

Van Gölü Suyunun Koyunların Rumen Sıvısı pH, Total Asidite ve Tampon Kapasitesi Üzerine İn Vitro ve İn Vivo Etkisi

Servet Sekin¹, Hüseyin Voyvoda¹, Haluk Testereci²

¹ Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Van
² Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Biyokimya Anabilim Dalı, Van

Özet: Van Gölü Suyunun koyunların rumen sıvısı pH, total asidite ve tampon kapasitesi düzeylerine etkisi iki aşamada araştırıldı. Çalışma, 67 koyundan alınan 162 rumen sıvısı örneği üzerinde yürütüldü. Araştırmanın in vitro aşamasında, Van Gölü Suyu ile 1/20, 1/10, 1/5 ve 1/1 oranlarında sulandırılan rumen sıvısı örneklerinde, pH ve tampon kapasitesinin arttığı ($p < 0.05-0.001$), total asidite miktarının azaldığı ($p < 0.05, p < 0.001$) saptandı. Van Gölü Suyu, laktik asit ile pH'sı 5.5, 5.0 ve 4.5'e indirgenen rumen sıvısı örneklerinde de aynı oranlarda sulandırmadan sonra, pH artışı ($p < 0.001$) sağlandı. İn vivo aşamada; birer litre Van Gölü suyu içirilen sağlıklı koyunların ilk yarım saatte rumen sıvısı pH ve tampon kapasitesinin arttığı ($p < 0.001$), total asidite miktarının azaldığı ($p < 0.01$) belirlendi. Rumen sıvısı pH, total asidite ve tampon kapasitesi normal sınırlarda bulunan 1. grup (10 gr/kg şeker eriyiği), 2. Grup (11 gr/kg şeker eriyiği) ve 3. Grup (40 gr/kg kırılmış buğday verilen) koyunlarda ilk 2 saatte (1. Ve 2. Grup) ve 6-12. Saatte (3. Grup), pH ve tampon kapasitesinin düştüğü ($p < 0.001$), total asidite miktarının yükseldiği ($p < 0.001$) saptandı. Her 3. grup koyunda 3'er litre Van Gölü suyu içirildikten sonraki 1. Saate pH ile tampon kapasitesinin yükseldiği ($p < 0.01-0.001$), total asidite miktarının düştüğü ($p < 0.01-0.001$), 6. Ve 12. Saatlerde de bu durumun devam ettiği ve 24. Saatte parametrelerin normal sınırlarda olduğu belirlendi. Sonuç olarak, rumen sıvısı pH ve tampon kapasitesinde artışa total asidite miktarında ise azalmaya neden olan Van Gölü suyunun, rumen asiditesinin sağaltım ve profilaksisindeki etkisinin daha kapsamlı bir şekilde araştırılmasının yararlı olabileceği kamsına varıldı.

Anahtar Sözcükler: Van Gölü Suyu, rumen sıvısı, pH, total asidite, tampon kapasitesi

The in Vitro and in vivo effect of water of Lake Van on pH, buffer capacity and total titrated acidity of rumen fluid in sheep

Summary: The effect of Van Lake water on rumen fluid, pH, total titratable acidity and buffer capacity in sheep was investigated in two phases. The study was carried out on 162 rumen fluid samples obtained from 67 sheep. In in vitro phase of the study the samples of rumen fluid were diluted in the ratio of 1/20, 1/10, 1/5 and 1/1 with Van Lake water. After dilution, the rumen fluid pH and buffer capacity have increased ($p < 0.05-0.001$) and total titratable acidity has decreased ($p < 0.05-0.001$), significantly. Above dilution of Van Lake water had increased rumen fluid pH ($p < 0.001$) significantly which was reduced to 5.5, 5.0 and 4.5 by lactic acid. In in vivo phase of the study, Van Lake water (one liter for each) was given to healthy sheep with rumen tube. Thereafter, the rumen fluid pH and buffer capacity had increased ($p < 0.001$) and total titratable acidity had decreased ($p < 0.001$) significantly in the first 30 minutes. Rumen fluid pH and buffer capacity had decreased ($p < 0.001$), total titratable acidity had increased ($p < 0.001$) significantly in the first 2 hours for the 1st group (received saccharose at the level of 10 g/kg body weight in 1 liter water) and 2nd group (received saccharose at the level of 11 g/kg body weight in 1 liter water), and in the 6-12th hours for the 3rd group (received crushed wheat at the level of 40 g/kg body weight). The rumen fluid pH and buffer capacity had increased ($p < 0.01-0.001$) and total titratable acidity had decreased ($p < 0.01-0.001$) significantly in the first hours after Van Lake water (3 liters for each sheep) was given to all groups. After 3 liters Van Lake water administration orally for 3 group, increase in pH and buffer capacity ($p < 0.01-0.001$) and decrease in total titratable acidity ($p < 0.01-0.001$) during 1 hour have remained unchanged trough 6th and 12th hours while those parameters returned normal values within 24 hour. Based on above results, it has convinced that the therapeutic and prophylactic effect of Van Lake Water on ruminant acidosis should need more comprehensive investigations.

Key Words: Van Lake Water, ruminant fluid, pH, total titratable acidity, buffer capacity

Giriş

Ruminantlarda, yüksek et ve süt veriminin sağlanabilmesi rasyonun büyük bir kısmının (%60-90) konsantr yemlerden teşkilıyla mümkündür (1,2). Yüksek verimliliğin sağlanmasında enerjiden zengin yemlerin alınması gerekliliği, buna karşın bu yemlerin aşırı miktarda alınmasının rumen asidozisine yol açma riskini artırması (1-6) bir paradoks oluşturmaktadır.

Koyunlarda rumen asidozisi, sporadik veya çoğunlukla sürü problemi olarak çok sık karşılaşılan, akut veya kronik-latent formlarda seyreden bir beslenme hastalığı olup, özellikle akut formu, yüksek mortalite veya zorunlu kesim nedeniyle önemli ekonomik kayıplara yol açar (4, 7-11).

Rumen sıvısı pH (7-13) ve tampon kapasitesinde (5, 14) azalma, total asiditede (15, 16) artış, akut rumen

asidozisinin önemli biyokimyasal değişikliklerindedir. Bildirilen parametrelerdeki değişiklikler, klinik bulgularla birlikte değerlendirildiğinde hastalığın tam ve prognozunun tayininde, sapmaların düzelmesi de sağaltım etkinliğinin kontrolünde önemlidir (4,10-13, 15,16).

