

## AYDIN İLİNDE BAZI SÜTÇÜ SIĞIR İŞLETMELERİNDE SUBAKUT RUMİNAL ASİDOZİS İNSİDANSININ BELİRLENMESİ\*

Onur ÖRTLEK<sup>1</sup>✍ Kerem URAL<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı Aydın/Türkiye

Geliş Tarihi: 12.04.2017 Kabul Tarihi: 13.06.2017

Makale Kodu: 305795

### ÖZET

Bu araştırma ile Aydın ilinde bazı sütçü sığır işletmelerinde farklı biyobelirteçler aracılığıyla Subakut ruminal asidozis (SARA) insidansının belirlenmesi amaçlandı.

Total karışım rasyonu (TKR) ile besleme yapılan ve Aydın ilinde bulunan 8 farklı süt sığırcılığı işletmesi çalışma kapsamına alındı. Her bir işletmede I. grup erken laktasyon (0-70. günler) ve II. grup orta laktasyonda (70- 140. günler) olmak üzere (her grupta en az n=12) ikişer farklı grup oluşturuldu. Tez kapsamında tanımlayıcı biyobelirteçler olarak rumen pH'sı, rumen kontraksiyonlarının sayısı, dışkı skorlaması, vücut kondüsyon skoru kullanıldı. Çalışma kapsamında 15/184 (% 8.15) hayvanın SARA pozitif (pH< 5.5) olduğu (12'si erken laktasyonda, 3'ü orta laktasyonda) bunun yanı sıra farklı iki çiftlikte (% 25 oranla D ve F çiftlikleri) saptanan birer olgunun SARA risk grubunda, 167 olgunun ise SARA negatif olduğu belirlendi. SARA teşhisli hayvanlarda rumen sıvısı pH değerlerinin (p<0.01), rumen kontraksiyonlarının (p <0.01), ortanca dışkı skorunun (p <0.01) sağlıklı olanlara oranla belirgin derecede farklılaştığı saptandı. Vücut kondüsyon skoru (VKP) bakımından rumen pH'sı değerlendirildiğinde, 3<VKP<4 arasında VKP' ye sahip ineklerin ortalamaları diğer VKP gruplarına göre yüksek bulundu. Sağlıklı ve SARA teşhisli ineklerde rumen pH'sı ile rumen kontraksiyonu (sırasıyla 0.246 ve 0.647) (P< 0.01), rumen pH' sı ile VKP arasında (0.414 ile 0.781) (P< 0.01) istatistik bakımdan önemli ve pozitif yönde ilişkiler saptandı. Çalışmamız kapsamında SARA ile ilişkide olan biyobelirteçlerin (rumen pH'sı, rumen kontraksiyonları, dışkı skoru, VKP) korelasyonları da incelenmiş olup tanı amacıyla da değerlendirilebileceği, erken koruyucu tedbirler alınarak hastalığın engellenebileceği kanısına varılmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Aydın, biyobelirteç, insidans, subakut ruminal asidozis, sütçü sığır

\*Bu çalışma Onur ÖRTLEK'in aynı başlıklı tezinden özetlenmiş ve Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimince VTF-16018 nolu proje ile desteklenmiştir.



İletişim / Correspondence

Adnan Menderes Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Işıklı/AYDIN



0256 247 0700



uralkerem@gmail.com

## DETERMINATION OF SUBACUTE RUMINAL ACIDOSIS INCIDENCE IN SOME DAIRY CATTLE FARM IN AYDIN

### ABSTRACT

In the present study the aim was to determine the incidence of subacute ruminal acidosis (SARA) in some dairy cattle entrepreneur in Aydın by means of different biomarkers. Eight different dairy cattle farms operated by total mixture ration (TMR) and located in Aydın province were enrolled in the study. In each entrepreneur group 2 subgroups (n=12 at least in each) as I early lactation (0-70 days) and group II mid lactation (70-140 days) were composed. Regarding thesis, rumen pH (digital pH meter), number of rumen contractions (phonendoscope), fecal scoring (inspection), body condition score (Edmonson method) were used as descriptive biomarkers. In context of the study, 15/184 (8.15%) animals were SARA positive (pH < 5.5) (12 in early lactation, 3 in middle lactation) as well as two different farms (D and F farms with 25%) 1 each case with SARA risk, 167 cases were negative for SARA. Rumen pH values when evaluated in terms of body condition scoring, cows presenting 3<BCS<4 showed higher mean values in contrast to other groups. In healthy animals and other diagnosed with SARA, pH values of rumen fluid (p <0.01), ruminal contractions (p <0.01), median fecal scoring (p <0.01) were presenting statistical significance to those of healthy ones. In healthy and SARA diagnosed animals there were significant and positive correlations among rumen pH and rumen contractions (0.246 and 0.647, respectively) (P< 0.01), rumen pH and BCS (0.414 and 0.781) (P< 0.01). As a result, the existence of SARA has been revealed for the first time in the enterprises located in Aydın province borders. In our study, the correlations between biomarkers related to SARA (rumen pH, rumen contractions, fecal score, BCS) were examined which could be used for diagnosis, and given early preventive measures might have helped disease prevention.

**Key Words:** *Aydın, biomarker, dairy cattle, subacute ruminal acidosis, incidence,*

### GİRİŞ

Ruminal asidozis; geniş getiren hayvanların giderek artan derecede önem kazanan bir beslenme bozukluğu haline gelmektedir. Bu durum hayvanların mevcut hastalıklarında motilite ve morbidite oranlarını arttırır, beside belirgin şekilde ağırlık kaybına neden olur, koyun ve sığırlarda kuraklığın var olmasıyla beraber besleme stratejilerini de zorlaştırır. Böylelikle yüksek kaliteli mera ve tahıl ile beslenen geniş getirenlerin en önemli sağlık sorunu haline gelebilir (1).

Subakut ruminal asidozis 1990' lı yıllardan bu yana süt verimi yüksek ineklerden oluşan sürü sağlığı araştırmalarının odak noktası olmaktadır. Akut formuna oranla hayvanlarda bireysel gözlemlenen problemlerden ziyade, önemli bir sürü problemi ola-

rak karşımıza çıkmaktadır (2). Son dönemlerde SARA üzerine yapılan çalışmalar artış göstermektedir (3-6).

Günümüzde birçok terminoloji SARA'nın sütçü ve besi sığırlarındaki tanımlanmasında kullanılmaktadır. Hastalık için literatürde subakut ruminal asidozis (2,7-8), kronik asidozis (9), subklinik ruminal asidozis (10, 11), kronik latent asidozis (12-14) ve latent asidotik stres (14-15) gibi terimler kullanılmıştır. İlaveten kronik/subklinik ve subakut asidozis arasındaki ayırım açıklığa kavuşturulmuştur (16). SARA'da (2,8,17) klinik görünüm akut ruminal asidozis kadar belirgin olmasa da bazı klinik bulgular görülebilmektedir. Bu nedenle subklinik teriminin SARA'nın tanımlanmasında uygun olmayabileceği ifade edilmektedir (18).

