları 25-27 kg olan 3 yaşında, 3 baş Ankara keçisinden yararlanıldı. Hayvanlara silikondan yapılmış rumen kanülü yerleştirildi (10).

Hayvanlar kuru yonca samanı (%40) ve peletlenmiş şeker pancarı posası (%60) ile beslendi. Hayvanlardan biri Kontrol (I) hayvanı olarak ayrıldı. Araştırma süresince hergün II. keçiye 1 g, III. keçiye 2.4 g fosfor içeren dinatrium ortofosfat ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$) 100 ml suda eritilerek rumen kanülü aracılığıyla verildi.

Rumen ve kan örnekleri her örnekleme gününde yemlemeden önce, yemlemeden 3 ve 6 saat sonra 5 hafta boyunca birer hafta arayla alındı.

Rumen içeriği pH'sı örnekler alındıktan sonra dijital pH metre ile ölçüldü. Rumen içeriği protozoon sayılarının belirlenmesi için McMaster lamı kullanıldı (5). Protozoonların identifikasyonları için değişik türde protozoonların şekil ya da resimlerini gösteren mevcut kaynaklardan (4,8,24) yararlanıldı.

Rumen içeriği ve kan amonyak azotu ile kan serumu üre azotu düzeyleri "Merck Clinical Laboratory" (3)'de belirtilen yöntemle, kan serumu toplam protein düzeyleri Biüret (9) yöntemine göre kitle tayin edildi. Rumen içeriği ve kan örneklerinde inorganik fosfor tayini "Amonyum Molibdat" (34) metoduyla, kan glikoz düzeyleri ise "Glikoz Oksidaz" yöntemiyle yapıldı.

Elde edilen bulgular istatistiksel olarak değerlendirildi (12).

Bulgular

Araştırma süresince üç keçiden alınan rumen içeriği örneklerindeki; pH, protozoon sayısı, amonyak azotu, inorganik fosfor ve kan örneklerindeki; amonyak azotu, üre azotu, toplam protein, glikoz ve inorganik fosfor miktarlarının ortalama değerleri ile standart hataları Tablo 1'de, rumen içeriği protozoon popülasyonunu oluşturan protozoon türlerinin yüzde dağılımları Tablo 2'de gösterilmiştir. Protozoon popülasyonunu oluşturan türlerin örnekleme zamanlarına göre dağılımlarının gruplar arası farklılıkları da Tablo 3'de verilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Rumen içeriği pH'sının rasyonun bileşimine, yemin çabuk yenmesine ya da rumende biriktirilmesine bağlı olarak yemlemeden 2-6 saat sonra en düşük düzeye indiği (33) ve 5.8-7.5 arasında değiştiği (14) bildirilmektedir. Araştırmada elde edilen rumen içeriği pH değerleri üç hayvanda da tüm örnekleme zamanlarında bu sınırlar içerisinde bulunmuştur. Keçilerden elde edilen rumen içeriği pH değerleri Kocabatmaz ve ark. (24)'nın Ankara keçilerinde bildirdiği değerlerle uyum göstermiştir. Keçilerde ml rumen içeriğindeki protozoon sayısı değişik araştırmacılar (17, 20, 24, 31) tarafından oldukça farklı bildirilmektedir. Bu araştırmada belirlenen toplam protozoon sayıları bazı araştırmacıların (24,31) bildirdiği değerlerden fazla bulunurken, Harmeyer (17)'in bildirdiği değerlerden az, Hino ve Kametaka (20)'nin bildirdiği değerlere yakın bulundu.

Rumen mikroorganizmalarının aktivitesinde fosforun önemli olduğu bilinmektedir (11). Nitekim bu çalışmada da fosfor infüzyonu yapılan keçilerde ml içerikteki protozoon sayıları fosfor infüzyonu yapılmayan keçininkinden fazla bulunmuştur.

