

KOYUNLARDA RASYONA KATILAN SAMAN VE NaHCO₃'İN BESİ PERFORMANSINA ETKİSİ

İ. Halil Çerçi¹

Talat Güler¹

Kazım Şahin¹

Metin Bayraktar²

Orhan Özbey³

The Effects of NaHCO₃ and Straw Added Diets on Feedlot Performance in Sheep

Summary : In this study, the effects of diets containing 10% straw (as source of crude fiber) + 90% concentrate (with straw group) and 2.5 % NaHCO₃ (as source of buffer) + 97.5 % concentrate (with NaHCO₃ group) on feedlot performance by 24 lambs (average initial weight 36 - 37 kg 9 months of age) were evaluated. At the end of study, feed intake was lower in the with NaHCO₃ group. Average daily gain and feed conversion ratio were higher in the with NaHCO₃ group than straw group. The increasing of daily gain and decreasing of feed intake were significant statistically. Although, carcass weights were higher in with NaHCO₃ group than with straw group but this differences were not significantly statistically. There were no differences between groups in another slaughter and carcass characteristics.

Key words : Straw, NaHCO₃, concentrate feed, feedlot performance.

Özet : Bu çalışmada, % 10 saman (ham selüloz kaynağı olarak) + % 90 konsantre yem (samanlı grup) ve % 2,5 sodyum bikarbonat + % 97,5 konsantre yemlerden (NaHCO₃'lü grup) kurulmuş rasyonların besi performansına etkileri, ortalama 9 ay yaş ve 36 - 37 kg canlı ağırlığında, 24 baş ivesi toklu üzerinde araştırılmıştır. Çalışma sonunda, samanlı gruba göre sodyum bikarbonatlı grupta yem tüketiminin daha düşük olduğu tespit edilirken, günlük canlı ağırlık artışı ile yemden yararlanma oranının da yüksek olduğu saptanmıştır. Yem tüketimindeki düşme ile günlük canlı ağırlık artışındaki yükselme ise istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Karkas ağırlıkları sodyum bikarbonatlı grupta, samanlı gruptan daha yüksek olmasına karşın, bu yükseliş istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Diğer kesim ve karkas özellikleri bakımından ise gruplar arasında önemli bir fark görülmemiştir.

Anahtar kelimeler : Saman, NaHCO₃, konsantre yem, besi performansı.

Giriş

Gerek tüketicinin genç hayvanların etlerini tercih etmelen, gerekse hayvan yetiştiricisinin hayvanlarını daha hızlı ve kısa sürede kesim ağırlığına getirme arzusu, dünyanın bir çok yerinde kesif yeme dayalı ruminant besisine geçişi zorlamıştır. Yine, hemen her tür besi programının bitiş (bitiş) döneminde yoğunluğu veya kolay yıkılabilir besin madde düzeyi yüksek yapısal madde düzeyi düşük rasyonlar kullanılmaktadır.

Konsantre yeme dayalı rasyonlarla yapılan ruminant besisi sırasında, rumende besin mad-

delerinin yıkılma hızı ve fermentasyonun yoğunluğuna bağlı olarak rumen ortamında pH'nın düşmesi (Anderson ve ark., 1987, Anderson ve ark., 1988 ve Bull ve ark., 1965) nedeniyle besin maddelerinin sindirilmeme oranı düşmektedir (Ghorbani ve ark., 1989 ve Nicholson ve ark. 1963). Bunların önüne geçmek için de söz konusu rasyonların tampon etkili maddelerle birlikte hayvanlara verilmesi yoluna başvurulmuştur. Buradaki amaç ise yem tüketimini ve canlı ağırlık kazancını artıran enerji ve besin maddeleri bakımından zengin olan rasyonların (Daccarett ve ark. 1993) kullanılabilirliğini düşürmemektir. Nitekim, Thomas ve Hall (1984) tarafından konsantre ve kaba yeme da-