Etiyoloji ve patogenezi dikkate alındığında rumen asidozisi özel bir sağaltım gerektirir. Sağaltım özellikle diyet, rumen biyokimyası ve mikroflorasının yeniden düzenlenmesi ile kandaki biyokimyasal sapmaların düzeltilmesini kapsar (1, 8, 10, 11,15). Rumende laktik asidin oral antasitlerle nötralizasyonu uzun yıllar tartışma konusu olmuş, saha gözlemleri ve deneysel araştırmaların sonuçları antasitlerin pozitif etkilerini göstermiştir (1). Bu bağlamda NaHCO_3 , CaCO_3 , MgCO_3 , MgO ve MgOH 'in tek başına veya karışım halinde kullanımı önerilmektedir (1, 9-12).

Antasitlerin kullanımı rumen asidozisinin sağaltımı ile sınırlı olmayıp, hastalığın profilaksisinde de önerilmektedir (1,2,16). Yemlere belirli oranda tampon maddeler (NaHCO_3 , CaCO_3 , MgO , NaCl , Bentonit) katılmasının rasyonda ki kolay sindirilebilir karbonhidrat oranının artırılmasını sağladığı, akut ve kronik-latent rumen asidozisini önlediği bildirilmektedir (1,2).

Van Gölü dünyanın alkalinitesi en yüksek ve büyük gölüdür. Alkalinitesi 152.5 mEq/L ve pH'sı 9.31-9.9 arasında bildirilen Van Gölü Suyu (VGS), Na_2SO_4 ve NaCl 'e da zengin olup değişik miktarlarda elektrolit ve iz elementler de içermektedir (17-20). VGS'nun bazı kimyasal özellikleri, Kempe (17) tarafından Tablo 1'de sunulduğu şekilde bildirilmektedir.

Tablo 1. Van Gölü suyunun kimyasal kompozisyonu

pH	9.31-9.9	Alkalinite	152.5 mEq/L
CO_3^-	111.03mEq/L	HCO_3^-	35.92 mEq/L
Na	336.9 mEq/L	Cl^-	153.7 mEq/L
K^+	13.0 mEq/L	PO_4^-	0.016 mEq/L
Ca^{++}	0.25-0.5mEq/L	SO_4^-	48.8 mEq/L
Mg	7.8 mEq/L	MgCO_3	328.85 mg/L
NaHCO_3	3017.17 mg/L	Na_2CO_3	5451.01mg/L
CaCO_3	17.96 mg/L	Na_2SO_4	3466.11 mg/L
NaCl	8212.78 mg/L		

VGS, Tablo 1 de görüldüğü gibi, rumen asidozisinde kullanımı önerilen antasitlerin çoğunluğunu içeren doğal bir kaynaktır. İçerdiği tampon maddeler dikkate alındığında, VGS'nun hastalığın sağaltım ve profilaksisinde kullanılabileceğini, içerdiği NaCl ile de abomazum sekresyonunu uyatarak (15) iştahın yeniden oluşturulmasında etkinlik sağlayabileceğini düşündürmektedir. Ancak VGS'nun rumen sıvısı parametrelerine etkisi ve rumen asidozisinin sağaltım

ve/veya profilaksisinde kullanılabilirliği ile ilgili herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır.

Bu çalışmada, VGS'nun koyunlarda rumen sıvısı pH, total asidite ve tampon kapasitesi üzerine in vitro ve in vivo etkisinin saptanarak önemli ekonomik kayıplara yol açan rumen asidozisinde kullanılabilirliğinin araştırılması amaçlandı.

Materyal ve Metot

Bu araştırmada 10-14 aylık, 27-35 kg canlı ağırlığında 67 erkek koyun kullanıldı. Araştırma, Holtenious ve ark.(21) tarafından bildirilen sondanın ölçülerinin değiştirilmiş şekliyle yararlanılarak alınan toplam 162 rumen sıvısı örneği üzerinde in vitro ve in vivo olmak üzere iki aşamada yürütüldü. Örnek alımı, yemlemeden 2 saat sonra, özellikle salya karışımının ve havayla temasın engellenmesine dikkat edilerek (22,23) 100'er ml alındı. Çalışmada kullanılan VGS, Bardakçı Köyü ve Edremit ilçesi kıyılarında, Kasım 1996'da alındı. VGS ve rumen sıvısı örneklerinde pH ölçümleri dijital pH metre (Orion, Model 720) ile gerçekleştirildi. Rumen sıvısı total asidite (Klinik Ünite, "KÜ") ve tampon kapasitesi miktarı (mEq/l) Dirksen'in (14) bildirdiği metotla ölçüldü.

İn vitro aşamada; 40 koyundan alınan rumen sıvısı örneğinden yararlanıldı. PH, total asidite, tampon kapasitesi ve natif bakıda infusoriarların hareket ve canlılıkları(22) saptandıktan sonra rumen sıvısı örnekleri, 1/20, 1/10, 1/5, 1/1 oranında VGS ile sulandırıldı ve:

a- VGS'nun; 25 koyundan alınan rumen sıvısı örnekleri pH(n=25), total asidite(n=15), tampon kapasitesi (n=15) ve infusoriarların hareket ve canlılıkları (n=15) üzerine etkisi.

b- VGS'nun; 15 koyundan alınan ve laktik asit (Merck, Katalog No.366) ile pH'sı 5.5, 5.0 ve 4.5'e indirgenen (24, 25) rumen sıvısı örnekleri pH'sı üzerine etkisi saptandı.

İn vivo aşamada; 27 koyundan yararlanıldı. Rumen sıvısı örneklerinde pH, total asidite ve tampon kapasite belirlenerek, VGS, rumen sondası ile 10 koyuna 1'er litre verildi ve yarım saat sonra bildirilen parametrelerdeki değişiklikler saptandı. Bu koyunlarda 24 saatlik gözlemlerde olumsuz bir etkinin oluşmadığı belirlendikten sonra 12 saat aç bırakılan diğer 17 koyun 3 gruba ayrıldı. 1.Gruptaki 6 koyuna 10 gr/kg dozunda sakkaroz, 2.Gruptaki 6 koyuna 11 gr/kg dozunda sakkaroz, bir litre su içinde eritilerek rumen sondası ile verildi, 3.Gruptaki 5 koyuna ise 40 gr/kg dozunda kırılmış buğday yedirildi.