Ancak 1 g fosfor infüzyonu yapılan keçide tüm örnekleme zamanlarındaki toplam protozoon sayıları diğer iki keçininkinden fazla bulundu. Bu durum günde 1 g fosfor infüzyonu yapılan keçide mikroorganizma aktivitesinin optimum düzeyde olduğunun açık bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Diğer taraftan; II. ve III. hayvana yapılan fosfor infüzyonları örnekleme zamanlarına göre; *Isotricha intestinalis* ve *Isotricha prostoma* türlerinin sayısal yönden artmasına neden olurken, *Entodinium caudatum* ve *Entodinium longinucleatum* türlerinin azalmasında rol oynamış ve önemli farklılıkların meydana gelmesine sebep olmuştur (Tablo 2 ve 3)

Rumen içeriği protozoon popülasyonunun değişik türlerden oluştuğu bilinmektedir (17,24). Nitekim Kocabatmaz ve ark. (24), Ankara keçilerinde rumen içeriği protozoon popülasyonunun 10 türden oluştuğunu kaydetmektedirler. Bu araştırmada keçilerde rumen içeriği protozoon popülasyonunun 8 tür protozoondan oluştuğu görülmektedir. Araştırmada identifikasyonları yapılan protozoon türlerinin yüzde dağılımları bazı araştırmacıların (17,24) bildirimlerinden oldukça farklıdır. Araştırmacılar (13,18) şekerlerin *Holotrich*'ler tarafından hızlı bir şekilde depolandığını ve sindirildiğini, bununla beraber rasyonda fazla miktarda şeker bulunması halinde *Holotrich*'lerin şişerek parçalandığını bildirmektedirler. Hungate (21), *Oligotrich* türlerinin besinlerle alınan karbonhidratları ya çok az ya da hiç fermente etmediklerini kaydetmektedir. Bu araştırmada elde edilen bulgular yukarıdaki görüşleri doğrular niteliktedir. Nitekim fosfor infüzyonu yapılan keçilerde *Holotrich* türlerinin fosfor infüzyonu yapılmayan keçiden fazla bulunması, *Oligotrich* türlerinin ise az olması rasyondaki karbonhidrata ilave olarak yapılan fosfor infüzyonu ile yakından ilgili görülmektedir.

Ruminantlara yedirilen değişik rasyonların rumen mikroflora ve faunası üzerinde etkili olduğu, yedirilen rasyona bağlı olarak rumende oluşan fermentatif olaylar sonucu rumen içeriği ve kan metabolitleri düzeylerinde değişiklikler meydana geldiği bildirilmektedir (1, 27, 28, 29, 30, 31, 33). Bu araştırmada fosfor infüzyonu yapılan keçilerde rumen içeriği amonyak azotu değerleri kontrol hayvanınkinden fazla bulunurken, üç keçide de elde edilen rumen içeriği amonyak azotu değerleri bazı araştırmacıların (22,31) bildirdiklerinden düşük bulunmuştur.

Kan amonyak azotu değerleri kontrol hayvanında yüksek, fosfor infüzyonu yapılan keçilerde düşük bulundu. Kan serumu üre azotu değerleri kontrol hayvanında ve 1 g fosfor infüzyonu yapılan keçide bazı araştırmacıların (25,31) bildirimlerinden fazla bulunurken, 2.4 g fosfor infüzyonu yapılan keçideki üre azotu

Tablo 1. Ankara Keçisinin rumen içeriği pH'sı, protozoon sayısı, amonyak azotu, inorganik fosforu ile kanda amonyak, üre azotu, total protein, glikoz ve inorganik fosfor düzeyleri.

