



## ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.  
2019; 33 (2): 89 - 94  
http://www.fusabil.org

### Koyunlarda Değişik Yöntemlerle Alınan Rumen İçeriği pH Değerlerinin Karşılaştırılması \*

Yusuf GÜL <sup>1, a</sup>  
Mustafa İSSİ <sup>1, b</sup>  
Kenan Çağrı TÜMER <sup>1, c</sup>

<sup>1</sup> Fırat Üniversitesi,  
Veteriner Fakültesi,  
İç Hastalıkları Anabilim Dalı,  
Elazığ, TÜRKİYE

<sup>a</sup> ORCID: 0000-0001-6284-3706

<sup>b</sup> ORCID: 0000-0003-4416-4130

<sup>c</sup> ORCID: 0000-0002-2861-0236

Çalışmada, koyunlardan değişik yöntemlerle alınan rumen içeriği örneklerinin pH açısından karşılaştırmalı muayenelerinin yapılması ve sonuçlar arasındaki farklılıkların önemli olup olmadığının araştırılması amaçlanmıştır.

Bu amaçla, mezbahaya kesim için getirilen klinik olarak sağlıklı, 1–1.5 yaşlarında, 35–45 kg canlı ağırlıkta, Akkaraman ırkı 20 adet erkek koyun kullanılmıştır.

Kesim öncesi klinik muayeneleri yapılan tüm hayvanlardan rumen içeriği örnekleri kliniğimizde kullanılan rumen sondası dışında vakumlu rumen sondası ve rumene punksiyonla (rumenosentezle), yine aynı hayvanlardan kesim sonrası direkt rumenden içerik örneği alınmıştır. Her hayvandan 4 yolla alınan rumen içeriği örneklerinde pH metre ile ayrı ayrı pH tayini yapılmış ve sonuçlar arasında önemli farklılıkların olup olmadığı araştırılmıştır.

Rumen sondası, vakumlu sonda, rumenosentez ve kesim sonrası alınan rumen içeriği örneklerinde ortalama pH değerleri sırasıyla  $6.48 \pm 0.36$ ,  $6.33 \pm 0.38$ ,  $6.23 \pm 0.37$  ve  $6.15 \pm 0.30$  ölçülmüştür. Rumen sondasıyla alınan pH değerlerinin diğer yöntemlerle alınanlardan önemli derecede ( $P < 0.05$ ) yüksek olduğu; vakumlu sonda ile alınanlarla rumeosentezle alınanlar arasındaki farkın önemli olmadığı, vakumlu sonda ile alınanlarla kesim sonrası değerler arasındaki farklılığın önemli olduğu; rumenosentez ile alınanlarla kesim sonrası alınanların pH değerleri arasındaki farkın önemli olmadığı belirlenmiştir.

Sonuç olarak; ruminant kliniklerinde rutin olarak rumen içeriği alınmasında tekniğine uygun olarak rumen sondasının kullanılabilceği, ancak bilimsel çalışmalarda vakumlu rumen sondasının kullanılmasının daha uygun olacağı kanısına varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Rumen sıvısı, pH, sonda, rumenosentez, ruminant

#### Comparison of pH Values of Rumen Content Taken by Different Methods in Sheep

In this study, it was aimed to make a comparative examination of rumen content samples taken from sheep with different methods in terms of pH and to investigate the differences between the results.

For this purpose, 20 male sheep of Akkaraman breed which were clinically healthy, aged 1–1.5, living weight of 35–45 kg and brought to slaughterhouse for slaughter were used.

Rumen content samples were taken from all animals that were pre-slaughtered after clinical examinations by using the rumen probe used in our clinic, vacuum rumen probe and rumen puncture (rumenosynthesis), and the sample was taken from the same animals directly after slaughter. Rumen content samples taken from each animal in 4 ways, pH was determined separately with pH meter and it was evaluated whether there were significant differences between the methods.

The average pH values of rumen probe, vacuum probe, rumenosynthesis and rumen content taken after slaughter were  $6.48 \pm 0.36$ ,  $6.33 \pm 0.38$ ,  $6.23 \pm 0.37$  and  $6.15 \pm 0.30$ , respectively. The pH values obtained by the rumen probe were significantly higher than those obtained by other methods ( $P < 0.05$ ); the difference between the vacuum tube and those taken with rumeocentesis was not significant; the difference between the vacuum tube and the postslaughter values was significant; It was determined that there was no significant difference between pH values of rumenosentez and those taken after slaughter.