Geliş Tarihi : 05.02.1996 -

1. F. Ü. Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, ELAZIĞ.

2. F. Ü. Veteriner Fakültesi Zootekni Anabilim Dalı, ELAZIĞ.

3. F. Ü. Araştırma ve Uygulama Çiftliği, ELAZIĞ.

yali rasyonlara %1 NaHCO₃ veya %2 ve 2. 5 Na₄P₂O₇ ilave edilerek yapılmış çalışmada, konsantre yem oranı yüksek olan rasyoynda günlük canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma yükselirken, kaba yeme dayalı rasyona ilave edilmesinin pek etkili olmadığı görülmüştür. Nicholson ve ark. (1963)'ları tarafından konsantre yeme dayalı ve %9 - 10 ham selüloz içeren rasyona % 3. 1 NaHCO₃ ilave edilerek yapılmış çalışmada, canlı ağırlık artışı ile birlikte yem tüketimi de arttığından birim canlı ağırlık için yem tüketiminin yükseldiği saptanmıştır. Bu arada, diğer bir çalışmada canlı ağırlık artışıyla konsantre yem arasında bir paralellik görüldüğü tespit edilirken, konsantre yem oranı yüksek olanda canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma üzerine NaHCO₃ ilavesinin daha etkin olduğu ortaya konmuştur (Leventini ve ark. 1990). Öte yandan, diğer bir çalışmada %20 dolayında yapısal madde içeren rasyona %0. 75 veya %1. 5 oranında sodyum bikarbonat ilave edilmesinin canlı ağırlık kazancı ve yemden yararlanma üzerine pek etkili olmadığı ortaya konmuştur (Wheeler ve ark. 1981). Bu arada, sodyum bikarbonat katkısına yönelik ve yaklaşık günlük tüketilen yemin %11'i saman %89'u karma yemden oluşan bir çalışmada yem tüketimi artarken, canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma düşmüştür (Çoşkun ve ark. 1988).

Derlenen literatür bilgilerine göre her besi rasyonuna sodyum bikarbonat katkısının gerekli olmadığı görülmektedir. Nitekim, Meyer ve ark. (1983)'ları rumen içeriğinin regulasyonu için besi rasyonlarının kuru madde üzerinden %12 - 14 düzeyinde ham selüloz içermesi gerektiğini, eğer bu oran %8 - 10 düzeyine düşerse, tampon etkili maddelerin ilave edilmesine ihtiyaç duyulduğunu bildirmektedirler. Bundan yola çıkarak bu çalışmada, rumen pH'sının regulasyonu rasyonların birinde ham selülozla, diğerinde ise sodyum bikarbonatla sağlanarak, söz konusu rasyonların besi tokluların da besi performansına etkisi araştırılmıştır.

Materyal ve Metot

Hayvan materyali olarak 9 aylık 24 baş erkek İsvi ırkı toklu alınmıştır. Araştırmaya alınmadan önce paraziter kontrol ve ilaçlama yapılmıştır.

Entansif ruminant beslenmesinde Meyer ve ark(1983)'larının bildirdikleri kriterler (Entansif ruminant besisinde rumen içeriği pH'sının regulasyonu için rasyonun ham selüloz oranı %12 - 14 olmalı veya %8 - 10'a düştüğünde, tampon etkili madde ilave edilmeli) baz alınarak, araştırma ve rasyon grupları oluşturulmuştur. Buna göre, rasyonlardan biri % 90 karma yem + % 10 buğday samanından(samanlı grup), diğeri ise % 97. 5 karma yem ve %2. 5 NaHCO₃'tan (NaHCO₃lı grup) kurulmuştur (Tablo 2). Rasyonlar hazırlanırken, Meyer ve ark. (1983)'larının bildirdikleri gibi rasyonun ham selüloz oranının samanlı grupta %12 - 14, NaHCO₃'lı da ise %8 - 10 arasında kalmasına özen gösterilmiştir. Söz konusu ayarlamalar ise rasyondaki karma yem, saman ve sodyum bikarbonat düzeyini belirlemiştir. Rumenin regulasyonu, samanlı grupta ham selüloz etkisiyle tükürük salgısındaki sodyum bikarbonat ile NaHCO₃'lı grupta ise dışarıdan sodyum bikarbonat ilavesi ile sağlanmak istenmiştir. Rasyon hazırlanmasında kullanılan karma yemin kuruluşu ile yemlerin besin madde bileşimi Tablo 1 ve 3'de verilmiştir.