Sakkaroz verilen 1. ve 2. Grup koyunlarda ilk 2 saatte, buğday yedirilen 3. Grup koyunlarda ise ilk 6-1 saatte, parametrelerde belirgin sapmaların görülmesinden sonraki 2 saat içinde VGS 3'er litre rumen sondası

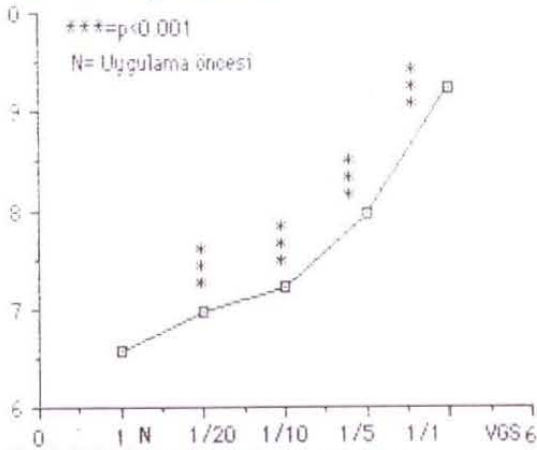
ile verildi. VGS uygulandıktan sonra; 1., 6., 12. ve 24. saatlerde rumen sıvısı örneği alınarak pH, total asidite ve tampon kapasitesi saptandı. Bu araştırmanın istatistiki analizlerinde kaynaktan (26) yararlanıldı.

Bulgular

Tablo 2 Van Gölü Suyu ile sulandırma öncesi-sonrası rumen sıvısı parametrelerinin değerlendirilmesi.

Parametreler	Öncesi	Van Gölü Suyu İle Sulandırma Sonrası Sulandırma oranları			
		1/20	1/10	1/5	1/1
pH	6,57±0,04	6,97±0,05	7,22±0,06	7,97±0,09	9,23±0,02
	6,27-6,97	6,65-7,44	6,86-7,78	7,31-8,73	9,05-9,46
Total asidite (KÜ)	24,4±1,06	23,3±0,90	21,7±0,99	19,3±0,96	5,4±0,64
	17,4-32,0	16,8-27,6	15,2-26,4	13,6-23,6	1,8-9,6
Tampon kapasite (mEq/L)	99,91±2,18	101,43±2,17	104,25±2,29	108,39±1,94	123,6±1,92
	83-111,4	84-112,8	86,8-115,6	92-117,2	115-138,6

Tablo 2'de; VGS ile 1/20, 1/10, 1/5 ve 1/1 oranlarında sulandırılan rumen sıvısı örneklerinde, pH ($p<0,001$) ve tampon kapasitesinin ($p<0,05-0,001$) önemli derecede arttığı, total asidite miktarının ($p<0,05-0,001$) azaldığı, şekil 1 ve 2'de görülmektedir.



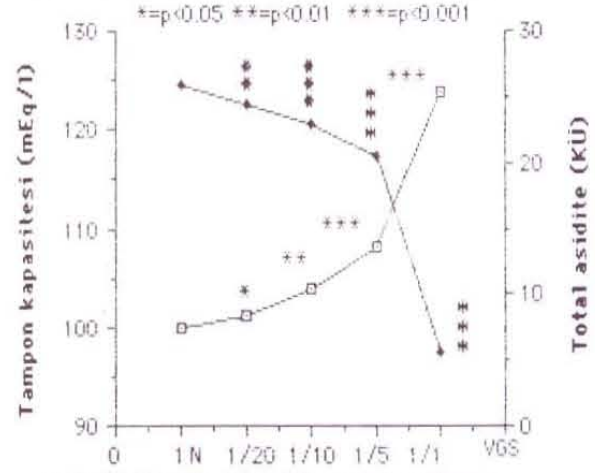
Şekil 1 VGS'nin rumen pH'sı üzerine etkisi

Bu araştırmanın değişik aşamalarında kullanılan VGS'nun pH'sı $9,67 \pm 0,16$ (9,66-9,75) olarak saptandı. Araştırmanın in vitro aşamasında elde edilen sonuçlar, Tablo 2 ve 3'de aritmetik ortalama (X), standart hata (Sx), minimum- maksimum değerler (Xmin- Xmax) olarak sunuldu. Şekil 1-3'de sonuçlar aritmetik ortalamalar dikkate alınarak, istatistiki değerlendirmelerle birlikte gösterildi.

Tablo 2 Van Gölü Suyu ile sulandırma öncesi-sonrası rumen sıvısı parametrelerinin değerlendirilmesi.

Parametreler	Öncesi	Van Gölü Suyu İle Sulandırma Sonrası Sulandırma oranları			
		1/20	1/10	1/5	1/1
pH	6,57±0,04	6,97±0,05	7,22±0,06	7,97±0,09	9,23±0,02
	6,27-6,97	6,65-7,44	6,86-7,78	7,31-8,73	9,05-9,46
Total asidite (KÜ)	24,4±1,06	23,3±0,90	21,7±0,99	19,3±0,96	5,4±0,64
	17,4-32,0	16,8-27,6	15,2-26,4	13,6-23,6	1,8-9,6
Tampon kapasite (mEq/L)	99,91±2,18	101,43±2,17	104,25±2,29	108,39±1,94	123,6±1,92
	83-111,4	84-112,8	86,8-115,6	92-117,2	115-138,6

Tablo 2'de; VGS ile 1/20, 1/10, 1/5 ve 1/1 oranlarında sulandırılan rumen sıvısı örneklerinde, pH ($p<0,001$) ve tampon kapasitesinin ($p<0,05-0,001$) önemli derecede arttığı, total asidite miktarının ($p<0,05-0,001$) azaldığı, şekil 1 ve 2'de görülmektedir.



Şekil 2 VGS'nin total asidite ve tampon kapasite üzerine etkisi

VGS'nun natif bakıda infusoraların hareket ve canlılığı üzerine; 1/20, 1/10 ve 1/5 oranlarında sulandırmada olumsuz bir etkisi bulunmadığı gibi, 1/10 ve 1/5 oranlarında sulandırmada aktivitenin arttığı, 1/1 oranındaki sulandırmada ise hareket ve canlılıklarının kaybolduğu saptandı.