As a result; it has been concluded that the rumen catheter can be used in routine ruminant clinics in order to obtain rumen content, but it is more appropriate to use vacuum rumen catheter in scientific studies.

**Key Words:** Rumen fluid, pH, tube, rumenosentesis, ruminant

#### Giriş

Geviş getiren hayvanlarda ön mide fonksiyonları sağlık ve verim üzerinde etkili olan en önemli fizyolojik olaydır. Rumendeki biyolojik sindirim olaylarının incelenmesi ve alimenter indigestyonların tanısı açısından rumen sıvısı alımı ve muayeneleri yarım asırdan beri kabul görmüştür (1-3).

\* Bu çalışma, Fırat Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından (FUBAP, VF.17.15) desteklenmiştir.

Geliş Tarihi : 02.07.2019  
Kabul Tarihi : 27.08.2019

#### Yazışma Adresi Correspondence

Yusuf GÜL  
Fırat Üniversitesi,  
Veteriner Fakültesi,  
İç Hastalıkları Anabilim Dalı,  
Elazığ – TÜRKİYE

ygul@firat.edu.tr

Alimenter indigesyonların (basit ön mide disfonksiyonu, akut rumen asidozu, latent asidotik stres, rumen alkalozu, rumen kokuşması, primer timpani) klinik bulguları ile rumen içeriğindeki fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik sapmaların derecesi çoğunlukla paralellik gösterdiğinden bu hastalıkların tanı, ayırıcı tanı, patogenezi, prognoz ve tedavileri açısından rumen içeriği muayenelerinin önemi vardır (1, 3-5).

Alimenter indigesyonların tanısında yapılan muayeneler için geniş laboratuvar olanakları her zaman bulunmayabilir ve sahada bulunması da mümkün değildir (3). Ancak bu muayenelerden bazıları (örneğin; rumen içeriğinin koku, renk, kıvam, sedimentasyon-flotasyon, pH kontrolü gibi fiziki muayeneleri ile infusorya yoğunluğu, büyüklüğü, sayısının ve hareketlilerin tahmini oranının saptanması, metilen mavisi indirgenme süresi tayini) özel masraflar gerektirmeden çok basit ve her yerde kolaylıkla uygulanabilen muayenelerdir (2, 3, 5-8).

Rumen sıvısı muayenelerinden yararlanılabilir sonuçların alınabilmesi için rumen sıvısı örneğinin uygun sondalar veya yöntemlerle alınması gereklidir (1). Bilimsel çalışmalarda rumen fistülü (ruminal kanülasyon) ve rumenosentez sayesinde alınması tavsiye edilirse de (1, 3, 9-15) veteriner kliniklerinde rutin olarak rumen içeriği örnekleri alınmasında değişik tipte rumen sondaları kullanılır (1-3, 5, 8, 16-21). Ancak rumen sıvısının sondayla alınmadığı zorunlu durumlarda az miktarlardaki rumen sıvısı örnekleri (pH ölçümü ve mikroskopik muayeneler için) gerektiğinde direkt rumen punksiyonu (rumenosentez) ile enjektörle çekilerek alınabilir (3, 11-14). Rumenosentez için damar içi enjeksiyonlarda kullanılan kanüller gibi kalın kanül kullanılmalıdır (2). Fakat peritonitis riski göz önünde bulundurulmalıdır (3, 13, 14).

Rumenosentez ya da sonda sadece anlık rumen içeriği almak için kullanılabilen, rumen pH'sının gün içerisindeki dalgalanmaları hakkında bilgi vermemektedir. Bu nedenle bilimsel çalışmalarda rumene kanül açılarak sürekli ölçüm yapabilen kalıcı pH elektrotları yerleştirilmektedir. Bu şekilde rumen pH'sının sürekli kaydedilmesiyle pH'da gün içerisinde meydana gelen dalgalanmalar tesbit edilebilmektedir. Uzun süreli çalışmalarda elektrotların tıkanması en önemli problemidir (15).

