

## Araştırma Makalesi

# DIYARBAKIR YÖRESİNDE RUMİNANT BESLENMESİNDE KULLANILAN KARMA YEMLERİN BESİN MADDE VE MİKROBİYOLOJİK KALİTE ÖZELLİKLERİ

Murat Sedat BARAN\* M. Emin ERKAN\*\* Aydın VURAL\*\*

Geliş Tarihi : 15.10.2007

Kabul Tarihi : 31.12.2007

## The Nutrient Values and Microbiological Quality Properties of Mixed Feeds Used in Ruminant Nutrition in Diyarbakir Province.

**Summary:** The purpose of this study was to determine nutrient values, bacteria and fungus flora of 60 mixed feed samples obtained from Diyarbakir province. The nutrient values, bacteria and fungus flora of all feeds were analyzed by classical methods.

In the mixed feeds of dairy cows, beef cattle, calf and lamb; dry matter, crude protein, crude fat, crude fiber, nitrogen free extract matter and crude ash differences among the feeds were not statistically significant ( $p>0.05$ ). In this research, crude fiber levels have found higher than standard values in calf and lamb feeds. However, in the mixed dairy cows, calf and lamb feeds, crude protein values were lower than standard values.

While the highest total mesophilic aerobic bacteria counts were found in lamb feeds, the lowest were in dairy cow feeds. The highest values of mould and yeast were determined in beef cattle feeds. Although *Salmonella* were not detected in beef cattle, calf and lamb feeds, in dairy cow feeds, they were found 13.33 %. The contamination rates were found as 13.33 %, 46.66 %, 33.33 %, 13.33 % for *Listeria monocytogenes*; 93.33 %, 86.66 %, 93.33 %, 80.00 % for coliform bacteria; 40.00 %, 26.66 %, 20.00 %, 40.00 % for *Escherichia coli*; 86.66 %, 80.00 %, 93.33 %, 60.00 % for *Staphylococcus* spp.; 73.33 %, 73.33 %, 60.00 %, 46.66 % for sulfite reducing anaerobe bacteria; 100.00 %, 100.00 %, 86.66 %, 93.33 % for *Bacillus cereus*; 93.33 %, 80.00 %, 100.00 %, 86.66 % for mould and 80.00 %, 73.33 %, 100.00 % and 80.00 % for yeast in dairy cows, beef cattle, calf and lamb feeds, respectively.

As a result, in the mixed feeds of dairy cows, calf and lamb used in ruminant nutrition in Diyarbakir province, both microbiological and nutrient quality were low, however in beef cattle feeds, only microbiological quality was low.

**Key Words:** Mixed feed, nutrient, bacteria, quality

\* Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları Anabilim Dalı, Diyarbakır.

\*\* Dicle Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Diyarbakır.

**Özet:** Bu araştırma, Diyarbakır yöresinde depolardan alınan 60 adet karma yem besin madde, bakteri ve mantar florasını tespit etmek amacıyla yapılmıştır. Bütün yemlerin besin madde, bakteri ve mantar florası klasik yöntemlerle saptanmıştır.

Sığır sütü, sığır besisi, buzağı ve kuzu yemlerinde; kuru madde, ham protein, ham yağ, ham selüloz, azotsuz öz madde ve ham kül düzeyleri bakımından yemler arasında istatistik olarak önemli bir fark bulunmamıştır ( $p>0.05$ ). Buzağı ve kuzu yemlerindeki ham selüloz düzeyleri standart değerlerden yüksek bulunmuştur. Buna karşılık süt, buzağı ve kuzu yemlerindeki ham protein değerleri standart değerlerin altında tespit edilmiştir.

En düşük toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı süt yeminde, en yüksek ise kuzu yeminde bulunmuştur. Küf ve maya sayısı bakımından en yüksek değerler besin yemlerinde tespit edilmiştir. Sığır besisi, buzağı ve kuzu yemlerinde *Salmonella* tespit edilemezken, süt yeminde % 13.30 düzeyinde tespit edilmiştir. Sığır sütü, sığır besisi, buzağı ve kuzu yemlerindeki kontaminasyon oranları sırasıyla *Listeria monocytogenes* için 13.33 %, 46.66 %, 33.33 %, 13.33 %; koliform bakteri için 93.33 %, 86.66 %, 93.33 %, 80.00 %; *Escherichia coli* için 40.00 %, 26.66 %, 20.00 %, 40.00 %; *Staphylococcus* spp. için 86.66 %, 80.00 %, 93.33 %, 60.00 %; sulfite indirgeyen anaerob bakteriler için 73.33 %, 73.33 %, 60.00 %, 46.66 %; *Bacillus cereus* için 100.00 %, 100.00 %, 86.66 %, 93.33 %; küf için 93.33 %, 80.00 %, 100.00 %, 86.66 %; maya için 80.00 %, 73.33 %, 100.00 % ve 80.00 % olarak bulunmuştur.

Sonuç olarak, Diyarbakır yöresinde ruminant beslenmesinde kullanılan sığır sütü, buzağı ve kuzu yemlerinin besin madde ve mikrobiyolojik kalitelerinin, sığır besisi yeminin ise sadece mikrobiyolojik kalitesinin düşük olduğu saptanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Karma yem, besin maddesi, bakteri, kalite

## Giriş

Nüfusumuzun hızla artması, yeterli ve dengeli beslenmemizde önemli bir yer tutan hayvansal kökenli besinlere duyulan ihtiyacı arttırmaktadır. Bu da, hayvansal ürünlerin miktar ve kalitesinin yükseltilmesini zorunlu hale getirmektedir. Bu yüzden, hayvanlara dengeli rasyonların verilmesinin yanında, yemlerin hijyenik koşullarda üretilmesi ve tüketime sunulması da çok önemlidir. Oysa, ülkemizde yemlerin üretimi, depolanması ve kullanılması esnasında hijyene özen gösterilmemekte ve buna bağlı olarak çeşitli mikroorganizmalar yemlerde üremektedirler (7, 21, 33).

