

## Anadolu Mandalarında Süt Kompozisyonu, Rennet Pıhtılaşma Süresi, Üre Muhtevası ve Bunları Etkileyen Çevre Faktörleri

Özel Şekerden<sup>1\*</sup>, Yahya Kemal Avşar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mustafa Kemal Üniv., Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü, Antakya, Turkey

<sup>2</sup>Mustafa Kemal Üniv., Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Antakya, Turkey

\*e-posta: sekerden@mku.edu.tr; Tel: +90 (326) 245 5498; Fax: +90 (326) 245 5832

### Özet

Bu çalışmanın amacı, Anadolu mandalarında süt kompozisyonu, sütün rennet pıhtılaşma süresi, üre muhtevası, titrasyon asitliği, yoğunluk ve pH'nin tespiti ve bunlar üzerine etkin çevresel faktörlerin araştırılmasıdır. Ilıkpınar Köyünde 5 işletmede 2004 Haziran-2005 Eylül periyodunda buzağılayan 53 manda ineğinden Haziran, Eylül, Aralık, Mart aylarında laktasyonlarının 30±15, 60±15, 90±15, 120±15, 150±15, 180±15, 210±15, 240±15 ve 270±15 günlerinde olanlardan, sabah sağımalarında toplam 110 süt örneği toplanmıştır. Örnekler muhtelif süt özellikleri açısından analiz edilmiştir. Süt pıhtılaşma süresi, üre, protein ve yağ içerikleri sırasıyla Berridge, Fotometric, Formol Titrasyon ve Gerber metotları kullanılarak belirlenmiştir. Veriler şöyle sınıflandırılmıştır; Laktasyon dönemi: 30±15, 60±15 ve 90±15 gün: 1.; 120±15, 150±15 ve 180±15: 2.; 210±15, 240±15 ve 270±15: 3.; Verim ayı (örnek alma ayı): Haziran: 1, Eylül: 2, Aralık: 3, Mart: 4. İncelenen her özellik üzerine ayrı ayrı çevresel faktör etkileri varyans analizi tekniği ile analiz edilmiştir.

Günlük süt verimi; kül, yağ, TKM, protein, asitlik oranları; yoğunluk, pH, rennet pıhtılaşma süresi ve üre içerik ortalamaları sırası ile 2.6±1.42 lt., %0.47, %7.67, %17.55, %5.28, %0.17; 1.028, 6.61, 68.43 sn ve 3.78 mg/100ml olarak belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Manda, süt özellikleri, çevresel faktörler

### Milk Composition, Rennet Coagulation Time, Urea Content and Environmental Factors Affecting Them in Anatolian Buffaloes

#### Abstract

The objectives of this study were to investigate determining environmental factors on composition, renneting time, urea concentration, acidity, density and pH of Anatolian Buffaloes milk. As a total of 110 milk samples from 53 cows that were calved from 2004 June to 2005 September period in 5 units of Ilıkpınar Village were collected in morning milkings in June, September, December and March. The cows were on their lactation days 30±15, 60±15, 90±15, 120±15, 150±15, 180±15, 210±15, 240±15 and 270±15. The milk samples were analysed for various milk characteristics. Rennet coagulation time, urea, protein and fat contents were determined using Berridge, photometric, formol titration and Gerber methods, respectively. Data were classified as follows; lactation stages: 1 (30±15, 60±15, 90±15 days): 2 (120±15, 150±15, 180±15): 3 (210±15, 240±15, 270±15); month of samples collection: 1 (June), 2 (September), 3 (December), 4 (March). Effects of environmental factors on each variable were investigated separately and analysed using analysis of variance.

The averages of daily milk yield; ash, total dry matter (TDM), protein, titratable acidity rates; density, pH, rennet coagulation time and urea content were determined as 2.6±1.42 lt., 0.47%, 7.67%, 17.55%, 5.28%, 0.17%; 1.028, 6.61, 68.43 seconds and 3.78 mg/100ml respectively.

**Key words:** Buffalo, milk properties, environmental factors

#### Giriş

Süt kompozisyonunu etkileyen muhtelif faktörler genotipten genotipe değişir (Yadav ve ark., 1991; Povinelli ve ark., 2003). İnek sütü ile mukayese edildiğinde manda sütü yağ, laktoz, protein ve toplam kuru madde (TKM) oranları açısından daha zengin, pH değeri açısından ise benzer özelliktedir (Sarfaz ve ark., 2008). Yağ, protein ve TKM oranları Sarfaz ve ark.

