

İzmir İlçelerinde Mandıralarca Kış Aylarında Toplanan Sütlerde Bazı Besin Madde ve Fiziksel Özelliklere Ait Değişimlerin Saptanması

Erdal Yaylak¹, Ahmet Alçıçek², Yusuf Konca¹, Harun Uysal³

¹ Ege Üniversitesi Ödemiş Meslek Yüksekokulu, Ödemiş-İzmir

² Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü, Bornova-İzmir

³ Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü Bornova-İzmir

e-posta: erdal.yaylak@ege.edu.tr; Tel.: +90 (232) 5453272 / 117

Özet

Bu çalışma, Ödemiş ve Kiraz ilçelerindeki süt sığırcılığı işletmelerinden kış aylarında mandıralarca toplanan sütlerin, besin madde içerikleri ile bazı fiziksel özelliklerindeki değişimlerin saptanması amacıyla yürütülmüştür. Mandıralara sütler, 2004 yılının Aralık ayı ile 2005 yılının Ocak, Şubat ve Mart aylarında Ödemiş'te 4 köyden ve Kiraz'dan da 4 köyden olmak üzere toplam 8 köyden toplanmıştır. Gelen sütlerden toplam 1364 adet örnek alınarak, kuru madde, yağ, yağsız kuru madde, protein, yoğunluk ve donma noktası tayinleri yapılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, Ödemiş ve Kiraz'dan toplanan sütler arasında, geldiği yer bakımından yapılan değerlendirmede, kuru madde, yağ ve yoğunluk bakımından önemli farklılıklar ($P<0.05$) gözlenmiştir. Analiz edilen süt örneklerinde aylar bakımından yapılan incelemede ise, kuru madde, yağsız kuru madde, yağ, protein, yoğunluk ve donma noktası önemli derecede farklı ($P<0.05$) bulunmuştur. Buna göre, kış aylarında üretilen sütlerin besin madde içeriklerinin ve bazı fiziksel özelliklerinin önemli derecede varyasyon gösterdiği ortaya konmuştur.

Anahtar kelimeler: Süt, besin madde içeriği, kış, mandıra

Determination of Variations on Some Nutrients and Physical Characteristics of Milk Collected in Winter Months by Dairy in Izmir's County

Abstract

This study was carried out to determine the variations of the nutrient contents and some physical characteristics of the milk collected in winter months by dairy from cattle farms in Ödemiş and Kiraz county. Milk samples were collected from 8 village containing Ödemiş (4 village) and Kiraz (4 village) county by dairy in December 2004 and January, February and March in 2005. The content of dry matter, fat, dry matter without fat, protein, and density and freezing point were analysed in 1364 milk samples. Significant differences in dry matter, fat and density were found between milk samples collected from Ödemiş and Kiraz county ($P<0.05$). Also, significant differences were found between milk samples collected in winter months in terms of dry matter, solids not fat, fat, protein, density and freezing point ($P<0.05$). As a result, it is concluded that the nutrient content and some physical characteristic of the milk collected in winter months varied significantly.

Key words: milk, nutrient contents, winter, dairy

Giriş

Süt, organizmanın gelişebilmesi için gerekli organik ve anorganik maddelerden oluşması nedeniyle beslenme fizyologları tarafından temel gıda maddesi olarak kabul edilen önemli bir hayvansal üründür (Metin, 1998). Ülkemizde ve dünyada üretilen sütün yaklaşık %90'lık bölümü ineklerden elde edilmektedir. İnek sütünün miktar ve bileşimi çeşitli faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Bunlar ineğin ırkı, laktasyon dönemi, yaşı, sağlık durumu, iklim koşulları, sağım zamanı, sağım şekli ve besleme durumu olarak sıralanabilir (Yalçın, 1981; Şekerden ve Özkütük, 1995; Alçıçek, 1995; Metin, 1998). İnek sütünün bileşimi çeşitli faktörlere bağlı olarak değişmekle birlikte, değişimin sınırları kuru madde için %10.5-14.5, yağsız kuru

madde için % 8-9, yağ için % 2.5-6.0, protein için % 2.9-5.0, yoğunluk için 1.028-1.039 g/ml ve donma noktası için -0.54 °C olarak bildirilmektedir (Metin, 1998). Süt verimi öncelikle yetiştiriciyi ilgilendirirken, sütün bileşimi süt endüstrisi açısından çok önemlidir. İçme sütü, tereyağı, yoğurt, peynir ve süttozu gibi süt ürünlerinin kalitesi, randımanı ve standart olarak üretilmesi işleme tesislerine gelen çiğ sütün bileşim zenginliği ve bileşimin az değişken oluşuna bağlıdır. Örneğin, sütün toplam kuru madde miktarının fazla olması sütün peynir, süttozu, koyulaştırılmış süt ve yoğurt gibi mamullere daha uygun olduğunu gösterir. İçme sütünde yağsız kuru madde oranı % 8.5'tan düşük olmamalıdır (Anonim, 2000). Sütün protein ve yağ düzeyi peynir üretiminde son derece önemlidir. Sütün bileşimini değiştiren faktörlerin bilinmesi, süt işleme

tesislerinin, gelen çiğ süte göre ürün işlemlerini planlamalarına ve pazarlama sistemlerini buna göre oluşturmalarına önemli düzeyde yardımcı olmaktadır.

