

**KUZU RASYONLARINA DEĞİŞİK DÜZEYLERDE KATILAN SODYUM
BİKARBONATIN BESİ PERFORMANSINA ETKİSİ**

The effect of different levels of sodium bicarbonate in lambs' ration on growth performance

**Behiç Coşkun¹ Şakir Doğan Tuncer² Mehmet Ali Tekeş³
Ali Akmaz⁴ Şeref İnal⁵**

Summary: *This study was carried out to investigate the effects of different levels of sodium bicarbonate that was added into concentrate mixtures in 0.5 and 1 % on growth performance. In the experiment, 42 Akkaraman male lambs with 5.5—6 months old were used. The research works were conducted as 3 groups for the period of 56 days. The ration of the control group did not contain any sodium bicarbonate.*

The average of final weights of lambs in the groups were 48.08 ; 46.75 and 47.38 kg respectively ($P<0.05$). Average daily weight gain was found to be 233 g in the control group ; 193 and 207 g in the other groups respectively ($P<0.05$).

The concentrates and wheat straw fed to the lambs ad libitum. Total feed consumption for all groups were 1750 ; 1773 and 1817 g respectively. Total feed intake per kg weight gain were found to be 7.51 ; 9.19 and 8.78 kg, respectively.

Özet: *Konsantre yemlere % 0.5 ve % 1 düzeylerinde katılan sodyum bikarbonatın besî performansına etkisinin incelendiği bu çalışmada 42 baş 5.5 —6 aylık Akkaraman erkek kuzu kullanılmıştır. Üç grup halinde yürütülen ve 56 gün sürdürülen araştırmada gruplara göre ortalama deneme sonu ağırlıkları sırasıyla 48.08 ; 46.75 ve 47.38 kg olarak bulunmuştur ($P<0.05$). Araştırma süresince elde edilen ortalama günlük canlı ağırlık artışı kontrol grubunda 233, deneme gruplarında ise sırasıyla 193 ve 207 g olarak tesbit edilmiştir ($P<0.05$). Gerek konsantre yem, gerekse buğday samanı hayvanlara ad libitum şekilde verilmiş ve gruplarda ortalama toplam yem tüketimi sırasıyla 1750 ;*

1 Yrd.Doç.Dr. S.Ü. Vet.Fak.Hayvan Bes.ve Besl.Hast. Anabilim Dalı, Konya.

2 Prof.Dr. S.Ü. Vet.Fak. Hayvan Bes.ve Besl.Hast. Anabilim Dalı, Konya.

3 Yrd.Doç.Dr. S.Ü. Vet.Fak. Zootekni Anabilim Dalı, Konya.

4 Araş.Gör. S.Ü. Vet.Fak. Zootekni Anabilim Dalı, Konya.

5 Araş.Gör. S.Ü. Vet.Fak. Zootekni Anabilim Dalı, Konya.

1773 ve 1817 g olarak bulunmuştur. Bir kg anlı ağırlık artışı için tüketilen ortalama yem miktarı ise gruplara göre sırasıyla 7.51; 9.19 ve 8.78 kg'dır.

Giriş

Konsantre yemlere dayalı bir besleme programı olarak tanımlanan entansif besicilikte beslenmeye bağlı çeşitli sorunlarla karşılaşmak mümkündür. Kolay eriyebilir karbonhidratlarca zengin konsantre yemlerin rumende hızla yıkılması sonucu, uçucu yağ asitleri konsantrasyonu yükselir. Buna bağlı olarak rumen pH'sı düşer ve bundan tüm sindirim kanalı etkilenir (17). Yetersiz kaba yem tüketiminde geviş getirme sayısı, dolayısıyla tükrük salgısı azalmaktadır (6, 16). Bu durumda rumen asidozuna karşı doğal tampon görevi yapan ve tükrükte bulunan sodyum bikarbonat miktarlarının da yetersiz kalması söz konusudur. Rumen sıvısı pH'sının düşmesi ile birlikte rumen fermantasyonunun yönü değişmekte, asetik asit/ propiyonik asit oranı daralmaktadır. Rumende asetik asit miktarının azalması ile ineklerde süt veriminin (19) ve süt yağı miktarının (10, 14, 16) olumsuz yönde etkilendiği bildirilmiştir.