Tablo 3 ve Şekil 3'te de görülebileceği gibi laktik asitle pH'sı 5,5'e indirgenen ve VGS ile 1/20, 1/10, 1/5 ve 1/1 oranlarında sulandırılan rumen sıvısı örnekleri pH'sında önemli artış ($p<0,001$) saptandı. Benzer pH artışı, laktik asit ile pH'sı 5,0 ($p<0,001$) ve 4,5'e ($p<0,001$) indirgenen ve VGS ile aynı oranlarda

sulandırılan rumen sıvısı örneklerinde de önemli bulundu (Şekil 3).

Araştırmanın in vivo aşamasında elde edilen sonuçlar Tablo 4 ve 5'de aritmetik ortalama (X), standart hata

(Sx), minimum- maksimum değerleri (Xmin- Xmax), Şekil 4-6'da aritmetik ortalamalar dikkate alınarak özetlendi. Birer litre VGS verilen koyunların rumen sıvısı pH ($p<0,001$) ve tampon kapasitesinin ($p<0,001$) arttığı, total asidite miktarının ise azaldığı ($p<0,001$) saptandı (Tablo 4). Infusoraların canlılık ve hareketlerinin olumsuz yönde etkilendiği ve 24 saatlik klinik gözlemlerde hiç bir belirti görülmediği

saptandı VGS uygulamasını takiben 2 günlük gözlem süresince de olumsuz hiç bir belirtiyeye rastlanmadı.

Şeker (Grup 1, 2) veya buğday (Grup 3) verilmeden önceki rumen sıvısı parametrelerinin değerleri (Tablo 5) verildikten sonrakilerle kıyaslandığında; pH ve

Tablo 3. Laktik asit ile pH'sı 5.5, 5.0 ve 4.5'e indirgenen rumen sıvısı örnekleri pH değerine Van Gölü Suyunun etkisi.

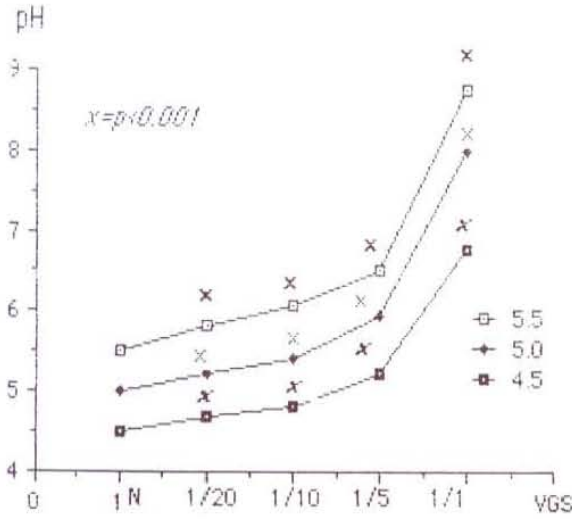
Van Gölü suyu ile sulandırma sonrası rumen sıvısı pH				
	1/20	1/10	1/5	1/1
5.5	5.82±0.01	6.07±0.01	6.51±0.02	8.75±0.03
	5.74-5.89	5.95-6.18	6.43-6.62	8.40-8.85
5.0	5.22±0.02	5.43±0.03	5.96±0.03	7.98±0.09
	5.11-5.34	5.25-5.58	5.17-6.14	7.12-8.44
4.5	4.68±0.01	4.81±0.02	5.22±0.04	6.77±0.05
	4.60-4.78	4.70-4.99	4.98-5.55	6.50-7.09

tampon kapasitesinin düştüğü (p<0.001), total asidite miktarının ise arttığı (p<0.001) belirlendi. İstatistiksel önemdeki bu değişiklikler 1. ve 2. grupta ilk 2 saatte, 3. grupta ise 6-12. Saatte bulundu.

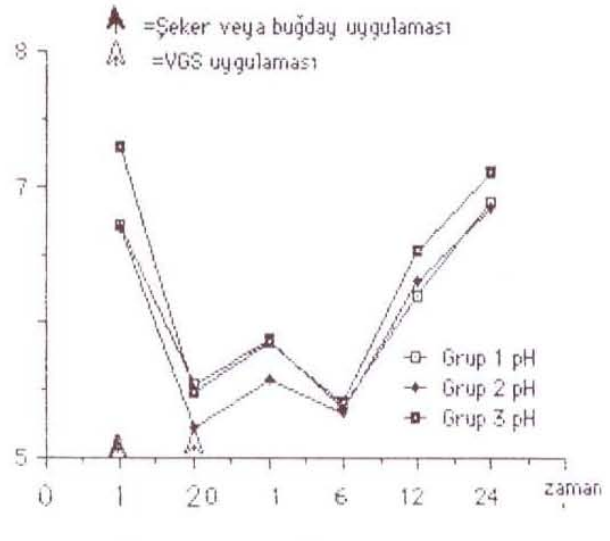
Tablo 4. VGS verilmeden önce ve verildikten 0.5 saatonra rumen sıvısı parametrelerinde saptanan değişiklikler.

	VGS Öncesi	VGS Sonrası	
PH	6.48±0.08 6.01-6.90	6.81±0.09 6.40-7.25	+0.33***
Total asidite (KÜ)	24.74±0.62 21.80-28.00	23.82±0.58 20.80-27.40	-0.90***
Tampon Kapasitesi mEq/L.	100.0±2.07 89.0-107.0	103.07±1.91 93.2-113.0	+3.06***

