

KOYUNLARDA RUMENE VERİLEN GLİKOZUN RUMEN pH'SI, UÇUCU YAĞ ASİTLERİ VE PROTOZOONLAR ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Tufan Keçeci¹

Mehmet Kocabatmaz¹

Abdullah Eryavuz¹

Effect of Ruminant Infusion of Glucose on Ruminant pH, Volatile Fatty Acids and Protozoa in the Sheep

Summary: The present study was carried out to investigate the effect of glucose that infused into rumen on ruminal pH, volatile fatty acids (VFA) and protozoa in two sheep that had been fitted with ruminal fistula. The study was conducted two period and each period continued during 12 days. Feed was given to the animals once a day. After each feeding, sheep were ruminally infused with 500 ml (4. 2 ml/min) either deionized water (Period I) or 40 % glucose solution (Period II). Samples of rumen contents were collected from each sheep before feeding, and 2h, 4h and 6h after infusion through the ruminal fistula. In the period I, ruminal pH and protozoa counts of sheep were found to be highest levels before feeding, compared with the levels of same parameters after feeding hours. Whereas, total VFA levels of sheep were determined to be lower amounts before feeding. Compared with the levels of same parameters in the Period I, the ruminal pH values, acetic acid levels, protozoa counts and proportions of Entodinium minimum were found to be lower amounts, but propionic acid level and proportions of Isotricha species were higher in the sheep after glucose infusion in the Period II.

Key words: Glucose, ruminal pH, volatile fatty acids, protozoa.

Özet: Bu çalışma, rumen fistülü yerleştirilmiş iki koyunda, rumen içerisine verilen glikozun; rumen pH'sı, uçucu yağ asitleri (UYA) ve protozoonları üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla yapıldı. Çalışma her biri 12 gün süren iki dönemde gerçekleştirildi. Hayvanlara günde bir kez yem verildi ve yem verildikten sonra her gün; 500 ml (4. 2ml/dk) deiyonize su (Dönem I) ile % 40'lık glikoz solüsyonu (Dönem II) intraruminal olarak tatbik edildi. Her koyundan, yemlemeden önce ve rumen fistülünden deiyonize su veya glikoz verilmesinden 2, 4 ve 6 saat sonra, rumen içeriği örnekleri alındı. Dönem I'de; koyunların yemlemeden önceki rumen içeriği pH değerleri ve protozoon sayıları, aynı parametrelerin yem verildikten sonraki saatlerde belirlenen düzeyleri ile karşılaştırıldığında, daha fazla miktarlardaydı. Oysa, hayvanların toplam UYA düzeylerinin, yemlemeden önce, daha düşük miktarlarda olduğu bulundu. Dönem II'de, glikoz verilmesinden sonra; koyunların rumen pH değerleri, asetik asit düzeyleri, protozoon sayıları ve Entodinium minimum oranları, Dönem I'deki miktarlarına göre daha az düzeylerdeydi, ancak propiyonik asit düzeyi ile Isotricha türlerinin oranlarının daha yüksek miktarlarda olduğu belirlendi.

Anahtar kelimeler: Glikoz, rumen pH'sı, uçucu yağ asitleri, protozoonlar.

Giriş

İnsan ve basit mideli hayvanların beslenmesinde enerji gereksinimi, monosakkaritlere (glikoz) ayrılan karbonhidratların ince bağırsaklardan emilmesi ile karşılanmaktadır. Geviş getirenlerde ise karbonhidratların çoğu rumen mikroorganizmaları tarafından fermentasyona uğratılmakta, relikülörumenden emilim uçucu yağ asitleri (UYA) biçiminde gerçekleştirilmekte ve enerjinin büyük bir kısmı bu asitlerle sağlanmaktadır (Bölükbaşı, 1989; Cakala ve ark., 1975).

Ruminant rasyonunda kolay çözünebilir karbonhidratların miktarı arttıkça, bunları fermente etmeyi tercih eden rumen mikroorganizmalarının selüloz sindirimini aksattığı, sonuçta da; rumen pH'sının ve asetik asit düzeyinin azaldığı, propiyonik asit miktarının ise arttığı kaydedilmiştir (Arieli, 1989; Church, 1979).

Rumen içeriği pH'sının genellikle rasyonun bileşimine, yemin çabuk yenmesine ya da rumende biriktirilmesine bağlı olarak, yemlemeden sonraki 2 ile 6 saat içerisinde en düşük düzeye indiği bildirilmekte, daha sonra ise ikinci bir yemlemeye

kadar hafif bir artış olduğu vurgulanmaktadır (Jessen, 1975; Kocabatmaz, 1980). Normal beslenme koşullarında sığır, koyun ve keçilerin rumen içeriği pH değerleri 5. 8 ile 7. 5 arasında değişmektedir (Church, 1979).