Rumen içeriğinin istenilen sıklıkta ve miktarda sürekli olarak alınmasını sağlayan, alınan örneklerde fermentasyon sonucunda oluşan fizikokimyasal ve biyolojik olayların çok kısa zaman aralıklarında incelenebilmesini kolaylaştıran rumen fistülü yerleştirme ve örnek alma ilkeleri bazı araştırmacılar (9, 16, 17) tarafından benimsenmişse de bu yöntemde fistül kapağının devamlı çıkarılması ve değiştirilmesi hayvanı rahatsız eder ve peritonitis gibi komplikasyonlara sebep olabilir. Bu nedenle rumen fistülü yoluyla rumen içeriği alma metodu ve bunu takiben pH tayini bilimsel çalışmalar için daha uygun olur (3, 16).

Rumen sodasıyla sıvısının yeterli ve uygun miktarda alınabilmesi sondanın yapısı ve rumenin katı veya sıvı içerikle dolgunluk durumu, örneğin alınma süresi, hayvanın savunma hareketleri, sondanın

pozisyonunun değiştirilmesi, yemleme özelliği ve sondanın uzunluğuna bağlıdır. Ön mide içeriğinin ventral rumen kesesinden alınabilmesi için kullanılan sondanın uygun uzunlukta olması ve de sondanın ucunun yeterince ağır olması gerekir (2, 3, 22). Sondalama sırasında içeriğe salya karışmamasına özen gösterilmelidir (1). Rumen içeriğine salya karışması pH değerinin yükselmesine neden olur. Bu yüzden rumende asidotik değişiklikler alkali doğrultuda yanlışlıklara yol açar. Örnekler yem ve su içmeden ve ağızdan herhangi bir ilaç uygulanmadan önce alınmalıdır. Rumen sıvısının alınabilirliği yemleme zamanı ile yakından ilişkilidir. Kuru ot verilmesinden kısa bir süre sonra rumen sondalandığında sondanın ucunun katı yem partikülleri ile tıkanmasından dolayı oldukça az veya hiç rumen sıvısı alınmamasıyla sonuçlanabilir (3, 23).

Analiz için sondayla alınan 100 mL rumen sıvısı yeterlidir. Ancak salya bulaşmaması için ilk gelen sıvının 10–20 ml'si alınmayarak dışarı boşaltılır. Daha sonra gelen sıvı temiz bir kaba alınır (3). Alınan örnek hemen incelenmeli, saha koşullarında yapılamayan muayeneler için laboratuvara gönderilmesi gerekenler, bakterilerin faaliyetlerini engellemek için hemen kapatılmalı, hava ve ışık ile temas etmeyecek tarzda ve yaklaşık 4°C'de korunarak, seri bir şekilde ulaştırılmalıdır. Alınan örneğin muayenesi oda sıcaklığında (20–22°C'de) en fazla 9 saatte yapılmalı, buzdolabında (4–5°C'de) korumada ise 24 saatten daha kısa sürede tamamlanmalıdır (2, 3, 23).

Fizyolojik rumen içeriği sıcaklığı 37–38°C olup, kapalı bir sistem olan rumen dışındaki değişen koşullar rumen sıvısı muayene sonuçlarını değiştirebilir. Örneğin hava karışmasında pH etkilenmekte, soğukta infusoryalar aktivitelerini kaybetmektedir (3). Alındıktan sonra direkt muayeneye gitmeyen örneklerde ara zamanda oluşan değişiklikler (aktivite kaybı, pH kayması vs) dikkate alınmalıdır (2).

Bu çalışmada, koyunlardan değişik yöntemlerle alınan rumen içeriği örneklerinin pH açısından karşılaştırmalı muayenelerinin yapılması ve sonuçlar arasındaki farklılıkların önemli olup olmadığının araştırılması amaçlanmıştır.

## Gereç ve Yöntem

Çalışmaya başlamadan önce Fırat Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurul Başkanlığı'ndan 14.02.2018 tarih 36 no'lu kararıyla etik kurul izni alınmıştır.

Çalışmada, mezbahaya kesim için getirilen klinik olarak sağlıklı, 1–1.5 yaşlarında, 35–45 kg canlı ağırlıkta, Akkaraman ırkı 20 adet erkek koyun kullanılmıştır.