Saha şartlarının elverişsizliği, klinik bulguların yetersizliği başta olmak üzere çeşitli nedenlerden dolayı SARA'nın teşhisini koymak kolay değildir. SARA'ya özgü tanı testlerinin olmayışı, teşhis anlamında yol alabilmek adına veteriner hekimleri sürüde gözlenen sekonder klinik bulguların yorumlanmasına bağımlı hale getirmektedir. SARA şüpheli ineklerde gözlenen nonspesifik bulgular arasında iştahsızlık, aralıklı ishal, apse oluşumu ve laminitis gibi bulgular sayılabilir (3, 11, 19).

Subakut ruminal asidozisin ekonomik anlamdaki önemi yapılan birçok çalışma ile

aydınlatılmaya çalışılmaktadır. SARA'nın sütçü sürülerde önemli ekonomik kayıplara neden olan bir problem olduğu yapılan çeşitli çalışmalarla ortaya konmaktadır (20). Amerika'nın batısında bulunan sütçü ineklerin % 20'sinin SARA'dan etkilendiği (21) ve SARA teşhisli ineklerde hayvan başına düşen maliyetin günlük 1.12 \$ olduğu, bunda yıllık 500 milyon-1 milyar \$'lık zarara neden olduğu belirtilmektedir (20, 22). Bu çalışmada Aydın ilinde bazı sütçü sığır işletmelerinde SARA insidansının belirlenmesi amaçlandı.

**Tablo 1.** Siyah alaca ineklerde rumen pH' sına ait tanıtıcı istatistikler

FAKTÖRLER	N	( sd)	EN DÜŞÜK	EN YÜKSEK
<b>İŞLETME</b> **				
A	24	6,45 <sup>a</sup> ± 0,230	5,88	7,20
B	24	6,44 <sup>a</sup> ± 0,191	6,20	6,88
C	20	6,21 <sup>a</sup> ± 0,471	5,03	6,84
D	25	6,33 <sup>a</sup> ± 0,567	5,24	7,13
E	26	6,43 <sup>a</sup> ± 0,439	5,18	6,97
F	26	6,37 <sup>a</sup> ± 0,751	5,02	7,21
G	22	6,85 <sup>b</sup> ± 0,415	6,22	7,67
H	17	6,41 <sup>a</sup> ± 0,354	5,69	7,04
<b>LAKTASYON DÖNEMİ</b> <b>ÖD</b>				
Erken Laktasyon	93	6,38 ± 0,575	5,02	7,67
Orta Laktasyon	91	6,49 ± 0,381	5,18	7,21
<b>SAĞLIK DURUMU</b> **				
Sağlıklı	169	6,54 <sup>a</sup> ± 0,359	5,69	7,67
SARA	15	5,28 <sup>b</sup> ± 0,167	5,02	5,48
<b>DIŞKI SKORU</b> **				
1	19	5,56 <sup>a</sup> ± 0,574	5,03	7,88
2	162	7,09 <sup>b</sup> ± 0,187	6,88	7,21
3	3	6,53 <sup>c</sup> ± 0,358	5,02	7,67
<b>VKP</b> **				
1 (2 < VKP < 3)	2	5,85 <sup>a</sup> ± 0,233	5,69	6,02
2 (3 < VKP < 4)	154	6,54 <sup>b</sup> ± 0,350	5,72	7,67
3 (4 ≤ VKP)	28	5,91 <sup>a</sup> ± 0,750	5,02	7,13

**a,b,c:** Aynı sütunda farklı harf taşıyan ortalamalar arası farklar önemlidir.\*: P < 0.05; \*\*: P < 0.01; Ö.D: Önemli Değil.

( sd): ortalama (standart deviasyon)

## GEREÇ VE YÖNTEM

### *Çalışma kapsamına alınan hayvanlara ilişkin demografik bilgiler*

Farklı işletmelerden elde edilen değişik yaş gruplarından olgular ve buldukları işletmelere ait demografik bulgular aşağıda Şekil 7’de kayıt altına alındı. Çalışma kapsamında Aydın ilinde yer alan farklı süt sığırcılığı işletmeleri ele alındı. Belirlenen işletmeler total karışım rasyonu (TKR) ile besleme yapılan işletmelerden seçildi. Her işletmede belirtilen dönemlerde olan ineklerden yeter sayıda olgu ile (her grupta n=12) 2 farklı grup seçildi. Birinci grup erken laktasyonda olan ineklerden (laktasyonun 0-70. günleri) (23, 24), II. grup orta laktasyonda (laktasyonun 70- 140. günleri) (23-24) ineklerden oluşturuldu.

### *Çalışma kapsamında gerçekleştirilen analizler*

Çalışma kapsamına alınan olgulara ait tüm analizler Tablo 1’ de gösterildi ve ilgili

diğer tüm bilgiler Tablo 2-9 arasında gösterildi.

### *Rumen oskültasyonu ve kontraksiyonların ölçümü*

Örnekleme yapılan çiftliklerdeki hayvanların rumen kontraksiyonu değerlerinin ortalamaları Tablo 7’ de gösterildi.

Tüm olgularda sol açıklık çukurluğunun orta yerine ve son iki kostanın kostal aralığına yerleştirilen (25) fonendoskop (Hauptner marka) aracılığıyla rumen oskülte edildi. Daha sonradan rumen içerik pH’sı ölçülecek olan ineğin rumen kontraksiyonları oskültasyonu takiben kayıt altına alındı.

### *Rumen sondalaması/dijital pH metre ile ölçüm*

Sondalamaya başlamadan hemen önce yardımcı personel tarafından merme kontrol altına alınarak hayvanın zaptıraptı sağlandı. Uygulayıcı (O.Ö.), sondanın ağızdan uygulanacak ucunu sol omzundan öne doğru sar-

**Tablo 2.** Çiftliklerden laktasyon dönemlerine göre örnek alınan hayvanların grup yorumlaması

Çiftlik İsmi	Laktasyon Dönemi	Örnek Alınan Hayvan Sayısı	Sara’lı Hayvan Sayısı	Grup Yorumlaması
A	Erken Laktasyon	12	0	SARA negatif
	Orta Laktasyon	12	0	SARA negatif
B	Erken Laktasyon	12	0	SARA negatif
	Orta Laktasyon	12	0	SARA negatif
C	Erken Laktasyon	12	2	SARA negatif
	Orta Laktasyon	10	0	SARA negatif
D	Erken Laktasyon	10	4	SARA Pozitif
	Orta Laktasyon	13	1	SARA negatif
E	Erken Laktasyon	13	1	SARA negatif
	Orta Laktasyon	13	1	SARA negatif
F	Erken Laktasyon	13	5	SARA Pozitif
	Orta Laktasyon	13	1	SARA negatif
G	Erken Laktasyon	12	0	SARA negatif
	Orta Laktasyon	10	0	SARA negatif
H	Erken Laktasyon	9	0	SARA negatif
	Orta Laktasyon	8	0	SARA negatif