Rasyonda kolay fermente olabilen şeker miktarının çokluğu halinde, rumen pH'sında hızlı bir azalma gözlemlendiğini kaydeden Purser ve Moir (1959), normal besi rasyonlarıyla beslenen merinos koyunlarının rumenlerine, içerisinde 5, 35 ve 70 gr glikoz bulunan çözeltiler eklenmesi halinde, rumen pH'sının 5. 66'dan 5. 40'a kadar azaldığını bildirmişlerdir. Giduck ve ark. (1988) ise, rumen fistülünden 500 ml % 40'lık glikoz çözeltisi verilen koyunlarda, uygulama yapıldıktan sonraki 2., 4. ve 6. saatlerde belirlenen rumen pH'sı değerlerinin; sırasıyla 5. 5, 5. 8 ve 6. 4 miktarlarında bulunduğunu kaydederek, glikoz verilmeyen kontrol hayvanlarının aynı zamanlardaki pH düzeylerini; sırasıyla 6. 6, 6. 5 ve 6. 5 olarak bildirmişlerdir.

Rumendeki UYA düzeyi genelde litrede 60 ile 120 mmol arasında değişmektedir (Phillipson, 1977). Rasyonda kolay fermente olabilen şeker miktarının çokluğu ve fazla miktarda besinin hızla alınması halinde, mikrobiyel aktivitenin artışı ile birlikte, UYA yoğunluğu da artmakta ve buna bağlı olarak da pH azalmaktadır (Briggs ve ark, 1957). Nitekim, koyunlarda yapılan bir araştırmada, kontrol grubunun toplam UYA miktarı 76. 55 mmol/lit düzeylerinde kaydedilirken, intraruminal olarak glikoz çözeltisi verilen grubun toplam UYA düzeyinin 95. 23mmol/lit'e kadar arttığı bildirilmiştir (Giduck ve ark., 1988)

Rasyonun çeşidine göre büyük ölçüde değişse de, rumende mikrobiyel fermentasyon sonucu genelde; % 60-70 asetik asit, % 15-20 propiyonik asit ve %10-15 miktarında bütirik asit oluşmaktadır (Church, 1979). Ruminantlarda; kaba madde miktarı fazla olan yemlerin alınması halinde asetik asit, nişasta ve şeker gibi kolay sindirilebilir karbonhidratların alınmasının propiyonik asit, yüksek miktarda proteinli yem alınmasının ise bütirik asit miktarını artırdığı kaydedilmekle birlikte (Özgen, 1980), çeşitli rumen bakterilerinin bulunduğu invitro koşullarda nişasta ya da glikozun fermentasyonu sonucunda oluşan asetik ve propiyonik asitlerin eşit oranlarda bulunduğu bildirilmiştir (Erfle ve ark., 1982). Giduck ve ark. (1988) da, intraruminal olarak glikoz verilen koyunların asetik asit düzeylerinin % 72. 92'den % 55. 45'e, izobütirik asidin % 0.

65'den % 0. 41'e, izovalerik asidin ise % 0. 65'den % 0. 31'e kadar azaldığını bildirmelerine karşın, propiyonik asidin % 19. 90'dan % 34. 22'ye, bütirik asidin % 7. 46'dan % 9. 11'e ve valerik asidin % 0. 41'den % 0. 50'ye kadar arttığını açıklamışlardır.

Rumen porozoonlarının büyük çoğunluğunu oluşturan anaerob siliatlar genelde Holotrich ve Oligotrich (Entodiniomorph) olmak üzere iki alt sınıfta toplanmaktadır (Van-Soest, 1982). Phillipson (1970), koyunlarda her iki alt sınıfa ait 10 tür protozoon bulunabildiğini vurgulamıştır. Rumen siliatlarının metabolik etkinliği vardır ve selüloz dahil tüm karbonhidratları fermente edebilirler. Ancak, selüloz sindiriminde Holotrich'lerin önemli bir etkinliğinin bulunmadığı bildirilmektedir (Kocabatmaz ve ark., 1987; Potter ve Dehority, 1973). Holotrich'lerin genellikle çözünebilir karbonhidratların fermentasyonu ile ilgili olduğu ve bu nedenle rumendeki laktik ve propiyonik asit miktarlarında artışa yol açtığı da bildirilmiştir (Church, 1979).