İncelenen Özellikler	Örnek Saati	Hayvan ve Rasyon Grupları		
		Kontrol (I)	Rasyon + 1 g P (II)	Rasyon + 2,4 g P (III)
Rumen içeriği pH'sı	8.30	7.21 ± 0.19	7.12 ± 0.08	7.16 ± 0.12
	11.30	6.58 ± 0.17	6.56 ± 0.10	6.42 ± 0.02
	14.30	6.54 ± 0.17	6.45 ± 0.10	6.51 ± 0.09
Protozoon sayısı X 10 ³ /ml	8.30	325.40 ± 45.71	379.40 ± 52.46	351.60 ± 51.62
	11.30	233.40 ± 53.43	303.60 ± 35.79	280.60 ± 30.25
	14.30	236.00 ± 50.64	287.40 ± 25.32	265.20 ± 43.81
Rumen içeriği NH ₃ -N'u mg/dl	8.30	11.23 ± 1.77	16.84 ± 3.81	10.37 ± 1.18
	11.30	8.49 ± 1.48	18.74 ± 5.19	15.47 ± 3.50
	14.30	4.69 ± 1.05	5.45 ± 1.61	8.51 ± 2.63
Kan NH ₃ -N'u mcg/dl	8.30	29.94 ± 9.76	20.04 ± 5.21	20.80 ± 5.15
	11.30	24.34 ± 3.81	20.06 ± 3.59	17.75 ± 3.15
	14.30	33.19 ± 12.25	28.84 ± 8.60	25.25 ± 3.48
Kan serumu Üre-N'u mg/dl	8.30	28.42 ± 2.60	21.89 ± 3.33	17.36 ± 3.13
	11.30	24.77 ± 3.68	25.54 ± 5.33	17.75 ± 3.15
	14.30	19.18 ± 4.19	24.56 ± 4.45	14.49 ± 0.87
Kan serumu total proteini g/dl	8.30	7.09 ± 0.20	7.71 ± 0.28	6.99 ± 0.26
	11.30	7.94 ± 0.38	7.68 ± 0.32	7.64 ± 0.16
	14.30	7.14 ± 0.21	7.72 ± 0.32	7.45 ± 0.31
Kan serumu glikozu mg/dl	8.30	24.53 ± 3.33	37.72 ± 6.73	38.18 ± 6.74
	11.30	34.48 ± 5.93	38.02 ± 6.62	45.96 ± 2.88
	14.30	46.60 ± 9.51	44.61 ± 4.31	59.20 ± 5.93
Rumen içeriği inorganik P'u mg/dl	18.30	46.69 ± 7.52	100.68 ± 10.79	87.64 ± 20.74
	11.30	46.75 ± 5.38	95.51 ± 10.86	80.53 ± 8.53
	14.30	43.16 ± 9.86	109.23 ± 9.11	118.96 ± 6.26
Kan serumu inorganik P'u mg/dl	8.30	4.06 ± 0.60	5.18 ± 0.43	5.18 ± 0.66
	11.30	4.14 ± 0.44	5.47 ± 0.51	5.49 ± 0.41
	14.30	5.15 ± 0.47	6.32 ± 0.80	6.19 ± 0.30

Tablo 2. Ankara Keçisinin rumen içeriği protozoa popülasyonunu oluşturan protozoon türleri ve dağılımı (n=5).

İncelenen Özellikler	Örnek Saati	Hayvan ve Rasyon Grupları			
		Kontrol (I)	Rasyon + 1 g P (II)	Rasyon + 2,4 g P (III)	
HOLOTRICH	Isotricha	8.30 11.30 14.30	6.00 ± 1.97 6.60 ± 1.50 4.00 ± 1.34	15.00 ± 1.61 16.90 ± 2.35 19.20 ± 3.65	14.00 ± 1.97 12.00 ± 1.73 15.00 ± 3.08
	Intestinalis	8.30	4.20 ± 1.39	10.60 ± 0.68	4.60 ± 0.68
		11.30	2.80 ± 0.86	7.00 ± 0.71	6.60 ± 1.08
		14.30	1.80 ± 0.49	7.40 ± 1.12	8.00 ± 0.63
	Dasytricha	8.30	2.40 ± 1.25	3.80 ± 0.86	3.40 ± 0.40
		11.30	1.20 ± 0.58	4.40 ± 0.98	2.80 ± 0.20
14.30		1.60 ± 0.93	3.80 ± 1.32	3.60 ± 1.66	
OLIGOTRICH	Entodinium minimum	8.30	57.70 ± 2.91	51.60 ± 4.01	53.20 ± 2.03
		11.30	59.80 ± 2.18	55.70 ± 2.02	56.60 ± 2.58
		14.30	59.00 ± 1.76	56.20 ± 2.20	55.20 ± 4.08
	Entodinium caudatum	8.30	15.70 ± 2.44	12.00 ± 2.34	11.00 ± 2.07
		11.30	18.80 ± 1.98	9.60 ± 0.87	11.60 ± 0.81
		14.30	22.20 ± 2.48	10.20 ± 1.53	7.40 ± 0.51
	Entodinium longinucleatum	8.30	10.60 ± 1.29	3.80 ± 1.16	6.80 ± 2.18
		11.30	9.20 ± 0.73	4.20 ± 1.53	6.00 ± 1.05
		14.30	8.80 ± 0.97	2.40 ± 0.87	6.80 ± 3.02
	Polyplastron multivesiculatum	8.30	3.00 ± 0.55	3.20 ± 1.28	3.20 ± 0.97
		11.30	1.60 ± 0.40	1.00 ± 0.45	2.80 ± 0.58
		14.30	2.20 ± 1.07	0.80 ± 0.37	2.80 ± 1.07
Ophryoscolex caudatum	8.30	0.40 ± 0.25	-	3.80 ± 1.02	
	11.30	-	0.20 ± 0.20	1.60 ± 0.93	
	14.30	0.40 ± 0.25	-	1.20 ± 0.37	