Kesim öncesi klinik muayeneleri (vücut sıcaklığı, kalp ve solunum frekansı, rumen hareketleri) yapılan tüm hayvanlardan rumen içeriği örnekleri Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi İç Hastalıkları Kliniği'nde kullanılan rumen sondası (vücut sıcaklığında yumuşamayacak özellikte, orta derecede sert, 1.5 cm çapında 185 cm uzunlukta uç kısmına madeni bir ağırlık takılı bahçe hortumundan yapılmış rumen sondası), vakumlu rumen sondası (Kruuse, Danimarka), rumene punksiyonla

(rumenosentez; sol diz eklemine kranianilinden 10 mL'lik bir enjektörle girilerek birkaç mL çekilmiştir) ve yine aynı hayvanlardan kesim sonrası direkt rumenden içerik örneği alınmıştır. Her hayvandan dört değişik yolla alınan rumen içeriği örnekleri pH açısından hemen muayene edilmiştir. Sadece vakumlu sonda ile alınan rumen içeriği örnekleri; renk, koku, kıvam, infusorya yoğunluğu, sedimentasyon/flotasyon süresi ve metilen mavisi indirgenme süresi açısından ilk 2 saat içinde incelenmiştir.

Rumen içeriği pH'sı portatif tip pH metre (HANNA EDGE 2002-02) ile ölçülmüştür. Vakumlu sonda ile alınan rumen içeriğindeki diğer muayeneler literatürde (2, 3, 5, 8) bildirilen yöntemlere göre yapılmıştır.

Elde edilen sonuçların değerlendirilmesi SPSS Windows 22.0 bilgisayar programı ile yapıldı. Veriler için parametrik testlerin ön şartlarından varyansların homojenliği "Levene" testi ile kontrol edilirken, normallik varsayımına ise "Shapiro-Wilk" testi ile bakıldı. Gruplar arası farklılıkları belirlemek için tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve grupların çoklu karşılaştırmalarında post-hoc analizi olarak "Tukey" testi kullanıldı. Veriler gruplar için ortalama ve standart hata olarak sunuldu. İstatistiksel anlamlılık  $P < 0.05$  olarak kabul edildi.

## Bulgular

Vakumlu sonda ile alınan rumen içeriği örneklerinde kokunun kendine has aromatik olduğu, yeşilimsi renkte, hafif visköz, infusorya sayısının ++/+++, sedimentasyon süresinin 3–6 dakika, flutasyon süresinin 14–16 dakika, metilen mavisi indirgenme süresinin ise 3–5 dakika arasında olduğu belirlenmiştir.

Dört farklı yolla alınan rumen içeriğindeki bireysel pH değerleri Tablo 1'de, aritmetik ortalamaları, standart sapmaları, minimum–maksimum değerleri ile ortalamalar arasındaki farklılıkların önemi ise Tablo 2'de verilmiştir.

## Tartışma

Rumenin klinik muayenesinde; adspeksiyon, palpasyon, öskültasyon, perküsyon, rumenin sondalanması ve gerekli görüldüğü taktirde trokar uygulaması ile rumenetomi yapılabilir (2). Laboratuvar muayene amacıyla da rumen sıvısı analizlerinden yararlanılır. Rumen sıvısı örneğinin fiziki, kimyasal ve mikrobiyolojik değerlendirilmesi alimenter indigesyonlar için önemlidir. Rumen sıvısının kokusu, pH'sı, rengi, kıvamı, sedimentasyon/flotasyon süresi, metilen mavisi indirgenme süresi, natif damla mikroskopik muayeneleri diagnostik açıdan güvenli ve kolayca yapılabilir olması nedeniyle sahada uygulama bulmaktadır (2, 5, 8).

Rumen sıvısının alınmasında kullanılan yöntem özellikle pH olmak üzere birçok rumen içeriği parametresini büyük ölçüde etkiler (1, 3). Bu nedenle yararlanabilir bulgu elde edebilmenin ilk şartı uygun rumen sıvısı örneğinin alınmasıdır (3). Ruminantlarda bilimsel çalışmalarda rumen içeriğinin rumen fistülü veya direkt punksiyonla (rumen ventral kesesine) alınması tavsiye edilirse de (1, 3, 9, 11-15) pratikte bu işlemlere başvurulmaz (1, 3, 9, 12, 20). Veteriner kliniklerinde rumen içeriği alınmasında değişik tipte rumen sondaları yaygın olarak kullanılır (1-3, 5, 7, 8, 16-21). Her metodun kendine özgü avantaj ve dezavantajlarının olduğu da vurgulanmıştır (3). Bu nedenle çalışmada, özellikle pH'daki farklılıkları belirlemek amacıyla sonda, vakumlu sonda, rumenosentez yoluyla ve de kesim sonrası direkt rumenden alınan örneklerin değerlendirilmesi yapılmıştır.