Rumende bulunan protozoon popülasyonunun rumen içeriği pH'sı ile doğrudan etkilendiği, bu nedenle pH'nın azalması ile birlikte rumen protozoonlarının miktarlarında da azalma olduğu bildirilmiştir (Russel, 1986). Purser ve Moir (1959), normal yemle beslenen koyunlarda rumen protozoonları sayısının 364×10^3 /ml miktarında belirlendiğini, aynı hayvanlara içerisinde 5, 35 ve 70 gr glikoz bulunan çözeltilerin intraruminal verilmesi halinde ise, bir ml rumen içeriğindeki protozoon sayısının sırasıyla 360×10^3 , 275×10^3 ve 228×10^3 miktarlarında bulunduğunu kaydetmişlerdir. Petkov (1976), koyunlardaki protozoon sayısının yemleme öncesi en yüksek düzeyde olduğunu, yemlemeden 2 ile 4 saat sonra ise en düşük miktarlarda belirlendiğini, yemlemeden 6 saat sonra yeniden yükseldiğini bildirmektedir.

Bu araştırmada, intraruminal olarak glikoz çözeltisi verilen ve verilmeyen merinos koyunlarda, rumen içeriği; pH'sı, asetik asit, propiyonik asit, izobütirik asit, bütirik asit, izovalerik asit, valerik asit ile toplam UYA miktarları, protozoon sayısı ve mevcut protozoon türlerinin % oranlarında oluşabilecek değişikliklerin belirlenerek, bu yönde mevcut olan bilgilere katkıda bulunulması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Araştırmada hayvan materyali olarak Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı'na bağlı Hayvancılık Merkez

Tartışma ve Sonuç

Araştırma Enstitüsü Koyunculuk Ünitesi'nde barındırılan, rumen fistülü açılmış, yaklaşık aynı yaşta ve eşit ağırlıklı iki merinos koyun kullanıldı. Gerekli temizlik ve dezenfeksiyonu yapılmış ayrı padoklara yerleştirilen hayvanlar; canlı ağırlıklarının % 4'ü oranında kuru yonca (1/4 oranında) ve enstitü tarafından hazırlanan konsantre yem (3/4 oranında) ile beslendi. Önerisinde her zaman içebilecekleri kadar temiz su bulunduruldu.

Araştırma 12'şer günlük iki dönemde gerçekleştirildi. Hayvanlara, hergün: Dönem I'de; 500ml deiyonize su (kontrol), Dönem II'de ise; 500 ml miktarda % 40'lık glikoz çözeltisi, yem verildikten 0. 5 saat sonra, 4. 2 ml/dk'lık sabit hızda ve rumen fistülü vasıtasıyla verildi (Giduck ve Fontenot, 1987; Giduck ve ark., 1988).

Hayvanlara yem verilmeden önce ve dönemlere göre deiyonize su ile glikoz çözeltisi uygulandıktan sonraki 2., 4. ve 6. saatlerde, rumen içeriği örnekleri; üzerinde 2. 5-3 mm çapında delikleri bulunan, çift katlı özel bir çelik sonda ve 100 cc'lik plastik bir enjektör vasıtasıyla, rumen fistülünden girilerek ventral keseden yeterli miktarda alındı (Eadie, 1956). Deneme süresince iki günde bir yukarıda belirtilen zamanlarda alınan örneklerde; rumen içeriği pH'sı digital pH-metre ile ölçüldü. Alınan her rumen içeriği örneğinden 39-40 °C'de tutulan lam üzerine birer damla damlatılarak, protozoonların mikroskop altındaki aktiviteleri ve yoğunlukları kontrol edildi. Rumen protozoonlarının sayımı Boyne ve ark. (1957) tarafından modifiye edilen yöntem ile, protozoonların identifikasyonu mevcut kaynaklardan (Abou-Akkada ve ark., 1962; Becker ve ark., 1939; Boyne ve ark., 1957) yararlanılarak yapıldı ve % oranları belirlendi. UYA tayini gaz kromatografisi (Playne, 1985) ile yapıldı.

Bulgular

Deneme hayvanlarının; yem verilmeden önceki ve dönemlere göre intraruminal olarak deiyonize su (Denem I) ile glikoz çözeltisi (Dönem II) uygulandıktan sonraki 2., 4. ve 6. saatlerde belirlenen; rumen içeriği pH'sı, toplam UYA, asetik, propiyonik, izobütirik, bütirik, izovalerik ve valerik asitlerin ortalama değerleri ve standart hataları Tablo 1'de, protozoon sayılarının ve protozoon türlerinin % oranlarının ortalama miktarları ile standart hataları Tablo 2'de verilmiştir. Ayrıca, Tablo 1 ve 2'de incelenen özelliklerin dönemler arasındaki ve örnekleme zamanları arasındaki farklılıkları harflendirme yöntemi (Inal, 1992) ile gösterilmiştir.

