

## TAMPON ETKİLİ MADDE OLARAK KULLANILAN SODYUM BİKARBONAT ve MAGNEZYUM OKSİTİN İNEKLERDE SÜT VERİMİ ÜZERİNE ETKİLERİ\*

Derya Umucalılar<sup>1, @</sup>

Erdoğan Şeker<sup>1</sup>

### Effects of Sodium Bicarbonate and Magnesium Oxide as Buffers on Milk Production in Dairy Cows

**Summary:** In experiment, 16 dairy cows were divided into three groups. Five of them used as control group, five of them used in 1 % NaHCO<sub>3</sub> group and rest of them were placed in third group and 0.5 % MgO was added to the feed. End of the experiment, the milk production in the NaHCO<sub>3</sub> group (22.60 kg/day) was decreased compared to the MgO (23.75 kg/day) and control groups (24.5 kg/day). Average dry matter intakes were found 16.23, 13.52 and 13.65 kg/day, respectively. And by addition of buffers milk production was reduced significantly (P<0.05). In the case of 3.5 and 4 % fat corrected milk were not significantly difference (P>0.05). Among the research period, there was no significant (P>0.05) difference between the milk samples of the groups in fat, protein, lactose, ash, dry matter and non-fat dry matter values which were determined weekly. It was determined that NaHCO<sub>3</sub> was decreased daily milk protein and lactose yield and buffers were significantly decreased non-fat dry matter yield and dry matter consumption (P<0.05). The buffers caused an increase in the costs of the rations, but they reduced the feed consumption. Because of the decreasing in the feed consumption they supplied on advantage in expences of 1 kg milk, milk fat, milk protein and non-fat dry matter. At the end of the research it was determined that the buffers caused decreasing the amount of average milk production. However the buffers caused an increase of average milk fat ratio. Magnesium oxide as buffers found more effective than sodium bicarbonate on milk production and composition. As a result, it is considered useful that the buffers used in feeding high milk producing dairy cows which do not consume enough amount of high quality forage in their rations.

**Key words:** Sodium bicarbonate, magnesium oxide, dairy cow, milk production parameters

**Özet:** Araştırmada kontrol grubunda 5, %1 NaHCO<sub>3</sub> verilen grupta 5 ve %0.5 MgO verilen grupta 6 hayvan olmak üzere toplam 16 süt ineği kullanılmıştır. Araştırma sonunda NaHCO<sub>3</sub> ilave edilen rasyonu tüketen gruptan elde edilen ortalama süt verimine ait değer (22.60 kg/gün), kontrol (24.51 kg/gün) ve MgO (23.75 kg/gün) gruplarından daha düşük olduğu bulunmuştur (P>0.05). Ortalama kuru madde tüketimi 16.23 kg/gün, 13.52 kg/gün ve 13.65 kg/gün olarak gerçekleşmiş ve tampon etkili madde ilavesi sonucunda kuru madde tüketiminin önemli ölçüde düştüğü görülmüştür (P<0.05). Gruplardan elde edilen süt verimleri %3.5 ve %4'e göre düzeltildiğinde istatistiksel açıdan önemli bir farklılık bulunmamıştır. Araştırma süresince gruplardan elde edilen süt numunelerinde haftalık olarak belirlenen yağ, protein, laktoz, kül, kuru madde ve yağsız kuru madde değerleri arasında önemli (P>0.05) bir farklılığa rastlanmamıştır. NaHCO<sub>3</sub>'ün günlük süt protein ve laktoz verimini, tampon etkili maddelerin her ikisinin günlük yağsız kuru madde verimi ile kuru madde tüketimini önemli ölçüde (P<0.05) azalttığı tespit edilmiştir. Tampon etkili maddeler her ne kadar rasyon maliyetinde artışa neden olmuşsa da yem tüketimini azalttıkları için 1kg süt, süt yağı, süt proteini ve yağsız kuru maddenin daha az maliyetle elde edilmesine sebep olmuşlardır. Rasyon maliyetini arttırmalarına rağmen kuru madde tüketimini düşürdükleri için 1 kg süt, süt yağı, süt proteini ve yağsız kuru maddenin daha az maliyetle elde edilmesine sebep olmuşlardır. Tampon etkili madde olarak kullanılan MgO süt verim ve kompozisyonunun olumlu yönde etkilenmesi açısından NaHCO<sub>3</sub>'dan daha etkili bulunmuştur. Bu nedenle tampon etkili maddelerin yüksek verimli süt ineklerinin beslenmesinde özellikle rasyonda kaliteli kaba yemin yetersiz olduğu durumlarda kullanılmasının yararlı olacağı sonucuna varılmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Sodyum bikarbonat, magnezyum oksit, süt ineği, süt verim parametreleri

#### Giriş

Hayvan yetiştirme potansiyeli içinde önemli bir yere sahip olan süt siğirciliğinden elde edilen verim; hayvanın genetik yapısının değiştirilmesi, besleme ve yetiştirmedeki iyileştirmeler, has-

talıkların kontrolü ve verim artırıcı yem katkı maddelerinin kullanımı ile her geçen gün biraz daha artmaktadır. Verimin artması, bazen çözümlenmesi güç beslenme problemlerini de beraberinde getirmektedir.