Yüksek düzeyde konsantre yem verilmesi sonucu gelişen olumsuz etkileri ortadan kaldırmak amacıyla rasyonlara sodyum bikarbonat, kalsiyum karbonat ve magnezyum oksit gibi tampon (buffer) etkili maddelerin katılması gerekmektedir (3, 5). Hayvanların bu tür maddelere gösterdiği tepki, rasyondaki konsantre yem/ kaba yem oranına, yem tüketim miktarına, ilave edilen tampon etkili maddenin çeşidi ve miktarına bağlı olarak büyük farklılıklar göstermektedir (11).

James ve Wohlt (11) yüksek düzeyde konsantre yem (% 84.4) ile besledikleri kuzularda NaCl (% 0.52), MgO (% 0.18), NaHCO₃ (% 0.75) ve CaCO₃ (% 0.47) gibi tampon maddelerin etkilerini incelemişlerdir. Sözü edilen maddelerin eşit katyon sağlayacak şekilde rasyona katıldığı bu çalışmada günlük yem tüketimi, kontrol grubunda 1081 g, deneme gruplarında sırasıyla 1123, 1150, 1099 ve 1085 g; günlük ortalama canlı ağırlık artışı ise aynı sıraya göre 220, 216, 231, 231 ve 227 g olarak tesbit edilmiştir (11).

Bush ve arkadaşları (2) iki deneme halinde yürüttükleri bir çalışmada, kuzu rasyonlarına % 2 oranında NaHCO₃ ilave etmişler ve ilk denemede günlük ortalama canlı ağırlık artışını kontrol grubunda 233 g, deneme grubunda ise 264 g olarak bulmuşlardır (P<0.05).

Aynı miktarda NaHCO_3 'ün kullanıldığı ikinci denemede (2) ise canlı ağırlık artışları kontrol ve deneme gruplarında sırasıyla 195 ve 236 g olarak belirlenmiştir ($P < 0.01$). Bu çalışmada elde edilen rumen sıvısı pH'sı ve uçucu yağ asitleri miktarında gruplararası farklılığın önemli olmadığı bildirilmiştir (2). Tampon etkili maddelerin buzağı ve kuzularda büyüme üzerine olumlu etki yaptığı ileri sürülmekte ise de (4, 12, 15) böyle bir etkinin gözlenemediği de ifade edilmektedir (13).

Besi sığırları ile yapılan bir çalışmada (7) günde hayvan başına 90 g miktarda verilen CaCO_3 , Ca(OH)_2 , NaHCO_3 'ün besi performansı üzerine etkileri incelenmiştir. Bu çalışmanın 113. günü sonuçlarına göre sodyum bikarbonat canlı ağırlık artışını % 10.2, yemden yararlanma derecesini % 6.1 oranında artırmış, buna karşılık bu süre içerisinde CaCO_3 , ve Ca(OH)_2 in yararlı veya zararlı etkisi görülmemiştir. Denemenin 114—272. günleri arasında ise NaHCO_3 alan grupta ortalama canlı ağırlık artışı ve yemden yararlanma derecesinde sırasıyla % 3 ve % 6.9'luk bir azalma meydana gelmiş, Ca(OH)_2 denemenin bu bölümünde besi performansını olumlu yönde etkilemiştir (7). Diğer taraftan besi sığırlarına günde 100 g miktarda verilen sodyum bikarbonatın günlük canlı ağırlık artışında % 3.9, yem tüketiminde ise % 2.9'luk bir artışa yol açtığı bildirilmiştir (1). Nicholson ve arkadaşları (14) besi sığırı rasyonlarına % 3 oranında ilave edilen sodyum bikarbonatın yem tüketimini önemli ölçüde artırdığını ($P < 0.01$), tampon grubunda kontrol grubuna göre 90 g ($P < 0.05$) daha fazla canlı ağırlık artışı elde edildiğini ileri sürmüşlerdir.

Wise ve arkadaşları (21) tarafından yapılan bir başka çalışmada besi sığırı konsantre yemlerine kombine halde (% 3 potasyum bikarbonat + % 2 sodyum bikarbonat) katılan tampon etkili maddelerin besi performansı üzerine olumlu etki yapmadığı ortaya konulmuştur.