Hayvan sağlığını bozmadan, istenilen sıklıkta ve miktarlarda rumen içeriğinin alınmasını sağlayan, alınan örneklerde fermentasyon sonucunda oluşan fizikokimyasal ve biyolojik olayların çok kısa zaman aralıklarında incelenebilmesini kolaylaştıran ve çoğu araştırmacı (Cakala ve ark., 1975; Jessen 1975; Jessen, 1977; Kocabalmez ve ark., 1989) tarafından uygulanan rumen fistülünü yerleştirme ve örnek alma ilkeleri bu araştırmada da benimsenerek uygulandı.

Ruminantlarda, genelde rasyonun bileşimine ve beslenme rejimine bağlı olarak, rumen içeriği pH' sının; yemleme öncesi en yüksek düzeyde olduğu, yemlemeden sonraki 6. saate kadar gittikçe azaldığı ve daha sonra ikinci bir yemlemeye kadar yeniden arttığı kaydedilmiştir (Jessen, 1975; Kocabalmez, 1980). Briggs ve ark. (1957) ise, koyunlarda rumen içeriği pH'sı ile toplam UYA düzeyleri arasında ters bir ilişkinin bulunduğunu bildirmişlerdir. Bu araştırmada da yemleme öncesinden uygulamadan sonraki 6. saate kadar geçen sürede, Dönem I'deki kontrol hayvanlarının; rumen pH değerleri gittikçe azalırken, toplam UYA düzeyleri artmıştır (Tablo 1).

Intraruminal olarak glikoz çözeltisi uygulanan koyunların rumen pH'sında hızlı bir azalma olduğunun bildirilmesine (Giduck ve ark., 1988; Purser ve Moir, 1959) paralel olarak, Dönem II'deki hayvanlara glikoz verildikten sonraki örnekleme zamanlarında belirlenen rumen pH'sının, aynı hayvanların Dönem I'deki pH değerlerinden daha az düzeylerde bulunduğu Tablo 1'de görülmektedir. Rasyonda kolay fermente olabilen şeker miktarının artması halinde, ruminantlarda rumen pH'sının azalmasına karşın, toplam UYA düzeyinin arttığı da kaydedilmiştir (Giduck ve ark., 1988). Bu araştırmada da, Dönem II'deki hayvanlarda, intraruminal glikoz çözeltisi verilmesinden sonra, rumen pH'sında azalma oluşurken, toplam UYA miktarlarında artış olduğu belirlenmiştir (Tablo 1).

Ruminantlara fazla miktarda verilen glikozun, rumen asetik asit miktarını azalttığı, propiyonik asit düzeyini işe artırdığı bildirilmektedir (Phillipson, 1977). Giduck ve ark. (1988) da, intraruminal olarak glikoz verilen koyunlarda; rumen içeriği asetik asit miktarının azalmasının yanında, propiyonik ve bütirik asit düzeylerinde önemli bir artışın olduğunu

Tablo 1. Intraruminal olarak deiyonize su (Dönem I) ve glikoz çözeltisi (Dönem II) verilen koyunların rumen pH'sı, uçucu yağ asitlerinin (UYA) ortalama ve toplam değerleri ile %'leri (n: 12).