Geliş Tarihi : 28.02.2000. @: hderya@selcuk.edu.tr

1. S. Ü. Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, KONYA.

\*: SABE 95/019 nolu doktora tezinin bir bölümüdür.

Süt ineklerinde doğumu takiben süt verimindeki artışa karşın laktasyonun ilk 3 haftasında kuru madde tüketiminin ihtiyacın yaklaşık % 15'i kadar daha az olduğu belirtilmektedir (NRC, 1989). Yüksek verimli süt ineklerinde doğumu takiben süt veriminde görülen artışa karşılık kuru madde tüketiminin maksimum düzeye ulaşmaması nedeniyle rasyonun büyük bir kısmının yüksek enerjili yemlerden oluşturulması gerekmektedir. Rasyonunda konsantre yemin %60-70 düzeylerine çıkarılması normal rumen fermentasyonu için gerekli olan kaba yem miktarının azaltılmasını gerektirir. Rasyonda kolay eriyebilir karbonhidrat miktarının artıp kaba yem miktarının ve buna bağlı olarak tükürük salgısının azalması, dolayısıyla asit üretiminin artması sonucu rumen pH'sı düşer. Bu tür rasyonlarla beslenen hayvanların rumen ortamında asetik ve bütirik asit düzeyinin azalması, propiyonik asit düzeyinin artması sonucunda UYA kompozisyonunun değişmesinin süt verimi ile süt yağ içeriğini olumsuz yönde etkilediği ve düşük süt yağı sendromuna neden olduğu bilinmektedir (Coşkun ve ark., 1988; Hadjipanayiotou ve ark., 1988; Teh ve ark., 1985).

Yüksek verimli süt ineklerinin rasyonunda selüloz yetersizliğine bağlı olarak ortaya çıkan verim düşüklüğü ve düşük süt yağı sendromu gibi problemlerin giderilmesinde sodyum bikarbonat ( $\text{NaHCO}_3$ ), magnezyum oksit ( $\text{MgO}$ ), kalsiyum karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ), sodyum sesquikarbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ), sodyum bentonit ve kesilmiş süt suyu gibi tampon etkili maddelerin kullanılabilmesi yapılan araştırmalar sonunda ortaya konmuştur (Boisclair ve ark., 1987; Moore ve ark., 1992; Wagner ve ark., 1993). Tampon etkili maddeler, konsantre yeme dayalı bir yemleme yapıldığında rumende miktarı artan asitlere tampon görevi yaparak rumen pH'sının normal sınırlarda korunmasında görev alırlar. Aynı zamanda tampon etkili maddeler, pH'yı ya da pH'daki değişikliklere karşı rumen sıvısının tampon kapasitesini artırarak da etki ederler. Tampon etkili maddelerin su tüketimini, rumen sıvısının dilüsyon oranını, kolay eriyebilir karbonhidratların rumenden geçiş hızını artırarak ve rumende propiyonik asit sentezini azaltarak süt yağ sentezini artırdığı bildirilmektedir (Russell ve Chow, 1992). Yüksek verimli süt ineklerinde tampon etkili maddelerin kullanımına yönelik çalışmalar (Aslam ve ark., 1991; Firkins ve ark., 1991; Hogue ve ark., 1991; Tucker ve ark., 1993) düşük süt yağı sendromuna sebep olan konsantre yemlere dayalı besleme uygulamalarında bu problemi gidermek amacı ile yapılmıştır. Bu konuda yapılan çalışmalarda (St. Laurent ve Block, 1989) laktasyonun başlangıç dönemlerinde tampon etkili maddelerin en düşük düzeylerinin (rasyon KM'nin %0.7-1.5) ilave edildiği ve

tampon etkili maddelere en önemli tepkinin yem tüketimi ve süt verimindeki artış olduğu bildirilmiştir.

Fermente kaba yemler ve yüksek düzeyde tane yem bulunan rasyonların kullanımı rumende asit üretiminin artmasına ve pH'nın azalmasına dolayısıyla uçucu yağ asitlerinin molar oranlarında değişmeye neden olarak süt yağını düşürür. Yapılan çalışmalarda (Erdman ve ark., 1980; Rogers ve ark., 1985); doğumdan sonra mısır silajına dayalı rasyonlarda düşük enerjiden yüksek enerjiye ani geçişlerde rasyon kuru maddesinin %0.7-1.5'u kadar  $\text{NaHCO}_3$  ilavesinin KM tüketimini ve süt verimini artırdığı ortaya konmuştur.  $\text{MgO}$  tek başına veya  $\text{NaHCO}_3$  ile birlikte verildiğinde laktasyonun başlangıç döneminde mısır silajına dayalı rasyonlarla beslenen ineklerde süt yağ yüzdesi ve süt veriminin arttığı da bildirilmiştir (Erdman ve ark., 1980; Kilmer ve ark., 1981).