Tablo 3. Ankara Keçilerinde Rumen İçeriği Protozoa Türlerinin Rasyon ve Örnekleme Zamanlarına Göre Dağılımlarının Farklılıkları (T)

Protozoon Türleri	Rasyon	Örnekleme Zamanları		
		8.30	11.30	14.30
Isotricha intestinalis	I-II	-3.537 **	-3.695 **	-3.909 **
	I-III	-2.871 *	-2.358 *	-3.275 *
	II-III	0.393	1.679	0.879
Isotricha prostoma	I-II	-4.136 **	-3.766 **	-4.581 ***
	I-III	-0.258	-2.752 *	-7.768 ***
	II-III	6.239 ***	0.309	0.467
Dasytricha ruminatum	I-II	-0.923	-2.810 *	-1.362
	I-III	-0.762	-2.608 *	-1.051
	II-III	0.422	1.600	0.094
Entodinium minimum	I-II	1.231	1.380	1.349
	I-III	1.268	0.947	0.855
	II-III	-0.356	-0.275	0.216
Entodinium caudatum	I-II	1.094	4.254 ***	4.118 ***
	I-III	1.469	3.366 **	5.845 ***
	II-III	0.320	-1.683	1.736
Entodinium longinucleatum	I-I	3.920 **	2.949 *	4.912 ***
	I-III	1.500	2.502 *	0.631
	II-III	-1.215	-0.970	-1.400
Polyplastron multivesiculatum	I-II	-0.144	0.997	1.237
	I-III	-0.179	-1.703	-0.397
	II-III	-	-2.452 *	-1.767
Ophryoscolex caudatum	I-II	1.600	-1.000	1.600
	I-III	-3.238 *	-1.720	-1.792
	II-III	-3.725 **	-1.472	-3.243 *

* : P < 0.05 ** : P < 0.01 *** : P < 0.001

değerleri aynı araştırmacıların bildirimleri ile paralellik arzetti.

Kan serumu toplam protein değerleri bazı araştırmacıların (15,25), bildirdikleri değerlere yakın bulunurken, Rai ve ark. (31)'nin bildirimleri gibi büyük farklılık göstermedi. Kan serumu toplam protein düzeyinin; 1 g fosfor infüzyonu yapılan keçide tüm örnekleme zamanlarında genelde aynı olması protein metabolizmasının düzenli ve optimum düzeyde seyrettiğinin bir göstergesi olarak kabul edilebilir. Araştırmada elde edilen kan glikoz düzeyleri Lewis (25)'in bildirdiği değerlere yakın bulundu.

Rumen içeriği inorganik fosfor düzeyinin rasyondaki fosfor miktarı ile orantılı olduğu bildirilmektedir (29). Araştırmada elde edilen bulgular bu görüşü kısmen desteklemekle birlikte, 1 g fosfor infüzyonu yapılan keçide elde edilen inorganik fosfor değerleri, 2.4 g fosfor infüzyonu yapılan keçidekinden genelde yüksek bulundu. Kan serumu inorganik fosfor düzeyleri Lewis (25)'in bildirdiği değerlerden düşük bulundu.