(2008) tarafından sırasıyla %7.0, %4.35 ve %17.45 olarak bildirilmektedir. Ariota ve ark. (2007) ise, manda sütünün yağ ve protein oranlarını %8.71 ve %3.86, pH'ını ise 6.58 olarak kaydetmişlerdir. Sütün yağ, protein ve TKM oranları üzerinde besleme (Waldner ve ark., 2002), laktasyon dönemi (Sethi ve ark., 1994; Şekerden ve ark., 1999a), verim mevsimi (Şekerden ve ark., 1999b) önemli etkiye sahiptir. Foltys ve ark. (1995) sütün protein ve yağ içeriklerinin yaz aylarında,

kışa oranla düştüğünü tespit etmişlerdir. Besleme seviyesi de, sütün üre muhtevası üzerinde etkindir (Waldner ve ark., 2002).

Süt koagülasyon özellikleri (rennet pıhtılaşma süresi, pıhtı sıkılaşma süresi ve pıhtı sıklığı) sütün peynire işlenmesinde çok önemli olup, genotip (Ikoneen, 2000; Povinelli ve ark., 2003), mevsim, laktasyon dönemi ve besleme düzeyinden (Kreuzer ve ark., 1996; Waldner, 2002) etkilenir. Pıhtılaşma süresi üzerine pH etkisi negative (Piironen ve ark., 1992; Ariota ve ark., 2007), protein ve yağ muhtevasının etkileri (Ariota ve ark., 2007) ise pozitifdir. Süt pıhtılaşma özelliği, süt verimi, protein ve yağ oranları ve somatik hücre sayısındaki değişiklikler nedeniyle laktasyonun başında ve sonunda daha iyidir (Ikoneen, 2000). Piironen ve ark. (1992) da süt kompozisyonundaki olumsuz değişikliğin süt pıhtılaşma özelliği üzerinde belirgin bir etkiye sahip olduğunu, verim mevsimi nedeniyle protein oranındaki değişikliklerin sütün pıhtılaşma özelliğini değiştirdiğini bildirmektedir. Besleme ve sürü yönetimi süt koagülasyon özellikleri üzerinde işletmeden işletmeye önemli farklılık oluşturmaktadır (Ikoneen, 2000).

Doğum sayısı arttıkça süt üre içeriğinde önemli düzeyde düşme olduğu, laktasyon döneminin, sütün üre ve protein oranları üzerine önemli etkisinin olmadığı bildirilmektedir (Roy ve ark., 2003). Süt üre düzeyi, rasyonun protein-enerji oranı ve hayvanın protein tüketimi ile ilgilidir (Roseler ve ark., 1993; Baker ve ark., 1995). Rasyon enerjisi yükseldikçe, süt üre düzeyi ile ham protein arasındaki ilişki küçülmekte, yaz mevsiminde süt üre seviyesi yükselmektedir (Foltys ve ark., 1995; Hojman ve ark., 2005). Bu nedenle süt üre konsantrasyonu, hayvanın protein besleme durumunun ve besleme ile ilgili dengesizliklerin teşhis edilmesi için bir araç olarak kullanılabilir (Roy ve ark., 2003). Ancak, süt üre muhtevasını etkileyen yem tüketimi ve rasyon bileşiminden başka faktörler (örnek alma mevsimi, kullanılan analiz metodu, hayvanın canlı ağırlığı, doğum sırası, süt verimi) (Hojman ve ark., 2005) ve etki düzeyleri de belirlenmeli, süt üre konsantrasyon düzeyi yorumlanırken, bu faktörler de dikkate alınmalıdır.

Türkiyede sadece Anadolu ırkı manda yetiştirilmektedir. Hatay İli Kırıkhan İlçesi Ilıkpınar Köyü dışında bütün verim kayıtları 10 yılı aşkın süredir tutulup, aylık süt verim kontrolleri yapılmakta olan bir başka manda sürüsü bulunmamaktadır. Bu bakımdan, gen kaynağı olarak korumaya da alınmış olan Anadolu ırkının muhtelif süt özelliklerinin ve bunlar üzerine etkin faktörlerin ortaya konulması önem taşımaktadır. Bu araştırma ile, Anadolu ırkı manda sütünde süt

kompozisyonu, rennet pıhtılaşma süresi, üre konsantrasyonu, asitlik, yoğunluk ve pH değerlerinin belirlenmesi ve bunlar üzerine hangi çevre faktörlerinin etkili olduğununun araştırılması amaçlanmıştır.

### Materyal ve Yöntem

Araştırmanın materyalini Hatay'ın Kırıkhan İlçesi Ilıkpınar Köyündeki 5 işletmede 2005 Haziran ve 2006 Eylül periyodunda buzağılayan 53 manda ineğinden alınan 110 süt örneği oluşturmuştur.

Köyde besleme, büyük ölçüde köy mer'asına dayandırılmaktadır. Mer'a kalitesi Mart-Mayıs periyodunda iyi, Haziran-Eylül periyodunda kötüdür. İşletmelerde yapılan ek yemleme ise, işletme imkanlarına göre değişmektedir. Ek yemleme açısından 2 işletmenin (yeterlilik sırası ile 2 ve 1) diğerlerine oranla oldukça iyidir. Doğumlar genel olarak Mart-Nisan aylarında olmaktadır. Bu nedenle söz konusu aylarda laktasyon başlamakta, ertesi yılın Ocak, Şubat aylarında sonlanmaktadır.