Yemlerde mikroorganizmaların gelişimini etkileyen faktörler, yemlerin yapısı ve bileşimi, yemlerin mekanik hasara uğraması (37), ham su düzeyi (7, 20, 33), çevre sıcaklığı (7), yemlere antibiyotik ve fungusitlerin katılması (5, 11), yemlerdeki besin madde yoğunluğu (33), yemlerin depolanma süresi (7, 8, 17, 33) biçiminde sıralanabilmektedir.

Yem kalitesini 3 esas konu belirler. Bunlar yemin sağlığa uygunluğu, yemin besleyici değeri ve tüketici istekleridir. Yemler, üretimlerinden tüketim aşamasına kadar belli bir bekleme süresi geçirirler. Bu süre boyunca metabolik bir takım değişiklikler oluşsa bile asıl bozulma mikroorganizmalar tarafından meydana getirilmektedir (7, 11,

15). Bozulan yemlerin besin madde içeriğinde önemli bir düşme meydana gelirken, bunları tüketen hayvanlarda da akut veya kronik bir takım hastalıklar, verim düşüklükleri ve ölümler meydana getirmektedir (7, 10, 15, 16, 32). Çünkü bakterilerin bir kısmı yem içerisinde, bir kısmı da hayvan vücudunda toksin oluşturarak hayvanlarda paralize, sepsisemiye, aborta, bağırsak enfeksiyonlarına (7, 14, 22, 33) ve insan tüketimi için uygun olmayan gıda maddelerinin üretilmesine neden olmaktadır. Aynı şekilde küflerin yemlerin bozulmasına neden olması yanında, oluşturduğu mikotoksinlerin et ve süt ürünlerine geçerek insan sağlığını direkt etkilemesi de söz konusudur (1, 11). Tarla mantarı olarak bilinen *Fusarium spp.* genelde hububatın çiçeklenme döneminde, *Aspergillus* ve *Penicillium spp.* ise, uygun olmayan depolama şartlarında ürer ve toksin oluştururlar (1, 38).

Küfler mikotoksin deneni metabolitler üreterek insan ve hayvanlarda östrojenik, mutajenik, karsinojenik ve teratojenik etkiler oluşturabilmektedirler. Birçok mikotoksin gıda işlenmesi sırasında uygulanan ısı işlemine dayanamazken, bazı mikotoksinler bu işlemlerden etkilenmeden geçerler. A. B. D.'de sadece yerfıstığı gibi bir üründe senelik kayıp 20 milyon doları aşmaktadır (27). Mantarlar enzimatik etkinlikleri ile tarım ürünlerinin şeker, protein, yağ içeriklerini parçalar ve yemlerde ısı artışı şekillendirir. Besin maddelerinin yıkımı sonucu ek su ve ısının meydana gelmesi yüzünden mikroorganizmaların çoğalması zamanla hız kazanır (35). Bu nedenle özellikle karma yemlerin depolama süresinin kısa tutulması gerekir (7).

Optimum koşullarda ve iyi havalanabilen bir ortamda depolama başlangıcında her gram yemdeki mantar sayısı genellikle 1000'in, bakteri sayısı da 10.000'in üzerine çıkmamaktadır. Uygun olmayan koşullardaki depolamada ise yemlerdeki mikroorganizma sayısı oldukça artarak bu değerler, her gram yemde mantarlar için 30.000-40.000'e bakteriler için birkaç milyona ulaşabilir. Bu tip yemlerin kullanımı çeşitli hastalıklara neden olabileceklerinden dolayı yasaklanmıştır (15).

Erdoğan ve ark. (13), yapmış oldukları araştırmada karma yemlerde total mantar sayısını  $4.2 \times 10^4$  -  $1.7 \times 10^6$  koloni oluşturan birim (kob)/g olarak saptamıştır. Aslantaş (6), Şahin ve ark. (33) ile Erdoğan ve ark. (13)'ün yapmış oldukları çalışmalarda, *Salmonella*'nın tespit edilmediği bildirilmiştir. Veldman ve ark. (36), yapmış oldukları çalışmada karma yemlerin % 10'unda *Salmonella spp.* tespit etmişlerdir. Şahin ve ark. (33)'ün yapmış oldukları çalışmada, depolardan alınan kuzu ve buzağı yemlerinde; ortalama toplam mezofil aerob bakteri sayısının  $1,9 \times 10^6$ , küf sayısının  $2,0 \times 10^4$  kob/g olarak tespit edildiği bildirilmiştir. Besi ve süt yemlerinde sırası ile, ortalama toplam mezofil aerob bakteri sayısı  $5,4 \times 10^6$ ,  $4,8 \times 10^6$  ve küf sayısı  $4,1 \times 10^4$ ,  $4,9 \times 10^4$  kob/g olarak bulunmuştur. Salihoglu (29), yaptığı çalışmada yem örneklerinin %15.4'ünde *Bacillus spp.*, %12.'sinde *koagülaz negatif Staphylococ spp.*, %14.70'inde *E. coli* saptamıştır. Kemens ve ark. (23) ile Müller ve ark. (26)'nın yapmış oldukları çalışmalarda silaj

örneklerinde sırasıyla; *Listeria monocytogenes* suşunun % 33.30 ve % 40 düzeyinde olduğunu bildirmektedirler. Ancak *Listeria spp.* suşları silajlarda doğal olarak bulunabilmektedir (34).