Çalışmada sağlıklı koyunlardan vakumlu sonda ile alınan rumen içeriği örneklerinde belirlenen koku, renk, kıvam, infusorya yoğunluğu, sedimentasyon süresi, flotasyon süresi, metilen mavisi indirgenme süresine ait değerlerin literatür (1-3, 5, 6, 8) bildirimleriyle uyum içerisinde olduğu görülmüştür. Salya karışması ihtimalinin olmaması ve uygulamasının pratik olması nedeniyle sadece vakumlu yöntemle alınan rumen sıvısı örneklerinde yukarıda belirtilen muayeneler yapılmıştır.

**Tablo 1.** Koyunlardan farklı yöntemlerle alınan rumen içeriği bireysel pH değerleri

Örnek No	Rumen Sondası	Vakumlu Sonda	Rumenosentez (Punksiyon)	Kesim Sonrası
1	6.76	6.78	6.45	6.54
2	6.68	6.90	5.82	6.62
3	6.10	6.00	5.84	5.91
4	6.13	5.89	6.19	6.16
5	6.33	6.31	5.82	5.86
6	6.46	6.25	5.81	6.85
7	6.41	6.74	6.29	6.44
8	7.10	6.63	6.74	5.99
9	6.56	6.67	6.85	6.28
10	7.15	6.94	6.60	6.41
11	7.20	6.89	7.03	5.82
12	6.14	6.20	6.31	6.24
13	6.16	6.04	6.22	6.09
14	6.20	6.25	5.93	5.90
15	6.78	5.90	6.40	5.97
16	6.15	6.12	5.99	6.23
17	6.18	6.27	6.25	5.93
18	6.46	5.88	6.02	5.83
19	6.27	5.85	5.85	5.90
20	6.46	6.05	6.10	6.00

**Tablo 2.** Koyunlardan farklı yöntemlerle alınan rumen içeriği pH değerlerinin aritmetik ortalamaları, maksimum–minimum değerleri ile ortalamalar arasındaki farkların önemi

	Rumen Sondası (X±Sx)	Vakumlu Sonda (X±Sx)	Rumenosentez (Punksiyon) (X±Sx)	Kesim Sonrası (X±Sx)	P
Rumen Sıvısı pH	6.48±0.36 <sup>a</sup>	6.33±0.38 <sup>b</sup>	6.23±0.37 <sup>bc</sup>	6.15±0.30 <sup>c</sup>	0.001
Minimum-Maksimum	(6.10–7.20)	(5.85–6.94)	(5.82–7.03)	(5.82–6.85)	

a, b, c: Aynı satırdaki farklı harf ile gösterilen ortalama değerler arasında istatistiksel farklılık önemlidir ( $P < 0.05$ )

Ruminantlardaki sindirim olayları esas olarak rumendeki mikroflora ve faunanın (bakteri, protozoon ve mantarlar) yapısı ve aktivitesine bağlı olan ön midelerdeki mikrobiyel olaylarla ilişkilidir. Rumen mikroflora ve faunası normal faaliyetlerini ancak rumen içeriği pH değerinin fizyolojik sınırlarda kalmasıyla devam ettirebilirler. Gıda indigesyonların tanısında kullanılan en önemli parametrelerden biri rumen pH'sıdır (15, 16). Rumen içeriği pH'sının tesbiti diagnostik, terapötik ve prognostik açıdan güvenli bir kriter olup rumende meydana gelen sindirim olaylarında hidrojen iyonu konsantrasyonundaki sapmaları gösterir. Tayin edilen pH'nın doğru yorumlanması onu etkileyen faktörlerin bilinmesine ve değerlendirilmesine bağlıdır.

Rumen içeriği pH'sının ölçülmesi amacıyla rumen sondası, rumenosentez ya da rumen fistülü (9, 10, 13, 14) yoluyla rumen sıvısı alınabilmektedir. Ruminantlarda ön mide içeriğinin alınmasında değişik rumen sondalarından yararlanılır (13, 14). Rumen içeriği, ruminantlarda genellikle uç kısmında metal bir ağırlığı olan rumen sondası yardımıyla alınır. Rumen sıvısı pH'sı, rumenden alınma yerine bağlı olarak değişmekte ve en düşük pH dorsal bölgede, en yüksek pH ise ventral bölgede tespit edilmiştir. Ventral rumen kesesinden yeterli güvende rumen içeriği alabilmek için koyunlarda sondanın iç çapının 1.5 cm ve uzunluğunun yaklaşık 175 cm olması gerekir (22). Bu nedenle çalışmada kullanılan rumen sondası ventral rumen kesesinden rumen içeriğini çekmeye uygundur.