Araştırmaya alınan hayvanlar 24 saat aç bırakılarak tartımları yapılmıştır. Ardından, grupların canlı ağırlıkları birbirine eşit olacak biçimde 12 başlık iki gruba ayrılmıştır. Gruplardan birine samanlı diğerine ise sodyum bikarbonatlı rasyon verilmiştir. Ancak, denemeye başlamadan önce 15 gün geçiş yememesi yapılmış denemeye geçişte ise hayvanlar tekrar tartılarak bu tartımadaki canlı ağırlık da başlangıç canlı ağırlığı olarak kabul edilmiştir.

Deneme süresince her on dört günde bir hayvanlar tartılıp canlı ağırlıkları belirlenenmiş ve bir önceki tartımdan çıkarılarak, aradaki fark 14 güne bölünerek de günlük canlı ağırlık artışı saptanmıştır. Tartımdan bir gün önce hayvanlara yem verilmeyip aç bırakılmışlardır.

Hayvanlar grup olarak barındırıldığından, grup yemlemesi yapılmıştır. Yemler tartılarak ad libitum olarak verilmiş ve ertesi gün aynı saatte artan yemler tartılıp, verilen yemden çıkarılmış ve hayvan sayısına bölünerek, hayvan başına ortalama günlük yem tüketimi canlı ağırlık artışının tespit periyodu olan 14 günlük periyotlar boyunca ayrı ayrı tespit edilmiştir.

Ortalama yemden yararlanma oranı ise, her 14 günde bir tespit edilen ortalama yem tüketimi aynı dönemde ortalama canlı ağırlık artışına bölünerek saptanmıştır.

Tablo 1. Karma yemin kuruluşu

Yemler	%
Pamuk tohumu küspesi	27. 20
Arpa	70. 00
Mermer tozu	2. 10
Tuz	0. 50
Vitamin	0. 10
İz mineral	0. 10

Tablo 2. Rasyonların kuruluşu, %

Yemler	Samanlı	NaHCO ₃ 'lü
Karma yem	90	97. 5
Saman	10	-
Sodyum bikarbonat	-	2. 5

Tablo 4. Gruplarda canlı ağırlık(n=12), günlük yem tüketimi(n=28), günlük canlı ağırlık artışı(n=12) ve ortalama yemden yararlanma oranları.

	Samanlı		NaHCO ₃		t - değeri
	X	Ss	X	Ss	
Başlangıç C. A.,kg	37. 00	5. 96	36. 56	5. 86	0. 18 -
<u>0 - 28. gün</u>					
Canlı ağırlık, kg	44. 58	5. 55	45. 55	6. 54	0. 51 -
Günlük C. A. A., g	270. 71	26. 18	321. 07	28. 12	4. 54xxx
Günlük yem tük.,g	1618. 71	10. 21	1611. 58	13. 51	2. 23x
Ort. yem. yararlanma (Yem tük. g/ CAA.,g)	5. 98	-	5. 02	-	-
<u>28 - 56. gün</u>					
Canlı ağırlık, kg 1	51. 00	5. 71	55. 02	6. 41	1. 62 -
Günlük C. A. A., g	229. 29	22. 14	338. 21	19. 89	12. 68xxx
Günlük yem tük.,g	1688. 15	6. 25	1685. 16	7. 26	1. 65 -
Ort. yem. yararlanma (Yem tük. g/ CAA.,g)	7. 36	-	4. 98	-	-
<u>0 - 56. gün</u>					
Günlük C. A. A., g	250. 00	24. 16	329. 64	24. 01	8. 10xxx
Günlük yem tük.,g	1653. 42	9. 14	1648. 37	12. 53	2. 44x
Ort. yem. yararlanma (Yem tük. g/ CAA.,g)	6.61	-	5. 00	-	-