Bu çalışma, konsantre yemlere değişik düzeylerde katılan sodyum bikarbonatın, entansif kuzu besisinde, canlı ağırlık artışı, yem tüketimi ve yemden yararlanma derecesine etkisini araştırmak amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Metot

1- Materyal

Çalışmada Konya-Gözlü Tarım İşletmesinden temin edilen 42 baş 5.5—6 aylık Akkaraman erkek kuzu kullanılmıştır. Araştırma

Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi deneme ünitesinde yapılmıştır.

Denemede kullanılan konsantre yemler Çumra Yem Fabrikasında özel olarak hazırlanmıştır. Konsantre yemlere % 0 (Kontrol), % 0.5 (Deneme I) ve % 1 (Deneme II) oranlarında tampon etkili madde olarak sodyum bikarbonat katılmıştır. Gerek konsantre yemler gerekse kaba yem (buğday samanı) deneme hayvanlarına ad libitum olarak yedirilmiştir. Konsantre yemlerin bileşimleri tablo 1'de verilmiştir.

2- Metod

2.1. Deneme düzeni

Araştırma biri alıştırma, diğeri deneme dönemi olmak üzere 2 dönem halinde yürütülmüştür. Deneme kuzuları iki gün arka arkaya aç olarak tartıldıktan sonra bulunan değerlerin ortalaması, alıştırma dönemi başlangıç ağırlığı kabul edilmiştir. Daha sonra kuzular canlı ağırlıkları en yüksek olanlardan başlayarak her grupta 14'er hayvan bulunacak şekilde 3 gruba rasgele dağıtılmışlardır. Böylece gruplarda hayvanların canlı ağırlıklarının dengeli olması sağlanmıştır. On günlük alıştırma döneminde kuzuların iç ve dış parazitlere karşı ilaçlamaları yapılmıştır. Araştırmanın deneme dönemi 56 gün devam ettirilmiştir.

Deneme süresinde kontrol grubundan 1, deneme I grubundan 2 hayvan pneumoni nedeniyle araştırmada çıkarılmışlardır.

Deneme kuzularında günlük ortalama canlı ağırlık artışlarının belirlenmesi amacıyla hayvanlar iki haftada bir aç karnına tartılmışlardır. Yem tüketiminin tesbit edilmesi için gerek konsantre yem gerekse buğday samanı tüm gruplara günde iki öğün halinde tartılarak verilmiştir.

2.2. İstatistik analizler

Araştırmada elde edilen verilerin istatistiki değerlendirilmesinde varyans analiz yöntemi ve LSD testi uygulanmıştır (18).

Bulgular

Araştırmada 56 günlük deneme süresince canlı ağırlık ile ilgili olarak elde edilen ortalama değerler tablo 2'de verilmiştir. Aynı süre

Tablo 1. Araştırmada kullanılan konsantre yemlerin bileşimi.

Yem maddeleri, %	GRUPLAR		
	Kontrol	Deneme I	Deneme II
Mısır	20.0	20.00	20.0
Arpa	48.1	47.6	47.1
Buğday kepeği	15.0	15.0	15.0
Pamuk Tohumu Küspesi	5.0	5.0	5.0
Melas	5.0	5.0	5.0
Üre	1.8	1.8	1.8
Kemik Unu	2.0	2.0	2.0
Kireç Taşı	1.5	1.5	1.5
NaHCO ³	—	0.5	1.0
Tuz	1.0	1.0	1.0
Vitamin Karma*	0.5	0.5	0.5
Mineral Karma**	0.1	0.1	0.1
Ham Protein***	16.69	16.63	16.58
Nişasta Birimi***/kg	625	621	618

* Her kilogramında 3 000 000 IU A vitamini, 600 000 IU D vitamini 3000 IU E vitamini bulunmaktadır.

** Her kilogramında 10 g Mn, 10 g Fe, 10 g Zn, 5 g Cu, 0.1 g Co, 0.1 g I, 369,88 g Ca bulunmaktadır.

*** Hesap yolu ile bulunmuştur.

içerisinde tesbit edilen günlük canlı ağırlık artışlarına, yem tüketimlerine ve yemden yararlanma derecelerine ait ortalama değerler ise sırasıyla 3, 4 ve 5 nolu tablolarda gösterilmiştir.