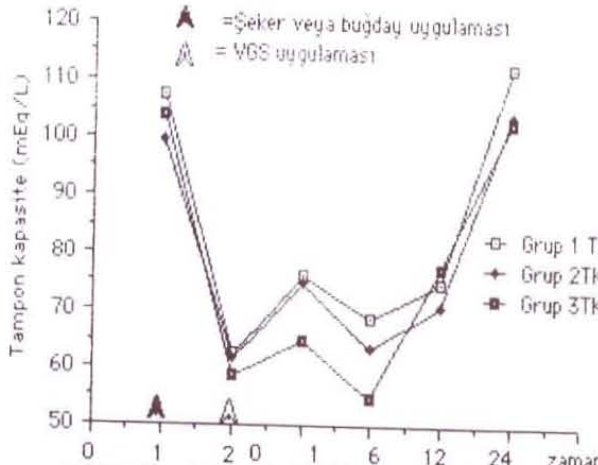
***=p<0.001



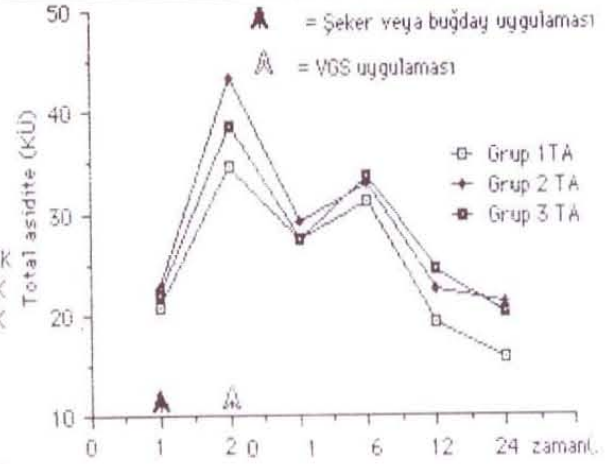
Şekil 3. Laktik asitle pH'sı 5.5, 5.0 ve 4.5'e indirgenen rumen sıvısı örneklerine VGS'nun etkisi



Şekil 4. Grup 1, 2 ve 3'te VGS'nun pH üzerine etkisi



Şekil 5. Grup 1, 2 ve 3'te VGS'nun total asidite üzerine etkisi.



Şekil 6. Grup 1, 2 ve 3'te VGS'nun tampon kapasite üzerine etkisi.

Grup 1'den iki ve Grup 2'den beş koyunda ilk 2 saatte yem yememe, dış gıcırdatma, nabız(>85/dk) ve solunum(>35-40/dakika) sayısı artışı, rumende atoni, titreme ve ayakta duramama, Grup 3'den ise üç koyunda 8-10. saatlerde benzer belirtiler görüldü. Özellikle 3. grup koyunların rumen sıvısının boz renkte ve belirgin asidik kokulu olduğu belirlendi.

Tablo 5. Şeker(Grup 1, 2) veya buğday (Grup 3) verilen koyunlarda VGS verilmeden önce ve sonraki 1., 6., 12. ve 24. saatlerde rumen sıvısı parametrelerinde saptanan değişiklikler.

Rumen Sıvısı	Grup	Şeker veya buğday verilmesinden		VGS uygulamasından sonraki saatler			
		Önce	Sonra	1. saat	6. saat	12. saat	24. saat
pH	1	6.71±0.08	5.54±0.02	5.88±0.05	5.37±0.03	6.20±0.05	6.89±0.06
		6.34-6.86	5.47-5.59	5.70-6.04	5.28-5.47	6.01-6.36	6.71-7.10
	2	6.69±0.11	5.22±0.06	5.58±0.06	5.34±0.03	6.31±0.07	6.84±0.05
		6.30-7.01	4.49-5.4	5.42-5.84	5.23-5.45	6.03-6.51	6.63-6.97
	3	7.29±0.08	5.49±0.05	5.86±0.06	5.41±0.08	6.53±0.03	7.10±0.05
		7.08-7.49	5.38-5.64	5.72-6.06	5.26-5.68	6.44-6.62	6.98-7.24
Total asidite (KÜ)	1	20.6±1.43	34.6±0.26	27.5±1.48	31.2±0.68	19.1±0.52	15.7±1.06
		17.6-25.2	34.0-35.6	22.0-31.0	29.8-34.2	17.4-20.8	13.0-19.2
	2	22.8±0.68	43.3±2.69	29.1±1.43	32.9±1.68	22.3±0.89	21.2±0.82
		22.0-26.4	36.0-52.8	24.0-32.8	27.2-38.2	19.6-26.0	17.4-23.0
	3	21.8±0.79	38.6±2.01	27.4±1.63	33.7±1.67	24.5±1.0	20.2±1.28
		19.6-24.0	32.2-43.0	21.2-30.6	28.8-38.6	21.0-27.0	15.6-23.2
Tampon kapasite (mEq/L)	1	107.5±2.4	62.53±0.72	75.97±2.13	68.60±3.51	74.97±0.55	112.11±1.45
		96.0-112.2	61.0-65.8	70.6-82.6	59.0-77.2	72.8-76.4	107.2-117.6
	2	99.47±1.21	61.83±1.69	74.61±1.56	63.47±2.02	70.92±2.13	103.83±1.13
		96.6-104.2	58.4-69.6	71.4-80.0	57.2-72.2	61.0-75.8	101.2-108.6
	3	103.81±3.92	58.56±0.56	64.82±1.13	54.64±0.82	77.32±1.27	102.76±2.15
		96.0-116.0	57.2-60.6	62.0-68.6	52.8-57.6	75.0-82.0	96.8-109.2

VGS verildikten sonra (Tablo 5, Şekil 4) rumen sıvısı pH'sının, 1. ve 2. grup koyunlarda 1. (p<0.01-0.001), 6. (p<0.01-0.05), 12. (p<0.001) ve 24. saatlerde (p<0.001), 3. grupta ise 1. (p<0.001), 12. (p<0.001) ve 24. saatlerde (p<0.001) arttığı bulundu. Total asidite

miktarındaki azalmanın (Tablo 5, Şekil 5) her üç grupta da sırasıyla : (p<0.001-, p<0.01, p<0.001), 6. (p<0.001, p<0.05, p<0.001), 12. (p<0.001), ve 24. saatlerde (p<0.001) önemli olduğu bulundu. Rumen sıvısı tampon kapasitesinin 1. ve 2. Grup koyunlarda 1.

($p < 0.01 - 0.001$), 12. ($p < 0.001 - 0.01$) ve 24. saatlerde ($p < 0.001$), 3. Grupta ise VGS verildikten sonraki tüm saatlerde ($p < 0.01-0.001$) arttığı (Tablo 5, Şekil 6) saptandı.

VGS verildikten sonraki 1-3 saatte, 2. ile 3. gruptan 3'er koyunda ishal görüldü. Her 3 grup koyunda da VGS verildikten sonraki 4, 6, 12, 18 ve 24. saatlerde yapılan klinik muayenede belirtilerin kaybolduğu ve hayvanların sağlıklı bir görünümde olduğu belirlendi. Üç günlük takibi klinik kolda hayvanların sağlıklı görünümünün devam ettiği görüldü.