Rumen içeriği ve kan serumu inorganik fosfor düzeylerindeki değişikliklerin fosfor infüzyonundan kaynaklanabileceğini kabul etmekle birlikte; farklı düzeylerde fosfor infüzyonu yapılmasına, özellikle kan serumu inorganik fosfor düzeylerinin iki keçide de birbirine yakın bulunmasına rağmen, rumen içeriği inorganik fosfor düzeyinin 1 g fosfor verilen keçide genelde düşük bulunması önemli bir farklılıktır.

Sonuç olarak, fosfordan fakir rasyonlarla beslenen keçilere ilave fosfor verilmesi; protozoa popülasyonunu, özellikle karbonhidratların sindirilmesinde oldukça etkili olan Holotrich sınıfına ait protozoonların oranlarını, artırması bakımından önem arzettiği gibi, bazı rumen içeriği ve kan metabolitlerinin düzeyleri üzerinde de etkili olmuştur. Özellikle uzun süren kış aylarında sadece saman ve çok az miktarda dane yemle beslenen Ankara keçilerine belirli bir düzeyde fosfor verilmesinin rumen fermentasyonunun optimum düzeyde seyretmesini sağlaması açısından yararlı olacağı kanaatine varılmıştır.

Kaynaklar

- 1-Abe, M., Horri, S. and Yoshida, M. (1972). Improved for Counting Rumen Protozoal. Jap. J. Zootch.Sic., 43,9, 535-536.
- 2-Anderson, R., Cheng, E. and Burroughs, W. (1956). A Laboratory Technique for Measuring Phosphorus Availability to Feed Supplements Fed to Ruminants. J. Anim. Sic., 15, 489-493.
- 3-Anon., (1974). Merck Clinical Laboratory, 98,360, Darmstad.
- 4-Becker, E.R., Schultz, J.A. and Emmerson, M.A. (1930). Experiments on the Physiological Relationship Between the Stomach Infusoria of Ruminants and Their Hots with Bibliography. Iowa State Col. J. Sci., 4, 215-241.
- 5-Boyne, A.W., Eadie, J.M. and Raitt, K. (1957). The Development And Testing of a method of Counting Rumen Ciliate Protozoa. J. Gen. Microbiol., 17, 414-423.
- 6-Breves, G. and Höller, H. (1986). Gastrointestinal Nitrogen Turn Over in Sheep Fed Non-Protein-Nitrogen and a Phosphorus Deficient Diet. Institute of Physiology, School of Veterinary Medicine, Hannover.
- 7-Castle, M.E. (1972). A Comparative Study of the Feeding Value of Dried Sugar Beet Pulp to Milk Production. J. Agric. Sci., 78, 371-377.
- 8-Church, D.C. (1979). Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants. Vol. 1 Digestive Physiology, 2 and Ed., Corvallis, Oregon, USA.
- 9-Damm, H.C. and King, J.W. (1965). Practical Manual for Clinical Laboratory Procedures. The Chemical Rubber Co. Chem., 48.

10-Dougherty, R.M. (1955). Permanent Stomach and Intestinal Fistulas in Ruminants: Some Modifications and Simplification. Cornell Vet., Ithaca, New York, 45, 3, 331-357.

11-Durand, M. and Kavashima, R. (1979). Influence of Minerals in rumen Microbial Digestion. In "Digestive Physiology and Metabolism in Ruminants" MTP- Press Limited International Medical Publishers, 375-383.

12-Düzgüneş, O. (1963). Bilimsel Çalışmalarda İstatistik Prensipleri ve Metotları, Ege Üniversitesi Matbaası, İzmir.

13-Eadie, J.M. and Oxford, A.E. (1955). Factors Involved in the production of a Novel Kind of Derangement of Storage Mechanism in Living Holotrich Ciliate Protozoa from Sheep rumen. J. Gen. Microbiol., 12, 298-310.

14-Erkol, M. (1966). Organlar Fizyolojisi, A.Ü. Vet. Fak. Yayınları, 198. A.Ü. Basımevi, Ankara.

15-Ersoy, E. ve Bayşu, N. (1986). Biyokimya, A. Ü. Basımevi, Ankara.

16-Hall, O.G., Bater, H.D. and Hobbs, C.S. (1961). Effect of Phosphorus in Different Chemical Forms on *in vitro* Cellulose Digestion by Rumen Microorganisms. University of Tennessee, Knoxville, Tenn.