Tablo 2. Deneme süresince kuzulardan elde edilen ortalama canlı ağırlıklar (kg)

Günler	GRUPLAR			
	Kontrol	Deneme I	Deneme II	F
0	35.03±0.83	36.01±0.64	35.74±0.46	0.630-
14	39.23±0.58	38.27±0.46	39.48±0.66	1.347-
28	41.70±0.63	42.10±0.54	42.37±0.64	0.411-
42	44.99±0.69	43.82±0.58	45.01±0.73	1.009-
56	48.08±0.82	46.75±0.43	47.38±0.75	0.850-

Tablo 3. Deneme süresince kuzulardan elde edilen günlük ortalama canlı ağırlık artışları (g).

Günler	GRUPLAR			
	Kontrol	Deneme I	Deneme II	F
0-28	238±21	218±15	236±16	0.399-
28-56	228±15a	169±16b	179±15b	4.317*
0-56	233±17	193±10	207±11	2.323-

— P > 0.05; * P < 0.05

Aynı sırada farklı harf taşıyan değerler istatistik bakımdan birbirlerinden farklı bulunmuştur (P < 0.05).

Tablo 4. Deneme süresince kuzuların konsantre yem ve buğday samanı tüketimleri (g)

Günler	G R U P L A R											
	K o n t r o l				D e n e m e I				D e n e m e II			
	KY	BS	T	O (%)	KY	BS	T	O (%)	KY	BS	T	O (%)
0—14	1524	180	1704	89.44	1488	184	1672	89.00	1506	186	1692	89.01
14—28	1480	186	1666	88.84	1485	187	1672	88.92	1510	191	1701	88.77
28—42	1568	196	1764	88.89	1642	203	1845	89.00	1700	207	1907	89.15
42—56	1644	222	1766	93.09	1675	206	1881	89.05	1740	226	1966	88.50
0—56	1554	196	1750	88.80	1573	200	1773	88.72	1614	203	1817	88.28

KY: Konsantre yem BS: Buğday samanı T: Toplam

O: Toplam yem tüketimi içinde konsantre yemin payı

Tablo 5. Deneme süresince kuzularda yemden yararlanma dereceleri* (kg).

Günler	GRUPLAR		
	Kontrol	Deneme I	Deneme II
0-28	7.08	7.67	7.22
28-56	7.96	11.09	10.82
0-56	7.51	9.19	8.78

* Bir kilogram canlı ağırlık artışı için tüketilen toplam yem miktarı.

Tartışma ve Sonuç

Yüksek düzeyde konsantre yemle beslenen kuzularda rasyona % 0.5 ve % 1 oranlarında katılan sodyum bikarbonatın besi performansı üzerine etkisinin incelendiği bu çalışmada deneme süresince elde edilen canlı ağırlıkla ilgili değerlerin verildiği 2 nolu tablo incelendiğinde deneme sonu canlı ağırlıkların kontrol grubunda 48.08 kg, deneme gruplarında ise sırasıyla 46.75 ve 47.38 kg olduğu görülecektir. Araştırma süresince kontrol grubu, % 0.5 oranında sodyum bikarbonat alan deneme grubundan 1.33 kg, % 1 sodyum bikarbonat verilen gruptan ise 0.70 kg daha fazla canlı ağırlık kazanmıştır. Bu matematiksel farklılıkların istatistik bakımdan önem taşımadığı anlaşılmıştır ($P < 0.05$).

Denemenin ilk 28 gününde elde edilen ortalama günlük canlı ağırlık artışları, kontrol grubunda 238 g, deneme gruplarında ise sırasıyla 218 ve 236 g'dır ($P < 0.05$). Denemenin ikinci 28 günlük bölümünde (28.—56. günler) sodyum bikarbonat verilen gruplarda canlı ağırlık artışında önemli ölçüde bir azalmanın ortaya çıktığı göz-

lenmiştir ($P < 0.05$). Sözü edilen dönemde gruplarda günlük canlı ağırlık artışları sırasıyla 228, 169 ve 179 g olarak bulunmuştur. Tüm dönemin değerlendirildiği 0—56. günler arasında ise bu veriler 233, 193 ve 207 g'dır ($P < 0.05$).

Tampon özelliği taşıyan bentonit'in kuzularda besi performansına etkisinin incelendiği bir araştırmada (9) denemenin 28. gününden sonra bu maddenin canlı ağırlık artışına olumlu etkisi ortadan kalkmış, bu dönemden sonra canlı ağırlık artışında önemli azalmalar gözlenmiştir.