Bu çalışmada süt örnekleri 2005 yılı Haziran ayından başlayarak Haziran, Eylül, Aralık ve Mart aylarında işletmelerin aylık süt verim kontrol günlerinde, laktasyonun 30±15, 60±15, 90±15, 120±15, 150±15, 180±15, 210±15, 240±15 ve 270±15 günlerinde olan manda ineklerinden sabah sağimlarında toplanmıştır. Toplam 110 süt örneği alınmasına rağmen, bazı örneklerin tüm analizler için yetmemesi nedeniyle, her özellik için yapılan analiz sayısı aynı olmamıştır. Örnekler TKM, yağ, protein ve kül oranları, pH, yoğunluk, rennet pıhtılaşma süresi ve süt üre muhtevası açısından analiz edilmişlerdir. Protein ve yağ içerikleri sırasıyla Formol Titrasyon (James, 1998) ve Gerber (Kurt, 1984) Metotları ile belirlenmiştir. Rennet koagülasyon süresi süte enzim eklenmesinden, süte ilk pıhtı görünene kadar geçen sürenin tespit edildiği Berridge Metodu (Koçak ve Devrim, 1994) kullanılarak belirlenmiştir. Süt üre muhtevası ise Merck El kitabında (Anonymous, 2005) belirtildiği gibi, fotometrik metoduna uygun olarak diacetyl monoxime ile belirlenmiştir. İncelenen özellikleri etkilemesi muhtemel çevre faktörleri olarak laktasyon sırası, verim kontrol ayı (analiz ayı) ve işletme alınmıştır. Deneme 15 ay sürdüğü için (2005 Haziran- 2006 Eylül) yıl faktörünün etkili olmayacağı varsayılmıştır.

Dikkate alınan çevre faktörlerinin etki düzeyleri GLM varyans analiz tekniği ile araştırılmıştır. İşletmelerde ek yemleme birbirinden çok farklı miktar ve kalitede yapıldığından "işletme" faktörlerden birisi olarak dikkate alınmıştır. Yemleme esas olarak köy mer'asına dayandırıldığı ve süt örneklerinin alındığı

Çizelge 1. Günlük süt verimi, asitlik, pıhtılaşma süresi ve pH için varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Günlük süt		Asitlik		Pıhtılaşma süresi		pH	
		F	Önem	F	Önem	F	Önem	F	Önem
İşletme	4	19.602***	0.000	2.084*	0.092	2.823*	0.031	0.856	0.495
Verim ayı	3	6.939***	0.000	7.150***	0.000	9.277***	0.000	2.018	0.120
Laktasyon dönemi	2	3.587*	0.033	7.234**	0.001	4.017	0.022	4.802*	0.011
İşletme*verim ayı	7	1.104	0.371	0.918	0.498	0.772	0.612	0.478	0.847
İşletme*laktasyon dönemi	5	0.616	0.688	1.738	0.138	1.903	0.105	0.485	0.786
Ver.ayı*laktasyon dönemi	5	0.748	0.590	3.459**	0.008	1.672	0.153	0.484	0.787
İşletme*ver.ayı*laktas.dön.	2	1.030	0.362	1.156	0.321	2.292	0.109	0.170	0.844
Hata	-	68		68		68		68	
Toplam S.D.	-	100		100		100		100	
R <sup>2</sup> *	-	0.760		0.683		0.624		0.392	
Hata kareler ortalaması	-	0.710		0.001		189.046		0.011	

P<0.05, \*\*P<0.01, \*\*\*P<0.001; \*Modele ait belirtme katsayısı

verim kontrol aylarında özellikle hava sıcaklığına ve yağışa bağlı olarak mer'a kalitesi ve dolayısıyla besleme düzeyi önemli düzeyde değiştiğinden "verim kontrol ayı" (Haziran: 1., Eylül: 2., Aralık: 3., Mart: 4. verim kontrol ayı) da diğer bir faktör olarak dikkate alınmıştır. İncelenen özelliklerin laktasyon dönemlerine göre değişmesi beklendiğinden, muhtelif verim kontrol aylarında laktasyonunun 30±15, 60±15, 90±15. günlerinde olan mandalara ait örnekler: 1.; 120±15, 150±15, 180±15 günlerinde olanlara ait örnekler : 2.; 210±15, 240±15, 270±15 günlerinde olanlara ait örnekler: 3. laktasyon dönemine tasnif edilmiştir. Köyde doğumların büyük çoğunluğunun Mart-Nisan aylarında gerçekleşmesi nedeniyle 4. verim ayının (Mart) laktasyon başı, 3. verim ayının (Aralık) laktasyon sonu olarak kabul edilmesi mümkündür.