Tartışma ve Sonuç

Bu araştırmanın değişik dönemlerinde kullanılan VGS'nun pH değeri, Kempe'nin (17) 1955-1077 yılları arası için 9.31-9.9 ve Savran'ın (20) 1991 yılı için 9.61(9.54-9.67) olarak bildirdiği değerlerle uyumludur.

Rumen sıvısı normal pH değeri, 6.4-7.2, 6-7.5, 6.56 ± 0.2 (10,27,28), total asidite 8-25, 23 ± 6 , 40.4 ± 6.3 KÜ (14,16,28) ve tampon kapasitesi 80-110 mEq/l. (14) olarak bildirilmektedir. Bu parametreler, yemin nitelik ve miktarına, rumen sıvısının alınma tekniğine, alınma zamanına ve alındığı yere bağlı olarak değişiklikler gösterir (22,28,30). Bu çalışmanın in vitro aşamasında VGS ile sulandırma öncesi ve in vivo aşamasında uygulamalar öncesi saptanan rumen sıvısı pH, total asidite ve tampon kapasitesi değerlerinin (Tablo 2,4,5) belirtilen kriterler dikkate alınarak değerlendirildiğinde literatur verileri (10,14,16,27,28) ile uyumlu olduğu görüldü. Çalışmanın gerek in vitro ve gerekse in vivo aşamasında VGS uygulaması öncesi alınan rumen sıvısı örneklerinde, infusoraların natüf bakıdaki hareket ve canlılıkları (22) normal olarak değerlendirildi. Infusoraların hareket ve canlılıkları üzerine, VGS'nun in vitro 1/20, 1/10 ve 1/5 oranlarında sulandırmada ve in vivo birer litre VGS verilen koyunların rumen sıvısı örneklerinde olumsuz bir etkisi bulunmadığı gibi, 1/10 ve 1/5 oranlarında sulandırmada ise aktivitenin arttığı, 1/1 oranındaki sulandırmada ise hareket ve canlılıklarının kaybolduğu saptandı. In vitro ve in vivo aşamada pH'sı değişik düzeylerde indirgenen rumen sıvısı örneklerinde (Tablo 3 ve 5) infusoraların hareket ve canlılıklarının doğal olarak etkilenebilmesi nedeniyle, VGS uygulamasından sonra infusoraların hareket ve canlılıkları değerlendirilmedi.

VGS'nun rumen sıvısı parametreleri üzerine in vitro ve in vivo etkisi ile ilgili herhangi bir literatüre rastlanmadı. Fakat bazı antasit ve tampon maddelerin rumen sıvısı parametreleri üzerine etkisi ile ilgili araştırmacılarca (1, 15, 31) bildirilen bulgular bu çalışmada da elde edildi. Dirksen (1), NaHCO_3 , MgOH ve Bentonit'in rumen sıvısı pH değerini Kaufmann ve Hagemester (31) bikarbonat ilavesinin tampon kapasitesini artırdığını bildirmektedirler. Slanina ve ark.'da (15) bileşiminde tampon tuzlar (CaCO_3 , MgCO_3 ve Na_2HPO_4) bulunan preparatın akut rumen asidozisi sığırlarda rumen içeriği pH değerini artırırken total asiditeyi düşürdüğünü belirtmektedirler. Bu çalışmanın gerek in vitro gerekse in vivo aşamasında VGS, rumen içeriği pH ve tampon kapasitesini artırıcı, total asiditeyi azaltıcı etkide bulundu (Tablo 2-5, Şekil 1-6). VGS'nun belirgin tampon yeteneği ve nötralizasyon etkisi özellikle içerdiği NaHCO_3 , MgCO_3 ve CaCO_3 gibi tampon maddelere (Tablo1)

dayandırılabilir. Araştırmanın in vitro aşamasında 1/20 oranında sulandırmanın en az düzeyde rumen sıvısı pH artışına dayanarak (Tablo2), VGS olası kostik etkisinin oluşmaması için sağlıklı koyunlara birer litre verildi. Böylece canlı hayvan üzerinde VGS'nun 1/15- 1/20 oranındaki (çalışmada kullanılan koyunların rumen hacmi 15, 20 litre kabul edilerek) etkisi araştırıldı. Üç günlük klinik gözlemlerde herhangi bir belirti saptanmadı. 1 litre VGS'nun rumen mukozası üzerinde ve /veya sistemik, olumsuz bir etkisinin olmadığını düşündürmektedir.

Koyunlarda deneysel akut rumen asidozisi: 10-20 gr/kg sakkaroz (4, 32, 33), 40-80gr/kg buğday (34, 35) verilerek de oluşturulur. Bu çalışmada, akut rumen asidozisinin oluşturulmasında, literatürlerde bildirilen şeker ve buğdayın minimum dozu tercih edildi. Böylece ölüm riski en az düzeye indirgenerek, akut rumen asidozisi oluşturulan koyunlarda, VGS'nun rumen sıvısı parametrelerine ve klinik belirtilere etkisinin 24 saat süreyle belirlenmesi sağlandı. VGS'nun 10 gr/kg sakkaroz verilerek akut rumen asidozisi oluşturulan koyunlarda istenilen etkinliği sağlamasına dayanarak 11gr/kg sakkaroz verilen diğer bir grup koyunda ki etkinliği de ortaya konuldu. Buğdayın doğal yem maddesi olması, şekerin ise daha kısa sürede etki yapması nedeniyle akut rumen asidozisinin oluşturulmasında bu iki farklı maddeden yararlanıldı.