Bu çalışmanın sonuçları, Emerick (8)'in tampon etkili maddelerin uzun süre verilmesi sonucu canlı ağırlık artışının olumsuz yönde etkilenebileceği hakkındaki görüşlerini doğrulamaktadır. Nitekim Embry ve arkadaşları (7) besi sığırları ile yaptıkları çalışmanın ilk bölümünde (0—114. günler) sodyum bikarbonatın olumlu, ikinci bölümünde (114.—272. günler) ise olumsuz etkisini tesbit etmişlerdir.

Tampon etkili maddeler ile ilgili araştırmaların bir bölümünde (2, 4, 11, 12, 15) besi sığırları veya besi kuzuları rasyonlarına değişik miktarlarda katılan sodyum bikarbonatın besi performansını olumlu yönde etkilediği bildirilmekte diğer bir bölümünde ise (1, 13, 14, 21) önemli bir farklılığa neden olmadığı ileri sürülmektedir. Bu araştırmanın özellikle ikinci yarısında (28.—56. günler) elde edilen sonuçlar sözü edilen çalışmaların bulguları ile çelişmektedir.

Bu çalışmada, günlük canlı ağırlık artışına ait sonuçlar (193—223 g), daha önce aynı tarım işletmesine ait Akkaraman kuzularından alınan sonuçlardan (260—281 g) oldukça düşüktür (20).

Yem tüketimine ait sonuçların verildiği 4 nolu tablo incelendiğinde gruplar arasında gerek konsantre yem gerekse buğday samanı tüketimi bakımından büyük bir farklılığın olmadığı görülecektir. Sodyum bikarbonat verilen gruplarda yem tüketiminde çok az da olsa bir artış meydana gelmiştir. Gerek konsantre yem gerekse kaba yemin ad libitum olarak verildiği bu çalışmada, kontrol ve deneme gruplarında konsantre yem tüketiminin toplam yem tüketimi içindeki payı birbirine çok yakın bulunmuştur (% 88.28—93.09) (tablo 4). Bu sonuçlar Bush ve arkadaşlarının (2) kuzular ile yaptıkları iki ayrı denemede elde edilen değerler ile uyum halindedir.

Günlük canlı ağırlık artışında meydana gelen gruplararası farklılık, yem tüketim değerlerinin birbirine çok yakın bulunmasına rağ-

men, yemden yararlanma derecesinde de farklılığa neden olmuştur (tablo 5). Bir kilogram canlı ağırlık artışı için kontrol grubunda 7.51 kg, I. deneme grubunda 9.19 kg, II. deneme grubunda ise 8.78 kg yem tüketilmiştir. Bu değerler, daha önce 3.5–4 aylık yaştaki Akkaraman kuzuları ile yapılan araştırma sonuçlarından (20) oldukça yüksek bulunmuştur. Başka bir ifade ile, bu çalışmada kullanılan kuzular 1 kg canlı ağırlık artışı için daha fazla yem tüketmişlerdir.

Sonuç olarak, sodyum bikarbonat gibi tampon etkili bir madde-nin intensif besicilikte kullanılmasının gerekli olup olmadığı konusunda bir karara varabilmek için metabolik düzeyde çalışmalara ihtiyaç bulunduğu kanısına varılmıştır.