Çevre faktörlerinin etki düzeylerini GLM varyans analizi ile araştırmak için incelenen her özellik için, dikkate alınan varyasyon kaynaklarının dahil edildiği 1 numaralı aşağıdaki basit doğrusal model kullanılmıştır;

$$Y_{ijkm} = \mu + I\delta_i + VA_j + LD\delta_k + (I\delta * VA)_{ij} + (I\delta * LD\delta)_{ik} + (VA * LD\delta)_{jk} + (I\delta * VA * LD\delta)_{ijk} + e_{ijkm} \quad (1)$$

Burada;  $Y_{ijkm}$ : İncelenen özellik (örneğin yağ oranı),  $\mu$ : Genel ortalama,  $I\delta_i$ : i. işletmenin etkisi (i: 1,2,3,4,5),  $VA_j$ : j. verim kontrol ayının etkisi (j: 1,2,3,4),  $LD\delta_k$ : k. laktasyon dönemimin etkisi (k: 1,2,3),  $(I\delta * VA)_{ij}$ : İşletme-verim ayı interaksiyonu,  $(I\delta * LD\delta)_{ik}$ : İşletme-laktasyon dönemi interaksiyonu,  $(VA * LD\delta)_{jk}$ : verim ayı-laktasyon dönemi interaksiyonu,  $(I\delta * VA * LD\delta)_{ijk}$ : İşletme-verim ayı-laktasyon dönemi interaksiyonu,  $e_{ijkm}$ : Hata terimidir.

İncelenen özelliklere ait ortalamaların karşılaştırılmasında Duncan testi kullanılmıştır.

İstatistik analizlerde SPSS programından yararlanılmıştır.

### Bulgular ve tartışma

Çalışmada incelenen özelliklere ait varyans analizleri Çizelge 1, 2 ve 3'de verilmiştir.

Günlük süt verimi ve asitlik, dikkate alınan her 3 çevre faktörü tarafından da istatistik olarak önemli düzeylerde etkilenmektedir (Çizelge 1). Süt veriminin laktasyon dönemlerine göre değişimi, beklenen bir durumdur (Yadav ve ark., 1991; Sethi ve ark., 1994). Süt veriminin, verim ayları ve işletmelere göre farklı oluşu ise, besleme şartları ile açıklanabilir. Çünkü köyde, neredeyse tamamen köy mer'asına dayalı bir besleme yapılmakta, akşamları uygulanan ek yemleme ve miktarı ise, işletme imkanlarına bağlı kalmaktadır.

TKM ve protein oranları, verilen literatür bildirişlerinin tersine (Roy ve ark., 2004; Şekerden ve ark., 1999b) dikkate alınan çevre faktörlerinin hiçbirisi tarafından önemli düzeyde etkilenmemiştir (Çizelge 2, 3).

Yağ oranı üzerine işletme (P<0.05)(Çizelge 2), kül oranı ile yoğunluk üzerine verim ayı (P<0.001)(Çizelge 2) ve pH üzerine ise laktasyon dönemi etkileri (P<0.05) (Çizelge 1) istatistik olarak önemli düzeylerde bulunmuştur. İşletme faktörünün yağ oranı üzerine olan önemli etkisi, ek yemleme bakımından işletmeler arasında büyük farklılık olmasıyla açıklanabilir.

Asitlik, dikkate alınan her üç çevre faktöründen, pıhtılaşma süresi (Çizelge 1) ve üre konsantrasyonu (Çizelge 3) ise, işletme ve verim aylarından önemli düzeylerde etkilenmektedir (P<0.05, P<0.01, P<0.001).

Çizelge 2. TKM, yağ, kül ve yoğunluk için varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	%TKM		%Yağ		% Kül		Yoğunluk (gr/ml)	
		F	Önem	F	Önem	F	Önem	F	Önem
İşletme	4	1.695	0.162	2.201*	0.079	1.065	0.381	0.607	0.659
Verim ayı	3	0.647	0.588	1.806	0.155	6.900***	0.000	8.772***	0.000
Laktasyon dönemi	2	0.103	0.902	2.021	0.141	0.363	0.697	0.475	0.624
İşletme*verim ayı	7	0.438	0.874	0.347	0.929	0.678	0.690	0.649	0.714
İşletme*laktasyon dönemi	5	0.287	0.919	0.682	0.639	0.892	0.492	0.673	0.645
Ver.ayı*laktasyon dönemi	5	0.257	0.935	1.559	0.196	0.240	0.943	0.686	0.636
İşletme*ver.ayı*laktas.dön.	1	1.478	0.229	0.749	0.390	1.671	0.201	0.072	0.790
Hata SD	-		63		64		62		62
Toplam SD	-		94		94		93		93
R <sup>2</sup> *	-		0.276		0.356		0.492		0.530
Hata kareler ort.	-		3.801		1.519		0.022		1.37E-005