Süt verimi ve bileşimini etkileyen en önemli faktörün besleme olduğu bildirilmektedir (Kılıç ve Kılıç, 1994; Alçıçek, 1995; Kirchgessner, 1997). Rasyonların yapısına giren çeşitli yemlerin kimyasal yapısı, rasyonların kaba/yoğun yem oranları, yeme uygulanan öğütme, peletleme ve parçalama gibi işlemler öncelikle rumen fermantasyonuna etki etmektedir. Rumen fermantasyonu sonucunda ortaya çıkan rumen uçucu yağ asitlerinin oranı ve pH da süt verim ve bileşimine önemli etkide bulunmaktadır (Alçıçek ve Ergül, 1995). Bu nedenle süt sığırlarının rasyonel bir şekilde beslenmesine dikkat edilmesi yerinde olur. Bunun dışında, beslemedeki farklılıklardan dolayı süt fabrikaları açısından bölgeler ve hatta mevsimlerin süt miktar ve bileşimini etkilemesi söz konusu olmaktadır (Gönç ve Tanülkü, 1981). Yine bölge ve mevsimler açısından değerlendirme, gerek iklim, çayır mera durumu, silajlık mısır ekimi, kuru ot üretim potansiyeli ve gerekse besleme açısından değişimi yansıtmaktadır. Süt miktar ve bileşiminin gerek bölge ve gerekse mevsimler bakımından değişip değişmediğinin saptanması süt endüstrisi içinde pratik yararlar sağlayacaktır.

Bu çalışmada, İzmir ilinde önemli bir süt üretim merkezi olan Ödemiş ve Kiraz ilçelerinde üretilen ve mandıralarca işlenen inek sütlerinin besin madde içeriklerinin ve bazı fiziko-kimyasal özelliklerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal

Çalışmanın materyalini, Ödemiş ve Kiraz ilçelerinde süt sığırcılığı yapan işletmelerden her gün düzenli olarak toplanarak Ödemiş'te bulunan özel sektöre ait mandıralara getirilen sütler oluşturmuştur. Çalışmada, iki farklı süt toplayıcısının (ay-yıl) Aralık-2004, Ocak-2005, Şubat-2005 ve Mart-2005 olmak üzere toplam 4 aylık dönemde mandıralara getirdiği sütlerle ait bazı kimyasal ve fiziksel özelliklerine ait analiz sonuçları veri olarak kullanılmıştır. Süt toplayıcıları, çalışma içinde Toplayıcı 1 ve Toplayıcı 2 olarak tanımlanmışlardır. Toplayıcı 1, Ödemiş ilçesine bağlı Kayaköy, Yeniköy, Alabaş ve Aktaş olmak üzere toplam 4 köyden, Toplayıcı 2 ise Kiraz ilçesine bağlı Yenişehir, Yağlar, Karamanlı ve Aşağı Karamanlı olmak üzere toplam 4 köyden süt toplamaktadır. Buna

göre toplam 8 adet köyden toplanan 1364 adet süt örneği analiz materyalini oluşturmuştur.

Metot

Araştırma materyalini oluşturan sütler, sabah ve akşam olmak üzere günde iki defa sağıldıktan sonra yetiştiriciler tarafından biriktirilmiş ve günde bir defa süt toplayıcıları tarafından alınarak, güğümler içerisinde mandıralara getirilmiştir. Mandıralara, Toplayıcı 1 ve Toplayıcı 2 tarafından getirilen sütlerden toplam 1364 adet örnekte, Milkana Superior Milk Analyzer (Mayasan A.Ş., İstanbul) aleti yardımı ile kuru madde (KM), yağ, yağsız kuru madde, protein, yoğunluk ve donma noktası analizleri yapılmıştır. Söz konusu alete ilişkin teknik detaylar aşağıda verilmiştir.

Milkana Superior Milk Analyzer' a İlişkin Ölçüm Parametreleri:

Yağ: % 0.5 – 9 (\pm % 0.1)

Yağsız Kurumadde: % 6 – 12 (\pm % 0.2)

Yoğunluk: 1.0260 – 1.0330 g/cm³ (\pm 0.0005 g/cm³)

Protein: % 2 -5 (\pm % 0.2)

Süt analiz sonuçlarının istatistiki olarak değerlendirilmesinde SAS (1987) istatistik programından yararlanılmıştır. Ortalamalar arasındaki farklar Duncan (1955)'a göre belirlenmiştir. Araştırmada incelenen özellikler için kullanılan model aşağıdadır.

$$Y_{ijk} = m + a_i + b_j + e_{ijk}$$

Y_{ijk} : Sütlerinin besin madde içerikleri ve bazı fiziko-kimyasal özellikleri (kurumadde, yağsız kurumadde, yağ, protein, yoğunluk ve donma noktası),

m: Populasyon ortalaması,

a_i : Süt toplayıcısının etkisi (toplayıcı 1 ve 2),

b_j : Süt toplanan ayın etkisi (Aralık, Ocak, Şubat, Mart),

e_{ijk} : Hata terimi.