Bu çalışma, yukarıdaki bilgilerin ışığı altında, Diyarbakır yöresinde depolardan alınan karma yemlerin besin madde ve mikrobiyolojik açıdan durumunu ortaya koymak ve yasal normlarla karşılaştırmak amacıyla yapılmıştır.

## Materyal ve Metot

Diyarbakır yöresinden 2006 yılı Ekim-Aralık aylarında alınan 60 adet karma yem bu çalışmada materyal olarak kullanılmıştır. Karma yemler depolardan alınmıştır. Örnek almada klasik kaynaklardan yararlanılmıştır (24). Örnekler laboratuvara ulaşır ulaşmaz mikrobiyolojik analizleri yapılmış, ham su düzeyleri tespit edilmiş (24, 30) ve besin madde analizleri yapılmaya kadar derin dondurucuda (-20 °C) saklanmıştır. Araştırmada, rasyonların ham besin madde analizleri A.O.A.C. (4)'de bildirilen analiz yöntemleriyle; ham selüloz miktarı ise Crampton ve Maynard (9)'a göre yapılmıştır. Aseptik koşullarda alınan 10 g yem örneği 90 ml Peptone water ile homojenize edilmiştir. Ondalık dilüsyonlarla uygun besiyerlerine iki paralelli ekimler yapılmıştır. Toplam aerobik mezofil bakteri sayımı Plate Count Agar'da, koliform bakteri sayımı Violet Red Bile Agar'da, *Staphylococcus spp.* sayımı Baird Parker Agar'da, küf ve maya sayımı Potato Dextrose Agar'da, *Bacillus cereus* sayımı MYP Agar'da, *Listeria monocytogenes* izolasyonu ve identifikasyonu Bacteriological Analytical Manual'da belirtilen metotlarla yapılmıştır (2). Sülfid indirgeyen anaerob bakteriler Sulfite Polimyxine Sulfadiazine Agar'da Harrigan'da (18), *Escherichia coli* sayımı TBX Medium'da Oxoid Manual'da (3) ve *Salmonella spp.* sayımı ISO/DIS 6579 da belirtilen metotla (19) yapılmıştır.

Araştırmada grup ortalamalarının çoklu karşılaştırılmaları Tukey testiyle (31), Minitab 13 for windows paket programı (25) kullanılarak yapılmıştır.

## Bulgular

Karma yemlerin besin madde içerikleri Tablo 1'de, bakteri, küf ve maya sayıları Tablo 2'de ve karma yemlerde saptanan bakteri, küf ve mayaların kontaminasyon oranları Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 1:** Karma yemlerin besin madde içerikleri, %  
**Table 1:** The nutrient values of the mixed feeds, %

Yem Maddesi	n	%											
		Kuru Madde		Ham Protein		Ham Yağ		Ham Selüloz		Azotsuz Öz Madde		Ham Kül	
		x	SD	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD	x	SD
Süt Yemi	15	90.19	2.44	14.39	2.41	2.69	0.58	11.44	2.59	53.76	4.39	7.92	1.69
Besi Yemi	15	90.72	2.56	13.10	3.36	3.00	0.83	10.62	2.35	56.45	4.30	7.54	2.39
Buzağı Yemi	15	90.66	1.05	13.11	2.01	2.77	0.64	10.70	2.44	54.71	2.10	9.37	1.76
Kuzu Yemi	15	89.41	5.79	14.05	2.85	2.67	0.83	11.18	2.77	53.06	5.52	8.45	2.12