\*P<0.05, \*\*\*P<0.001; \*Modele ait belirtme katsayısı

Çizelge 3. Protein ve üre için varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Potein (%)		Üre (%)	
		F	Önem	F	Önem
İşletme	4	0.462	0.764	2.883*	0.030
Verim ayı	3	0.401	0.753	4.681**	0.005
Laktasyon dönemi	2	0.423	0.657	0.049	0.952
İşletme*verim ayı	7	0.327	0.939	0.795	0.595
İşletme*laktasyon dönemi	5	0.229	0.949	2.113*	0.077
Ver.ayı*laktasyon dönemi	5	0.808	0.548	1.957*	0.099
İşletme*ver.ayı*laktasyon dönemi	1	0.952	0.333	0.249	0.620
Hata SD	-		65		57
Toplam SD	-		96		88
R <sup>2</sup> *	-		0.308		0.523
Hata kareler ortalaması	-		1.162		4.436

\*P<0.05, \*\*P<0.01; \*Modele ait belirtme katsayısı

Bu etkiler, muhtemelen mer'aya ilaveten yapılan besleme ve işletmelerdeki sürü yönetim farklılıklarından kaynaklanmaktadır. Verilen literatür bildirişleri de verim mevsimi ve besleme düzeyinin (Piironen ve ark., 1992; Kreuzer ve ark., 1996; Ikoneen, 2000; Waldner, 2003) ve işletme faktörünün (Ikoneen, 2000) pıhtılaşma süresini önemli düzeylerde etkilediği sonucunu desteklemektedir. Koagülasyon özellikleri üzerinde pH, negatif etkiye sahiptir (Piironen ve ark., 1992; Ariota ve ark., 2007).

Üre konsantrasyonunun, sadece besleme düzeyinden önemli düzeyde etkilendiği söylenebilir. Nitekim rasyonun protein/enerji oranı, sütün üre konsantrasyonu üzerine etkilidir (Roseler ve ark., 1993; Baker ve ark., 1995). Yapılan çalışmada gerek verim ayı (örnek alma ayı), gerekse işletme faktörü besleme düzeyi ile doğrudan bağlantılıdır. Verilen literatür bildirişleri de verim mevsiminin ve besleme düzeyinin (Foltys ve ark.,

1995; Hojman ve ark., 2004; Hojman ve ark., 2005;) süt üre konsantrasyonu üzerinde önemli etkiye sahip olduğu konusunda varılan sonuçla uyum göstermektedir. Bu nedenle Anadolu mandasında da süt üre konsantrasyonu, hayvanın protein besleme durumunu değerlendirmekte verilen literatür bilgisinde (Roy ve ark., 2003) de söz edildiği gibi kullanılabilir.

Çizelge 4, 5 ve 6 da, incelenen özelliklere ait ortalamalar gösterilmiştir.

Yoğunluk ile kül ve yağ oranları 1.028±0.0044, %0.47±0.1700, %7.67±1.2735 (Çizelge 4); TKM ve protein oranları ile üre muhtevası %17.55±1.8853, %5.28±1.0719, 3.78±2.4685 mg/100 ml (Çizelge 5); günlük süt verimi, asitlik oranı, pıhtılaşma süresi ve pH 2.6±1.42 lt, %0.17±0.036, 68.43±18.583 sn, 6.61±0.113 (Çizelge 6) olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4. Yoğunluk, kül ve yağ oranlarına ait ortalamalar(x)

	Yoğunluk		Kül (%)		Yağ (%)	
	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
<b>İşletme</b>						
1	29	1.027±0.0043 a	30	0.43±0.1701 a	29	7.81±1.1867 ab
2	17	1.028±0.0049 a	18	0.52±0.1795 a	19	7.12±1.0480 b
3	20	1.028±0.0048 a	20	0.49±0.1721 a	20	7.54±1.3052 ab
4	11	1.028±0.0045 a	10	0.45±0.1570 a	12	8.30±1.5332 a
5	16	1.030±0.0032 a	15	0.46±0.1630 a	14	7.80±1.2928 ab
<b>Verim Ayı</b>						
1	37	1.025±0.0044 z	34	0.45±0.2098 y	37	7.64±1.4312 x
2	28	1.029±0.0028 y	31	0.58±0.1135 x	31	7.66±1.1306 x
3	19	1.0324±0.0023 x	19	0.38±0.0425 yz	17	7.97±1.3868 x
4	9	1.029±0.0013 y	9	0.32±0.0229 z	9	7.31±0.8100 x
<b>Lak.dönemi</b>						
1	37	1.026±0.0048 u	32	0.43±0.1884 t	34	7.41±1.4579 u
2	29	1.028±0.0034 t	35	0.51±0.1565 t	34	7.50±0.9346 u
3	27	1.029±0.0044 t	26	0.46±0.1579 t	26	8.23±1.2709 t
Genel	93	1.028±0.0044	93	0.47±0.1700	94	7.67±1.2735