- P>0. 05 x : P<0. 05 xxx : P<0. 001

Tablo 3. Araştırmada kullanılan yemlerin ve rasyonların besin madde bileşimi, %

	Yemler		Rasyonlar	
Kuru madde	92. 05	90. 65	91. 91	91. 33
Ham kül	8. 00	5. 90	7. 79	9. 38
Organik madde	84. 05	84. 75	84. 12	81. 95
Ham selüloz	9. 50	39. 00	12. 45	9. 26
Ham protein	14. 86	3. 02	13. 68	14. 49
Ham yağ	4. 00	1. 55	3. 76	3. 90
Azotsuz Öz Madde	55. 69	41. 18	54. 23	54. 30

Kesim ve Karkas Özelliklerinin Belirlenmesi : Yirmi dört saat aç bırakılmış deneme hayvanlarından ortalama canlı ağırlıkları, grup ortalama canlı ağırlığına yakın olacak biçimde, her gruptan 8 baş hayvan tartılıp kesim canlı ağırlığı belirlenerek kesilmişlerdir. Ardından, sıcak karkas, deri, baş, ayaklar, akciğer, kalp ve karaciğer (takım) ağırlığı tespit edilmiştir. Karkaslar 24 saat süre ile soğutma odasına alınmış, ardından soğuk karkas ve kuyruk,

Tablo 5. Kesim özelliklerine ilişkin veriler (n=8)

	Samanlı		NaHCO ₃		t - değeri
	X	Ss	X	Ss	
Kesim Ağırlığı (kg)	51.37	5.88	54.5	6.00	1.05 -
Sıcak karkas ağırlığı (kg)	23.75	3.82	25.25	3.66	0.80 -
Sıcak randıman (%)	46.05	2.63	46.20	1.92	0.00 -
Deri Ağırlığı (kg)	7.75	1.25	9.30	1.03	0.13 -
Baş Ağırlığı (kg)	2.58	0.22	2.78	0.22	1.81 -
Ayak Ağırlığı (kg)	1.94	0.23	1.78	0.28	1.25 -
Takım Ağırlığı (kg)	1.63	0.12	1.60	0.18	0.39 -

- P>0.05

Tablo 6. Karkas özelliklerine ilişkin veriler (n=8)

	Samanlı		NaHCO ₃		t - değeri
	X	Ss	X	Ss	
Soğuk karkas ağırl. (kg)	23.11	3.76	24.38	3.71	0.68 -
Soğuk randıman	44.83	2.77	44.5	2.24	0.26 -
But ağırlığı (kg)	6.55	0.95	6.77	0.94	0.46 -
Kol ağırlığı (kg)	3.78	0.32	3.84	0.45	0.30 -
Sırt ağırlığı(kg)	1.49	0.15	1.56	0.18	0.84 -
Bel ağırlığı (kg)	1.60	0.19	1.61	0.20	0.10 -
Diğerleri (kg)	6.25	1.09	6.68	0.80	0.90 -
Kuynık ağırlığı (kg)	3.03	1.15	3.32	0.80	0.58 -
Böbrek leğen ağırl. (kg)	0.33	0.09	0.36	0.09	0.66 -

- P>0.05

böbrek ve karın yağları tartılmıştır. Daha sonra, gövde omurga boyunca ikiye ayrılıp, but, kol, sırt, bel ve diğerleri gibi kısımlara da ayrılarak tartılmıştır.

Analitik İşlemler : Yemlerdeki ham besin maddeleri AOAC (1990)'de bildirilen yöntemlere ham selüloz düzeyi Crampton Maynard (1938)'a göre tespit edilmiştir.

İstatistik Analizler : İki rasyon arasındaki farkın önemlilik derecesi t - testine göre belirlenmiştir (Snedecor,1957).

Bulgular

Araştırmada kullanılan yemlerin ve rasyonların besin madde bileşimi Tablo 3'te, hayvanların tartım ağırlıkları, yem tüketimleri canlı ağırlık artışları ve

yemden yararlanma oranları Tablo 4'de, kesim özelliği Tablo 5'de, karkas özelliği de Tablo 6'da sunulmuştur.

Tartışma ve Sonuç

Entansif koyun besisinde, ruminal fermentasyonun regülasyonu, rasyonların birinde ham selüloz, diğerinde NaHCO₃ ilavesiyle sağlanarak, söz konusu rasyonların besi performansına etkisi bu çalışmada ele alınmıştır.