Bulgular

Kurumadde İçeriği

Farklı 2 süt toplayıcısından elde edilen sütlerde yapılan kimyasal analiz sonuçlarına göre, elde edilen kuru madde oranları Çizelge 1'de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği gibi, 1 nolu Toplayıcının Aralık-04, Ocak-05, Şubat-05 ve Mart-05 aylarında topladığı sütlerin ortalama kuru madde oranı % 12.30 (n=96) ile % 11.83 (n=51) arasında değişim göstermiş, tüm ayların

Çizelge 1. Aylara göre süt örneklerinin kuru madde oranlarının (%) değişimi

Aylar	Toplayıcı 1					Toplayıcı 2				
	n	\bar{X}	S	EKD	EBD	n	\bar{X}	S	EKD	EBD
Aralık-04	96	12.30 ^A	0.38	11.42	13.19	410	12.14 ^A	0.48	10.86	13.66
Ocak-05	40	12.13 ^B	0.49	10.68	13.12	536	11.97 ^B	0.41	10.73	13.43
Şubat-05	51	11.83 ^C	0.37	10.66	12.71	79	11.78 ^C	0.28	11.06	12.68
Mart-05	96	12.11 ^B	0.19	11.64	12.69	56	11.80 ^C	0.09	11.56	11.99
Genel	283	12.15	0.44	10.66	13.19	1081	12.01	0.44	10.73	13.66

^{A, B, C} P < 0.05; \bar{X} : ortalama; S: Standart sapma; EKD: En küçük değer; EBD: En büyük değer

Çizelge 2. Aylara göre süt örneklerinin yağsız kuru madde oranlarının (%) değişimi

Aylar	Toplayıcı 1					Toplayıcı 2				
	n	\bar{X}	S	EKD	EBD	n	\bar{X}	S	EKD	EBD
Aralık-04	96	8.46 ^A	0.23	7.85	8.90	410	8.51 ^A	0.23	7.48	9.07
Ocak-05	40	8.44 ^A	0.19	7.71	8.89	536	8.41 ^B	0.20	7.74	9.11
Şubat-05	51	8.24 ^B	0.18	8.01	8.76	79	8.29 ^C	0.12	7.91	8.67
Mart-05	96	8.40 ^A	0.09	8.28	8.80	56	8.35 ^D	0.05	8.23	8.46
Genel	283	8.42	0.21	7.71	8.90	1081	8.44	0.21	7.48	9.11

^{A, B, C, D} P < 0.05; \bar{X} : ortalama; S: Standart sapma EKD: En küçük değer; EBD: En büyük değer.

ortalaması ise % 12.15 (n=283) olarak saptanmıştır. Aynı süt örneklerinde en yüksek kuru madde oranı % 13.19 ile Aralık-04 ayında saptanırken en düşük değer % 10.66 ile Şubat-05 ayında saptanmıştır. Diğer yandan 2 nolu Toplayıcının Aralık-04, Ocak-05, Şubat-05 ve Mart-05 aylarında topladığı sütlerin ortalama kuru madde oranları % 11.78 (n=79) ile %12.14 (n=410) arasında değişim göstermiş, tüm ayların ortalaması ise % 12.01 (n=1081) olarak saptanmıştır. Aynı süt örneklerinde en yüksek kuru madde % 13.66 ile Aralık-04 ayında saptanırken en düşük değer % 10.73 ile Ocak-05 ayında saptanmıştır. Toplayıcı 1 ve 2'nin Aralık-04 - Mart-05 aylarında topladığı sütlerin kuru madde oranlarında istatistiki olarak farklılıklar saptanmıştır (P<0.05).

Yağsız kurumadde Düzeyi

Toplanan süt örneklerinde yapılan analiz sonuçlarına göre hesaplanan yağsız kuru madde oranları Çizelge 2'de verilmiştir. Buna göre, Toplayıcı 1 tarafından Aralık-04, Ocak-05, Şubat-05 ve Mart-05 aylarında toplanan sütlerin ortalama yağsız kuru madde oranları % 8.24 (n=51) ile % 8.46 (n=96) arasında değişmiş, tüm ayların ortalaması ise % 8.42 (n=283) olarak bulunmuştur. Aynı süt örneklerinde en yüksek yağsız kuru madde % 8.90 ile Aralık-04 ayında saptanırken en düşük değer % 7.71 ile Ocak-05 ayında belirlenmiştir. Diğer yandan 2 nolu Toplayıcının Aralık-04, Ocak-05, Şubat-05 ve Mart-05 aylarında topladığı sütlerin ortalama % yağsız kuru madde oranları % 8.29 (n=79) ile % 8.51 (n=410) arasında değişim göstermiş, tüm

ayların ortalaması ise % 8.44 (n=1081) olarak saptanmıştır. Aynı süt örneklerinde en yüksek yağsız kuru madde % 9.11 ile Ocak-05 ayında belirlenirken en düşük değer % 7.48 ile Aralık-04 ayında saptanmıştır. Yağsız kuru madde bakımından Toplayıcı 1 tarafından toplanan sütlerde sadece Şubat-05 ayındaki istatistiki farklılığa neden olurken (P<0.05), Toplayıcı 2'nin Aralık-04 - Mart-05 arasında her ay topladığı sütlerde istatistiki olarak farklılık bulunmuştur (P<0.05).