(x) İşletmeler, verim ayları ve laktasyon dönemleri içinde farklı harfler farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 5. TKM, protein ve üre oranlarına ait ortalamalar (x)

	TKM (%)		N	Protein (%)		Üre (mg/100 ml)	
	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$		$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	N	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	
<b>İşletme</b>							
1	30	17.56±1.7940 ab	30	5.55±0.9551 a	27	3.42±2.6088 bc	
2	19	16.83±2.2384 b	19	4.85±1.2667 a	17	2.64±1.6752 c	
3	20	17.19±1.8027 ab	20	5.32±1.1061 a	19	3.80±2.3342 abc	
4	10	18.60±1.5588 a	12	5.12±1.0907 a	11	4.59±2.6184 ab	
5	15	18.19±1.15558 ab	15	5.34±0.9024 a	14	5.21±2.4849 a	
<b>Verim ayı</b>							
1	35	17.60±1.8666 x	37	5.20±1.0934 xy	34	3.27±2.4525 yz	
2	31	17.13±2.0462 x	31	4.94±1.3152 y	26	4.46±2.2331 y	
3	19	18.21±1.8100 x	19	5.77±0.3759 x	19	2.46±1.1758 z	
4	9	17.39±1.3061 x	9	5.70±0.4600 x	9	6.57±2.6928 x	
<b>Laktasyon dönemi</b>							
1	32	17.34±1.8149 t	34	5.21±1.0946 tu	33	3.56±2.5118 tu	
2	35	17.36±2.0551 t	35	5.01±1.2381 u	30	4.61±2.3761 t	
3	27	18.02±1.7125 t	27	5.70±0.6199 t	25	3.09±2.3298 u	
Genel	94	17.55±1.8853	96	5.28±1.0719	88	3.78±2.4685	

(x) İşletmeler, verim ayları ve laktasyon dönemleri içinde ayrı ayrı farklı harfler farklı grupları göstermektedir.

Bu araştırmada belirlenen TKM oranı ve pH ortalamaları verilen literatür bildirişlerine benzer (sırasıyla Sarfaz ve ark., 2008 ve Ariota ve ark., 2007); protein oranı ortalaması yüksek (Ariota ve ark., 2007; Sarfaz ve ark., 2008), yağ oranı ortalaması ise verilen literatür bildirişlerinin birisinden (Sarfaz ve ark., 2008) yüksek, diğerinden (Ariota ve ark., 2007) düşüktür.

Çizelge 7'de dikkate alınan çevre faktörleri için, incelenen özelliklere ait en yüksek ve en düşük ortalama değerler ve gerçekleştikleri alt gruplar Çizelge 4, 5 ve 6 dan yararlanarak bir arada gösterilmiştir.

İşletmeler arasında incelenen özellikler açısından birbirine benzeyen ve benzemeyenler bulunmaktadır. Protein ve yağ oranları işletmeler arasında istatistik

olarak önemli derecede farklı bulunmamıştır (Çizelge 4, 5, 6). Farklılıklar, işletmede ek yemlemenin yapıp yapılmadığına, yapılıyorsa miktar ve kalitesine, ayrıca sürü yönetim şartlarına bağlı kalmaktadır. Nitekim, pıhtılaşma süresi üzerine besleme ile birlikte işletme faktörünün de etkin olduğu muhtelif araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Ikoneen, 2000; Waldner ve ark., 2003).

Verim kontrol ayları ayları arasında TKM ve yağ oranları açısından önemli farklılık bulunmamaktadır

(Çizelge 7). Günlük süt, pH, pıhtılaşma süresi ve üre laktasyon başına denk gelen 4. verim ayında en yüksek, mer'anın kötü olduğu ve laktasyon sonuna yaklaşılan 2. ve 3. verim aylarında en düşük olmuştur. Protein ve asitlik oranları ve yoğunluk laktasyon sonuna rastlayan 3. verim mevsiminde en yüksek olmuş, yoğunluk 1. ayda (Haziran), protein oranı 2. ayda (Eylül), asitlik ise 1. (Haziran) ve 4. (Mart) kontrol aylarında en düşük düzeye inmiştir (Çizelge 7).

Çizelge 6. Günlük süt verimi, asitlik, pıhtılaşma süresi ve pH değerlerine ait ortalamalar (x)