Rumen sıvısının pH'sı pH indikatör kağıtları veya pH metre ile tayin edilir. Örneğe batırılan test kağıdındaki renk, renk skalasıyla hemen karşılaştırılmalıdır. Zira test kağıdının rengi hızla alkaliye (özellikle ölçüm ahırdaki havadaki amonyak oranının yüksek olduğu ortamda yapıldığında) kayar. pH-Elektrod ve Pehonen-kağıt ile ölçümler arasında yüksek bir korrelasyon olduğu bildirilmesine (13, 14) rağmen çalışmada rumen içeriği örnekleri daha güvenli olması nedeniyle pH metre ile ölçülmüştür.

Literatürlerde her ne kadar 6.0–7.2 arasındaki pH değerleri [İmren (8) 6.0–7.0, Bilal (1) 6.2–7.2, Polat (5) 6.0–7.2, Gül (4) 6.2–7.0, Gründer (7) 6.2–7.2, Dirksen ve ark. (2) 5.5–7.0] normal kabul ediliyorsa da tahıl temelli beslenen hayvanların rumen pH'sının 5.5–6.5 arasında değişebileceği bildirilmektedir (1). Ayrıca Dirksen ve ark. (2) tarafından gıdanın tipine ve yemleme ile örnek alımı arasında geçen süreye göre rumen içeriğinin fizyolojik pH'sının 5.5–7.4 arasında değişebileceği bildirilmiştir. Çalışmadaki sağlıklı koyunlardan dört yolla alınan rumen içeriği örneklerinde belirlenen tüm bireysel pH değerlerinin literatürde (1, 2, 4, 5, 7, 8) normal kabul edilen sınırlar içerisinde olduğu görülmüştür. Ayrıca çalışmada belirlenen tüm ortalama pH değerlerin de Gasteiner (16)'ın ortalama  $pH=6.64\pm 0.37$  olarak ifade ettiği değerle uyum gösterdiği belirlenmiştir.

Rumen içeriği pH'sının pH kağıdı veya cihazlarla ölçümlerinde sonda ile alınan örneklerde 0.9 birim, rumenosentez ile alınanlarda 0.4 birim fark olduğu ifade edilmiştir (13, 14). Çalışmada sonda veya rumenosentez ile alınan örnekler arasında fazla bir farkın (0.15 birim)

olmayışında pH metre ile ölçümlerin yapılmasının etkili olduğu düşünülmektedir.

Sonda ile alınan örneklere salyanın karışabileceği ve bu nedenle pH'nın yükselebileceği; sondanın pozisyonunun çok fazla değiştirildiği, güçlülük ve uzun süreli uğraş sonucu elde edilen rumen içeriği örneğinin fazla salya içermesi nedeniyle pH'sının yükselebileceği, 6.0'nın altındaki pH değerlerinde 0.4 birim, 6.0'nın üzerindeki değerlerde 0.2 birim artış olabileceği, hatta güçlülük ve az miktarda alınabilen rumen sıvısı örneği ile rumen içeriğinin gerçek pH'sı arasında 0.5–1.0 birim fark olabileceği ifade edilmiştir (2, 3). Çalışma hayvanlarında rumen sondası ile alınan örnekler ile vakumlu sonda, rumenosentez ve kesim sonrası alınanlar ile arasındaki sırasıyla 0.15, 0.25 ve 0.33 birimlik pH farkının literatür bildirimleri (2, 3) ile uyumlu olduğu görülmüştür.

Çalışmada sonda ile alınan örneklerde pH'nın diğer üç yolla alınan rumen içeriği örneklerinin pH değerlerinden önemli derecede daha yüksek olduğu saptanmasına rağmen fizyolojik sınırlarda olduğu belirlenmiştir. Burada sonda uygulanması sırasında içeriğin kendiliğinden akması nedeniyle zorlanmadan yeterli miktarda rumen içeriğinin alınabilmesi ve ilk kısmın bir miktarının atılması ve takiben alınan içeriğin ölçümde kullanılmasının etkili olduğu kanısındayız.