İncelenen Özellikler		Örnekleme Z manı	Dönem I	Dönem II
Rumen pH'sı		Yemleme Öncesi	6.40 ± 0.01 ^a	6.34 ± 0.02 ^{bc}
		2. Saat	6.37 ± 0.02 ^{ab}	5.41 ± 0.01 ^h
		4. Saat	6.31 ± 0.02 ^{cd}	5.62 ± 0.01 ^g
		6. Saat	6.21 ± 0.02 ^e	5.82 ± 0.02 ^f
Uçucu Yağ Asitleri (mmol/l)	Asetik Asit	Yemleme Öncesi	68.27 ± 0.80 ^{abcd}	67.92 ± 0.96 ^{bcd}
		2. Saat	68.87 ± 0.79 ^{abc}	62.50 ± 1.18 ^f
		4. Saat	70.53 ± 0.80 ^a	64.33 ± 0.54 ^{ef}
		6. Saat	69.64 ± 0.65 ^{ab}	63.51 ± 0.65 ^{ef}
	Propiyonik Asit	Yemleme Öncesi	20.27 ± 0.45 ^g	20.35 ± 0.45 ^g
		2. Saat	22.82 ± 0.31 ^{ef}	32.75 ± 0.89 ^a
		4. Saat	23.71 ± 0.33 ^{de}	30.81 ± 0.97 ^{ab}
		6. Saat	24.90 ± 0.34 ^d	29.16 ± 1.04 ^{bc}
	İzobütirik Asit	Yemleme Öncesi	1.39 ± 0.15 ^a	1.30 ± 0.14 ^{ab}
		2. Saat	1.25 ± 0.12 ^{abc}	1.11 ± 0.19 ^{bcd}
		4. Saat	1.09 ± 0.01 ^{bcd}	0.83 ± 0.14 ^f
		6. Saat	0.92 ± 0.12 ^{def}	0.73 ± 0.16 ^f
	Bütirik Asit	Yemleme Öncesi	12.36 ± 0.34 ^{abcd}	12.20 ± 0.53 ^{abcd}
		2. Saat	12.36 ± 0.34 ^{abcd}	13.09 ± 0.67 ^{abc}
		4. Saat	11.74 ± 0.30 ^d	12.23 ± 0.31 ^{bcd}
		6. Saat	13.36 ± 0.43 ^a	13.29 ± 0.51 ^{ab}
	İzovalerik Asit	Yemleme Öncesi	1.22 ± 0.12 ^a	1.13 ± 0.16 ^{ab}
		2. Saat	1.07 ± 0.14 ^{abcd}	1.12 ± 0.14 ^{abc}
		4. Saat	0.91 ± 0.19 ^{abcd}	0.78 ± 0.17 ^{abcd}
		6. Saat	0.83 ± 0.20 ^{abcd}	0.64 ± 0.16 ^d
	Valerik Asit	Yemleme Öncesi	0.87 ± 0.17 ^b	0.95 ± 0.09 ^b
		2. Saat	1.09 ± 0.01 ^{ab}	1.30 ± 0.13 ^a
		4. Saat	1.09 ± 0.13 ^{ab}	1.19 ± 0.09 ^{ab}
		6. Saat	1.04 ± 0.09 ^{ab}	1.08 ± 0.14 ^{ab}
Toplam UYA (mmol/l)		Yemleme Öncesi	104.38 ± 1.09 ^{fg}	103.85 ± 1.27 ^g
		2. Saat	107.48 ± 1.07 ^{bcd}	111.87 ± 1.20 ^a
		4. Saat	109.07 ± 0.96 ^{abcd}	110.17 ± 1.23 ^{abc}
		6. Saat	110.69 ± 0.83 ^{ab}	108.41 ± 1.16 ^{bcd}
Uçucu Yağ Asitlerinin (%'leri)	Asetik Asit	Yemleme Öncesi	65.41 ± 0.61 ^a	65.40 ± 0.60 ^{ab}
		2. Saat	64.08 ± 0.42 ^{abcd}	55.87 ± 1.13 ^f
		4. Saat	64.66 ± 0.41 ^{abc}	58.39 ± 0.72 ^a
		6. Saat	62.91 ± 0.45 ^{cd}	58.58 ± 0.93 ^a
	Propiyonik Asit	Yemleme Öncesi	19.42 ± 0.36 ^a	19.60 ± 0.29 ^a
		2. Saat	21.23 ± 0.30 ^{cd}	29.28 ± 0.74 ^a
		4. Saat	21.74 ± 0.30 ^{cd}	27.97 ± 0.63 ^{ab}
		6. Saat	22.50 ± 0.31 ^c	26.90 ± 0.74 ^b
	İzobütirik Asit	Yemleme Öncesi	1.33 ± 0.14 ^a	1.25 ± 0.13 ^{ab}
		2. Saat	1.16 ± 0.11 ^{abc}	0.99 ± 0.17 ^{abcd}
		4. Saat	1.00 ± 0.12 ^{acd}	0.75 ± 0.13 ^{cd}
		6. Saat	0.83 ± 0.11 ^{bcd}	0.67 ± 0.14 ^d
	Bütirik Asit	Yemleme Öncesi	11.84 ± 0.27 ^{abc}	11.75 ± 0.49 ^{abcd}
		2. Saat	11.52 ± 0.23 ^{abcd}	11.70 ± 0.51 ^{abcd}
		4. Saat	10.76 ± 0.22 ^d	11.10 ± 0.19 ^{bcd}
		6. Saat	12.07 ± 0.31 ^{ab}	12.26 ± 0.41 ^a
	İzovalerik Asit	Yemleme Öncesi	1.17 ± 0.11 ^a	1.09 ± 0.15 ^{ab}
		2. Saat	1.00 ± 0.12 ^{abc}	1.00 ± 0.12 ^{abc}
		4. Saat	0.83 ± 0.17 ^{abc}	0.71 ± 0.14 ^{bc}
		6. Saat	0.75 ± 0.18 ^{abc}	0.59 ± 0.15 ^a
	Valerik Asit	Yemleme Öncesi	0.83 ± 0.17 ^a	0.91 ± 0.08 ^{ab}
		2. Saat	1.01 ± 0.08 ^{ab}	1.16 ± 0.11 ^b
		4. Saat	1.00 ± 0.12 ^{ab}	1.08 ± 0.08 ^{ab}
		6. Saat	0.94 ± 0.08 ^{ab}	1.00 ± 0.12 ^{ab}

Her parametrenin yemleme öncesi ile deiyonize su ve glikoz uygulanmasından sonraki 2., 4. ve 6. saatlerdeki miktarlarını gösteren satır ve sütunlarda aynı harfler taşıyan değerler arasındaki farklılık önemli değildir (P > 0.05).