Yağ İçeriği

Süt örneklerinde yapılan yağ analizlerinin sonuçları Çizelge 3'de bir araya getirilmiştir. Görüleceği gibi Toplayıcı 1'in süt örneklerinde ortalama yağ oranı, % 3.60 (Şubat) ile % 3.84 (Aralık) arasında Toplayıcı 2'de ise % 3.45 (Mart) ile % 3.64 (Aralık) arasında değişim göstermiştir. Süt örneklerinde en düşük yağ oranı Toplayıcı 1'de % 2.56 (Şubat) Toplayıcı 2'de ise % 2.41 (Ocak), en yüksek yağ oranı Toplayıcı 1'de % 4.69 (Ocak) Toplayıcı 2'de ise % 4.70 (Ocak) olarak gözlemlenmiştir. Yağ oranı bakımından Toplayıcı 1 tarafından Aralık-04 ayında toplanan sütlerde farklılık gözlenirken, Toplayıcı 2 tarafında toplanan sütlerde ise tüm aylarda istatistiki olarak farklılık gözlemlenmiştir (P<0.05).

Protein İçeriği

Çizelge 4'te aylara göre süt örneklerinin protein oranlarının değişimi verilmiştir. Görüleceği gibi, 1 nolu Toplayıcının Aralık-04, Ocak-05, Şubat-05 ve Mart-05 aylarında topladığı sütlerin ortalama protein oranları % 3.11 (n=51) ile % 3.19 (n=136) arasında değişim

Çizelge 3. Aylara göre süt örneklerinin yağ oranlarının (%) değişimi

Aylar	Toplayıcı 1					Toplayıcı 2				
	n	\bar{X}	S	EKD	EBD	N	\bar{X}	S	EKD	EBD
Aralık-04	96	3.84 ^A	0.22	3.24	4.35	410	3.64 ^A	0.35	2.74	4.63
Ocak-05	40	3.69 ^B	0.38	2.61	4.69	536	3.56 ^{AB}	0.32	2.41	4.70
Şubat-05	51	3.60 ^B	0.31	2.56	3.95	79	3.49 ^{BC}	0.24	2.75	4.33
Mart-05	96	3.71 ^B	0.13	3.36	3.90	56	3.45 ^C	0.06	3.31	3.61
Genel	283	3.73	0.31	2.56	4.69	1081	3.58	0.32	2.41	4.70

^{A,B,C} P < 0.05; \bar{X} : ortalama; S: standart sapma; EKD: En küçük değer; EBD: En büyük değer

Çizelge 4. Aylara göre süt örneklerinin protein oranlarının (%) değişimi

Aylar	Toplayıcı 1					Toplayıcı 2				
	N	\bar{X}	S	EKD	EBD	n	\bar{X}	S	EKD	EBD
Aralık-04	96	3.19 ^A	0.13	2.18	3.36	410	3.21 ^A	0.09	2.89	3.43
Ocak-05	40	3.19 ^A	0.08	2.91	3.60	536	3.18 ^B	0.07	2.92	3.44
Şubat-05	51	3.11 ^B	0.07	3.03	3.31	79	3.13 ^C	0.04	2.99	3.28
Mart-05	96	3.17 ^A	0.03	3.13	3.32	56	3.15 ^D	0.02	3.11	3.19
Genel	283	3.18	0.10	2.18	3.60	1081	3.19	0.08	2.89	3.44

^{A,B,C,D} P < 0.05; \bar{X} : ortalama; S: Standart sapma; EKD: En küçük değer; EBD: En büyük değer

göstermiş, tüm ayların ortalaması ise % 3.18 (n=283) olarak saptanmıştır. Süt örneklerinde en yüksek protein oranı % 3.60 ile Ocak ayında saptanırken en düşük değer % 2.18 ile Aralık ayında saptanmıştır. Diğer yandan 2 nolu Toplayıcının Aralık-04, Ocak-05, Şubat-05 ve Mart-05 aylarında topladığı sütlerin ortalama protein oranı % 3.13 (n=79) ile % 3.21 (n=410) arasında değişim göstermiş, tüm ayların ortalaması ise % 3.19 (n=1081) olarak saptanmıştır. Aynı süt örneklerinde en yüksek protein % 3.44 ile Ocak-05 ayında saptanırken en düşük değer % 2.89 ile Aralık-04 ayında saptanmıştır. Protein bakımından Toplayıcı 2'nin Aralık-04 - Mart-05 ayları arasında topladığı sütlerde her aya ait ortalamalar arasında istatistiki olarak farklılık bulunmuştur (P<0.05). Ancak Toplayıcı 1'in topladığı sütlerde sadece Şubat-05 ayında istatistiki bir farklılık gözlenmiştir.