	N	Günlük süt verimi (lt) $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Asitlik (%) $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Pıhtılaşma Süresi (sn) $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Ph $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$
<b>İşletme</b>					
1	30	3.2±1.54 b	0.17±0.034 ab	72.53±19.518 ab	6.59±0.115 a
2	19	3.8±1.34 a	0.16±0.260 bc	62.97±14.408 b	6.64±0.118 a
3	20	1.7±0.97 c	0.15±0.029 c	65.89±19.410 ab	6.63±0.104 a
4	12	1.8±0.44 c	0.18±0.051 a	74.25±17.820 a	6.59±0.159 a
5	19	2.1±0.85 c	0.16±0.038 bc	66.45±19.821 ab	6.61±0.082 a
<b>Kontrol Ayı</b>					
1	41	3.3±1.46 y	0.15±0.027 z	69.55±17.044 y	6.64±0.093 x
2	31	2.0±0.83 z	0.17±0.026 y	57.44±14.367 z	6.55±0.130 y
3	19	1.7±0.82 z	0.20±0.037 x	72.78±15.450 y	6.62±0.099 x
4	9	3.8±1.67 x	0.15±0.020 z	92.05±19.045 x	6.67±0.089 x
<b>Lak. Dönemi</b>					
1	38	3.5±1.61 t	0.14±0.025 ü	67.40±16.924 u	6.67±0.099 t
2	35	2.2±1.07 v	0.17±0.026 u	61.41±20.887 u	6.58±0.118 u
3	27	1.9±0.89 v	0.19±0.037 t	79.00±12.370 t	6.56±0.086 u
Genel	100	2.6±1.42	0.17±0.036	68.43±18.583	6.61±0.113

(x) İşletmeler, verim ayları ve laktasyon dönemleri içinde ayrı ayrı farklı harfler farklı grupları göstermektedir.

Çizelge 7. İncelenen özelliklere ait en yüksek ve en düşük ortalama değerler ve gerçekleştiği alt gruplar

Özellik	Faktör											
	İşletme (x)				Verim kontrol ayı (xx)				Laktasyon dönemi (xxx)			
	En yüksek		En düşük		En yüksek		En düşük		En yüksek		En düşük	
	$\bar{X}$	Alt grup	$\bar{X}$	Alt grup	$\bar{X}$	Alt grup	$\bar{X}$	Alt grup	$\bar{X}$	Alt grup	$\bar{X}$	Alt grup
% Protein	5.55	1	4.85	2	5.77	3	4.94	2	5.70	3	5.01	2
%Asitlik	0.18	4	0.16	2.5	0.20	3	0.15	1.4	0.19	3	0.14	1
%TKM	18.60	4	16.83	2	18.21	3	17.13	2	18.02	3	17.34	1
%Yağ	8.30	4	7.12	2	7.97	3	7.31	4	8.23	3	7.41	1
%Kül	0.52	2	0.43	1	0.58	2	0.32	4	0.46	2	0.43	1
Günlük süt (lt)	3.8	2	1.7	3	3.8	4	1.7	3	3.5	1	1.9	3
Yoğunluk	1.030	5	1.027	1	1.032	3	1.025	1	1.029	3	1.026	1
pH	6.64	2	6.59	4	6.67	4	6.55	2	6.67	1	6.56	3
Pıhtı. süresi (sn)	74.25	4	62.97	2	92.05	4	57.44	2	79	3	61.41	2
Üre mg/100ml	5.21	5	2.64	2	6.57	4	2.46	2	4.61	2	3.09	3

(x) Verim kontrol ayı ve laktasyon dönemi dikkate alınmaksızın

(xx) İşletme ve laktasyon dönemi dikkate alınmaksızın

(xxx) İşletme ve verim kontrol ayı dikkate alınmaksızın

Laktasyon dönemleri açısından protein ve asitlik oranları ile yoğunluk ve pıhtılaşma süresi laktasyon döneminin sonlarına doğru, muhtemelen süt verimindeki azalmaya bağlı olarak en yüksek; protein oranı ve pıhtılaşma süresi laktasyon ortasına denk gelen mer'anın çok yetersiz olduğu dönemde, asitlik ve yoğunluk 1.dönemde (laktasyon başı) en düşüktür. Kül oranı ve üre düzeyi mer'anın kötü olduğu ve yaz mevsimine rastlayan laktasyonun ikinci döneminde en yüksek, kül oranı 1. (laktasyon başı, mera iyi), üre düzeyi kışa rastlayan 3. laktasyon döneminde (laktasyon sonu, mera iyi) en düşüktür. Nitekim verilen literatür bildirişlerinde de (Foltys ve ark, 1995; Hojman ve ark., 2005) yazın üre seviyesinin yükseldiği bildirilmektedir. pH ve günlük süt verimi laktasyon başı ve mer'anın iyi olduğu 1. laktasyon döneminde en yüksek, mer'anın kötü olduğu ve laktasyon sonuna doğru olan 3. laktasyon döneminde en düşüktür (Çizelge 7).

Yukarıdaki açıklamalardan Anadolu manda sütlerinde incelenen tüm özelliklerde beslemenin kalite ve miktarı ile sürü yönetiminin etkili faktörler olduğu anlaşılmaktadır.