Tablo 2. İntraruminal olarak deiyonize su (Dönem I) ve glikoz çözeltisi (DönemII) verilen koyunların rumen içeriği protozoon sayıları ile protozoon türlerinin % oranları (n:12).

İncelenen Özellikler		Örneklem Zamanı	Dönem I	Dönem II	
Protozoon Sayısı (x10 ³ /ml)		Yemleme Öncesi	411.92 ± 1.73 ^a	411.67 ± 0.76 ^{ab}	
		2. Saat	403.17 ± 7.79 ^{cd}	311.67 ± 1.77 ^g	
		4. Saat	398.83 ± 1.67 ^d	323.83 ± 0.98 ^f	
		6. Saat	406.42 ± 1.80 ^c	344.25 ± 1.43 ^e	
Protozoon Türlerinin %'si	Holotrich	Isotricha Intestinalis	Yemleme Öncesi	3.83 ± 0.21 ^{bc}	3.58 ± 0.15 ^{cd}
			2. Saat	2.29 ± 0.15 ^e	4.67 ± 0.14 ^a
			4. Saat	2.33 ± 0.14 ^e	4.08 ± 0.15 ^b
			6. Saat	3.58 ± 0.15 ^{cd}	3.58 ± 0.15 ^{cd}
		Isotricha prostoma	Yemleme Öncesi	1.75 ± 0.18 ^{abc}	1.51 ± 0.15 ^{bc}
			2. Saat	0.91 ± 0.15 ^d	2.09 ± 0.19 ^a
			4. Saat	0.91 ± 0.19 ^d	1.84 ± 0.1 ^{ab}
			6. Saat	1.58 ± 0.15 ^{bc}	1.58 ± 0.19 ^{bc}
		Dasytricha ruminantium	Yemleme Öncesi	2.42 ± 0.15 ^{bc}	2.33 ± 0.14 ^{bcd}
			2. Saat	2.81 ± 0.15 ^a	2.58 ± 0.15 ^{ab}
			4. Saat	1.67 ± 0.14 ^{ef}	2.08 ± 0.19 ^{cde}
			6. Saat	1.33 ± 0.14 ^f	1.42 ± 0.15 ^f
	Entodinium minimum	Yemleme Öncesi	82.25 ± 0.49 ^f	83.42 ± 0.47 ^{ef}	
		2. Saat	87.08 ± 0.48 ^{ab}	83.33 ± 0.72 ^{ef}	
		4. Saat	88.50 ± 0.50 ^a	85.50 ± 0.57 ^{bc}	
		6. Saat	84.77 ± 0.55 ^{cde}	85.17 ± 0.41 ^{cd}	
	Entodinium caudatum	Yemleme Öncesi	4.50 ± 0.23 ^a	4.25 ± 0.18 ^{abcd}	
		2. Saat	3.83 ± 0.21 ^{def}	4.25 ± 0.20 ^{abcde}	
		4. Saat	3.50 ± 0.15 ^f	3.83 ± 0.17 ^{del}	
		6. Saat	4.50 ± 0.15 ^{ab}	4.42 ± 0.15 ^{abc}	
	Entodinium longinucleatum	Yemleme Öncesi	1.33 ± 0.19 ^a	1.33 ± 0.87 ^a	
		2. Saat	0.75 ± 0.18 ^a	0.67 ± 0.19 ^a	
		4. Saat	0.42 ± 0.15 ^a	0.50 ± 0.15 ^a	
		6. Saat	1.08 ± 0.15 ^a	0.75 ± 0.18 ^a	
	Polyplastron multivesiculatum	Yemleme Öncesi	2.08 ± 0.19 ^a	1.92 ± 0.15 ^{abc}	
		2. Saat	1.25 ± 0.18 ^d	1.33 ± 0.19 ^d	
		4. Saat	1.92 ± 0.15 ^{ab}	1.25 ± 0.28 ^d	
		6. Saat	1.58 ± 0.15 ^{abcd}	1.42 ± 0.15 ^{bcd}	
	Epidinium ecaudatum	Yemleme Öncesi	0.42 ± 0.15 ^a	0.33 ± 0.14 ^a	
		2. Saat	0.33 ± 0.14 ^a	0.25 ± 0.13 ^a	
		4. Saat	0.25 ± 0.13 ^a	0.17 ± 0.11 ^a	
		6. Saat	0.33 ± 0.14 ^a	0.33 ± 0.87 ^a	
	Ophryoscolex caudatum	Yemleme Öncesi	1.42 ± 0.15 ^a	1.33 ± 0.14 ^{ab}	
		2. Saat	0.75 ± 0.18 ^e	0.83 ± 0.17 ^{de}	
		4. Saat	0.50 ± 0.15 ^e	0.75 ± 0.18 ^e	
		6. Saat	1.25 ± 0.22 ^{abcd}	1.33 ± 0.14 ^{abc}	