Yapılan başka bir çalışmada; %50 mısır silajı, %50 konsantre yem içeren rasyona %0, 0.4, 0.8 ve 1.6 düzeyinde  $\text{NaHCO}_3$  ilave edilmiş ve birim canlı ağırlık için en az kuru madde tüketiminin %1.6  $\text{NaHCO}_3$  ilave edilmiş grupta olduğu belirlenmiştir. Yağ oranı en yüksek süt yine aynı gruptan elde edilmiştir (Donker ve Marx, 1985).

Pelet ve toz haldeki konsantre yeme %2 ve %4 düzeyinde  $\text{NaHCO}_3$  ilavesinin süt verimi ve kompozisyonu üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmada (Hadjipanayiotou ve ark., 1988); %4 düzeyinde  $\text{NaHCO}_3$  içeren pelet yemin daha fazla tüketildiği ve süt verimini artırdığı (pelet yem 18.05 kg/gün, toz yem 17.05 kg/gün)  $\text{NaHCO}_3$  ilavesinin her iki yem formunda süt yağ oranı ve yağ verimini önemli derecede artırdığı, süt verimini ise etkilemediği bulunmuştur.

Magnezyum oksit, konsantre yem oranı yüksek, selüloz oranı düşük rasyonların kullanılması nedeniyle ortaya çıkan rumen asidozunu ve sütün yağ oranının düşmesini önlemek için kullanılan tampon etkili maddelerden bir diğeridir. Magnezyum oksitin trigliseritlerin meme bezlerine geçişini artırdığı (Solorzano ve ark., 1989b), partikül büyüklüğü küçük olan  $\text{MgO}$  kaynaklarının eriyebilirliğinin daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Xin ve ark., 1989).

Bu konuda yapılan bir çalışmada (Teh ve ark., 1985); %50 konsantre yem, %50 mısır silajı içeren rasyona %0, 0.4 ve 0.8  $\text{MgO}$ 'i tek başına veya %0.8  $\text{NaHCO}_3$  ile kombine halde ilave etmenin kuru madde tüketimini etkilemediği; buna karşın %0.4  $\text{MgO}$ 'in tek başına veya  $\text{NaHCO}_3$  ile kombine halde ilave edildiğinde süt verimi ve total UYA miktarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Rumen pH'sı

NaHCO<sub>3</sub>'ün tek başına veya MgO ile birlikte kullanılması durumunda artmıştır.

Yapılan bu çalışmada, tampon etkili maddelerden NaHCO<sub>3</sub> ve MgO'nün yüksek verimli süt ineklerinde verim parametreleri üzerine etkileri araştırılmıştır.

### Materyal ve Metot

Araştırmada Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvancılık Araştırma ve Uygulama Ünitelerinde bulunan yaklaşık 2 yaşlı ilk laktasyonda 16 adet Siyah Alaca süt ineği kullanılmıştır. Denemede kullanılan ve bileşimleri Tablo 1'de verilen konsantre yemlere giren yem hammaddeleri piyasadan satın alındıktan sonra ünitelerde mevcut yem biriminde hazırlanmıştır. Denemede gerekli olan NaHCO<sub>3</sub> Mersin Soda Sanayii'den, MgO ise piyasadan temin edilmiştir.

Yeni doğum yapmış inekler laktasyon pikine ulaşmaları için 10 hafta süreyle süt verimleri gözönüne alınarak beslenmiştir. Kontrol ve %1 oranında NaHCO<sub>3</sub> ilave edilen gruplarda 5, %0.5 oranında MgO katılan deneme grubunda 6 olmak üzere toplam 16 hayvanla araştırma yürütülmüştür. Doğumdan sonraki 2 aylık süreyi tamamlayan hayvanlar ilk önce doğum yapan kontrol grubuna, 2. sırada doğum yapan I., 3. sırada doğum yapan II., 4. sırada doğum yapan III. daha sonraki I. gruba olacak şekilde bir sıra izleyerek gruplandırılmıştır. Denemede kullanılan hayvanların süt verimi, canlı ağırlık ve süt yağına göre belirlenen kuru madde ihtiyaçlarının (NRC, 1989) %12.5'u saman, %12.5'u yaş şeker pancarı posası (ŞPP) ve %75'i izonitrojenik ve izokalorik olarak hazırlanan (Tablo 1) konsantre yemden karşılanmıştır. Araştırmanın amaçlarından biri de saman çıkmazında olan işletmelerde mevcut hayvanlara tampon etkili maddeler verilerek kaba yem yetersizliği ile ilgili olumsuzlukların ortadan kaldırılması olduğundan kaba yem oranı özellikle düşük tutulmuştur. Hayvanlara konsantre yem, saman ve posa karıştırılarak verilmiştir. Hayvanlar duraklarda sürekli bağlı tutulmuş, duraklarda yemlerin karışmamasını ve hayvanların sadece kendi yemlerini yemelerini temin etmek için yemlikler saç bölmelerle ayrılmıştır.