x : Ortalama

SD: Standart sapma

**Tablo 2:** Karma yemlerdeki bakteri, küf ve maya sayıları, kob/g

**Table 2:** Bacteria, mould and yeast counts in the mixed feeds, cfu/g

		Süt yemi	Besi yemi	Buzağı yemi	Kuzu yemi
<b>Toplam mezofilik aerob bakteri</b>	Minimum	3.0x10 <sup>3</sup>	3.0x10 <sup>3</sup>	1.0x10 <sup>4</sup>	4.0x10 <sup>3</sup>
	Maksimum	9.9x10 <sup>6</sup>	1.3 x10 <sup>6</sup>	5.8x10 <sup>6</sup>	9.9x10 <sup>6</sup>
	Ortalama±SD	<sup>a</sup> 2.8x10 <sup>5</sup> ±2.4x10 <sup>6</sup>	<sup>a</sup> 7.7x10 <sup>5</sup> ±4.1x10 <sup>5</sup>	<sup>ab</sup> 7.9x10 <sup>5</sup> ±1.5x10 <sup>5</sup>	<sup>b</sup> 1.7x10 <sup>6</sup> ±3.2x10 <sup>5</sup>
<b>Koliform bakteriler</b>	Minimum	7.0x10 <sup>1</sup>	1.0x10 <sup>1</sup>	6.0x10 <sup>2</sup>	2.0x10 <sup>1</sup>
	Maksimum	5.7x10 <sup>4</sup>	3.24x10 <sup>4</sup>	8.4x10 <sup>4</sup>	7.9x10 <sup>5</sup>
	Ortalama±SD	<sup>b</sup> 1.1x10 <sup>4</sup> ±1.5x10 <sup>4</sup>	<sup>b</sup> 5.7x10 <sup>3</sup> ±9.6x10 <sup>3</sup>	<sup>b</sup> 2.3x10 <sup>4</sup> ±2.8x10 <sup>4</sup>	<sup>a</sup> 1.7x10 <sup>2</sup> ±3.1x10 <sup>2</sup>
<b>E. coli</b>	Minimum	1.0x10 <sup>1</sup>	1.0x10 <sup>1</sup>	3.0x10 <sup>1</sup>	2.0x10 <sup>1</sup>
	Maksimum	6.0x10 <sup>2</sup>	1.6x10 <sup>2</sup>	3.3x10 <sup>2</sup>	9.9x10 <sup>4</sup>
	Ortalama±SD	<sup>a</sup> 1.1x10 <sup>2</sup> ±2.1x10 <sup>2</sup>	<sup>a</sup> 5.8x10 <sup>1</sup> ±5.7x10 <sup>1</sup>	<sup>a</sup> 1.5x10 <sup>2</sup> ±1.3x10 <sup>2</sup>	<sup>a</sup> 1.4x10 <sup>2</sup> ±4.1x10 <sup>2</sup>
<b>Staphylococcus spp.</b>	Minimum	4.0x10 <sup>1</sup>	9.0x10 <sup>1</sup>	1.9x10 <sup>2</sup>	1.9x10 <sup>2</sup>
	Maksimum	2.6x10 <sup>3</sup>	1.6x10 <sup>3</sup>	5.6x10 <sup>3</sup>	1.3x10 <sup>4</sup>
	Ortalama±SD	<sup>ab</sup> 7.8x10 <sup>2</sup> ±8.8x10 <sup>2</sup>	<sup>a</sup> 3.9x10 <sup>2</sup> ±3.8x10 <sup>2</sup>	<sup>b</sup> 1.5x10 <sup>3</sup> ±1.6x10 <sup>3</sup>	<sup>c</sup> 3.1x10 <sup>3</sup> ±4.5x10 <sup>3</sup>
<b>Bacillus cereus</b>	Minimum	9.0x10 <sup>1</sup>	7.0x10 <sup>1</sup>	8.0x10 <sup>1</sup>	9.0x10 <sup>1</sup>
	Maksimum	3.8 x10 <sup>3</sup>	2.6x10 <sup>3</sup>	1.8x10 <sup>3</sup>	3.8x10 <sup>3</sup>
	Ortalama±SD	<sup>a</sup> 8.5x10 <sup>2</sup> ±9.0x10 <sup>2</sup>	<sup>a</sup> 5.5x10 <sup>2</sup> ±7.8x10 <sup>2</sup>	<sup>a</sup> 4.9x10 <sup>2</sup> ±5.0x10 <sup>1</sup>	<sup>a</sup> 6.8x10 <sup>2</sup> ±1.0x10 <sup>3</sup>
<b>Sülfid redükte eden Anaerob bakteri</b>	Minimum	1.0x10 <sup>1</sup>	1.0x10 <sup>1</sup>	1.0x10 <sup>1</sup>	1.0x10 <sup>1</sup>
	Maksimum	1.8 x10 <sup>2</sup>	2.9 x10 <sup>2</sup>	1.5x10 <sup>2</sup>	1.4x10 <sup>2</sup>
	Ortalama±SD	<sup>a</sup> 6.3x10 <sup>2</sup> ±6.5x10 <sup>2</sup>	<sup>a</sup> 4.9x10 <sup>2</sup> ±6.5x10 <sup>2</sup>	<sup>a</sup> 5.0x10 <sup>2</sup> ±5.0x10 <sup>2</sup>	<sup>a</sup> 7.0x10 <sup>2</sup> ±4.7x10 <sup>2</sup>
<b>Küf</b>	Minimum	9.0x10 <sup>1</sup>	1.9x10 <sup>2</sup>	1.0x10 <sup>2</sup>	9.0x10 <sup>1</sup>
	Maksimum	1.3x10 <sup>4</sup>	1.8 x10 <sup>4</sup>	1.2x10 <sup>3</sup>	8.9x10 <sup>3</sup>
	Ortalama±SD	<sup>a</sup> 3.3x10 <sup>3</sup> ±3.4x10 <sup>3</sup>	<sup>a</sup> 4.1x10 <sup>3</sup> ±5.3x10 <sup>3</sup>	<sup>a</sup> 3.3x10 <sup>3</sup> ±3.0x10 <sup>3</sup>	<sup>a</sup> 3.0x10 <sup>3</sup> ±2.7x10 <sup>3</sup>
<b>Maya</b>	Minimum	9.0x10 <sup>1</sup>	1.9x10 <sup>2</sup>	9.0x10 <sup>1</sup>	9.0x10 <sup>1</sup>
	Maksimum	3.1 x10 <sup>4</sup>	9.3 x10 <sup>4</sup>	4.9x10 <sup>3</sup>	2.4 x10 <sup>4</sup>
	Ortalama±SD	<sup>ab</sup> 6.7x10 <sup>3</sup> ±9.9x10 <sup>3</sup>	<sup>b</sup> 1.4x10 <sup>4</sup> ±2.6x10 <sup>4</sup>	<sup>a</sup> 1.6x10 <sup>3</sup> ±1.7x10 <sup>3</sup>	<sup>b</sup> 9.8x10 <sup>3</sup> ±7.9x10 <sup>3</sup>

<sup>a, b, c</sup> Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler arasındaki fark istatistikî açıdan önemlidir (p<0.05).