**Tablo 3.** Toplam örneklenen çiftlik sayısı ve SARA ilişkisi

Örneklenen Çiftlik Sayısı	SARA Pozitif Çiftlik Sayısı	SARA Negatif Çiftlik Sayısı
8 adet ( Toplam 184 hayvan)	2 çiftlik (D ve F)	6 çiftlik (A, B, C, E, G, H)

kacak şekilde boynuna astı. Sondanın (çapı 1.5 cm, 2.7 metre uzunluğunda) uç kısmı direkt olarak orogastrik kanal yoluyla oral kaviteden içeri sokuldu. Söz konusu işlemde sonda ucunun orofarinkse girmesi için, bir elin işaret parmağı ile sondanın ucu üzerine basınç yaparken diğer elle sonda yavaş yavaş ileri yönlü itildi. Sonda 20–25 cm ilerletildikten sonra yutağa ulaşıldı. Hayvanın yutkunması beklenildi. Yutkunma gerçekleştiğinde sonda hemen ileri doğru itilerek özefagusu girilmiş oldu.

Yapılan besleme türüne göre rumen içeriği alma zamanları dikkate alınarak örnekleme gerçekleştirildi. Rumen içeriği, yukarıda sözü edilen rumen sondası yardımıyla alınırken, salya bulaşmasını minimuma (böylelikle muhtemel pH değişikliklerinin önüne geçildi) indirmek amacıyla sondadan ilk gelen rumen içeriğinin 3-4 ml' si atıldıktan sonra arkadan gelen kısım ihtiyaca göre (ortalama 20 ml) 250 ml' lik cam beher içerisinde toplandı. Klinik muayeneyi takiben TKR ile yapılan beslemeden 4-8 saat sonra orogastrik sonda (çapı 1.5 cm, 2.7 metre uzunluğunda) ile 20 ml rumen içeriği alınarak, pH' sı, behemahal portatif dijital pH metre(Edge pH

meter, HANNA, Spain) ile rumen pH' sının belirlenmesine olanak sağlandı (Şekil 2).

Olgularımızda rumen içeriğinin alınması esnasında yapılan besleme türü dikkate alındı (1). Seçilen her sürüye ait erken ve orta laktasyondaki ineklerden ruminal pH ölçümü için orogastrik yolla sondalama gerçekleştirilmiş, uygulama esnasında etik değerler dikkate alınmış, hayvan hakları bildirgesi doğrultusunda mümkün olduğunca aseptik koşullarda uygulanmasına çalışılmıştır (26). Bu bağlamda orogastrik sonda uygulaması esnasında literatüre uygun şekilde hayvan refahı ve gönencine uygun şekilde, yukarıda da metot bilgisi aktarıldığı üzere hareket edildi (26). Orogastrik sonda ile örnekleme doğru şekilde yapıldıktan sonra alınan rumen içerik örneğinin pH' sı 0-14 skorları arasında ölçülebilen, portatif dijital rumen pH metresi yardımı ile değerlendirildi.

#### *Dışkı skorlama*

Çalışma süresince monitorize edilen hayvanların dışkıları takip edilip, skorlama yapıldı. Dışkılarda 1' den 4' e kadar yapılan skorlamalarda aşağıdaki çizelgeden yararlanılmış olup, burada, Skor 1: Dışkı son derece

**Tablo 4.** Örneklenen çiftlik ve ineklerin laktasyon günlerine göre SARA ilişkisi

ÇİFTLİK ADI	İNEKLERİN LAKTASYONDAKİ GÜNLERİNE GÖRE SARA İLİŞKİSİ								
	0- 30. Günler			30-70. Günler			70- 150. Günler		
	Örnek	Pozitif	Yüzde	Örnek	Pozitif	Yüzde	Örnek	Pozitif	Yüzde
A									
B	3	0	0	9	0	0	12	0	0
C	8	0	0	4	0	0	12	0	0
D	10	2	20%	0	0	0	10	0	0
E	4	0	0	8	4	50%	13	1	1,30%
F	6	1	6,25%	7	0	0	13	1	1,30%
G	4	2	50%	9	3	33,30%	13	1	1,30%
H	6	0	0	6	0	0	10	0	0,00%
	3	0	0	6	0	0	8	0	0

**Tablo 5.** Çalışma kapsamına alınan çiftliklerdeki ineklere ait rumen içerik pH' ları

Çiftlik Adı	sürüden örnek alınan inek sayısı ve rumen içerik pH değeri												
	erken laktasyon dönemi (0-70. günler)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A	6,88	6,34	6,4	7,2	6,35	6,5	6,41	6,38	6,54	6,61	6,23	5,88	
B	6,74	6,81	6,56	6,61	6,42	6,36	6,54	6,27	6,41	6,29	6,4	6,88	
C	6,62	5,03	5,48	6,02	5,99	6,21	5,82	5,94	6,73	5,72			
D	6,97	5,24	6,02	5,47	6,11	5,38	6,87	5,46	6,84	6,09	6,91	7,13	
E	6,66	6,5	6,77	6,71	6,69	6,57	6,43	6,48	6,63	6,02	6,27	5,43	6,64
F	6,73	7,03	6,88	6,02	5,96	7,08	5,02	5,24	6,73	5,32	5,27	5,03	6,64
G	7,67	6,34	7,27	7,21	7,31	7,1	6,57	6,89	6,31	7,11	6,95	7,1	
H	7,04	6,86	6,24	6,2	6,71	5,97	6,22	5,69	6,34				
Çiftlik Adı	sürüden örnek alınan inek sayısı ve rumen içerik pH değeri												
	orta laktasyon dönemi (70-140. günler)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
A	6,48	6,37	6,44	6,62	6,34	6,29	6,42	6,18	6,71	6,54	6,52	6,28	
B	6,27	6,33	6,21	6,48	6,71	6,38	6,41	6,53	6,29	6,31	6,26	6,2	
C	6,27	6,13	6,44	6,41	6,78	6,12	6,44	6,71	6,84	6,62			
D	6,71	7,02	6,18	6,79	6,41	6,29	5,47	6,56	6,48	6,13	6,79	6,57	6,4
E	6,21	6,88	6,04	6,13	6,96	6,54	6,62	6,21	5,18	6,01	6,81	6,84	6,97
F	7,21	7,98	7,04	7,13	6,96	6,84	6,62	6,21	5,18	6,01	6,91	6,82	6,93
G	6,38	7,07	7,04	6,32	6,39	7,2	6,22	6,88	6,41	7,14			
H	6,73	6,65	6,31	6,62	6,43	6,12	6,19	6,8					
		SARA teşhisi konulan hayvanlar											
		SARA riskli hayvanlar											

yağlı, tam oluşmamış, Skor 2: Sulu, lif oranı az, gazlı ve otlarla kontamine, Skor 3: İyi sindirilmiş lif oranı mevcut, çikolata kek formu ve Skor 4: İyi sindirilmemiş lif mevcudiyeti yani en katı dışkıyı ifade etmekteydi.