Gruplardaki hayvanların süt verimleri doğumlarından itibaren ferdi olarak haftada bir sabah ve akşam sağımlarında tartılarak belirlenmiştir. İlk iki aylık süt verimleri başlangıç süt verimi olarak ele alınmış ve bu veriler hayvanların daha sonraki süt verimlerinin kovaryans analizi (Düzgüneş ve ark., 1983) ile düzeltilmesinde kullanılmıştır. Benzer şekildeki düzeltmeler sütün kompozisyonu ile ilgili diğer verilerde de yapılmıştır.

Deneme gruplarının %3.5 (Sklan ve ark., 1989) ve %4'e (NRC, 1989) göre düzeltilmiş süt verimleri (DSV) ile sütlerde laktoz, yağsız kuru madde (YKM) miktarları ve yağ, protein, laktoz ve YKM verimleri hesaplanmıştır.

Hayvanlar denemenin başında ve sonunda tartılarak araştırma süresince canlı ağırlıkta meydana gelen değişimler belirlenmiştir. Hayvanlara yemler günlük olarak tartılarak verilmiş, artan yemler günlük olarak toplanmış ve kuru madde miktarları belirlenmiştir. Artan yem miktarına göre hayvanlara verilecek yem miktarı ayarlanmıştır.

Tablo 1. Denemede kullanılan konsantre yemlerin bileşimleri, %

Yem Maddesi	Kontrol	NaHCO <sub>3</sub>	MgO
Arpa	67.6	66.6	67.1
Kepek	10.0	10.0	10.0
PTK	18.0	18.0	18.0
Üre	1.2	1.2	1.2
Kireçtaşı	3.0	3.0	3.0
NaHCO <sub>3</sub>	-	1.0	-
MgO	-	-	0.5
Vitamin karması <sup>1</sup>	0.1	0.1	0.1
Mineral karması <sup>2</sup>	0.1	0.1	0.1
HP, %*	16.34	16.23	16.28
ME, kcal/ kg*	2539	2511	2525
Ca, %*	1.08	1.08	1.08
P, %*	0.59	0.58	0.58

\* : Hesap yoluyla bulunmuştur

<sup>1</sup> Her 0.1kg da 1 500 000 IU Vit A, 300 000 IU Vit D<sub>3</sub>, 2 500 mg Vit E, 1 000 mg Vit B<sub>1</sub>, 500 mg Vit B<sub>2</sub>, 800 mg Ca D-Panth, 2 500 mg Niasin bulunmaktadır.

<sup>2</sup> Her 0.1 kg da 1 000 mg Mn, 1 000 mg Fe, 1 000 mg Zn, 500 mg Cu, 10 mg Co, 10 mg I, 10 mg Se, 36 965 mg CaCO<sub>3</sub> bulunmaktadır.

Denemede kullanılan kontrol rasyonunun kuru maddesinin 1 kg'nın maliyeti 100 birim kabul edilerek, NaHCO<sub>3</sub> ve MgO ilave edilmiş rasyonların maliyetleri bulunmuştur. Deneme gruplarının, 1 kg süt, süt yağı, süt proteini ve yağsız kuru madde verimi için tükettikleri kuru madde miktarlarına göre aynı kriterlerin birim cinsinden maliyetleri hesaplanmıştır.

Süt numunelerinde kuru madde, kül ve protein miktarları AOAC (1984)'de bildirilen metotlara göre yapılmıştır.

Gruplardan elde edilen veriler arasındaki farklılığın tespitinde Minitab paket programından yararlanılmıştır (Ryan ve ark., 1985). Süt verim parametrelerine ait veriler kovaryans analizine tabi tutularak önemli farklılık çıkan değerlere Duncan testi uygulanarak gruplar istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır (Düzgüneş ve ark., 1983).

### Bulgular

Araştırma sonunda en yüksek ortalama süt veriminin kontrol (24.51 kg/gün) grubundan en düşük ortalama süt veriminin NaHCO<sub>3</sub> katılan gruptan (22.60 kg/gün) elde edildiği; MgO katılan grubun ise iki grubun arasında bir değere (23.75 kg/gün) sahip olduğu görülmüştür. Gruplar arasındaki farklılık istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır (P>0.05). %3.5 ve %4 yağa göre düzeltilmiş ortalama süt verimleri bakımından da gruplar arasında istatistiksel açıdan önemli bir farklılık bulunmamıştır.

Ortalama süt yağı miktarları bakımından da gruplar arasında önemli bir fark bulunmamış ancak araştırma sonunda NaHCO<sub>3</sub> (%3.05) ve MgO (%2.90) katılan gruplarda kontrolden (%2.62) daha yüksek süt yağı elde edilmiştir. Ortalama protein, laktoz ve kül değerleri bakımından gruplar arasında farklılığa rastlanmamıştır (P>0.05). Deneme sonunda sütlerin kuru madde ve yağsız kuru madde miktarları bakımından gruplar arasındaki farklılığın önemsiz (P>0.05) olduğu belirlenmiştir.

### Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın sürdüğü 10 hafta boyunca gruplardan elde edilen süt verimleri inişli çıkışlı bir seyir izlemiş ve haftalık ortalama süt verimleri bakımından istatistiksel yönden önemli bir farklılığa rastlanmamıştır (P>0.05). Bu konuda yapılan çalışmaların bazılarında rasyona farklı oranlarda sodyum bikarbonat (Eickelberger ve ark., 1985; Hadjipanayiotou ve ark., 1988; Rogers ve ark., 1985; Solorzano ve ark., 1989a) ve MgO (Eickelberger ve ark., 1985; Xin ve ark., 1989) ilave edilmesinin süt verimini matematiksel olarak, başka bir çalışmada ise NaHCO<sub>3</sub> kullanımının (Fisher ve MacKay, 1983) süt verimini önemli ölçüde (P<0.05) artırdığı bildirilmektedir. Buna karşın Mc Kinnon ve ark. (1990) konsantre ve kaba yemi 50:50 oranında kullandıkları bir çalışmada; %1.5 düzeyinde

NaHCO<sub>3</sub> ilavesinin süt verimini (23.45 kg/gün) kontrole (25.86 kg/gün) göre azalttığını belirlemişlerdir. Tampon etkili maddelerin rumen fistülü aracılığıyla rumene verildiği çalışmalarda (Hogue ve ark., 1991; Tucker ve ark., 1992) da NaHCO<sub>3</sub>'ün süt verimini etkilemediği şeklinde farklı sonuçlar elde edilmiştir.

Deneme süresince kontrol grubunun kuru madde tüketimi tampon etkili madde ilave edilen gruplardan daha yüksek olmuştur. Grupların kuru madde tüketimlerinin süt verimlerinde olduğu gibi inişli çıkışlı bir seyir izlediği deneme sonunda grupların kuru madde tüketimlerinin başlangıç kuru madde tüketimine göre arttığı gözlenmiştir. Kontrol grubunda 16.23 kg olan kuru madde tüketimi NaHCO<sub>3</sub> verilen grupta 13.52 kg, MgO verilen grupta 13.65 kg'a düşmüş ve sırasıyla %16.7 ve %15.9 oranındaki bu azalmanın istatistiksel yönden önemli olduğu da belirlenmiştir. Yapılan bazı çalışmalardan (St. Laurent ve Block, 1989) elde edilen sonuçlar bu çalışmada elde edilen sonuçları desteklerken bazı çalışmalarda NaHCO<sub>3</sub> ilavesinin KM tüketimini artırdığı (Hogue ve ark., 1991; Solorzano ve ark., 1989b) bildirilmektedir.

Gruplardan elde edilen süt verimlerinden ve süt yağ oranlarından yararlanılarak hesap edilen %3.5 ve %4 yağa göre düzeltilmiş süt verimleri bakımından gruplar arasında farklılığa (P>0.05) rastlanmamıştır. Yapılan bazı çalışmalarda NaHCO<sub>3</sub> (Eickelberger ve ark., 1985; Hogue ve ark., 1991; Solorzano ve ark., 1989b) ve MgO (Eickelberger ve ark., 1985) ilavesinin %3.5 ve %4 yağa göre düzeltilmiş süt verimini etkilemediği bulunurken, NaHCO<sub>3</sub>'ün bu parametreleri istatistiksel açıdan önemli ölçüde artırdığına dair çalışmalara (Fisher ve MacKay, 1983; Solorzano ve ark., 1989a) da rastlanmaktadır.

NaHCO<sub>3</sub> ve MgO ilave edilmesi sonucu süt yağ oranının istatistiksel olarak önemli olmamakla be-

Tablo 2. Deneme sonunda gruplardan elde edilen ortalama süt verim parametreleri ile kuru madde tüketimi ve canlı ağırlık değişimi

	KONTROL		NaHCO <sub>3</sub>		MgO	
	X	± Sx	X	± Sx	X	± Sx
Süt verimi, kg/gün	24.51	± 0.35	22.60	± 0.35	23.75	± 0.29
%3.5'a göre DSV, kg/gün	21.67	± 1.37	20.86	± 0.84	20.73	± 0.63
%4'a göre DSV, kg/gün	20.00	± 1.27	19.28	± 0.78	19.14	± 0.59
Süt yağı verimi, kg/gün	0.66	± 0.003	0.69	± 0.003	0.68	± 0.003
Süt protein verimi, kg/gün	0.83	± 0.003 a	0.76	± 0.002 b	0.80	± 0.002 ab
Laktoz verimi, kg/gün	1.02	± 0.005 a	0.92	± 0.004 b	1.05	± 0.004 a
YKM verimi, kg/gün	2.14	± 0.007 a	1.86	± 0.007 b	1.92	± 0.006 b
Kuru madde tüketimi, kg/gün	16.23	± 0.49 a	13.52	± 0.54 b	13.65	± 0.52 b
CA değişimi, kg	+25.40	± 10.70	-0.20	± 11.19	+22.00	± 15.71

Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklı bulunmuştur (P<0.05)

Tablo 3. 1 kg süt ve süt komponentleri için tüketilen kuru madde miktarları, kg

	KONTROL	NaHCO <sub>3</sub>	MgO
Süt verimi	0.66	0.60	0.57
Süt yağı	24.59	19.59	20.07
Süt proteini	19.55	17.79	17.06
Süt laktozu	15.91	14.70	13.00
Yağsız kuru madde	7.58	7.27	7.11

Tablo 4. Grupların tükettiği rasyonlar ile üretilen 1 kg süt, süt yağı, süt proteini ve yağsız kuru madde verimlerinin birim cinsinden maliyeti

	KONTROL	NaHCO <sub>3</sub>	MgO
1 kg rasyon kuru maddesinin maliyeti	100	101.7	102.2
1 kg sütün maliyeti	100	90.91	86.36
1 kg süt yağının maliyeti	100	79.67	81.62
1 kg süt proteinin maliyeti	100	90.99	87.26
1 kg YKM'nin maliyeti	100	95.91	93.80

raber matematiksel olarak daha yüksek olduğu görülmektedir. Araştırmanın kontrol, NaHCO<sub>3</sub> ve MgO gruplarında sırasıyla 2.62, 3.05 ve 2.90 olan değerlerin tampon etkili madde ilave edilen gruplarda kontrol grubuna göre daha yüksek bulunduğu (P>0.05) belirlenmiştir. Holştayn ırkı süt ineklerinde sütün yağ oranı ortalama %3.5 olarak kabul edilmektedir. Araştırmada süt yağı bu standart rakamın oldukça altında çıkmıştır. Her ne kadar hayvanlar süt verimlerinin en yüksek olduğu dönemde araştırmaya alınmış olsalar da süt yağ oranının bu kadar düşük çıkmasında en büyük pay rasyondaki kaba yem oranının azlığıdır. Süt ineklerinde kaba yem oranının kesinlikle %40'ın altına düşmesi istenmez (Ensminger et al., 1990). Halbuki araştırmada kaba yem olarak KM esasına göre %12.5 buğday samanı ve %12.5 şeker pancarı posası olmak üzere toplam %25 oranında kaba yem kullanılmıştır ve bu kaba yemlerin formları da istenildiği kadar iri değildir. Ülkemizde kaba yem sorunu sektörün en önemli problemi olarak her zaman karşımıza çıkmakta ve tartışılmaktadır. Saman ve şeker fabrikası olan yörelerde şeker pancarı posası çoğunlukla hayvanların başlıca kaba yem kaynağı olarak görülmektedir. Rasyona yeterince saman katarak yüksek verimli hayvanların ihtiyacını karşılamak mümkün olmadığından, yetiştiricilerimiz daha fazla süt almak amacıyla hayvanın sağlığını, süt yağ oranını ve hatta sütün yem maliyetini hesaba katmaksızın yüksek düzeyde konsantre yem kullanılmaktadırlar. Saman çıkmazında olan bu tür işletmelerde mevcut hayvanlara tampon etkili maddeler verilerek kaba yem yetersizliği ile ilgili olumsuzlukların önüne geçilmesi araştırmanın en önemli

amaçlarından biri olduğu için kaba yem oranı özellikle düşük tutulmuştur.

Tampon etkili maddelerin süt verim parametreleri üzerine etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda süt yağı ile ilgili farklı sonuçlar elde edilmiştir. Hogue ve ark. (1991), NaHCO<sub>3</sub> ilavesi sonucu süt yağının azaldığını belirtirken, Eickelberger ve ark. (1985) süt yağ miktarının değişmediğini tespit etmişlerdir. Yapılan bazı çalışmalarda da (Hadjipanayiotou ve ark., 1992; McKinnon ve ark., 1990; Solorzano ve ark., 1989b; Xin ve ark., 1989) süt yağının önemli ölçüde arttığı ortaya konmuştur.

Rasyona tampon etkili madde ilavesinin süt protein ve laktoz oranı üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarda da (Hogue ve ark., 1991; Rogers ve ark., 1985; Solorzano ve ark., 1989b) benzer sonuçlar elde edilmiştir. Yine ortalama kül, kuru madde ve yağsız kuru madde değerleri incelendiğinde gruplar arasında önemli bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Keçilerle yapılan çalışmalarda (Hadjipanayiotou, 1982; 1988); NaHCO<sub>3</sub> ilavesinin YKM miktarını önemli ölçüde arttırdığı bildirilirken, istatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte fistül yoluyla rumene NaHCO<sub>3</sub> verilmesinin (Tucker ve ark 1992) veya rasyona ilave edilmesinin (Aslam ve ark., 1991) YKM miktarını düşürdüğü de bildirilmektedir.