\*SD: Standart sapma

**Tablo 3:** Karma yemlerdeki bakteri, küf ve mayaların kontaminasyon oranları, %

**Table 3:** The contamination rates of bacteria, moulds and yeasts in the mixed feeds, %

	Süt yemi (n=15)	Besi yemi (n=15)	Buzağı yemi (n=15)	Kuzu yemi (n=15)	Karma Yemler (n=60)
<b>Pozitif örnek yüzdesi, %</b>					
<i>Salmonella</i>	13.33	0	0	0	3.33
<i>L. monocytogenes</i>	13.33	46.66	33.33	13.33	26.67
<b>Koliform</b>	93.33	86.66	93.33	80.00	88.33
<i>E. coli</i>	40.00	26.66	20.00	40.00	31.67
<b>Staphylococcus spp.</b>	86.66	80.00	93.33	60.00	71.67
<b>Sülfid redükte eden Anaerob bakteriler</b>	73.33	73.33	60.00	46.66	63.33
<i>Bacillus cereus</i>	100.00	100.00	86.66	93.33	95.00
<b>Küf</b>	93.33	80.00	100.00	86.66	90.00
<b>Maya</b>	80.00	73.33	100.00	80.00	83.33

## Tartışma ve Sonuç

Sığır süt, sığır besi, buzağı ve kuzu yemlerinde ortalama ham protein değerleri sırasıyla % 14.39, % 13.10, % 13.11, % 14.05 ve ham selüloz değerleri % 11.44, % 10.62, % 10.70, % 11.18 olarak elde edilmiştir (Tablo 1). Bu tablodan izlendiği gibi yabancı kaynaklı verilerle bir karşılaştırma yapıldığında, Diyarbakır yöresinde üretilen sığır süt, buzağı ve kuzu yemlerindeki ham protein düzeylerinin standart değerlerin altında kuru madde, ham yağ ve ham kül içeriklerinin benzer, buna karşılık buzağı ve kuzu yemlerindeki ham selüloz içeriklerinin ise yüksek olduğu görülmektedir (12, 28). Bu durum yetiştiricilerin daha yüksek fiyatla, beyan edilenden daha düşük kaliteli, standart dışı yem satın almalarına neden olmaktadır. Nitekim sığır besi yemi hariç, diğer karma yemlerin ham protein düzeylerinin beyan edilenin altında ve ham selüloz içeriklerinin ise, üstünde olması nedeniyle hayvan sahiplerinin yem alırken daha seçici olmalarını gerektirmektedir.

Sığır süt, sığır besi, buzağı ve kuzu yemlerinde; kuru madde, ham protein, ham yağ, ham selüloz, azotsuz öz madde ve ham kül bakımından yemler arasında istatistikî olarak önemli bir fark bulunmamıştır (p>0.05). Süt, kuzu ve buzağı yemlerinde saptanan besin maddesi eksikliğinin beyan edilenin altında olması bölge hayvancılığı açısından oldukça önemlidir. Hayvan beslemede kullanılan yemlerin kalitesinin belirlenmesinde içerdiği besin maddelerinin saptanması yeterli olmayıp, bunların mikrobiyolojik kalitelerinin de belirlenmesi gereklidir. Yemlerde yüksek oranda bakteri ve mantar bulunması yemin kalitatif değerini düşürürken, hayvan sağlığını ve verimini olumsuz etkilemektedir (16). Araştırmamızda mikrobiyolojik kirliliği gözlenen yemlerin besin



madde değerlerinin standart değerlerden daha düşük olduğu gözlenmiştir. Yapmış olduğumuz çalışmada yemlerde patojen bakteri kontaminasyonları tespit edilmiştir. Kontamine yemle beslenen hayvanlardan elde edilen ürünlerin hijyenik kalitesinin iyi olmayacağı, dolayısı ile halk sağlığı açısından potansiyel riskler taşıyacağı açıklıtır.

Optimum koşullarda ve iyi havalanabilen bir ortamda depolama başlangıcında her gram yemdeki mantar (küf-maya) sayısı genellikle 1000'in, bakteri sayısı da 10.000'in üzerine çıkmamaktadır (15). Araştırmamızda, tüm karma yemlerdeki mantar ve bakteri sayıları optimal değerlerin üzerinde bulunmuştur.

Karma yemlerdeki toplam bakteri sayısı, örneklerdeki su düzeyiyle genellikle paralel çıkmıştır. Bu bulgu yemlerdeki su düzeyleri ile mikroorganizma sayısı arasındaki genel pozitif ilişki ile açıklanabilir. Ayrıca depolarda hijyenik şartların (nem, havalandırma, ısı v.s.) yetersiz olması da bakteri sayısını etkileyebilmektedir. Karma yem örneklerinin toplam bakteri, küf ve maya sayılarına bakıldığında (Tablo 2) en yüksek bakteri sayısı kuzu yeminde, en düşük ise süt yeminde; en yüksek küf ve maya sayısı sığır besi yeminde, en düşük küf sayısı kuzu yeminde ve en düşük maya sayısı buzağı yeminde tespit edilmiştir.

Sığır süt, sığır besi, buzağı ve kuzu yemlerinde ortalama toplam mezofilik aerob bakteri sayısı sırası ile  $2.8 \times 10^5$ ,  $7.7 \times 10^5$ ,  $7.9 \times 10^5$ ,  $1.7 \times 10^6$  koloni oluşturan birim (kob)/g, Koliform bakteri sayısı  $1.1 \times 10^4$ ,  $5.7 \times 10^3$ ,  $2.3 \times 10^4$ ,  $1.7 \times 10^2$  kob/g, *Staphylococcus* spp. sayısı  $7.8 \times 10^2$ ,  $3.9 \times 10^2$ ,  $1.5 \times 10^3$ ,  $3.1 \times 10^3$  kob/g, maya sayısı  $6.7 \times 10^3$ ,  $1.4 \times 10^4$ ,  $1.6 \times 10^3$ ,  $9.8 \times 10^3$  kob/g olarak bulunmuştur. Karma yemlerin tümünün (n=60) ortalama toplam mezofilik aerob bakteri sayısı  $8.9 \times 10^5$  kob/g, Koliform bakteri sayısı  $1.0 \times 10^4$  kob/g, *Staphylococcus* spp. sayısı  $1.4 \times 10^3$  kob/g ve maya sayısı  $8.0 \times 10^3$  kob/g olarak tespit edilmiştir. Koliform bakteri ve toplam mezofilik aerob bakteri sayısı yönünden; kuzu yemi ile sığır süt yemi, besi yemi ve buzağı yemleri arasındaki fark istatistiki açıdan önemli ( $p < 0.05$ ) iken, *Staphylococcus* spp. sayısı bakımından sığır süt ve besi yemleri arasındaki fark önemsiz ( $p > 0.05$ ), diğer yemler arasındaki fark istatistiki açıdan önemli ( $p < 0.05$ ) bulunmuştur. Maya sayısı bakımından sığır besi ve buzağı yemleri arasındaki fark istatistiki açıdan önemlidir ( $p < 0.05$ ).