Başlangıç canlı ağırlığına göz atıldığında, başlangıç canlı ağırlığı bakımından gruplar arasında önemli bir fark görülmezken, bitiş canlı ağırlığı ise istatistiksel düzeyde olmazsa da sodyum bikarbonatlı grupta,samanlı gruba göre daha yüksek bulunmuştur (Tablo 4). Bu da, günlük canlı ağırlık artışının sodyum bikarbonatlı grupta daha yüksek

olduğundan kaynaklanmaktadır (Tablo 4). Nitekim, bu çalışmada, canlı ağırlık kazancı sodyum bikarbonatlı grupta, samanlıya göre daha yüksek olduğu saptanmış ve bu tespit istatistiksel olarak kanıtlanmıştır ($p < 0.001$). En yüksek canlı ağırlık artışı ise NaHCO₃ 'lı grupta 28 - 56. günlerde yapılan tartımda belirlenirken, samanlı grupta 0 - 28. günler arasında yapılan tartımda tespit edilmiştir. Bu da, yemlerin besin madde yoğunluğuyla ilişkili olabilir. Nitekim, Daccarett ve ark. (1992)'ları tarafından yapılmış bir çalışmada, rasyonun enerji ve protein düzeyi ile hayvanların canlı ağırlık artışı arasında sıkı bir ilişki olduğu ortaya konmuştur, Tablo 4'te görüldüğü gibi rasyonda saman kullanılmasıyla rasyonun ham selüloz oranı artarken, protein oranı düşmüştür. Ham selüloz oranının artmasıyla da besin maddelerinin sindirilme derecesi (Çerçi ve Sarı 1995 ve Klocke, 1984), dolayısıyla rasyonun enerji düzeyi düşmektedir (Meyer ve ark. 1983). Öte yandan, konsantre yeme NaHCO₃ ilave edildiğinde, rumen pH'sının düşmesine bağlı olarak, konsantre yemlerde besin maddelerinin sindirilme derecelerinin de düşmesi önleendiğinden, NaHCO₃'lı rasyonun enerji ve sindirilebilir protein düzeyi düşmeyip korunabilmektedir. Nitekim, aynı rasyonlarla ruminal fermentasyon ve besin maddelerinin sindirilme derecesi üzerine yaptığımız diğer bir çalışmada, ham besin maddelerinin sindirilme derecesi NaHCO₃ 'lı rasyonda samanlıya göre daha yüksek bulunmuştur (Çerçi ve ark. 1995). Yine, daha önce benzer yaklaşımlarla yapılmış çalışmalarda da besin maddelerinin sindirilme derecesi yüksek olan rasyonlarla yapılmış beside, günlük canlı ağırlık artışının daha yüksek olduğu ortaya konmuştur (Adams ve ark. 1981 ve Nicholson ve ark. 1963). Söz konusu araştırma bulgularıyla çalışmamızda elde edilenler arasındaki uyum ise sonuçlarımızın güvenilirlik derecesini biraz daha kuvvetlendirmektedir.

Gruplarda yem tüketimi ve yemden yararlanmaya göz atıldığında yem tüketiminin samanlıya göre NaHCO₃ 'lı grupta düştüğü ($P < 0.05$) görülmektedir (Tablo 4). Ortalama yemden yararlanma oranı ise NaHCO₃ 'lı grupta yükselmiştir. Diğer bir deyişle birim canlı ağırlık artışı için tüketilen yem miktarı düşmüştür (Tablo 4). Yani, NaHCO₃ 'lı grupta yem tüketimi düşerken, günlük canlı ağırlık artışı yükseldiğinden, birim canlı ağırlık