Yoğunluk

Süt örneklerinde yapılan yoğunluk analizlerinin sonuçları Çizelge 5'te bir araya getirilmiştir. Görüleceği

Çizelge 5. Aylara göre süt örneklerinin yoğunluklarının (g/cm³) değişimi

Aylar	Toplayıcı 1					Toplayıcı 2				
	N	\bar{X}	S	EKD	EBD	N	\bar{X}	S	EKD	EBD
Aralık-04	96	1.02788 ^A	0.00089	1.0253	1.0295	410	1.02825 ^A	0.00085	1.0250	1.0300
Ocak-05	40	1.02793 ^A	0.00067	1.0257	1.0293	536	1.02791 ^B	0.00077	1.0256	1.0301
Şubat-05	51	1.02717 ^B	0.00074	1.0262	1.0290	79	1.02749 ^C	0.00049	1.0260	1.0288
Mart-05	96	1.02774 ^A	0.00032	1.0273	1.0292	56	1.02775 ^B	0.00019	1.0274	1.0282
Genel	283	1.02779	0.00078	1.0253	1.0295	1081	1.02800	0.00080	1.0250	1.0301

^{A,B,C} P < 0.05; \bar{X} : ortalama; S: Standart sapma; EKD: En küçük değer; EBD: En büyük değer

gibi Toplayıcı 1'in süt örneklerinde ortalama yoğunluk 1.02793 g/cm³ ile (Ocak) ile 1.02717 g/cm³ (Şubat) arasında Toplayıcı 2'de ise 1.02749 g/cm³ (Şubat) ile 1.02825 g/cm³ (Aralık) arasında değişim göstermiştir. Yine toplanan sütlerde en düşük yoğunluk Toplayıcı 1'de 1.0253 g/cm³ (Aralık), Toplayıcı 2'de ise 1.0250 g/cm³ (Aralık), en yüksek yoğunluk Toplayıcı 1'de 1.0295 g/cm³ (Aralık), Toplayıcı 2'de ise 1.0301 g/cm³ (Ocak) olarak gözlemlenmiştir. Yoğunluk bakımından Toplayıcı 1'in topladığı sütlerde, Şubat-05 ayında bir farklılık (P<0.05), Toplayıcı 2'in topladığı sütlerde, Aralık-04 - Mart-05 aylarında istatistiki olarak farklılık bulunmuştur (P<0.05).

Donma noktası

Çalışmamızda donma noktası yerine, donma noktasının -100 ile çarpılmasıyla elde edilen Donma Sayısı (DS) kullanılmıştır. Çalışmada elde edilen DS analizlerinin sonuçları Çizelge 6'da gösterilmiştir. Görüleceği gibi Toplayıcı 1'in süt örneklerinde ortalama DS, 55.56 ile (Aralık) ile 54.17 (Şubat) arasında Toplayıcı 2'de ise

Çizelge 6. Aylara göre süt örneklerinin donma sayısının değişimi

Aylar	Toplayıcı 1					Toplayıcı 2				
	N	\bar{X}	S	EKD	EBD	n	\bar{X}	S	EKD	EBD
Aralık-04	96	55.56 ^A	1.41	51.7	58.1	410	55.89 ^A	1.40	50.8	59.2
Ocak-05	40	55.46 ^A	1.19	50.7	58.1	536	55.25 ^B	1.26	50.9	59.4
Şubat-05	51	54.17 ^B	1.12	52.7	54.7	79	54.54 ^C	0.75	52.1	56.8
Mart-05	96	55.19 ^A	0.53	54.5	57.6	56	54.89 ^D	0.32	54.2	55.6
Genel	283	55.29	1.30	50.70	58.1	1081	55.42	1.32	50.8	59.40

^{A, B, C, D} P < 0.05; \bar{X} : ortalama; S: Standart sapma EKD: En küçük değer; EBD: En büyük değer

55.89 (Aralık) ile 54.54 (Şubat) arasında değişim göstermiştir. Toplanan sütlerde en düşük DS, Toplayıcı 1'de 50.7 (Ocak) Toplayıcı 2'de ise 50.8 (Aralık), en yüksek DS, Toplayıcı 1'de 58.1 (Aralık ve Ocak) Toplayıcı 2'de ise 59.4 (Ocak) olarak gözlemlenmiştir. DS bakımından Toplayıcı 2'nin Aralık-04 - Mart-05 ayları arasında topladığı tüm süt örneklerinde istatistiki olarak farklılık (P<0.05) bulunurken, Toplayıcı 1'in topladığı sütlerde sadece Şubat-05 ayında diğerlerine göre daha düşük ortalama değer gözlenmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Farklı iki süt toplayıcısının farklı bölgelerden topladıkları süt örnekleri üzerinde yapılan kimyasal ve fiziksel analizlerinin sonuçlarına ilişkin en küçük kareler ortalamaları Çizelge 7'de topluca bir araya getirilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılacağı gibi, farklı bölgelerden gelen sütlerin kuru madde oranlarına ait ortalamalar arasında bazen çok az bazen de belirgin farklılıklar bulunmaktadır. Sütün kuru maddesini, yağ, laktoz, kazein, peynir suyu proteinleri, mineraller ve vitaminler oluşturmaktadır (Metin, 1998). Söz konusu, besin madde miktarlarının her ne sebeple olursa olsun değişmesi süt kuru madde miktarını önemli ölçüde etkilemektedir (Alçıçek, 1995). Çizelgeden de görüleceği gibi, Toplayıcı 1'in süt örneklerinde ortalama kuru madde % 12.09 (n=283), Toplayıcı 2'nin örneklerinde ise % 11.93 (n=1081) ve toplam 1364 süt örneğinde yapılan kuru madde analizlerinde toplayıcılar arasındaki kuru madde farkının (% 0.16) istatistiki olarak önemli olduğu (P < 0.05) saptanmıştır. Aynı süt örneklerinde aylara göre yapılan kuru madde