Deneme sonunda gruplardan elde edilen ortalama günlük süt, yağ, protein, laktoz, yağsız kuru madde (YKM) verimleri ile kuru madde tüketimi ve canlı ağırlık değişiminin verildiği Tablo 2 incelendiğinde günlük süt yağı verimi bakımından gruplar arasındaki farklılığın önemli olmadığı (P>0.05), rasyona NaHCO<sub>3</sub> ilave edilmesinin süt protein ve laktoz verimini azalttığı (P<0.05), MgO'in etkisinin ise olmadığı, tampon etkili maddelerin YKM verimini azalttığı (P<0.05) belirlenmiştir.

Bir kg rasyon kuru maddesinin maliyeti kontrolde 100 kabul edilerek NaHCO<sub>3</sub> ilaveli rasyonda 101.7, MgO ilaveli rasyonda 102.2 olarak bulunmuştur (Tablo 3). Kontrol rasyonundan elde edilen 1 kg süt, süt yağı, süt proteini ve yağsız kuru madde veriminin maliyeti 100 birim kabul edilerek yapılan hesaplamalarda tampon etkili madde ilavesi ile bu verimlerin daha ucuza elde edilebileceği tespit edilmiştir.

Sonuç olarak; tampon etkili maddeler yem tüketimini olumsuz yönde etkilemiştir. Bu etkiden dolayı NaHCO<sub>3</sub> ve MgO kullanılması ile 1 kg süt sırasıyla %9.46, 12.16; süt yağı %20.36, 17.92; süt proteini %9.07, 12.33 ve yağsız kuru madde %4.27, 5.87 oranında daha az maliyetle elde edilmiştir.

Tampon etkili madde olarak süt verim ve kompozisyonunun olumlu yönde etkilenmesi bakımından MgO NaHCO<sub>3</sub>'a göre daha etkili bulunmuştur.

Her iki tampon etkili maddenin ele alınan üç farklı dozu arasında genelde önemli farklılıklar tespit edilememiştir. Bu sonuçtan yola çıkarak MgO için %0.25, NaHCO<sub>3</sub> için ise %0.5 oranının yeterli olduğu söylenebilir.