artışı için ihtiyaç duyulan yem miktarı da aşağıya çekilmiştir. Ancak, NaHCO₃ kullanımının yem tüketimi ve yemden yararlanma üzerine yaptığı etkiye ilişkin farklı sonuçlar alınmış çalışmalara da raslanılmaktadır. Bunlardan bazılarında, yem tüketimi artarken yemden yararlanma oranı düşmüştür (Coşkun ve ark. 1988 ve Nicholson ve ark. 1963). Bu arada, Worley ve ark. (1986)'ları tarafından yapılmış bir çalışmada, erken biçilmiş materyalle yapılmış silajlarla kurulan rasyonlara NaHCO₃ ilave edildiğinde, yem tüketiminin değişmediği, yemden yararlanmanın ise yükseldiği tespit edilirken, geç biçilmiş materyalle yapılmış silajla kurulmuş rasyonlara ilave edildiğinde ise yem tüketimi düşerken, canlı ağırlık artışı yükselmiştir. Buna bağlı olarak da yemden yararlanma daha fazla yükselmiştir. Yine, araştırmanın birinde hem yem tüketimi, hemde yemden yararlanmanın yükseldiği tespit edilirken (Leventini ve ark. 1990) ötekinde de tam tersi, hem yem tüketimi hem de yemden yararlanmanın düştüğü tespit edilmiştir (Thomas ve Hall, 1984). Çalışmamız ve bazı çalışmalarda olduğu gibi, yem tüketiminin düşmesi canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmanın yükselişi, rasyonda bulunan kullanılabilir enerji ve proteinle fizyolojik doyum arasında çok sıkı ilişkisi olan besin maddelerinin sindirilme derecesinin yükselmesine (Çerçi ve ark. 1995) bağlanabilir. Nitekim, benzer yaklaşımla yapılmış bazı çalışmalarda da besin maddelerinin sindirilme derecesi yükseldiğinde canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanmanın da yükseldiği ortaya konmuştur (Adams ve ark. 1981 ve Nicholson ve ark. 1963).

Yapılan karkas analizine bakıldığında (Tablo 5,6) son canlı ağırlığı ile karkas özellikleri arasında bir paralellik görülmektedir. Nitekim, son canlı ağırlıklarında olduğu gibi, sıcak ve soğuk karkas ağırlıklarında da NaHCO₃ 'lı grupta istatistiksel olarak önemli olmayan bir yükseliş saptanmıştır (Tablo 5, 6). Bu arada, daha önce %9 - 10 arasında ham selüloz içeren rasyona %3.1 sodyum bikarbonat ilave edilerek, sığırlar üzerinde yapılmış çalışmada, gerek sıcak karkas, gerekse randıman bakımından bulgularımıza benzer biçimde bir sonucun alındığı gözlenmiştir (Nicholson ve ark. 1963). Deri, baş, ayak ve takım ağırlıkları, sodyum bikarbonatlı grupta matamatiksel düzeyde bir düşme gösterirken, söz konusu düşüş istatistiksel bir önem ifade et-

memektedir. But, kol, sırt, bel, diğerleri, kuyruk, böbrek ve leğen yağ ağırlıkları karkas ağırlığın da olduğu gibi NaHCO_3 ilavesi ile önemli düzeyde bir artış sağlanamamıştır. Diğer bir anlatımla, iki grup arasında karkas kısımlarındaki ağırlık farklılıkları kesim ağırlığında görülenin bir yansıması olarak değerlendirilebilir.

Sonuç olarak, bu çalışmada, entansif toklu besisinde, rumenin regulasyonunu sağlamak için ekonomik ayarlama yapmak şartıyla yapısal madde kaynakları yerine, sodyum bikarbonat kullanılmasının besi performansına daha etkili olduğu kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

A. O. A. C. (1990) Official Methods of Analysis Association of Agricultural Chemists Virginia, D. C

Adams, D. C. , Galyean, M. L. , Kiesling, H. E. , Wallace, J. D. and Finkner, M. D. (1981). Influence of viable yeast culture, sodium bicarbonate and monensin on liquid dilution rate, rumen fermentation and feedlot performance of growing steers and digestibility in lambs . J. Anim. Sci. 53 : 780 - 789.