Rumen asidozisinde, pH'nın 6-5 ve 5'in altında (7-9,12,13,25,35), tampon kapasitenin < 80 mEq/l (14) ve total asiditenin > 29 KÜ (16) bulunması önemli intraruminal değişikliklerdir. Diş gıcırdatma, titreme, ayakta duramama, nabız ve solunum sayısı artışı ve rumen atonisi önemli klinik belirtilerdir (7,12,35). Bu çalışmada 10 ve 11 gr/kg şeker, 40gr/kg buğday verilen koyunlarda parametrelerde belirtilen değişikliklerin (Tablo5) ve bildirilen klinik belirtilerin saptanması, Ünsüren ve ark.'nın (12) sınıflandırmasına göre orta şiddette akut rumen asidozisinin oluştuğunu göstermektedir. Şeker ile rumen sıvısı pH'sının buğday verilene göre daha hızlı düşmesi; çözünen şekerlerin nişastadan daha hızlı fermente olması ve bunun sonucu laktik asidin intraruminal üretim hızının artmasına bağlıdır (4). Nitekim bu çalışmada da rumen sıvısı pH düşüşü şeker verilen gruplarda ilk 2 saatte, buğday verilen grupta ise ilk 6-12 saatte bulundu. Benzer tespitler Börk'ün (34) buğdayla, Kezar'ın (32) sakkarozla oluşturduğu akut rumen asidozisi çalışmalarında da bildirilmektedir.

Rumen asidozisinin sağaltımında rumendeki laktik asidin antasitlerle (NaHCO_3 , CaCO_3 , MgCO_3 , MgOH) nötralizasyonu önemli bir yer tutmaktadır (1,7,9-13,15,16,25,35). Akut rumen asidozisi oluşturulan koyunlara, VGS (In vitro aşamada 1/5 oranında VGS ile sulandırılan rumen sıvısının pH, tampon kapasite ve total asidite düzeyinde istenilen değişiklikleri sağlaması, infusoria aktivitesine olumsuz etkisinin olmaması ve koyun rumen hacminin 15 litre civarında olduğu göz önüne alınarak) 3'er litre verildi. Yapılan model bir hesaplamayla, VGS'nun 3 litresinin yaklaşık olarak 10 gr NaHCO_3 içerdiği (Tablo 1), bu miktarında akut rumen asidozisinin sağaltımında önerilen (11) antasit karışımının (2/3 NaHCO_3 + 1/3 MgO) tamamına yakını karşıladığı görülmektedir. Rumen asidozisi sağaltımında antasitlerin rumen içeriğine iyi bir şekilde dağılabilmesi için büyük miktarda su ile verilmesi gerektiği

bildirilmektedir (1). Bu yönüyle de VGS verilmesi pratik bir yol olarak görülebilir. Kaufmann ve Hagemeister (31), rumen içeriğini 50 litre, tuzları da dahil üçüncü yağ asitleri konsantrasyonunu 100 mmol/l ve tükürükteki bikarbonat miktarını 120 mmol/l kabul ederek, 5 litre tükürük ve 100 gr NaHCO_3 'ün nötralizasyon etkisini model bir hesaplamayla belirlemiştir. Bildirilen şartlarda 5 lt tükürük, rumen sıvısı pH'sını 5.5'te 0.37, 100 gr NaHCO_3 'ün ise 0.50 birim artırdığını belirlemiştir. Şeker veya buğday verilerek rumen içeriği pH'sı yaklaşık 5.5'e indirgenen koyunlara 3 L VGS verilmesinden 1 saat sonra her üç grupta da ortalama 0.36 birimlik bir pH artışının bulunması (Tablo5), VGS'nun in vivo şartlardaki yüksek nötralizasyon etkisini ortaya koymaktadır. pH'da saptanan 0.36 birimlik artışın, 5 litre tükürük ve 100 gr NaHCO_3 'ün pH üzerine etkisi olan 0.37 ve 0.5 birimine yakın olduğu ortaya konuldu. Ayrıca, VGS uygulamasından sonra rumen sıvısı tampon kapasitesinde artış, total asidite miktarında azalma bulunması (Tablo 5, Şekil 4-6) VGS'nun belirgin tampon ve nötralizasyon yeteneği olduğunu desteklemektedir. Bozulan rumen biyokimyasal ortamının düzenlenmesine, klinik belirtilerin ortadan kalkmasının da eşlik etmesi, VGS'nun nötralizasyon etkisinin objektif bir göstergesi olarak değerlendirilebilir. Klinik tablonun düzelmesi, VGS'nun nötralizasyon etkisi dışında içerdiği NaCl ile abomazum sekresyonunu artırması (15), Na_2SO_4 ile de toksik maddelerin sindirim kanalından uzaklaştırılmasına (16) katkı sağlaması ile açıklanabilir.

Rumen asidozisinin pro- filaksisinde, yemlere belirli oranda tampon maddeler (NaHCO_3 , CaCO_3 , MgO, KHCO_3 , K_2CO_3 , NaCl, Bentonit) katılması önerilmektedir (1, 2, 4, 16). Çalışmanın in vitro ve in vivo aşamasında elde edilen sonuçlar VGS'nun aynı zamanda koruyucu amaçla da kullanılabilirliğini düşündürmektedir.

Araştırmanın in vitro ve in vivo olarak normal rumen sıvısında VGS'nun pH ve tampon kapasitesinde artış, total asidite miktarında azalma sağladığı saptandı. In vitro (laktik asit ile) ve in vivo (Şeker ve buğday ile) olarak pH ve tampon kapasitesi düşürülen, total asidite miktarı artırılan rumen sıvısı üzerine VGS'nun pH ve tampon kapasiteyi artırıcı, total asiditeyi azaltıcı etkide bulunduğu belirlendi.

Bu sonuçlara dayanarak VGS'nun akut rumen asidozisinin sağaltımında, ilk 2 saatte kullanılması koşuluyla etkisinin iyi olduğu saptandı. Ancak akut rumen asidozisinin her safhasında kullanılabilirliğinin ortaya konulması için; VGS'nun rumen sıvısı biyokimyasına etkisinin daha kapsamlı araştırılması gereklidir. Ayrıca, VGS'nun rumen mukozası, rumen mikroorganizmaları ve kanda oluşan biyokimyasal değişikliklere etkisi de incelenmelidir. VGS'nun uzun süreli kullanımı ise (kronik-latent rumen asidozisi profilaksisinde) intraruminal, varsa kronik-toksik ve sistemik etkilerinin araştırılmasıyla mümkün olabilecektir.

Kaynaklar

1. Dirksen, G., (1986) : Der Pansenazidose-Komplex-neuere Erkenntnisse und Erfahrungen(2) Tierärztliche Praxis, 14, 23-33
2. Şenel, H. S., (1992) : Ruminant Rasyonlarında Sodyum Bi- karbonatın Kullanılması Hayvan Beslemede Sodyum Bikarbonat Sempozyumu. İstanbul, 17-41
3. Dirksen, G., (1985) : Der Pansenazidose-Komplex-neuere Erkenntnisse und Erfahrungen(1) Tierärztliche Praxis, 13, 501-512
4. Gabel, G., (1990) : Pansenazidose Übers Tierernährg. 18, 1-38.