Kaynaklar

1. **Brethour, J.R. and Duitsman, W.W.** (1972) *Thiamine and sodium bicarbonate in high energy wheat rations*. Kan.Agr.Exp.Sta.Bull.556, p. 25.
2. **Bush, R.S., Nicholson, J.W.G., McIntyre, T.M. and Calder, F.W.** (1981) *The effect of sodium bicarbonate, cement kiln dust and ammonium perchlorate on the growth of lambs*. Can.J.Anim.Sci. 61:423–428.
3. **Campen, D.V.** (1976) *Effects of buffers on ruminal acids*. In: M.S. Weinberg and A.L. Sheffner (ed.) *Buffers in Ruminant Physiology and Metabolism*. p. 82–95. Church and Dwight Co., Inc., Two Pennsylvania Plazana, N.Y.
4. **Corcuera, P., Penning, P.D. and Treacher, T.T.** (1977) *The effects of inclusion of sodium bicarbonate in concentrate diets for artificially reared lambs*. Proc.Nutr. Soc.36: 10A.
5. **Croom, W.J., Harvey, R.W., Amaral, D.M. and Spears, J.W.** (1985) *Growth and metabolic paramaters in steers fed high levels of sodium chloride and limestone*. Can. J. Anim. Sci. 65: 673–681.
6. **Davis, C.L.** (1979) *The use of buffers in the rations of lactating dairy cows*. In: W.H. Hale and P. Meinhardt (Ed.) *Regulation of acid-base balance*. p.51–64. Church and Dwight Co., Inc., Piscat-way, N.J.
7. **Embry, I., Luther, R.M. and Dye, I.B.** (1968) *Sodium bicarbonate, calcium hydroxide and calcium carbonate additions to corn silage and sorgum silage*. S.D. State, Univ., A.S.Series 68, 20.
8. **Emerick, J.R.** (1976) *Buffering acidic and high concentrate ruminants diets*. In: M.S. Weinberg and A.L. Sheffner (Ed.) *Buffers in Ruminant Physiology and Metabolism*. p. 127–139. Church and Dwight Co., Inc. Two Pennsylvania Plaza, N.Y.
9. **Emerick, J.R.** (1975) *The use of bentonite as a feeding aid for ruminants*. S.D. State Univ. A,S, Series 75, 14.
10. **Erdman, R.A., Botts, R.L., Hemçenk, R.W. and Bull, L.S.** (1980) *Effect of dietary sodium bicarbonate and magnesium oxide on production and physiology in early lactation*. J. Dairy Sci. 63: 923–930.

11. **James, G.L. and Wholt, J.E.** (1985) *Effect of supplementing equi-valent cation amount from NaCl, MgO, NaHCO₃ and CaCO₃ on nutrient utilization and acid-base status of growing dorset lambs fed high concentrate diets.* J. Anim.Sci. 60: 307-315.
12. **Kelleway, R.C., Thompson, D.J., Beever, D.E. and Osbourn, D.F.** (1977) *Effects of NaCl and NaHCO₃ on food intake, growth rate and acid-base balance of calves.* J. Agric. Sci. 88: 1-9.
13. **McKnight, D.R., Hooper, G.S., Drevjany, L.A. and Pollock, W.E.** (1979) *Effect of sodium bicarbonate all-concentrate rations fed to Holstein steers.* Can. J. Anim. Sci. 59: 805-805.7
14. **Nicholson, J.W.G., Cunningham, H.M. and Friend, D.W.** (1963) *Effect of adding buffers to all-concentrate rations on feedlot performance of steers, ration digestibility and intrarumen environment.* J. Anim. Sci. 22:368-373.
15. **Nicholson, J.W.G., Cunningham, H.M. and Friend, D.W.** (1963). *The addition of buffers to ruminant rations. IV. The effect of additions of sodium bicarbonate, sodium propionate, limestone and cod liver oil on intrarumen environment.* Can. J. Anim. Sci. 43: 309-320.
16. **Oltjen, R.R., Putman, P.A. and Davis, R.E.** (1965) *Salivary and metabolic studies with steers fed pelleted and unpelleted conventional and purified rations.* J. Anim. Sci. 24: 1126-1130.
17. **Russell, J.R., Young, A.W. and Jorgensen, N.A.** (1980) *Effect of sodium bicarbonate and limestone additions to high grain diets on feedlot performance and ruminal and fecal parameters in finishing steers.* J. Anim. Sci. 51: 996-1002.
18. **Snedecor, G.W. and Cochran, W.G.** (1980) *Statistical Methods.* (7th Ed.) Iowa State Univ.Press.Ames, IA.
19. **Teh, T.H., Hemken, R.W. and Harmon, R.J.** (1985) *Dietary magnesium oxide interactions with sodium bicarbonate on cows in early lactation.* J. Dairy Sci. 68: 881-890.
20. **Tuncer, Ş.D., Coşkun, B., Cantoray, R. ve Tekeş, M.A.** (1986) *Sütün kesilmiş Akkaraman kuzularında Na-lasolosidin besi performans ve muhtemel koksidiyozise etkisi.* S.Ü. Vet. Fak.Derg. 2: 9-26.
21. **Wise, M.B., Blumer, T.N., Craig, H.B. and Barrick, E.R.** (1965) *Influence of rumen buffering agents and hay on performance and carcass characteristics of steers fed all-concentrate rations.* J.Anim.Sci. 24: 83-88.