### Kaynaklar

- Anonim, 2005. Urea in Milk. [http://photometry.Merck.de/servlet/PB/menu/1169740\\_ePRJ-MERCK-EN-pcontent\\_12/content.html](http://photometry.Merck.de/servlet/PB/menu/1169740_ePRJ-MERCK-EN-pcontent_12/content.html) (15 Eylül 2005).
- Ariota, B., Campanile, G., Potena, A., Napolano, R., Gasparini, B., Neglia, G.L., DiPalo, R. 2007. Ca and P in buffalo milk: curd yield and milk clotting parameters. *Ital.J.Anim.Sci.* 6(6)(Suppl 1): 497-499.
- Baker, L.D., Ferguson, J.D., W. Chalupa, W. 1995. Responses in urea and true protein of milk to different protein feeding schemes for dairy cows. *J. Dairy Sci.* 78: 2424-2434.
- Foltys, V., Pazmova, J., Chobotova, E., Zatopkova, V. 1995. Influence of season on composition of bulk milk in relation to its technological processing. EAAP 46th Meeting European Association for Animal Production, Prague. 1995 s.210.
- Hojman, D., Kroll, O., Adin, G., Gips, M., Hanochi, B., Ezra, E. 2004. Relationships between milk urea and production, nutrition, and fertility traits in Israeli Herds. *J. Dairy Sci.* 87: 1001-1011.
- Hojman, D., Adin, G., Gips, M., Ezra, E. 2005. Association between live body weight and milk urea concentration in Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 88: 580-584.
- Ikoneen, T. 2000. Possibilities of genetic improvement of milk coagulation properties of dairy cows. Academic Dissetation, Univ. of Helsinki, Dept. Anim. Sci. Publications, No: 49.
- James, C.S.1998. Analytical chemistry of foods. Elsevier Publisher, New York.
- Kreuzer, M., Schulz, J.P., Fry, C., Abel, H. 1996. Rennet coagulation properties of milk from cows at three stages of lactation supplied with graded levels of an antimicrobial feed supplement. *Milchwissenschaft* 51: 243-247.
- Koçak, C., Devrim, H. 1994. Keçi sütünün koagülasyon kabiliyeti üzerine ısı işleminin etkisi. *Gıda* 19: 125-129.
- Kurt, A. 1984. Süt ve süt ürünleri analiz metotları rehberi. Atatürk Üniversitesi Yayınları, No: 18. Ders kitabı No: 252, Erzurum.
- Piironen, T., Ojala, M., Niini, T., Syvaaja, E.L., Setälä, J. 1992. Effects of milk protein genetic variants and lactation stage on renneting properties of bovine milk. 43rd EAAP Meeting, Madrid. s. 1-12.
- Povinelli, M., Marcomini, D., Zotto, R.D., Gaiarin, G., Gallo, L., Carnier, P., Casandro, M.2003. Sources of variation of milk rennet-coagulation ability of five dairy cattle breeds reared in Trento Province. IX. World Animal Prod. Cong., 06.06.2003, Porto Alegre.
- Roseler, D.K., Ferguson, J.D., Sniffen, C.J., Herrema, J. 1993. Dietary protein degradability effects on plasma and milk urea nitrogen and milk nonprotein nitrogen in Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 76: 525-534.
- Roy, B., Mehlar, K., Sirohi, S.K. 2003. Influence of milk yield, parity, stage of lactation and body weight on urea and protein concentration in milk of Murrah buffaloes. *Asian-Australian J.of Anim. Sci.* 16 (9): 1285-1290.
- Sarfaz, A., Gaucher, I., Rousseau, F., Beaucher, E., Piot, M., Grongnet, J.F., Gaucheron, F. 2008. Effect of acidification on physico-chemical characteristics of buffalo milk: A comparison with cow's milk *Food Chemistry* 106 (1): 11-17.
- Sethi, R.K., Khatkar, M.S. Kala, S.N., Tripathi, V.N. 1994. Effect of pregnancy on milk constituents during later stages of lactation in Murrah Buffaloes. *Proc. 4th World Buffalo Cong.* 1994, San Paolo.
- Şekerden, Ö., Erdem, H., Kankurdan, B., Özlü, B. 1999a. Anadolu mandalarında süt kompozisyonunu etkileyen faktörler ve laktasyon dönemi ile süt kompozisyonundaki değişiklikler. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.* 23: 505-509.
- Şekerden, Ö., Tapkı, İ., Kaya, Ş. 1999b. Anadolu mandalarında Hatay ili köy şartlarında verim mevsimi ve laktasyon dönemi ile süt verimi ve kompozisyonundaki değişiklikler. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi.* 30: 161-168.

- Waldner, D.N., Stokes, S.R., Jordan, E.R., Looper, M.L. 2002. Managing milk composition: Normal sources of variation. <http://www.osuextra.okstate.edu/pdfs/F-4016web.pdf> (05.06.2003).
- Yadav, S.B.C., Yadav, A.S., Yadav, M.S. 1991. Seasonal fluctuations in milk yield composition at various stages of lactation in crossbred dairy cattle. *Indian J. Dairy Sci.* 44: 33-36.