Birçok araştırmacı (1-3) tarafından, rumen sondasıyla alınan rumen içeriği pH'sında değişiklik olabileceği nedeniyle rumen sıvısının normal olarak vakumlu sondalar ile alınması önerilmekte ve alınan örneklerin daha uygun olacağı vurgulanmıştır. Gieshauser (17) tarafından yapılan bir çalışmada, sonda ile alınan rumen içeriği örneğine sondalamaya bağlı salyanın karışmadığını ve rumen içeriğinde salyanın tayini için uygun parametreler olan pH değeri, Na ve K miktarları açısından fistülle alınan örnekler arasındaki farklılıkların önemli olmadığı ifade edilmiştir. Çalışma hayvanlarında rumen sondası ile alınan örneklerin pH değerleri ile vakumlu sondayla alınanların hem bireysel hem de ortalama pH değerlerinin normal sınırlarda olmasına rağmen aralarındaki farklılığın önemli olduğu görülmüştür. Bu farklılığın Gieshauser (17)'in bildirimine uygun olarak salya karışmasından fazla etkilenmediği düşüncesindeyiz. Zira vakumlu sonda ile alınanlar ile kesim sonrası alınan örneklerin aralarındaki farklılığın da (0.18 birim) önemli olduğu görülmüştür.

Rumen sondası ile alınan sıvının pH değeri her zaman doğru tanıya götürmeyebilir. Çünkü pH, rumen sondasının intraruminal yerleşimine göre değişiklik gösterir. Yine salya ile temas ve örnek alma zamanı da pH değişikliklerine neden olabilir. Bu olumsuzluklardan kurtulmak amacıyla rumen sıvısı alımını standartlaştırmak bakımından rumenosentezis tekniği sondaya alternatif olarak düşünülebilir (11, 12). Yine bazı araştırmacılar (11, 12, 15) tarafından sonda ile alınan rumen sıvısında salya ile bulaşma riski olduğu için rumenosentez yoluyla ölçülen pH'ların daha güvenilir sonuçlar verdiği ve bu nedenle rumenosentezin rumen sıvısı alınmasında en iyi yol olduğu bildirilmektedir. Fakat peritonitis riski göz önünde bulundurulmalıdır (3, 13, 14).

Rumen sondası ile alınan rumen içeriği pH değerlerinin rumenosenteze göre ortalama 0.5 pH birimi daha yüksek olduğu ifade edilmiştir (13, 14). Aslan (11) ve Enemark (12) tarafından ise sondayla alınan rumen içeriği pH'sı ile rumenosentez ile alınan arasında 0.3 birim pH farkı olduğu bildirilmiştir.

Çalışma sonuçlarından rumen sondası ile alınan içeriğin pH'sının rumenosentez ile alınanlardan 0.25 birim daha fazla olduğu anlaşılmaktadır. Bu farklılığın önemli olmasına rağmen literatürde (13, 14) bildirilen pH farkından oldukça az olduğu görülmüştür. Aslan (11) ve Enemark ve ark. (12)'in sondayla alınan rumen içeriği pH'sı ile rumenosentez ile alınan arasında 0.3 birim pH farkı olduğu bildirimine uygun olduğu belirlenmiştir.

Çalışma sonuçlarına göre rumen sondası ve rumenosentez ile alınan rumen içeriği örneklerinde pH değerleri arasında önemli farklılıkların olduğu, vakumlu sonda ile alınanlarla rumenosentezle alınanlar arasında farkın önemli olmadığı görülmüştür.