analizlerinin de istatistiki olarak önemli derecede farklılık gösterdiği (P<0.05) gözlemlenmiştir. İki farklı toplayıcının farklı bölgelerden topladıkları sütler arasında saptanan bu farklılık az gibi görüle de (% 0.16) günde ortalama 50 ton süt işleyen küçük bir mandıra açısından düşünüldüğünde toplam kuru madde farkından ileri gelen kaybın 660 kg/gün süte eşdeğer olduğu hesaplanmıştır. Daha büyük bir kaybı aylar arasında da görmek mümkündür. Kurumadde oranının en fazla olduğu Aralık-04 (% 12.22) ile en az olduğu Şubat (% 11.83) aylarında toplanan sütlerin ortalama kuru madde kaybı % 0.39'dur. Bu farktan dolayı günlük 50 ton süt işleyen bir mandıradaki süt kaybı 1596 kg/gün düzeyindedir. Ancak bunu büyük süt işleme fabrikaları açısından düşündüğümüzde konunun çok daha büyük önem taşıdığı açıktır. Sütte kuru madde miktarının beslemenin önemli derecede etkisi altında olduğu, genellikle sonbahar ve kış mevsiminde arttığı, ilkbahar ve yaza doğru ise azaldığı bildirilmektedir (Gönç ve Tanülkü, 1981). Jaurez ve ark. (1978) 8 farklı bölgeden kış ve yaz aylarında elde ettikleri süt örneklerinde ortalama kuru madde miktarının % 11.44 olduğunu saptamış ve kış sütlerinde kuru maddenin arttığını gözlemlemiştir. Gönç ve Tanülkü, (1981) süt fabrikasına farklı bölge ve mevsimlerde gelen sütler üzerinde yaptıkları incelemelerde kış aylarında gelen sütlerin kuru madde miktarının ortalama % 11.44 olduğunu saptamışlardır. Araştırmamızda analiz edilen süt örneklerinde (n=1364) saptanan ortalama kuru madde miktarı % 12.01 olarak saptanmış olup literatür değerlerinden bir miktar daha yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır.

Çizelge 7. Sütün bazı özelliklerine ait en küçük kareler ortalamaları

		KM	Yağsız KM	Yağ %	Protein %	Yoğunluk	Donma noktası
Toplayıcı	Toplayıcı 1	12.09 ^A	8.39	3.70 ^A	3.17	1.02769 ^A	55.10
	Toplayıcı 2	11.93 ^B	8.39	3.54 ^B	3.17	1.02785 ^B	55.14
Aylar	Aralık-04	12.22 ^A	8.50 ^A	3.73 ^A	3.21 ^A	1.02813 ^A	55.81 ^A
	Ocak-05	12.05 ^B	8.42 ^B	3.64 ^B	3.18 ^B	1.02786 ^B	55.28 ^B
	Şubat-05	11.83 ^C	8.27 ^C	3.55 ^B	3.13 ^C	1.02736 ^C	54.41 ^C
	Mart-05	11.93 ^D	8.36 ^D	3.57 ^B	3.16 ^D	1.02772 ^D	54.98 ^D

^{A, B, C, D} P < 0.05 aynı sütündeki farklı harfler arasındaki farklar önemlidir.

Araştırma materyali sütler, yağsız kuru madde bakımından değerlendirildiğinde Toplayıcılar arasında istatistiki önem derecesi gözlenmez iken aylar arasında yağsız kuru madde bakımından istatistiki farkın önemli ($P<0.05$) olduğu saptanmıştır. Çizelge 7'de de görülebileceği gibi ilkbahara doğru toplanan sütlerde yağsız kuru madde oranı düşmektedir. Dünyanın pek çok ülkesinde yapılan araştırma sonuçlarına göre sütün yağsız kurumadde düzeyi mevsimlere bağlı yem farklılığından dolayı büyük varyasyon göstermektedir (Dozet ve ark., 1978; Juarez ve ark., 1978; Kılıç ve Kılıç, 1994).