### Kaynaklar

- AOAC-"Official Methods of Analysis" (1984). 14th Edition, Ed by Sidney Williams, Arlington, Virginia 22009 USA 73.
- Aslam, M., Tucker, W.B., Hogue, J.F., Vernon, R.K., Adams, G.D. (1991). Controlled Ruminal Infusion of Sodium Bicarbonate. 2. Effects of Dietary of Infused Buffer on Ruminal Milie. *J. Dairy Sci.*, 74, 10, 3496-3504.
- Boisclair, Y., Grieve, D.G., Allen, O.B., Curtis, R.A. (1987). Effects of Prepartum Energy, Body Condition and Sodium Bicarbonate on Health and Blood Metabolites of Holstein Cows in Early Lactation. *J. Dairy Sci.*, 70, 11, 2280-2289.
- Coşkun, B., Tuncer, Ş.D., Tekeş, M.A., Akmaz, A., İnal, Ş. (1988). Kuzu Rasyonlarına Değişik Düzeylerde Katılan Sodyum Bikarbonatın Besi Performansına Etkisi. *S.Ü. Vet. Fak. Derg.*, 4, 1, 73-81.
- Donker, J.D., Marx, G.D. (1985). Dietary Sodium Bicarbonate for High-Producing Holstein Cows over Complete Lactations. *J. Dairy Sci.*, 68, 1, 140-146.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Gürbüz, F. (1983). İstatistik Metodları I. A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları. No:861, A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Eickelberger, R.C., Muller, L.D., Sweeney, T.F., Abrams, S.M. (1985). Addition of Buffers to High Quality Alfalfa Hay-Based Diets for Dairy Cows in Early Lactation. *J. Dairy Sci.*, 68, 7, 1722-1731.
- Ensminger, M.E., J.E. Oldfield, W.W. Heinemann, (1990). Feeds and Nutrition, Second Edition, The Ensminger Publishing Company, California, USA.
- Erdman, R.A., Botts, R.L., Hemken, R.W., Bull, L.S. (1980). Effect of Dietary Sodium Bicarbonate and Magnesium Oxide on Production and Physiology in Early Lactation. *J. Dairy Sci.*, 63, 923.
- Firkins, J.L., Eastridge, M.L., Palmquist, D.L. (1991). Replacement of Corn Silage with Corn Gluten Feed and Sodium Bicarbonate for Lactating Dairy Cows. *J. Dairy Sci.*, 74, 6, 1944-1952.
- Fisher, L.J., MacKay, V.G. (1983). The Effect of Sodium Bicarbonate, Sodium Bicarbonate Plus Magnesium Oxide or Bentonite on the Intake of Corn Silage by Lactating Cows. *Can. J. Anim. Sci.*, 63, 141-148.
- Hadjipanayiotou, M., Georghades, E., Economides, S. (1988). The Effect of Form of Concentrate Mixture and of Sodium Bicarbonate on the Performance of Dairy Friesian Cows. *Archivos de Zootecnia*, Vol.37 No. 137.
- Hadjipanayiotou, M., Rowlinson, P., Harrison, D.G., Armstrong, D.G. (1992). Effect of Inclusion of Saliva Salts in the Diet on Milk Yield and Composition in Dairy Cows. *J. Dairy Research*, 59, 1-9.
- Hogue, J.F., Tucker, W.B., Van Koeveering, M.T., Vernon, R.K., Adams, G.D. (1991). Controlled Ruminal Infusion of Sodium Bicarbonate. 1. Influence of Postfeeding Infusion Interval on Ruminal Milieu. *J. Dairy Sci.*, 74, 5, 1675-1683.
- Kilmer, L.H., Muller, L.D., Snyder, T.J. (1981). Addition of Sodium Bicarbonate to Rations of Postpartum Dairy Cows: Physiological and Metabolic Effects. *J. Dairy Sci.*, 64, 2357.
- McKinnon, J.J., Christensen, D.A., Laarveld, B. (1990). The Influence of Bicarbonate Buffers on Milk Production and Acid-Base Balance in Lactating Dairy Cows. *Can. J. Anim. Sci.*, 70, 875-886.
- Moore, J.A., Poore, M.H., Eck, T.P., Swingle, R.S., Huber, J.T., Arana, M.J. (1992). Sorghum Grain Processing and Buffer Addition for Early Lactation Cows. *J. Dairy Sci.*, 75, 3465-3472.
- NRC (1989). Nutrient Requirements of Dairy Cattle, Sixth Revised Edition. National Academy Press Washington, D.C.
- Rogers, J.A., Muller, L.D., Snyder, T.J., Maddox, T.L. (1985). Milk Production, Nutrient Digestion, and Rate of Digesta Passage in Dairy Cows Fed Long or Chopped Alfalfa Hay Supplemented with Sodium Bicarbonate. *J. Dairy Sci.*, 68, 4, 868-880.
- Russell, J.B., Chow, Y.M. (1992). Another Theory for the Action of Ruminal Buffer Salts: Decreased Starch Fermentation and Propionate Production. *J. Dairy Sci.*, 76, 3, 826-830.
- Ryan, B., Joiner, B.L., Ryan, T.A. (1985). Minitab. Handbook, Second Edition, PWS-KENT Publishing Company, Boton.
- Sklan, D., Bogin, E., Avidar, Y., Gur-Arie, S. (1989). Feeding Calcium Soaps of Fatty Acids to Lactating Cows: Effect on Production, Body Condition and Blood Lipids. *J. Dairy Res.*, 56, 675-681.
- Solorzano, L.C., Armentano, L.E., Emery, R.S., Schrickler, B.R. (1989a). Effects of Rumen-Mate on Lactational Performance of Holsteins Fed a High Grain Diet. *J. Dairy Sci.*, 72, 7, 1831-1841.
- Solorzano, L.C., Armentano, L.E., Grummer, R.R., Dentine, M.R. (1989b). Effects of Sodium Bicarbonate or Sodium Sesquicarbonate on Lactating Holsteins Fed a High Grain Diet. *J. Dairy Sci.*, 72, 2, 453-461.
- St Laurent, M., Block, E. (1989). Effects of Sodium Bicarbonate to Prepartum Dairy Cows on Their Performance in Early Lactation. *Can. J. Anim. Sci.*, 69, 683-689.
- Teh, T.H., Hemken, R.W., Harmon, R.J. (1985). Dietary Magnesium Oxide Interactions with Sodium Bicarbonate on Cows in Early Lactation. *J. Dairy Sci.*, 68, 4, 881-890.
- Tucker, W.B., Aslam, M., Lema, M., Shin, I.S., Le Ruyet, P., Hogue, J.F., Buchanan, D.S., Miller, T.P., Adams, G.D. (1992). Sodium Bicarbonate or Multielement Buffer via Diet or Rumen: Effects on Performance and Acid-Base Status of Lactating Cows. *J. Dairy Sci.*, 75, 9, 2409-2420.
- Tucker, W.B., Hogue, J.F., Aslam, M., Lema, M., Le Ruyet, P., Shin, I.S., Van Koeveering, M.T., Vernon, R.K., Adams, G.D. (1993). Controlled Ruminal Infusion of Sodium Bicarbonate. 3. Influence of Infusion Dose on Systemic Acid-Base Status, Minerals, and Ruminal Milieu. *J. Dairy Sci.*, 76, 8, 2222-2234.
- Wagner, K.M., Firkins, J.L., Eastridge, M.L., Hull, B.L. (1993). Replacement of Corn Silage with Wheat Middlings and Calcium Chloride or Sodium Bicarbonate for Lactating Dairy Cows. *J. Dairy Sci.*, 76, 2, 64-574.
- Xin, Z., Tucker, W.B., Hemken, R.W. (1989). Effect of Reactivity Rate and Particle Size of Magnesium Oxide on Magnesium Availability, Acid-Base Balance, Mineral Metabolism, and Milking Performance of Dairy Cows. *J. Dairy Sci.*, 72, 2, 62-470.