### Kaynaklar

- Bilal T. Veteriner Hekimlikte Laboratuvar Tanı. İstanbul: Dilek Ofset, 2004.
- Dirksen G, Gründer H-D, Stöber M. Die klinische Untersuchung des Rindes. 4. Auflage, Stuttgart: Enke Verlag, 2012.
- Voyvoda H, Sekin S. Sığırlarda "Standardize" rumen sıvısı muayenesi. Vet Hek Dern Derg 1992; 63: 5-19.
- Gül Y. Geviş Getiren Hayvanların İç Hastalıkları (Sığır, Koyun-Keçi). 4. Baskı. Malatya: Medipres Yayıncılık, 2016.
- Polat FP. Şanlıurfa Yöresindeki Süt İneklerinde Latent Asidotik Stresin Görülme Sıklığının Araştırılması. Doktora Tezi. Elazığ: Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2018.
- Dirksen G. Ist die "Methylenblauprobe" als Schnelltest für die klinische Pansensaftuntersuchung geeignet? Dtsch tieraerztl Wschr 1969; 76: 305-309.
- Gründer HD. Labordiagnostik in der Rinderpraxis. Tieraerztl Praxis 1979; 7: 101-114.
- İmren H Y. Sığırlarda Sindirim Bozukluklarında Rumen İçeriğinin Tetkiki ve Tedavideki Rolü. Doktora Tezi, Ankara: Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, 1978.
- Keçeci T, Kocabatmaz M, Eryavuz A. Koyunlarda rumene verilen glikozun rumen pH'sı, uçucu yağ asitleri ve protozoonlar üzerindeki etkisi. Vet Bil Derg 1996; 12: 15-21.
- Steger H, Voigt J, Piatkowski B. Vergleichende Untersuchungen über die Entnahme von Pansensaft durch Fistel und Oesopagus. Arch Tierernaehr 1968; 18: 190-204.
- Aslan V. Rumen asidozisi ile subklinik rumen asidozisinin ayırıcı tanısı. Alkemed 2006; 4: 4-10.
- Enemark JMD, Jorgensen RJ, Enemark PSt. Rumen acidosis with special emphasis on diagnostic aspects of subclinical rumen acidosis: Review. Veterinaria ir Zootechnika T 20 2002; 42: 16-29.,
- Anonim. "Ruminozentese als Methode zur Bestimmung des pH-Wertes im Pansensaft". <https://vetline.de/ruminozentese-als-methode-zur-bestimmung-des-ph-wertes-im-pansensaft/150/3252/68252/25.03.2019>.
- Strabel D, Ewy A, Kaufmann T, Steine A, Kirchhofer M. Ruminozentese: Eine geeignete Methode zur pH-Bestimmung im Pansensaft beim Rind? Schweiz Arch Tierheilk 2007;149: 301-306.
- Garret EF, Pereira MN, Norlund KV, et al. Diagnostic methods for detection of subacute ruminal acidosis in dairy cow. J Dairy Sci 1999; 82: 1170-1178.
- Gasteiner J. Untersuchungen zur Pansensaftentnahme und zur Messung des pH-Wertes im Pansen des rindes. Tieraerztetagung 2009; 27-28.
- Geishauser Th. Entwicklung und Prüfung eines Gerätes zur Pansensaftentnahme und -übertragung sowie zur Eingabe flüssiger Arzneimittel beim erwachsenen Rind 1. Teil: Prüfung einer Maul-Pansen-Sonde an Kühen mit Pansenfisteln von Th Geishauser. Tierärztl Umschau 1990; 45: 89-94.
- Dirksen G. Eine lenkbare Sonde zur gezielten Entnahme von Pansensaft beim Rind. Tieraerztl Umsch 1975; 30: 367-370.
- Geishauser Th. Entwicklung und Prüfung eines Gerätes zur Pansensaftentnahme und -übertragung sowie zur Eingabe flüssiger Arzneimittel beim erwachsenen Rind 2. Teil: Prüfung einer Maul-Pansen-Sonde (weiterentwickeltes Modell) und einer Saugpumpe an gesunden Kühen. Der Praktische Tierarzt. Zeitschrift für fortschrittliche Veterinärmedizin. Sonderdruck 1990; 71.
- Gökçe G, Yılmaz HY. Koyunlarda ruminal asidozis olaylarının yemlere sodyum bikarbonat ilavesiyle koruyucu tedavi denemeleri üzerine çalışmalar. Tr J Vet Anim Sci 1998; 22: 333-343.
- Yıldız G. Koyunlarda bazı rumen metabolitleri ve protozoonları üzerine değişik rasyonların etkisi. Ankara Üniv Vet Fak Derg 2001; 48: 153-158.

22. Anonim. "Rumen gaz içerik sondası". <https://www.veterinermalzeme.com/rumen-gaz-icerik-sondasi-kucuk-hayvan-icin/14.03.2019>.

23. Şentürk S. Sığırlarda Hangi Klinik Bulgularda Hangi Laboratuvar Parametrelerine Bakılmalı? (Pratik Klinik Laboratuvar Kitabı). Bursa: F Özsan Mat San Tic Ltd Şti, 2013.