Süt yağı çok değerli bir besin maddesi olup, süt yağı düzeyi pek çok faktörün etkisi altındadır (Yalçın, 1981; Üçüncü, 1984; Şekerden ve Özkütük, 1995; Metin, 1998). Ülkemizde, süt yağına göre yetiştiricilere pirim ödendiği için özel bir önemi vardır. Ancak, yetiştiriciler çoğunlukla süt yağının oranının neden değiştiğini bilememektedir. Hayvan ırkının yanı sıra hayvan tarafından tüketilen yemlerin kimyasal bileşimi, kaba/kesif yem oranı, suca zengin yem düzeyi, çok ince öğütülmüş kaba ve yoğun yemler süt yağını önemli düzeyde etkilemektedir (Yalçın, 1981; Alçiçek, 1995; Şekerden ve Özkütük, 1995). Genel olarak Siyah Alacalarda mevsimlere göre değişmekle birlikte süt yağı miktarı % 3.0 ile % 4.06 arasında değişim göstermektedir (Akman ve Yener, 1997; Metin, 1998). Araştırmamızda Toplayıcılar arasında ve aylar bakımından süt yağı içeriği istatistiki olarak önemli derecede ($P<0.05$) farklı bulunmuştur. Süt yağı oranı en yüksek Aralık ayında (%3.67) iken diğer aylar arasında (% 3.53 -3.58) (Ocak, Şubat ve Mart) önemli bir farklılık bulunmamıştır (Çizelge 7).

Yapılan çalışmalarda süt yağı oranının mevsimlere bağlı olarak varyasyon gösterdiği saptanmış ve süt yağı miktarının mera döneminin başlamasıyla birlikte yani ilkbahar aylarında azalmaya başladığı bildirilmiştir (Juarez ve Castro,1978). Diğer yandan sütteki yağ miktarındaki artış peynir verimini artırmakta veya yağın azalışı peynir verimini düşürmektedir (Gönç ve Tanülkü, 1981).

Süt örneklerinde protein bakımından yapılan değerlendirmede Toplayıcılar arasında protein düzeyinde gözlemlenen varyasyonun önemsiz, ancak aylara göre oluşan varyasyonun istatistiki olarak önemli olduğu ($P<0.05$) saptanmıştır. Buna göre, Aralık ayında toplanan sütlerde saptanan protein düzeyi Ocak, Şubat ve Mart aylarında toplanan sütlerle göre önemli derecede ($P<0.05$) daha yüksek bulunmuştur. Nitekim Aralık ayından Şubat ayına doğru gidildikçe süt proteini

yemlemeye ve diğer faktörlere bağlı olarak önemli derecede azalmış, Mart ayında bir miktar artmıştır. Sütteki protein oranının değişimi süt yağı oranındaki değişim kadar fazla olmamasına rağmen yetersiz beslemenin, ırk, laktasyon dönemi ve süt verim düzeyi gibi faktörlerin etkili olduğu bildirilmektedir (Yalçın, 1981; Şekerden ve Özkütük, 1995). Pratik açıdan sütteki protein oranının düşmesi süt ürünlerinde kalite sorunlarını da beraberinde getirdiğinden süt protein düzeyinin yüksek olması sütlerde arzu edilen bir niteliklerdir. Gönç ve Tanülkü (1981), yaptığı çalışmalarda bölgeler arası ortalama süt proteinin % 3.16 olduğunu, kışın ise % 3.24 olduğunu saptamıştır. Bu çalışma, bizim bulgularımızla uyum içerisindedir. Sütün bileşiminin değişimi yemlemede veya hayvanın sağlığında bir değişimin olduğunun iyi bir göstergesidir. Hayvanların kaliteli kaba yem tüketmemeleri veya fazla miktarda kesif yem tüketmeleri hem süt yağı miktarını düşürürken hem de yağ protein oranının bozulmasına yol açar (Alçiçek, 1995; Young, 2002).

Süte yapılan hileler hakkında fikir sahibi olma açısından önemli ölçütlerden birisi de sütün yoğunluğudur. Sütün yoğunluğu, bileşiminde yer alan tüm maddelerin etkisi ile değişiklik gösterir. Yağ miktarının artması ile yoğunluk düşerken, yağ miktarının azalması ile yoğunluk yükselmektedir. Ayrıca protein, laktoz ve mineral madde miktarının artması ile yoğunluk artarken, sıcaklık artışı ise yoğunluğun düşmesine neden olur. İnek sütünün yoğunluğu 1.028 g/cm^3 ile 1.039 g/cm^3 arasında değişmektedir. Pratik olması açısından baştaki 1.0 atılmaktadır (Metin, 1998). Diğer yandan yoğunluk bakımından gerek toplayıcılar gerekse aylar bakımından istatistiki farklar gözlenmiş ve en yüksek yoğunluk Aralık ayında toplanan sütlerde gözlenmiştir.

Sütün donma noktası, sütteki gerçek çözelti halindeki laktoz ve mineral maddelerin miktarına bağlıdır. Süte su, nötralize edici madde katılması ve biyokimyasal olarak laktozun parçalanması durumunda donma noktası değişir. Normal sütte -0.54°C olarak kabul edilir. Pratik olması açısından donma noktasının -100 ile çarpılmasıyla elde edilen Donma Sayısı (DS) kullanılır (Metin, 1998). Analizi yapılan süt örneklerinde donma noktası bakımından Toplayıcılar arasında istatistiki bir fark bulunmazken, aylar arasında farklılık saptanmıştır ($P<0.05$).