17-Harmeyer, J. (1963). Isolierung, Differenzierung und Analytische Ergebnisse der Protozoen Fauna der Ziege. Inaugural Dissertation, Tierarztl., Hochschule, Hannover.

18-Heald, P.J. and Oxford, A.E. (1953). Fermentation of Soluble Sugars by Anaerobic Holotrich Ciliate Protozoa of the Genera *Sotricha* and *Dasytricha*. Biochem. J., 53, 506-512.

19-Hemingway, R.G. and Parkins, J.J. (1972). A Melassed Beet Pulp Nut Containing Added Urea, Phosphate, Trace Elements and Vitamins. Br. Sugar Beet Rev., 40, 207-212.

20-Hino, T. and Kametaka, M. (1974). Effect of Diets on the number of Protozoa in the Rumen with Special reference to the Effect of Purified diets and Sterol in Diets. Jap. J. Zootch. Sci., 45, 223-232.

21-Hungate, R.E. (1966). The Rumen and its Microbes. Academic Press, New York.

22-Itabashi, H. and Kandatsu, M. (1975). Influence of Rumen Ciliate Protozoa on the Concentration of Ammonia and Volatile Fatty Acid in Connection with the Utilization of Ammonia in the Rumen. Jap. J. Zootch. Sic, 46,7, 409-416.

23-Kelly, P. (1983). Sugar Beet pulp a Review. Animal Feed Science and Technology, 8,1-8.

24-Kocabatmaz, M., Eksen, M. ve Durgun, Z. (1988). Ankara Keçilerinin Rumenindeki Siliyal Protozoonların Gelişmesinde Farklı Rasyonların Etkisi S. Ü. Vet. Fak. Derg., 4,1, 1-20.

25-Lewis, J.H. (1976). Comparative Hematology : Studies on Goats. Am. J. Vet. Res., 37,5 601-605.

26-Özgen, H. (1986). Hayvan Besleme. S. Ü. Vet. Fak. Yayınları 5, Yükseköğretim Kurulu Matbaası, Ankara.

27-Potter, E.L. and Dehorty, B.A. (1973). Effects of Changes in Feed Level Starvation and Level of Feed after Starvation Upon The Concentration of Rumen Protozoa in the Ovine. Appl. Microbiol., 26, 5, 692-698.

28-Preston, R.L. and Pfander, W.H. (1964). Phosphorus Metabolism in Lambs Fed Varying Phosphorus Intakes. J. Nutr., 83, 368-369.

29-Purser, D.B. and Moir, R.J. (1959). Rumen Flora Studies in the Sheep IX. The Effect of pH on the Ciliate Population of the Rumen *in vivo*. Austral. J. Agric. Res., 10, 555-564.

30-Putnam, P.A., Gutierrez, J. and Davis, D.E. (1961). Effect of Frequency of Feeding Upon rumen Volatile Fatty acids, Protozoal Population and Weight Gains in Angus Heifer Calves. J. Dairy Sc, 44, 1364-1365.

31-Rai, G.S., Pandey, M.D. and Rawat, J.S. (1972). Biochemical and Microbial Changes in Goat Rumen Under Maintenance Feeding Standart. Indian Vet. J., 49, 11, 1090-1100.

32-Raun, A., Cheng, E.W. and Burroughs, W. (1956). Phytate Phosphorus Hydrolysis and Availability to rumen Microorganisms. J. Agric. Food Chem., 4, 869-870.

33-Reid, R.L., Hogan, J.P. and Briggs, P.K. (1957). The Effect of Diet on Individual Volatile Fatty Acids in the Rumen of Sheep, with Particular Reference to the Effect of Low Rumen pH and Adaptation on High Starch Diets. Austral. J. Agric. Res., 8, 691-710.

34-Richterich, R. (1968). Klinische Chemie, Karger, Basel.

35-Sağkal, S. Şeker Endüstrisi Artıklarının Hayvan Beslemede En İyi Şekilde Değerlendirilmesi, TÜBİTAK Bilgi Profili, Ankara.

36-Turner, A. W. and Hoggets, V.E. (1955). Buffer Systems in the Rumen of the Sheep. I. pH and Bicarbonate Concentration in Relationship to pCO₂. Austral. J. Agric. Res., 6, 115-124.