#### Vücut kondüsyon skorunun hesaplanması

Çalışma kapsamında belirlenen ineklerin vücut kondüsyon puanının (VKP) tespit edilmesinde 5' lik sistem kullanılmıştır. Puanlamada Edmonson ve ark (1989) (27) tarafından geliştirilen ve gözle vücut rezerv-

lerini değerlendirmeye imkân veren yöntemden yararlanılmıştır. Belirlenen ineklerin bel, kalça ve kuyruk sokumu bölgelerini gözlemek suretiyle 1'den 5'e kadar 0,25 puan aralıklarla puanlama yapılmaktadır (28). Tabloda incelenen 8 nokta ineğin üç önemli bölgesine karşılık gelmektedir. Kalça ve oturak yumruları ile omurga kemiklerinin üst kısımları üzerlerini örten herhangi bir kas dokusuna sahip olmayıp, anılan alanların örtüsünü yağ depoları ve deri oluşturması sebebiyle ölçümde belirleyici noktalar olarak kullanılmaktadır.

**Tablo 6.** Tüm olgularda laktasyon periyotlarına göre seçilen hayvan gruplarının minimum, maksimum ve ortalama rumen pH değerleri

Laktasyon Periyodu	Sağlıklı Hayvan		Riskli Hayvan		SARA Teşhisi Hayvan	
	Min - Maks	Ortalama	Min - Maks	Ortalama	Min - Maks	Ortalama
Erken Laktasyon	5,82-7,67	6,74	5,69-5,72	5,70	5,02-5,48	5,25
Orta Laktasyon	6,01-7,98	6,99	----	----	5,18-5,47	5,32

**Tablo 7.** Örnekleme yapılan çiftliklerdeki hayvanların rumen kontraksiyonu değerlerinin ortalamaları.

Laktasyon Periyodu	Örneklenen Hayvan Sayısı	Rumen Kontraksiyon Ortalaması
Sağlıklı Hayvanlar	169	9,47± 1,13
SARA Teşhisli Hayvanlar	15	7,01± 0,7

Çalışmada Siyah Alaca inekler VKP bakımından da 3 farklı gruba ayrılmıştır:  $2 < \text{VKP} < 3$ ,  $3 < \text{VKP} < 4$  ve  $4 \leq \text{VKP}$ .

### VERİ ANALİZİ

Elde edilen verilerin analize hazırlanmasında MS Excel (Anonymous, 2010), ele alınan özelliklere ait yanımlayıcı istatistiklerin belirlenmesinde SPSS (Anonymous, Statistcs 22) isimli programlardan yararlanılmıştır.

Çalışma kapsamında ele alınan özelliklerin rumen pH' sına etkilerini hesaplamak için aşağıda yer alan model oluşturulmadan önce, çeşitli özellikler için birbirine yakın olan sınıflar yeniden gruplanmıştır. Söz konusu özelliklerin rumen pH' sına etkisi yeni sınıflar esas alınarak irdelenmiş, gruplar arası farklılık söz konusu olduğunda, farklılık yaratan grup/grupların tespit edilmesinde de Duncan testinden yararlanılmıştır (29).

Siyah Alaca ineklerin rumen pH' sına VKP, dışkı skoru, rumen kontraksiyonu ve bazı çevre faktörlerinin etkisini araştırmak amacıyla aşağıdaki istatistik modelden yararlanılmıştır:

$$Yijklmn = \mu + Si + LKj + HSk + DSI + VKPm + Xijklmn + eijkl$$

Modelde;

Yijklmn : i. işletmedeki, j. laktasyon dönemindeki, k. sağlık durumundaki, l. dışkı skorundaki, m. Vücut kondisyon puanındaki, n. ineğin rumen pH'sı,

$\mu$  : Populasyon ortalaması,

Si : i. işletmenin etkisi, (i= 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8),

LKj: j. Laktasyon döneminin etkisi, (j: 1 (erken, 0-70. gün), 2 (Orta, 70-140. gün),

HSk: k. Sağlık durumunun etkisi, (k: 1 (Sağlıklı), k:2 (SARA),

DSI: l. Dışkı skorunun etkisi, (l: 1,2,3)

VKPm : m. Vücut kondisyon puanı sınıfının etkisi, (k= 1( $2 < \text{VKP} > 3$ ), 2 ( $3 < \text{VKP} > 4$ ), 3 ( $4 \leq \text{VKP}$ ))

Xijklmn: i. işletmedeki, j. laktasyon dönemindeki, k. Sağlık durumundaki, l. Dışkı skorundaki, m. vücut kondisyonundaki, n. İneğin rumen kontraksiyonu,

eijk : Şansa bağlı hata etkisidir.

Üzerinde durulan özelliklerin birbiri ile ve rumen pH' sı ile arasındaki ilişkiler SPSS adlı programda Pearson Korelasyonu yapılarak incelenmiştir (Anonymous, Statistcs 22).

**Tablo 8.** Dışkı skorunun örnekleme yapılan işletmelerdeki ortanca değeri

Grup	Hayvan Sayısı	Ortanca Değeri
Sağlıklı Hayvanlar	169	3± 0,009
SARA Teşhisli Hayvanlar	15	2,5± 0,033
<b>Total</b>	<b>184</b>	<b>3± 0,012</b>

## BULGULAR

*Rumen pH' sı, laktasyon dönemi, sağlık durumu, dışkı skoru ve vücut kondisyon skoruna ait ortalama değerler*

Çalışmaya dahil edilen ineklerin işletme, laktasyon dönemi, sağlık durumu, dışkı skoru ve VKP' ye göre rumen pH' larının ortalamaları Tablo 1' de verildi.

İşletme bazında bir değerlendirme yapılırsa G işletmesi haricinde diğer işletmelerin rumen pH' sı bakımından birbirine yakın değerler aldığı görülmekte olup, söz konusu işletmeler arasındaki farklılıkta istatistik bakımından önemli bulunmuştur ( $P < 0.01$ ).

Sunulan çalışmada, laktasyon dönemleri haricinde ( $P > 0.05$ ), diğer faktörlerin pH üzerine etkisi istatistiksel bakımdan önemli bulunmuştur (sağlık durumu, dışkı skoru ve VKP) ( $P < 0.01$ ) Sağlık durumları incelendiğinde, sağlıklı ineklerin pH değerleri SARA' lı ineklere göre yüksek olduğu ortaya konulmuştur.

Dışkı skorları daha önceden de değinildiği gibi, Skor 1: Dışkı son derece yağlı, tam oluşmamış, Skor 2: Sulu, lif oranı az, gazlı ve otlarla kontamine, Skor 3: İyi sindirilmiş lif oranı mevcut, çikolata kek formunu ifade etmekteydi. Söz konusu çalışmada katı formda dışkıya sahip inek bulunmadığı için değerlendirmeye alınmamıştır. En yüksek rumen pH ortalamasına Skor 2' deki inekler sahip olmuş ve bunu sırasıyla Skor 3 ve Skor

1 takip etmiştir.