Anderson, K. L., T. G. Nagaraja and J. L. Morrill (1987) : Ruminant metabolic development in calves weaned conventionally or early. J. Dairy Sci. 70 : 1000

Anderson, K. L., T. G. Nagaraja and J. L. Morrill, P. G. Reddy, T. B. Avery and N. V. Anderson (1988) : Performance and ruminal changes of early - calves fed lasalocid. J. Anim. Sci. 66 : 806

Bull, L. S., Bush, L. J., Friend J. D., B. Harris, Jr., and E. W. Jones. (1965). Incidence of Ruminant Parakeratosis in Calves fed different rations and its relation to volatile fatty acid absorption. J. Dairy Sci. 48 : 1459 - 1465

Coşkun, B. , Tuncer, Ş. D. , Tekeş, M. A., Akmaz, A., Inal, Ş. (1988) : Kuzu rasyonlarına değişik düzeylerde katılan sodyum bikarbonatın besi performansına etkisi. Selçuk Ü. Vet. Fak. Dergisi. 4(1), 73 - 81.

Crampton, E. W., and Maynard, L. A. (1938) The Relation of Cellulose and Lignin content to nutritive value of animal feeds. J. Nutr. 15, 383 - 395.

Çerçi, İ. H., Şahin, Güler, T. (1995) : Koyun rasyonlarına katılan saman ve sodyum bikarbonatın ruminal fermentasyon ve ham besin maddelerinin sindirilme dereceleri üzerine etkisi. F. Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi. (Yayın Aşamasında).

Çerçi, İ. H., Sarı, M., (1995) : Farklı kaba ve konsantre yem oranlarının keçilerde ham besin maddelerinin sindirilme derecesi ve azot dengesi üzerine etkileri . F. Ü. Sağlık Bilimleri Dergisi , 9 (2) , 197 - 204.

Daccarett, M. G., Bortone, E. J., Isbell, D. E. and Morrill, J. L. (1993) : Performance of Holstein Heifers fed 100% or more of national research council requirements. J. Dairy Sci. 76, 606 - 614.

Ghorbani, G. R., Jackson, J. A. and Hemken, R. W. (1989) : Effects of sodium bicarbonate and sodium sesquicarbonate on animal performance, ruminal metabolism, and systemic acid - base status. J. Dairy Sci. 72 (8) 2039 - 2045.

Klocke, B. (1984) : Einfluss Waechselnder Rauffuttermengen in der diaet auf einige praecaecale und postileale verdauung suargaenge beim schaf . Hannover, Tierraerztliche Hochschule (Doktora tezi) .

Leventini, M. W. , Hunt, C. W., Roffler, R. E. and Casbolt, D. G. (1990) : Effect of dietary level of barley - based supplements and ruminal butler on digestion and growth by beef cattle, J. Anim. Sci. 68 : 4334 - 4344.

Meyer, H., Bronsch, K., Leibetseder, J. (1983) Supplemente zu Vorlesungen und Übungen in der Tierernaehrung, Verlag Sprungmann, Hannover.

Nicholson, J. W. G., Cunningham, H. M. and Friend, D. W. (1963) : The addition of buffers to ruminant rations. 4. The effect of addition of sodium bicarbonate, sodium propionate, limestone and cod liver oil on intra - rumen environment. Can. J. Anim. Sci. 43 : 309 - 320

Snedecor, G. W. (1957) Statistical Methods. The Iowa State College Pres Ames Iowa.

Şenei, S. (1992) : Ruminant rasyonlarında sodyum bikarbonatın kullanılması. Hayvan Beslemede Sodyum Bikarbonat Sempozyumu. 21 - 33, Silivri, İstanbul

Thomas, E. E. , Hall, M. W. (1984) : Effect of sodium bicarbonate and tetrasodium pyrophosphate upon utilization of concentrate - and roughage - based cattle diets : cattle studies . J. Anim. Sci. 59(5) 1309 - 1319

Wheeler, W. E., Noller C. H., and White J. L. (1981) : Effect of level of calcium and sodium bicarbonate in high concentrate diets on performance and nutrient utilization by beef steers. J. Anim. Sci. 53 (2) 499 - 515

Worley, R. R. , Patterson , J. A., Coffey, K. P. , Bowman, D. K. and Williams, J. E. (1986) : The effects of corn silage dry matter content and sodium bicarbonate addition on nutrient digestion and growth by lambs and calves . J. Anim. Sci. 63 : 1728 - 1736.