Sığır süt, sığır besi, buzağı ve kuzu yemlerinde ortalama *E. coli* sayısı sırası ile  $1.1 \times 10^2$ ,  $5.8 \times 10^1$ ,  $1.5 \times 10^2$ ,  $1.4 \times 10^2$  kob/g, *Bacillus cereus* sayısı  $8.5 \times 10^2$ ,  $5.5 \times 10^2$ ,  $4.9 \times 10^2$ ,  $6.8 \times 10^2$  kob/g, sülfid redükte eden anaerob bakteri sayısı  $6.3 \times 10^2$ ,  $4.9 \times 10^2$ ,  $5.0 \times 10^2$ ,  $7.0 \times 10^2$  kob/g ve küf sayısı  $3.3 \times 10^3$ ,  $4.1 \times 10^3$ ,  $3.3 \times 10^3$ ,  $3.0 \times 10^3$  kob/g olarak saptanmıştır. Karma yemlerin tümünün (n=60) ortalama *E. coli* sayısı  $1.1 \times 10^2$  kob/g, *Bacillus cereus* sayısı  $6.4 \times 10^2$  kob/g, sülfid redükte eden anaerob bakteri sayısı  $5.8 \times 10^2$  kob/g ve küf sayısı ortalama  $3.4 \times 10^3$  kob/g olarak tespit edilmiştir. *Escherichia coli*,

*Bacillus cereus*, sülfid redükte eden anaerob bakteri ve küf sayısı yönünden karma yemler arasındaki fark istatistiki açıdan önemsiz ( $p > 0.05$ ) bulunmuştur.

Erdoğan ve ark. (13), yapmış oldukları araştırmada karma yemlerde total mantar sayısını  $4.2 \times 10^4$  -  $1.7 \times 10^6$  kob/g olarak bildirmişlerdir. Bu değerler bulduğumuz değerlerden yüksektir. Aynı çalışmada, incelenen yem örneklerinin % 46'sında *Bacillus* spp., % 34'ünde *Staphylococ* spp., % 32'sinde Enterobacteriaceae spp. ve % 12'sinde *Escherichia coli* tespit etmişlerdir. Aslantaş (6), Kars yöresinde yaptığı çalışmada incelenen yem örneklerinin % 54.8'inde *Bacillus* spp., % 24.2'sinde *Staphylococ* spp., % 8.1'inde Enterobacteriaceae spp., % 16.1'inde *Escherichia coli* tespit etmiştir. Şahin ve Sarı (33), yaptıkları çalışmada toplam bakteri sayısı çok yüksek olan yem örneklerinin % 100'ünde *Bacillus* spp., % 42.42'sinde koagülaz negatif *Staphylococ* spp., % 72.72'inde *Escherichia coli* tespit etmişlerdir. Salihoğlu (29), yaptığı çalışmada incelenen yem örneklerinin % 15.4'ünde *Bacillus* spp., % 12.'sinde koagülaz negatif *Staphylococ* spp., % 14.70'inde *E. coli* bildirmiştir. Araştırmamızdaki tüm karma yemlerin (n=60) % 3.33'ünde *Salmonella*, % 26.67'sinde *Listeria monocytogenes*, % 88.33'ünde koliform bakteri, % 31.67'sinde *Escherichia coli*, % 71.67'sinde *Staphylococcus* spp., % 63.33'ünde sülfid redükte eden anaerob bakteriler, % 95'inde *Bacillus cereus*, % 90'ında küf ve % 83.33'ünde maya tespit edilmiştir. Araştırmamızda, karma yemlerin tümünün *Escherichia coli*, *Staphylococcus* spp. ve *Bacillus cereus* kontaminasyon yüzdeleri Salihoğlu (29), Erdoğan ve ark. (13) ile Aslantaş (6)'ın bulmuş olduğu değerlerden yüksektir.

Sığır besi, kuzu ve buzağı yemlerinde *Salmonella* tespit edilemezken, süt yemlerinin % 13.33'ünde bulunmuştur. Aslantaş (6), Şahin ve ark. (33) ile Erdoğan ve ark. (13)'ün yapmış oldukları çalışmada ise, *Salmonella*'nın tespit edilmediği bildirilmiştir. Veldman ve ark. (36), yapmış oldukları çalışmada karma yemlerin % 10'unda *Salmonella* spp. tespit etmişlerdir. Bizim araştırmamızda karma yemlerin tümünün % 3.33'ünde *Salmonella* tespit edilmiş olup bu değer, Veldman ve ark. (36)'nın, buldukları değerlerden düşüktür. *Listeria monocytogenes* sığır süt, sığır besi, buzağı ve kuzu yemlerinin sırası ile % 13.33, % 46.66, % 33.33 ve % 13.33'ünde bulunmuştur. Araştırmamızda tüm karma yem örneklerinin % 26.67'sinde *Listeria monocytogenes* tespit edilmiştir. Kemens ve ark. (23) ile Müller ve ark. (26)'nın yapmış oldukları çalışmalarda silaj örneklerinde sırasıyla, *Listeria monocytogenes* suşunun % 33.30 ve % 40 düzeyinde olduğu bildirilmektedir. Bu değerler bizim bulduğumuz değerlerden yüksektir.