VKP değerlerinin rumen pH' sına etkisi değerlendirildiğinde,  $3 < \text{VKP} < 4$  arasında VKP' ye sahip olan ineklerden elde edilen değerlerin istatistiksel olarak diğer VKP gruplarına göre yüksek bulunmuştur. Ayrıca SARA teşhisi konulan 15 hayvanın 12 tanesinin VKP' si 4,25 ve 3 tanesinin VKP' si 4 olarak tespit edilmiştir.

### *SARA insidensi/anlık dağılımı*

Çalışma kapsamına alınan 184 sağmal ineğin bireysel değerlendirmesi yapıldığında 15/184 (% 8.15) hayvanın SARA pozitif, bunun yanı sıra farklı iki çiftlikte saptanan birer olgunun SARA açısından risk grubunda olduğu (5.72 ve 5.69), 167 olgunun ise SARA açısından negatif olduğu belirlendi. Örneklem zamanında (TKR ile beslemeden 4-8 saat sonra) en az bir tane ineğin 5.5' in altında rumen pH' sı saptanan iki çiftlik (% 25 oranla D ve F çiftlikleri) (Tablo 8) belirlendi. Örneklemesi yapılan D çiftliğinde 4 ve F çiftliğinde 5 SARA pozitif inek tespit edildi. D çiftliğinde erken laktasyondaki 12 hayvandan 4' ünde, orta laktasyondaki 13 hayvandan 1' inde SARA pozitif tespit edildi. Ayrıca F çiftliğinde erken laktasyondaki 13 hayvandan 5' inde, orta laktasyonda 13 hayvandan 1' inde SARA pozitif tespit edildi. Örneklenen çiftlik ve ineklerin laktasyon günlerine göre SARA ilişkisi Tablo 4' de, toplam örneklenen çiftlik sayısı ve SARA

**Tablo 9.** Her iki sağlık durumunda rumen pH' sı ile belirtilen özellikler arasındaki korelasyonlar

Sağlık Durumu	Sağlıklı	SARA
Özellik	Korelasyonlar	Korelasyonlar
Rumen Kontraksiyonu	0.246**	0.647**
Dışkı Skoru	0.222**	-0.428
VKP	0.414**	0.781**

\*\* :  $P < 0.01$



ilişkisi de Tablo 3’ da gösterildi. Çalışmamızda toplamda 8 çiftlikte örnekleme gerçekleştirilmiş, C, D, E ve F çiftliklerinde SARA’lı olgular belirlenmiştir. Oran/orantı (Oetzel ve ark 2004) hesabına göre değerlendirildiğinde 2 çiftlik yeter sayıda (% 25) olgu ile pozitif (Tablo 3) olarak yorumlandı.

#### *Rumen analizleri ve yorumlanması*

##### *Rumen pH’ sı*

Literatürde belirtildiği şekliyle pH >5.8 SARA negatif, pH 5.6-5.8 SARA riskli hayvan ve pH<5.5 SARA pozitiflik olarak değerlendirildiğinde (30); 15/184 (% 8.15) hayvanın SARA pozitif olduğu, farklı iki çiftlikte saptanan birer olgunun SARA açısından risk grubunda yer aldığı (5.72, 5.69), diğer 167 olgunun ise SARA açısından negatif olarak belirlendiği dikkati çekti. Çalışma kapsamına alınan 184 sağmal ineğin rumen sıvısı pH değerlerinin sağlıklı hayvanlarda  $6.54 \pm 0.36$  ve SARA teşhisli hayvanlarda  $5.28 \pm 0.17$  olduğu belirlendi. Örnekleme zamanında (TKR ile beslemeden 4-8 saat sonra) en az bir tane ineğin 5.5’ in altında rumen pH’ sı saptanan iki çiftlik (% 25 oranla D ve F çiftlikleri) tespit edildi. Örnekleme yapılan D çiftliğinde 4 (rumen pH’ ları 5.24, 5.47, 5.38, 5.46) ve F (rumen pH’ ları 5.02, 5.24, 5.32, 5.27, 5.03) çiftliğinde 5 SARA pozitif inek tespit edildi. D çiftliğinde erken laktasyonda tespit edilen 12 hayvandan 4’ ünde, orta laktasyondaki 13 hayvandan 1’ inde SARA pozitif tespit edildi. Ayrıca F çiftliğinde erken laktasyondaki 13 hayvandan 5’ inde, orta laktasyonda 13 hayvandan 1’ inde SARA pozitif tespit edildi. Seçilen çiftliklerdeki ineklere ait rumen içerik pH’ ları Tablo 5’ de, tüm olgularda laktasyon periyotlarına göre seçilen hayvan gruplarının minimum, maksimum ve ortalama rumen pH değerleri tablo 6’ da gösterildi.

Analizleri gerçekleştirilen tüm hayvanlara ait rumen pH değerlerinin laktasyon pe-

riyotlarına göre dağılımı Tablo 4’ de gösterildi. Rumen pH değerleri [sağlıklı (>5.8), riskli (5.6-5.8) ya da SARA (5.2-5.8)], ile dönemlere (erken/orta Laktasyon) göre dağılımı literatür (31) eşliğinde belirlenmiştir.

Çalışma kapsamına dahil edilen ve uydu harita (Şekil 1) üzerinde de gösterilen çiftliklerdeki laktasyon periyotlarına göre seçilen hayvan gruplarının minimum, maksimum ve ortalama rumen pH değerleri Tablo 6’ da verildi.

##### *Rumen kontraksiyonları*

Olgularımızda rumen kontraksiyonlarına ait tanımlayıcı istatistikler gerçekleştirildi. Rumen pH’ sı ile rumen kontraksiyonu arasındaki ilişki irdelendiğinde SARA teşhisi konulan ineklerde sağlıklı hayvanlara göre yüksekliği dikkat çekicidir ( $p < 0.01$ ). Ortalama rumen kontraksiyonları Tablo 7’ de gösterildi.