Araştırmanın tamamı dikkate alındığında, 1364 örnek üzerinde yapılan analizlerde, süt toplayıcıları arasında kuru madde, yağ ve yoğunluk bakımından önemli farklılıklar gözlenmiş, aylar bakımından ise incelenen tüm parametreler yani kuru madde, yağsız kuru madde,

yağ, protein, yoğunluk ve donma noktası önemli derecede farklı ($P<0.05$) bulunmuştur. Aralık ayından itibaren incelenen özellikler azalmaya başlamış en düşük seviyesine Şubat ayında ulaşmış Mart ayında da artma eğiliminde bulunmuştur. Bu farklılıklardan özellikle kuru madde ve yağ için şunları söylemek mümkündür. Toplayıcıların süt topladıkları bölgelerde en fazla yetiştirilen sığır ırkı, Siyah Alaca'dır. Ancak süt toplanan bölgeler arasında yem bitkileri yetiştiriciliği, silo yemi yapımı ve buna bağlı olarak besleme ve yetiştirme bilgileri açısından farklılıkları gözlemek mümkündür. Toplayıcı 2'nin süt topladığı köyler biraz daha iç bölgelerde ve kırsal kesimdedir. Bölgeler arasında besleme farklılıkları ve dengeli bir yemleme yapılamamış olması bu farklılıkların nedeni olabilir. Ayrıca bahar aylarına doğru elde bulunan kaba yemlerin azalması da kaba yem bakımından yetersiz bir yemlemeye yol açmış olabilir.

Sonuç olarak, ülkemizde son yıllarda süt sığırıcılığına önemli yatırımlar yapılmaktadır. Bu yatırımların olmasında Avrupa Birliği uyum yasalarıyla kaliteli süt üretiminin sağlanması amacıyla yapılan teşviklerin rolü olduğu kadar, daha bilinçli tüketici istekleri, süt işleme tesislerinin daha kaliteli süt talep etmesinin de payları vardır. Sığır yetiştiricilerinin, ineklerin genetik kapasitelerine uygun süt vermelerinin sağlanması, çeşitli metabolik ve beslemeye bağlı hastalıkların önüne geçmesi ve sanayinin arzu ettiği nitelikte süt üretimi için bakım beslemeye çok dikkat etmesi, hayvanların bilimsel yöntemlerle saptanmış ihtiyaçlarının karşılanması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Akman, N., Yener, S.M. 1997. Sığır yetiştiriciliği. (Hayvan Yetiştirme (yetiştiricilik). Ertuğrul, M., Editör) Ankara. 313 sayfa.
- Alçıçek, A. 1995. Beslemenin süt yağına etkileri. *Hasad Dergisi* 117:32-34
- Alçıçek, A., Ergül, M. 1995. Süt ineklerinde kaba yem tüketiminin düzenlenmesi. *Hasad dergisi* 121:30-33.
- Anonim. 2000. Türk gıda kodeksi. Çiğ süt ve ısıtılmış içme sütleri tebliği. Tebliğ no: 2000/6.
- Dozet, N., Stanisic, M., Bijeljac, S. 1978. Studies on quality of milk in various regions of production. 20. Int. Dairy Congr. P:41-42.
- Duncan, D.R. 1955. Multiple Range and Multiple F tests. *Biometrics* 11: 1-42.
- Göncü, S., Tanülkü, B. 1981. Süt endüstrisi kurumu İzmir fabrikasına gelen sütlerin bazı özelliklerine bölge ve mevsimlerin etkisi üzerine araştırmalar. *E.Ü.Z.F. Der.* 18(1,2-3): 275-290.
- Jaurez, M., Martinez-Castro, I. 1978. The influence of geographic and seasonal factors on the composition of milk in Spain. 20. Dairy Congr. 47-48.
- Jaurez, M., Castro, M.I., Ramos, M., Martin, Anvarez, P.J. 1978. Composition of milk in Spain. 1. Main Componente. *Milchwissenschaft* 33: 752-755.
- Kılıç, A., Kılıç, S. 1994. Yem(leme) ve süt. Bilgehan Basımevi, Bornova-İzmir.
- Kirchessner, M. 1997. Tierernährung. DLG-Verlag, Frankfurt.
- Metin, M. 1998. Süt teknolojisi. Sütün bileşimi ve işlenmesi. 3. Baskı. E.Ü. Müh. Fak. Yay. No:33.
- SAS. 1987. SAS System for elementary statistical analysis. SAS Inst., Inc., Cary., NC, USA.
- Şekerden Ö., Özkütük, K. 1995. Büyükbaş hayvan yetiştirme. Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Ders Kitabı No:122.
- Üçüncü, M. 1984. Süt ve mamulleri teknolojisi. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Çoğaltma Yayın No.49.
- Yalçın, B.C. 1981. Genel zootekni (Ders Kitabı). İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları. Rektörlük No:2769. Dekanlık No: 1.
- Young, A. 2002. Using records to evaluate production. AG/Dairy-04. 5p. http://extension.usu.edu/files/publications/publication/AG_Dairy-04.pdf (15 Ekim 2006).