Erdoğan ve ark. (13), Hatay yöresinde yapmış oldukları çalışmada karma yemlerde toplam bakteri sayısını  $1.7 \times 10^5$  -  $1.6 \times 10^7$  kob/g, Şahin ve ark. (33), Elazığ yöresinde yaptıkları çalışmada depolardan alınan kuzu ve buzağı yemlerinde ortalama toplam mezofil aerob bakteri sayısını  $1.9 \times 10^6$ , küf sayısını  $2.0 \times 10^4$  kob/g olarak tespit etmişlerdir. Bu değerler, toplam mezofil aerob bakteri sayısı bakımından bulduğumuz değerlere yakın olup, küf sayısı yönünden ise bulduğumuz değerlerden yüksektir. Besi



yemlerinde ise, ortalama toplam mezofil aerob bakteri sayısı  $5.4 \times 10^6$ , küf sayısı  $4.1 \times 10^4$  kob/g olarak bulunmuştur. Bu değerler bizim bulduğumuz değerlerden yüksek değerlerdir. Süt yemlerinde ortalama toplam mezofil aerob bakteri sayısı  $4.8 \times 10^6$ , küf sayısı  $4.9 \times 10^4$  kob/g olarak tespit edilmiştir. Bu değerler, toplam mezofil aerob bakteri sayısı bakımından bizim bulduğumuz değerlere yakın olup, küf sayısı yönünden bulduğumuz değerlerden yüksektir.

Yem güvenliği ile hayvansal kaynaklı gıdaların güvenliği arasında doğrudan bir ilişki bulunmaktadır. Yem kalitesi ile birlikte mikrobiyolojik kalitenin de belirlenmesi hayvan sağlığı ve verimi için olduğu kadar insan sağlığı açısından da çok önemlidir. Çiftlikten sofraya gıda güvenliğinin sağlanması için gerekli sanitasyon hizmetlerinin ve yem sanayinde HACCP kurallarının uygulanması, kaliteli yeme ulaşmayı sağlayacaktır. Bu durum kaliteli ve hijyenik gıdalara ulaşılmanın ön koşuludur.

Sonuç olarak, Diyarbakır yöresinde ruminant beslenmesinde kullanılan sığır süt, buzağı ve kuzu yemlerinin besin madde ve mikrobiyolojik kalitelerinin, sığır besi yeminin ise sadece mikrobiyolojik kalitesinin düşük olduğu tespit edilmiştir. Yemlerin mikrobiyel bozulmadan korunmalarında ve kaliteli olmalarında temel prensip, mikroorganizmalarla kontaminasyonun en aza indirilmesi ve mikroorganizma üremesinin önlenmesi için uygun çevre koşullarının sağlanmasıdır. Hayvan beslemede kullanılan yemlerin besin madde ve mikroorganizmalar yönünden; hayvanların sağlığını ve verimini etkilemeyecek şekilde üretilip, depolanıp, muhafaza edilerek yedirilmesi gereklidir.

### K a y n a k l a r

1. **Akkaya, M.R., Bal, M.A., Duman, A.D.:** Yemlerde ve yem hammaddelerinde görülen mikotoksinlerin hayvan sağlığı üzerine etkileri ve analiz yöntemleri. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 07-10 Eylül 2005, Adana, 459-462.
2. **Anonymous:** Bacteriological Analytical Manual (8<sup>th</sup> ed.). Association of Official Analytical Chemist (AOAC) International. Gaithersburg, USA., 1998.
3. **Anonymous:** The Oxoid Manual. 8<sup>th</sup> Edn. Oxoid Limited, Basingstoke-Hampshire, England, 1998.
4. **A. O. A. C.:** Official Methods of Analysis 15<sup>th</sup> ed., Association of Official Agricultural Chemists, Washington, D. C., 1990.
5. **Arda, M.:** Genel Bakterioloji, Ankara Üniv. Vet. Fak. Yayınları: 402, Ankara, 1985.
6. **Aslantaş, Ö.:** Kars yöresinde yaygın olarak kullanılan yemlerin bakteri ve mantar florası üzerine bir araştırma. Pendik Vet. Mikrobiyoloji Derg., 2000, 31: 47-51.