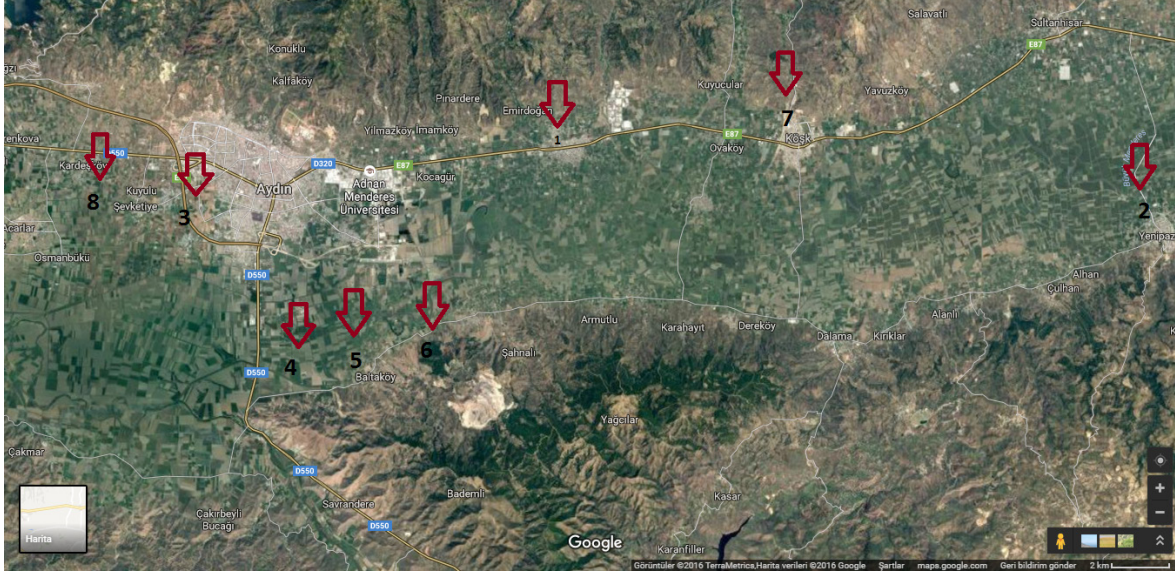
##### *Dışkı skoru ve yorumlanması*

Olgularımızda dışkı skorlarına ait tanımlayıcı istatistikler gerçekleştirildi. Dışkı skorlarına ait işletmelerdeki ortanca değerler ise Tablo 8’ de gösterildi.

Sağlıklı hayvanlarda ( $n= 169$ ) dışkı skoru  $3 \pm 0.009$ , SARA teşhisli hayvanlarda ise bu değer ( $n= 15$ )  $2.5 \pm 0.033$  ve totalde ( $n= 184$ )  $3 \pm 0.012$  olduğu görüldü.

##### *Sağlıklı ve sara teşhisi konulan ineklerin rumen pH’ sı ile belirtilen özellikler arasındaki ilişkiler*

Rumen pH’ sı ile çalışmaya dahil edilen özellikler arasındaki korelasyonlar sağlıklı hayvanlar ile SARA teşhisi konulan hayvanlar bazında incelenmiş ve Tablo 9’ da özetlenmiştir. Tablo 9’ da görüldüğü gibi rumen pH’ sı ile rumen kontraksiyonu arasındaki ilişki sağlıklı ve SARA teşhisi konulan ineklerde sırasıyla 0.246 ve 0.647 olarak bulunmuş olup ( $p < 0.01$ ), özellikle SARA teşhisi konu-



Şekil 1. Çalışma kapsamına alınan ve SARA analizlerinin gerçekleştirildiği işletmelerin uydu harita görünümü ve coğrafik lokalizasyonları

lan ineklerde her iki özellik arasındaki korelasyonun sağlıklı hayvanlara göre yüksekliği dikkat çekicidir. Yine, rumen pH' sı ile VKP arasındaki ilişki her iki sağlık durumunda da istatistik bakımdan önemli bulunmuştur ( $p < 0.01$ ; sırasıyla sağlıklı ve SARA teşhisi konulan inekler için 0.414 ile 0.781). Son olarak, dışkı skoru ile rumen pH' sı arasındaki ilişki her iki sağlık durumu bakımından ele alınmış olup, sağlıklı olan hayvanlarda düşük ama istatistik bakımdan önemli değerler (0.222) elde edilirken, SARA teşhisi konulan hayvanlarda ise negatif yönde bir ilişkinin varlığı söz konusu olmuştur ( $p > 0.05$ ).

## TARTIŞMA

Çalışmamızda biyobelirteç olarak rumen kontraksiyonları, rumen pH' sı, dışkı skorlaması ve VKP değerlendirildi. Ayrıca ilerleyen paragraflarda da anlatılacağı üzere rumen pH' sı ile ilgili diğer biyobelirteçler arasındaki korelasyonda değerlendirildi. Danscher ve ark (2015) tarafından yapılan çalışmada laktasyonun son döneminde (200-300. günler) bulunan 6 inekte deneysel olarak oluşturulan SARA' da kanulasyon yöntemiyle elde edilen ruminal içerikte ruminal

pH' nın 5,8- 5,6 olması, kan PCO2 basıncı ve kalsiyum seviyesindeki artış ve idrar ile dışkı pH' sındaki değişimlerin SARA tanısında yardımcı olabileceği ancak günlük değişim göstermelerinden dolayı tek başlarına bir belirteç olarak kullanılamayacağı belirtilmiştir.

Sürü ve inek bazında yapılan değerlendirmede İtalya' da 10 çiftlikten 3' ünde (32), İrlanda' da yayılımdaki 12 sürüden 3' ünde (33), Hollanda' da 197 inekten 12' sinde (34), İrlanda' da 196 inekten 54' ünde (30) SARA pozitiflik saptanmıştır. Bizim çalışmamızda 8 çiftlikten 2' sinde (% 25) ve örneklenen hayvan sayısına göre (15/ 184) % 8.15' e tekabül eden oranda SARA belirlendi.

ABD' de 15 Holstein sürüsünde erken laktasyondaki ineklerin % 19' unda, orta laktasyondaki ineklerin % 26' sında SARA tespit edilmiştir (35). Bizim çalışmamızda Garrett ve ark. (1997) aksine erken laktasyondaki ineklerde ağırlıklı olarak SARA tespit edilmiştir. Bizi destekler mahiyette 1999' da gerçekleştirilen bir başka çalışmada laktasyonun erken dönemindeki ineklerde % 20.1 oranında SARA insidansı saptanmıştır (21). Çalışmamızda, D çiftliğinde erken laktasyonda tespit edilen 12 hayvandan



Şekil 2. Rumen pH' sının belirlenmesi.

4'ünde, orta laktasyondaki 13 hayvandan 1' inde SARA pozitif tespit edildi. Ayrıca F çiftliğinde erken laktasyonda tespit edilen 13 hayvandan 5' inde, orta laktasyonda 13 hayvandan 1' inde SARA pozitif tespit edildi.

Subakut rumen asidozisli ineklerde önemli klinik bulgulardan biri de rumen kontraksiyonlarında ki azalmadır (36-37). Shabani ve Ceroni (2013) SARA teşhisli ineklerde 5 dakikada ortalama 8.51 (erken laktasyonda)

ve 8.62 (orta laktasyonda) rumen kontraksiyonu belirlerken, sağlıklı olanlarda ortalama 7.69 (erken laktasyonda) ve 7.71 (orta laktasyonda) oranlarını saptamışlardır. Bizim çalışmamızda örneklenen erken laktasyonda bulunan SARA teşhisli ineklerde rumen kontraksiyonu minimum 6, maksimum 8 ve orta laktasyondaki ineklerde minimum 7, maksimum 9 olarak tespit edildi. SARA teşhisli olgularda (ortalama  $\pm$  standart sap-

ma)  $7.01 \pm 0.7$ , sağlıklı diğer hayvanlarda ise  $9.47 \pm 1.13$  olarak belirlendi.