5. Kaufmann, W.,(1972): Über die Regulierung des pH-Wertes im Hauben- Pansenraum der Wiederkäuer. Tierärztliche Umschau 27,324-328
6. Ortolani, E.L.,(1995): Induction of Lactate Acidosis in Cattle with Sucrose: Relationship Between Dose, Rumen Fluid pH and Animal Size. Vet Human Toxicol 37, 462-464
7. Aytuğ, C. N., Yalçın, B.C., Ataçın, E., Türker, H., Gökçen, H., Özkoç, Ü., (1990) Koyun Keçi Hastalıkları ve Yetiştiriciliği. Tüm Vet Hayvancılık Hizmetleri, İstanbul, 9-15
8. Braun, U., Rihl, T., Schefer, U., (1992) : Ruminant Lactate Acidosis in Sheep and Goats. Vet Rec 130, 343-349
9. Vestweber, J.G.E., Leipold, H.W., Smith, C.E., (1974): Ovine Ruminant Acidosis. Clinical Studies. Am J Vet Res. 35, 1587-1590
10. Baumgartner, W., Loibl, A., (1986): Erkrankungen bei Schaf und Ziege-2 Pansenazidose Pansenalkalose. Pansenacidosis Wien. tierärztliche Mschr 73, 375-379
11. Dedie K., Bostedt, H., (1986) Schafkrankheiten Verlag Eugen Ulmer Stuttgart
12. Ünsüren, H., Yalçın, E., Kurtdele, A., (1986) Rumen Asidozisinin Semptomları ve Sağaltım Çalışmaları. Türk Vet Hek Dern Derg. 56, 18-24
13. İmren, H.Y., (1978): Sığırlarda Sindirim Bozukluklarında Rumen İçeriğinin Tetkiki ve Tedavideki Rolü (Doktora Tezi) A.U. Vet Fak Yay. 347/246 Lalahan Zooteknik Araştırma Enstitüsü Basımevi, Ankara
14. Dirksen, G., (1990) Verdauungsapparat. Die klinische Untersuchung des Rundes. 3. Aufl., Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 288-401
15. Slanina, L., Cabaday, R., Assmus, G., (1970) Die säure Vormagen-dysfunktion und ihre Therapie (Dtsch tierärztliche Wschr 77, 357-392
16. Slanina, L., (1985): Krankheiten der Vormägen und des Labmagens. Innere Krankheiten der Haustiere. Band 1. Organkrankheiten. Gustav Fischer Verlag, Jena, 50-101
17. Kempe, S., (1977): Hydrographie, Warven Chronologie und Organische Geochemie des Van Sees. Ost-Türke Mitt Geol.-Paleont Inst Univ Hamburg 47, 125-228
18. Kempe, S., (1991): Kazmierczak, J., Landman, G., Konuk, T., Reimer, A., Lip, A. Largest Known Microbialites Discovered in Lake Van. Turkey Nature, 349, 605-608
19. Kempe, S., Reimer, A., (1990) Lake Van First Nutrient Results. Salinet, 4, 31-32
20. Savran, A., (1992): Van Gölü Suyunun 1991 Yılı İçindeki Analizi (Yüksek Lisans Tezi) Y.Y.U. Fen Bilimleri Enst.
21. Holtenius, P., Björck, G., Hoffund, S., (1959) Die Untersuchung Pansen-saft-proben. Dtsch tierärztliche Wschr 66, 554-558
22. Voyvoda, H., Sekin, S., (1992): Sığırlarda Standardize Rumen Sıvısı Muayenesi. Vet Hek Dern Derg 3-4, 5-19
23. Dirksen, G., Smith, M. C., (1987) Acquisition and Analysis of Bovine Rumen Fluid. The Bovine Practitioner 22, 108-116
24. Telle, P.P., Preston, R.L., (1971) Ovine Lactate Acidosis: Intraruminal and Systemic. J of Ani Sci. 33, 698-705
25. Juhász, B., Szegedi, B., (1976): Experimentelle Untersuchungen zur Prophylaxe und Therapie der Pansenazidose. Zbl. Vet Med A. 23, 485-501
26. Kutsal, A., Maluk, Z., (1978): Uygulamalı Temel İstatistik. H.U. Fen Fak. Yay. H.U. Fen Fak. Basımevi, Ankara
27. Leek, B.F., (1983): Clinical Diseases of the Rumen. A physiologist's View. Vet Rec 2, 10-14
28. Geishauser, Th., Gitzel, A., (1995): Eine Maul- Pansen- Sonde zur Pansen-saft- entnahme beim erwachsenen Schaf. Tierärztliche Praxis 23, 553-558
29. Weirather, P., Dirksen, G., (1986): Vergleichende Prüfung einfacher Methoden zur Bestimmung der Gesamtsäure und des Chloridgehaltes im Pansen-saft von Rind und Schaf. J. Anim. Physiol. Anim. Nutr. 55, 160-165
30. Church, D.C., (1979): The Nature of Rumen Contents. Digestive Physiology and Nutrition of Ruminants. Vol 1. 2. Ed., Oxford Press., Oregon, 166-173
31. Kaufmann W., Hagemeister, H., (1969) Das Puffersystem in den Vormägen von Rindern. Z. Tierphysiol. Tierernährg. Futtermittelkde 25, 157-168
32. Kezar, W.W., Church, D.C., (1979) : Ruminant Changes During the Onset and Recovery of Induced Lactate Acidosis in Sheep. J. Of Ani Sci. 49, 5, 1161-1167
33. Huber, T.L., Wilson, R.C., McGarity, S.A., (1984): Hepatic Metabolite Concentration in Lactate Acidotic Sheep. Am J Vet Res 45, 1209-1211
34. Borkü, M.K., İmren, H.Y., (1989): Koyunların Ruminant Asidozisinde Klinik, Hematolojik Bulgular ve Intravenöz Sıvı Tedavisi. DOĞA Türk Vet ve Hay Derg. 13, 414-431
35. İmren, H.Y., Şahal, M., (1994): Veteriner İç Hastalıkları. Medisan Yayınevi, Ankara, 22-26.