7. **Baran, M.S.:** Karma yemleri (fabrika yemi) saklama ve depolama ilkeleri. Hayvancılık semineri, 2006, Diyarbakır.
8. **Çelik, K., Ertürk, M.M., Ersoy, İ.E.:** Farklı yem fabrikalarından örneklenen karma yem ve yem ham maddelerinde bazı kalite öğelerinin kantitatif araştırılması. Akdeniz Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2003, 16 (2): 161-168.
9. **Crampton, E. W., Maynard, L. A.:** The Relation of Cellulose and Lignin Content to Nutritive Value of Animal Feeds. J. Nutr. 1938, 15: 383-395.
10. **Crump, J.A., Griffin, P.M., Angulo, F.J. :** Bacterial Contamination of Animal Feed and its Relationship to Human Foodborne İllnes. Food Safety, 2002, 35: 859-865.
11. **Değirmencioğlu, N., Eseceli, H., Demir, E.:** Yemden gıdaya güvenlik. IV. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 24-28 Haziran 2007, Bursa, 446-450.
12. **Ensminger, M.E., Oldfield, J.E., Heinemann, W.W.:** Feeds and Nutrition. 2nd Ed., The Ensminger Publishing Company. Clovis, California, 1990.
13. **Erdoğan, Z., Aslantaş, Ö.:** Hatay yöresinde kullanılan karma yem ve yem ham maddelerinin mikrobiyolojik kalitesinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. III. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 07-10 Eylül 2005, Adana, 488-493.
14. **Ergül, M.:** Yemler Bilgisi ve Teknolojisi. Ege Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 487, İzmir, 1988.
15. **Ergün, A., Tuncer, Ş.D., Çolpan, İ., Yalçın, S., Yıldız, G., Küçükersan, K.M., Küçükersan, S., Şehu, A.:** Yemler Yem Hijyeni ve Teknolojisi. Ankara Üniv. Vet. Fak. Ders Kitabı, Ankara, 2004.
16. **Fink-Gremmels, J.:** *Mycotoxins: Their Implications for Human and Animal Health.* Vet. Quart, 1999; 21: 115-120.
17. **Good, R.E., Hamilton, P.B.:** Beneficial Effect of Reducing the Feed Residence Time in a Field Problem of Suspected Moldy Feed. Poult. Sci., 1981; 60: 1403-1405.
18. **Harrigan, W.F., McCance, M.E. :** Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology. Academic Pres, London, UK, 1976.
19. **ISO:** Microbiology General Guide on Methods for the Detection of *Salmonella*. Draft International Standard ISO/DIS 6579, International Organization for Standardization. Switzerland, 1988.
20. **Jones, F.T., Hamilton, P.B.:** Factors Influencing Fungal Activity in Low Moisture Poultry Feeds. Poult. Sci., 1986; 65: 1522-1525.
21. **Jones, F.T., Hamilton, P.B.:** Relationship of Feed Surface Area to Fungal Activity in Poultry Feeds. Poult. Sci., 1987; 66: 1545-1547.
22. **Journary, J.P.:** Methods for Preventing, Decontaminating and Minimizing the Toxicity of *Mycotoxins* in Feeds. Anim. Feed Sci. and Technol., 2007; 137: 342-362.
23. **Kemens, F., Glavits, R., Ivanies, E., Kovacs, G.Y., Vany, A.:** *Listeriosis* of Roc-Deer in Hungary. Zbl. Vet. Med. B., 1983; 30: 258-265.
24. **Meyer, H., Bronsch, K., Leibetseder, J.:** Supplemente zu Volesungen und Übungen in der Tierernahrung, Verlag Sprungmann, Hannover, 1983.
25. **Minitab.:** Minitab Release 13, 2000. Statistical Software [Computer program manual]. Web resource from <http://www.minitab.com/cgi-bin/demo/democountry.asp>

26. **Müller, H.E.:** *Listeriosis* in Animals. İnfeksiyon Derg. (Turkish J. Infection), 1988; 2 (4): 505-519.
27. **Omaye, S.T.:** Food and Nutritional Toxicology. Fungal *Micotoxins*. CRC Press London, New York, Washington D.C., 2004.
28. **Raw Material Compendium:** Second Edition, Novus International, Inc., 1994.
29. **Salihoglu, H.:** Yem maddelerinin üretiminden tüketimine kadar geçen dönemde hijyenik yönden incelenmesi, Pendik Vet. Mikrobiyoloji Derg., 1999; 30: 55-60.
30. **Sarı, M., Çerçi, İ. H.:** Yemler, Hayvan Besleme ve Beslenme Hastalıkları, Ders Kitabı, Elazığ, 1993.
31. **Sokal, R.R., Rohlf, F.J.:** Biometry: The Principles and Practice of Statistics in Biological Research. Freeman, New York, 1995.
32. **Stanchi, N.O., Martino, P.E., Martino, J.J., Cabral, M.S., Reales, H.P.:** Calidad Bacteriologica Del Alimento Para Visonese Criadero de Argentina. Med. Vet., 1989; 6: 547-550.
33. **Şahin, K., Sarı, M.:** Elazığ yöresinde yaygın olarak kullanılan yemlerin bakteri ve mantar florası üzerine bir araştırma. Fırat Üniv. Sağlık Bil. Derg., 1996; 10 (2): 251-258.
34. **Şahin, K., Çerçi, İ. H., Güler, T., Özcan, C., Şahin, N.:** Silaj ve kuru ot katılan rasyonlarla beslenen süt ineklerinin kaba yem ve sütlerinde *listeria* türlerinin araştırılması. Fırat Üniv. Sağlık Bil. Derg., 1996; 10 (2): 245-249.
35. **Şanlı, Y.:** Yem küflenmeleri, mikotoksinler ve kontrol yöntemleri. Çiftlik Derg., 2000; 196: 83-98.
36. **Veldman, A., Vahl, H.A., Borggreve, G.J., Fuller, D.C.:** A Survey of the Incidence of *Salmonella* Species and Enterobacteriaceae in Poultry Feeds and Feed Components. Vet. Rec. 1995; 18: 169-172.
37. **Wyatt, R.D.:** *Moulds* and *Mycotoxin* Concepts of Importance to Feed Industry. Zootechnical International. July, 1985; 57-59.
38. **Yıldız, G.:** Bazı karma yem ve yem hammaddelerinin *Aflatoxin*, *Okratoksin A* ve *Zearalenon* kirliliği ile besin madde içeriği ve enerji yönünden incelenmesi. II. Ulusal Hayvan Besleme Kongresi, 18-20 Eylül 2003, Konya, 158-162.