Çalışmamızın materyal metot kısmında da tanımladığımız üzere dışkı skoru 2.5 (sulu, lif oranı azalmış, gazlı ve otlarla kontamine (1, 6) ya da 3 (iyi sindirilmiş lif oranı mevcut, çikolatalı kek formu) olan sırasıyla 11 ve 4 olguda SARA pozitivite belirlenmiştir. Sağlıklı olgularda ise dışkı skoru 2.5- 3.5 arasında belirlenmiştir. Elde edilen ortalama değerler karşılaştırıldığında sağlıklı 169 hayvanda ortalama değer  $3 \pm 0.009$  ve SARA teşhisli 15 hayvanda ortanca değer  $2.5 \pm 0.033$  olarak elde edilmiştir. Toplamda ise 184 hayvanda ise  $3 \pm 0.012$  bulunmuştur. SARA'lı hayvanlarda dışkı skoru haricinde, söz konusu özellikler ile rumen pH'sı arasındaki yüksek ve pozitif ilişkilerden yararlanılarak, hastalığın teşhisi aşamasında bu özelliklerden yararlanılabilmesi olasıdır.

Günümüze değin gerçekleştirilen farklı çalışmalarla süt ineklerinde gerek doğumdaki gerekse laktasyonun değişik dönemlerinde vücut kondisyonunda oluşa gelen farklılaşmanın süt verimi, üreme performansı ve sağlık kriterleri üzerine etkinliği olup olmadığı araştırılmıştır. Bazı araştırmalarla düşük vücut kondisyonu mevcut olan ineklerde sıklıkla daha düşük laktasyon süt verimi belirlendiğini (38), vücut rezervleri yeterli görülen süt ineklerinde pik verim ve laktasyon devamlılığının yüksek olduğu bildirmiştir (39). Zayıf kondisyonlu ineklerin, çok yağlı olanlara oranla daha yüksek süt üretimine katkı sağladıkları görülmüştür (40). Süt verimi ile VKP arasında negatif bir etkileşimin varlığına değinilmiş (41), yüksek verimli süt ineklerinin daha düşük bir VKP ile tespit edildiği araştırmalarca bildirilmiştir (42). VKP bakımından rumen pH'sı değerlendirildiğinde,  $3 < \text{VKP} < 4$  arasında VKP'ye sahip olan ineklerin ortalamaları diğer VKP gruplarına göre yüksek bulunmuştur. Ayrıca

SARA teşhisi konulan 15 hayvanın 12 tanesinin VKP' si 4.25 ve 3 tanesinin VKP' si 4 olarak tespit edilmiştir. Yine, rumen pH' sı ile VKP arasındaki ilişki her iki sağlık durumunda da istatistik bakımdan önemli bulunmuştur ( $P < 0.01$ ; sırasıyla sağlıklı ve SARA teşhisi konulan inekler için 0.414 ile 0.781).

Almanya' da incelenen 315 inekten, 63' ünde (%20) rumenosentez sonrası, rumen pH' sının  $\leq 5.5$  olduğu, çalışma kapsamına alınan 26 çiftlikten 112' sinde 3 ya da daha fazla sayıda olguda bu durumun gözlemlendiği, dolayısıyla bu hayvanlarda SARA geliştiği saptanmıştır. Olgular bireysel bazda değerlendirildiğinde rumen pH' sı  $\leq 5.5$  olanların istatistiksel olarak belirgin ( $p < 0.05$ ). şekilde daha düşük VKP' ye sahip oldukları belirlenmiştir (43).

Tayland' da 32 adet küçük ölçekli çiftlikte yürütülen bir araştırmada toplam olarak 529 sağmal inek incelenmiş, sabahları konsantre yemleme ile beslenmeden 2-4 saat sonra rumenosentez örnekleri alınmıştır. İlgili araştırmada buzağılama sonrası VKP' de daha yüksek kayıplar şekillenen ineklerde daha düşük ruminal pH belirlemişlerdir (44).

Sonuç olarak Aydın ili sınırlarında yer alan işletmelerde SARA' nın varlığı ilk kez ortaya konmuştur. Çalışmamız kapsamında SARA ile ilişkide olan biyobelirteçlerin (rumen pH' sı, rumen kontraksiyonları, dışkı skoru, VKP) korelasyonları da incelenmiş olup rumen pH' sı ile rumen kontraksiyonu arasında pozitif yönlü ( $r = 0.647$ ) ( $P < 0.01$ ), rumen pH' sı ile VKP arasında yine pozitif yönlü ( $r = 0.781$ ) ( $P < 0.01$ ); rumen pH' sı ile dışkı skoru arasında negatif yönde ( $r = -0.428$ ) bir ilişkinin varlığı söz konusu olmuştur ( $P > 0.05$ ). İlgili parametrelerin SARA ile korelasyonu ortaya konulmuş olup, tanı amacıyla da değerlendirilebileceği, erken koruyucu tedbirler alınarak hastalığın engellenebileceği söylenebilir.

*Teşekkür*

Bu çalışma Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Projeleri Birimi (ADÜ BAP) tarafından (Proje numarası VTF-16018) desteklenen yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.