Her parametrenin yemleme öncesi ile deiyonize su ve glikoz uygulanmasından sonraki 2., 4. ve 6. saatlerdeki miktarlarını gösteren satır ve sütunlarda aynı harfi taşıyan değerler arasındaki farklılık önemli değildir (P > 0.05).

Kaynaklar

kaydetmişlerdir. Bu arştınada, hayvanlara glikoz verildikten sonra, rumen içeriği asetik asit miktarının azaldığı, propiyonik asit miktarının ise arttığı belirlenmesine karşın, Dönem I'deki değerler ile karşılaştırıldığında bütirik asit düzeyindeki artışın önemli olmadığı bulunmuştur (Tablo 1).

Rumen içeriği protozoon sayısı ile pH'sı arasında önemli bir ilişki bulunduğu ve bu nedenle rumen pH'sı azaldıkça protozoon sayısında da azalma olduğu vurgulanmaktadır (Ertle ve ark., 1982; Russel, 1986). Tablo 1 ve 2'den de görülebileceği gibi, arştırmada; intraruminal olarak glikoz çözeltisi uygulanan Dönem II'deki koyunların rumen pH değerleri azaldıkça, protozoon sayıları da azalmıştır.

Holotrich alt sınıfındaki protozoonların genellikle çözünebilir karbonhidratların fermentasyonu ile ilgili olduğu, Oligotrich alt sınıfındakilerin ise çözünebilir karbonhidratların fermentasyonunda daha az aktif olduğu bildirilmektedir (Hungate, 1966). Tablo 2 incelenirse, bu arştırmada hayvanlara glikoz verilen dönemde, *Isotricha intestinalis* ve *prostoma* oranlarında, uygulamadan sonraki 4 saat içerisinde artış olduğu, *Dasytricha ruminantium* miktarında ise önemli bir değişiklik belirlenemediği görülmektedir. Oligotrich'lerin miktarlarında, Dönem I'deki değerlerine göre, *Entodinium minimum*'daki azalma hancinde önemli bir değişiklik olmadığı dikkati çekmektedir (Tablo 2).

Ruminantlara glikoz gibi kolay çözünebilir karbonhidratların verilmesi durumunda, bunların fermentasyonu ile sorumlu olan Holotrich'lerin miktarlarında artış olmasının doğal olduğu bildirilmesine karşın, Holotrichlerin fazla miktardaki şekeri depo etmeleri nedeniyle, bazen şişip parçalanabildikleri ve bu nedenle söz konusu artışın, bazı durumlarda beklenenden daha az olabileceği vurgulanmaktadır (Church, 1979; Phillipson, 1977). Nitekim bu denemede, Dönem II'de hayvanlara glikoz uygulandıktan sonraki saatlerde yapılan mikroskopik incelemelerde, parçalanmış Holotrich'lere sıkça rastlanmıştır.

Sonuç olarak, koyunlara intraruminal olarak verilen glikozun; rumen pH'sı, uçucu yağ asitleri ve protozoonları üzerinde önemli etkilerinin olduğu ve arştırmada elde edilen verilerin bu konu ile ilgili temel bilgilere katkıda bulunabileceği, yapılacak olan diğer çalışmalara da kaynak oluşturabileceği kanaatine varılmıştır.

Abou-Akkada, A. R. and Howard, B. H. (1962) The biochemistry of rumen protozoa, the nitrogen metabolism of *Entodinium*, *Biochem. J.*, 82, 313-320.

Aneli, A. (1986) Effect of glucose on fermentation heat in sheep rumen fluid in vitro, *Br. J. Nut.*, 56, 305-311.

Becker, E. K., Schultz, J. A. and Emmerson, M. A. (1930) Experiments on the physiological relationships between the stomach infusoria of ruminants and their hosts with bibliography, *Iowa State Col. J. Sci.*, 4, 215-241.

Boyne, A. W., Eadie, J. M. and Rutt, T. (1957) The development and testing of a method of counting rumen ciliate protozoa, *J. Gen. Microbiol.*, 17, 414-423.