**KAYNAKLAR**

1. Anonim. <https://www.ava.com.au/sites/default/files/documents/Other/RAGFAR/> Erişim Tarihi; 01.03.2015.
2. Nordlund, Kenneth V, Edgar F. Garrett, Garrett R and Oetzel,. Herd-based rumenocentesis a clinical approach to the diagnosis of subacute rumen acidosis. Preconvention Seminar 7: Dairy Herd Problem Investigation Strategies American Association Of Bovine Practitioners 36th Annual Conference. Columbus, 1995; s: 48-56.
3. Kleen JL. Subacute ruminal acidosis (SARA): a review. J Vet Med A Physiol Pathol Clin Med, 2003; 50:s: 406-414.
4. Kleen JL, Cannizzo C. Incidence, prevalence and impact of SARA in dairy herds. Anim Feed Sci Technol, 2012;172:s: 4-8.
5. Stefańska B. Prevalence and consequence of subacute ruminal acidosis in Polish dairy herds. J Anim Physiol Anim Nutr, 2016.
6. Danscher AM, Li S, Andersen PH, Khafipour E, Kristensen NB, Plaizier JC. Indicators of induced subacute ruminal acidosis (SARA) in Danish Holstein cows. Acta Vet Scand,2015; s:57: 39.
7. Garrett EF. Subacute rumen acidosis. Large Anim, 1996; 10:s: 6–10.
8. Stock R. Acidosis in cattle: an overview. Proceedings of the 33rd Annual Convention of the American Association of Bovine Practitioner, Rapid City, South Dakota, 2000; s: 30–37.
9. SlyterLL. Influence of acidosis on rumen function. J Anim Sci, 1976; 4: s: 910-929.
10. Møller PD. Acidosis in dairy cows. J Dairy Sci,1993; 89: s: 111–112.
11. Nocek JE. Bovine Acidosis Implications on Laminitis. J Dairy Sci,1997; 80: s: 1005–1028.
12. Dirksen GU, Liebich HG, Mayer E. Adaptive changes of the ruminal mucosa and their functional and clinical significance. AABP, 1985; 20: s: 116–120.
13. Gaßler G. Pansenazi dose–Interaktionen zwischen den Veränderungen im Lumen und in der Wand des Pansens. Übers. Tierernährg, 1990; 18: s: 1–38.
14. Gül Y, Mustafa İ. Rumen Asidozu. Türkiye Klinikleri J Vet Sci, 2014; 5:s: 15-22.
15. Rossow N. Erkrankungen der Vormagen und des Labmagens. In: Innere Krankheiten der landwirtschaftlichen Nutztiere. Ed; Rossow N, Jena Fischer Verlag, Germany, 1984; s: 224–259.
16. Owens FN, Secrist DS, Hill WJ, Gill DR. Acidosis in cattle – a review. J Anim Sci, 1998; 76: s: 275–286.
17. Garrett EF, Perreira MN, Nordlund KV, Armentano LE, Goodger WJ, Oetzel GR. Diagnostic methods for the detection of subacute ruminal acidosis in dairy cows. J Dairy Sci, 1999; 82: s: 1170–1178.
18. Oetzel GR. Clinical aspects of ruminal acidosis in dairy cattle. Proceedings of the 33rd Annual Convention of the American Association of Bovine Practitioner, Rapid City, South Dakota, 2000; s: 46–53.
19. Gozho GN, Plaizier JC, Krause DO, Kennedy AD, Wittenberg KM. Subacute ruminal acidosis induces ruminal

- lipopolysaccharide endotoxin release and triggers an inflammatory response. *J Dairy Sci*, 2005; 88: s: 1399–1403.
20. Stone WC. The effect of subclinical rumen acidosis on milk components. *Proceeding of the Cornell Nutrition Conference for Feed Manufacturers*, Cornell University, Ithica, New York, 1999; s: 40–46.
21. Oetzel GR, Norlund KV, Garrett EF. Effect of ruminal pH and stage of lactation on ruminal lactate concentrations in dairy cows. *J Dairy Sci*, 1999; 82: s: 38.
22. Enemark JMD. The monitoring, prevention and treatment of sub-acute ruminal acidosis (SARA): A review. *Vet Journal*, 2009; 176: s: 32–43.
23. Coşkun H, Çağlar A. Süt teknolojisinde pH'nın önemi, süt ve süt ürünlerinde ölçülmesi. *J Facult Agrical*, 1997; 28: s: 161-169.
24. Oetzel GR. Monitoring and testing dairy herds for metabolic disease. *Vet Clin North Am Food Anim Pract*, 2004; 20: s: 651-674.
25. İmren HY. Sindirim Sisteminin Muayenesi (Omasum'un muayenesi), In: *Veteriner İç Hastalıklarına Giriş*, Medisan Yayınevi, Ankara, 1994; s: 137-139.
26. Orta A, Del buono A, de Monaco A. Nutritional manipulation: epigenetic effect in cancer. *WCRJ*, 2015; 2: s: 518.
27. Edmonson AJ, Lean IJ, Weaver LD, Farver T, Webster G. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. *J Dairy Sci*, 1989; 72: s: 68-78.
28. Yaylak E, Kumlu S. Siyah Alaca sığırların 305 günlük süt verimine vücut kondüsyon puanı ve bazı çevre faktörlerinin etkisi. "Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.", 2005; 42: s: 55-66.
29. Duncan N. Capturing flexibility of information technology infrastructure: A study of resource characteristics and their measure. *Inform Syst Manage*, 1995; 12: s: 37-57.
30. Tajik J. Prevalence of subacute ruminal acidosis in some dairy herds of Khorasan Razavi province, northeast of Iran. *IJVR*, 2009; s: 28-32.
31. Shabani, Ceroni E. Clinical findings dictated by subacute rumen acidosis (SARA) condition in cows for milk production. *Albanian J Agric Sci*, 2013; 12: s: 327.
32. Morgante M. Subacute rumen acidosis in lactating cows: an investigation in intensive Italian dairy herds. *J Anim Physiol Anim Nutr*, 2007; 91: s: 226-234.
33. O'Grady L, Doherty ML, & Mulligan FJ. Subacute ruminal acidosis (SARA) in grazing Irish dairy cows. *Vet J*, 2008; 176: s: 44-49.
34. Kleen JL, Hooier GA, Rehage J, Noordhuizen JP. Subacute ruminal acidosis in Dutch dairy herds. 2009; 3: s: 164-681.
35. Garrett EF, Jeremy S, Joseph T. Therapeutic options for severe, refractory status asthmaticus: Inhalational anaesthetic agents, extracorporeal membrane oxygenation and helium/oxygen ventilation. *Paediatr Anaesth*, 1997; s: 47-58.
36. Underwood WJ. Rumen Lactic Acidosis. Part 2. Clinical Signs, Diagnosis, Treatment, and Prevention. *Food Anim Compend*, 1992; 14: s: 1265-1270.
37. Enemark JMD, Jorgensen RJ. Rumen acidosis with special emphasis on diagnostic aspects of subclinical rumen acidosis: a review. *Vet Met Zoot*, 2002; 20: s: 16-29.
38. Jones NB, O'Connell, JF, Hawkes K. Reanalysis of large mammal body part transport among the Hadza. *J Archaeol Sci*, 1990; 17: s: 301-316.

39. Dobbelaar P, Noordhuizen JPTM, Wilbrink H, Brand A. Veterinary herd health and production service on dairy farms V. Index list on metabolic/nutritional diseases, body condition score and ration composition. *Prev Vet Med*,1985; 3: s: 289-300.
40. Scott TA. Effects of rumen-inert fat on lactation, reproduction, and health of high producing Holstein herds. *J Dairy Sci*, 1995; 78: s: 2435-2451.
41. Veerkamp RF. Genetic correlations between linear type traits, food intake, live weight and condition score in Holstein Friesian dairy cattle. *Anim Sci*,1997; s: 385-392.
42. Pryce JE, Coffey MP and Simm G. The relationship between body condition score and reproductive performance. *J Dairy Sci*, 2001; 84: s: 1508-1515.
43. Kleen, JL, Upgang L, RehageJ. Prevalence and consequences of subacute ruminal acidosis in German dairy herds. *Acta Veterinaria Scandinavica*. 2013; 55(1);s: 48.
44. Chaidate I, Somchai C, Jos N, Henk H.A cow-level association of ruminal pH on body condition score, serum beta-hydroxybutyrate and postpartum disorders in Thai dairy cattle. *J Anim Sci*, 2014; 85: s: 861-867.