Bölükbaşı, F. (1989) Fiziyojji Ders Kitabı, Cilt I, A. Ü. Vet. Fak. Yayınları, No:413, Ankara.

Briggs, P. K., Hogan, J. P. and Reid, R. L. (1957) The effect of volatile fatty acids, lactic and ammonia on rumen pH in sheep, *Aust. J. Agric. Res.*, 8, 674-690.

Cakala, S., Albrycht, A. and Biesiek, K. (1975) Biochemical changes in the rumen fluid and blood in cows fed large amounts of grain food, *Bull. Vet. Inst. Pulawy.*, 19, 3-4, 90-96.

Church, D. C. (1979) Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants, Vol. I Digestive Physiology, 2nd Ed., Corvallis, 97330, Oregon.

Eadie, J. M. (1956) The physiology and nutrition of rumen protozoa. PhD. Thesis, Aberdeen.

Ertle, J. D., Boila, R. J., Teather, R. M., Mahadevan, S. and Saver, F. D. (1982) Effect of pH on fermentation characteristics and protein degradation by rumen microorganism in vitro, *J. Dairy Sci.*, 65, 1457-1464.

Giduck, S. A. and Fontenot, J. P. (1987) Utilization of magnesium and other macrominerals in sheep supplemented with different kinds of readily fermentable carbohydrates, *J. Anim. Sci.*, 61, 1665-1667.

Giduck, S. A., Fontenot, J. P. and Rahnama, S. (1988) Effect of ruminal infusion of glucose, volatile fatty acids and hydrochloric acid on mineral metabolism in sheep, *J. Anim. Sci.*, 66, 532-542.

Hungate, R. E. (1966) The rumen its microbes, Academic Press, NY. San Francisco, London.

İnal, Ş. (1992) Biyometri Ders Notları, S. Ü. Vet. Fak. Yayınları, Konya.

Jessen, K. (1977) Ammonia, pH and volatile fatty acids

in the bovine rumen after feeding with hays. *Acta Vet. Scand.*, 16, 258-268.

Jessen, K. (1977) Fermentation pattern in the bovine rumen after feeding straight feeds. *Acta Vet. Scand.*, 18, 98-107.

Kocabatmaz, M. (1980) Değişik oranlarda şeker pancarı posası kapsayan rasyonların akkaraman koyunlarda rumen mikrobiyofaunası üzerindeki etkileri ile rumen içeriği ve kan metabolitleri üzerindeki fizyolojik değişiklikler, TÜ-BİTAK, VHAG-475, Elazığ.

Kocabatmaz, M., Aksoylar, M. Y., Durgun, Z. ve Eksen, M. (1989) Farklı rasyonların Ankara keçilerinin rumen pH'sı ve uçucu yağ asitleri üzerindeki etkisi, *S. Ü. Vet. Fak. Derg.*, 5(1);77-90.

Kocabatmaz, M., Durgun, Z. ve Eksen, M. (1987) Kuru yoncanın rumendeki silialı protozoonlar üzerindeki etkisi, *S. Ü. Vet. Fak. Derg.*, 3(1);259-270.

Özgen, N. (1980) Hayvan Besleme, 2. Baskı, A. Ü. Vet. Fak. Yayınları, No:262, A. Ü. Basımevi, Ankara.

Petkov, A. (1976) Number and generic composition of ciliates in the rumen caecum of lambs in relation to age. *Zhivotnov, dni Navki*, 13(6);64-69.

Phillipson, A. T. (1970) Physiology digestion and metabolism in the ruminant Oriell Press Ltd., England.

Phillipson, A. T. (1977) Ruminant Digestion. In "Duke's Physiology of Domestic Animals", 9th Ed., Ed. Swensen, M. J., Ithaca and London.

Playne, M. J. (1985) Determination of ethanol, volatile fatty acids, lactic and succinic acids in fermentation liquids by gas chromatography, *J. Sci. Food Agric.*, 36(6); 638-644.

Potter, E. L. and Dehority, D. 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); 692-692.

Purser, R. L. and Moir, R. J. (1959) Ruminal flora studies in the sheep, IX. The effect of pH on the ciliate population of the rumen in vivo. *Aust. J. Agric. Res.*, 10, 555-564.

Russel, J. B. (1986) Ecology of rumen microorganisma; Energy Use, "In Aspects of Digestive Physiology in Ruminants", Ed. Dobson, A. and Dobson, M. J., Comstock Publishing Associates. division of Cornell Univ. Press, Ithaca and London.

Van Soest, P. J. (1982) Nutritional Ecology of The Ruminant. O and B Books, Corvallis, Oregon.