

TR71 bölgesindeki süt sığırları işletmelerinden toplanan çiğ sütlerin bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi

Determination of some quality characteristics of raw milk samples collected from dairy farms in TR71 region

Kasım TUNCER, Ertuğrul KUL, Ahmet ŞAHİN

Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootečni Bölümü, Kırşehir

Sorumlu yazar (Corresponding author): E. Kul, e-posta (e-mail): ertugrul.kul@ahievran.edu.tr

MAKALE BİLGİSİ

Alınış tarihi 14 Temmuz 2016
Düzeltilme tarihi 14 Ekim 2016
Kabul tarihi 17 Ekim 2016

Anahtar Kelimeler:

Süt sığırları
Süt
Yağ
Protein
Yoğunluk

ÖZ

Bu araştırma, TR71 bölgesinden elde edilen sütlerin kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla, Kasım 2013 ve Eylül 2014 tarihleri arasında Kırşehir, Aksaray, Nevşehir ve Niğde illerinde bulunan 22 adet süt toplama tankından süt örnekleri alınmıştır. Süt bileşenleri üzerine il ve örnek alma mevsiminin etkisi incelenmiştir. Araştırmada ortalama yağ, protein, yağsız kuru madde (YKM), yoğunluk, refraktif indis, pH ve asitlik ($^{\circ}\text{SH}$) değerleri sırasıyla % 3.62±0.010, % 3.22±0.029, % 8.32±0.008, 27.47±0.035 g cm⁻³, 9.55±0.006, 6.45±0.009 ve 9.8±0.071 olarak belirlenmiştir. Yağ (P=0.002), YKM (P=0.011), yoğunluk (P=0.014) ve refraktif indis (P<0.001) değerleri en yüksek Kırşehir ilinde belirlenmiştir. En yüksek pH Kırşehir ilinde belirlenirken, en düşük Nevşehir ilinde belirlenmiştir (P<0.001). SH ise en düşük Kırşehir, en yüksek ise Nevşehir ilinde tespit edilmiştir (P<0.001). Protein değerleri için iller arasındaki fark istatistiki olarak önemsizdir. İncelenen özelliklerden yağ, protein ve refraktif indis değerleri Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'ne uygun olmasına karşın; YKM, yoğunluk, pH ve $^{\circ}\text{SH}$ değerleri ise ilgili tebliğde belirtilen sınırların dışındadır.

ARTICLE INFO

Received 14 July 2016
Received in revised form 14 October 2016
Accepted 17 October 2016

Keywords:

Dairy cow
Milk
Fat
Protein
Density

ABSTRACT

This study was carried out to determine the milk quality characteristics of milk obtained from TR71 Region. To do that, the raw milk samples were collected from 22 milk collection bulks in Kırşehir, Aksaray, Nevşehir ve Niğde provinces between November 2013 and September 2014. The effects of province and season on milk components were examined. In the study, mean fat, protein, solids-non-fat (SNF), density, refractive index, pH and acidity ($^{\circ}\text{SH}$) were found as 3.62±0.010%, 3.22±0.029%, 8.32±0.008%, 27.47±0.035 g cm⁻³, 9.55±0.006, 6.45±0.009 and 9.98±0.071, respectively. The highest fat (P=0.002), SNF (P=0.011), density (P=0.014), refractive index (P<0.001) were determined in Kırşehir province. While the highest pH was determined in Kırşehir, but the lowest in Nevşehir (P<0.001). $^{\circ}\text{SH}$ value was found the lowest in Kırşehir, and the highest in Nevşehir province (P<0.001). Differences among provinces for protein values were statistically insignificant. Fat, protein and refractive index values within the milk quality characteristics, were consistent with Turkish Food Codex; but SNF, density, pH and $^{\circ}\text{SH}$ were out of the limits specified in the relevant notification.

1. Giriş

İnsan sağlığı yanında süt endüstrisi için de büyük önem taşıyan çiğ sütün bileşimi, süt ve süt ürünlerinin besinsel değeri yanında kalitesini belirleyen en önemli etkidir (Yaylak ve ark. 2007; Heck ve ark. 2009).

Gelişmiş ülkelerde sütün ekonomik önemini belirleyen parametreler üzerinden bir fiyatlandırma sistemi bulunmaktadır. Böylelikle hem süt üreticileri hem de süt hammaddesini çeşitli ürünlere dönüştüren işletmeler kalite parametrelerine göre kazançlarını arttırabilmekte ya da düzenleyebilmektedirler.

Ülkemizde ise çiğ süt alım veya satım sözleşmelerinde ekonomik öneme sahip parametrelerin belirlenmemesi nedeniyle standartlar oluşturulamamaktadır. Bu konudaki saha çalışmalarının yetersiz olmasına bağlı olarak ülke, bölge veya işletmeler için fiyatlandırmada politikaları hayata geçirilememektedir. Bu çalışmaların yetersizliği hem işletmelerin hem de süt üreticilerinin zararına olmaktadır (Auldist ve ark. 1998; Gayretli 2013). Bu nedenle özellikle AB uyum sürecinde süt bileşenlerinin belirlenmesi amacıyla geniş kapsamlı saha çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu amaçla bu çalışmada TR71 Bölgesi'nde yer alan Kırşehir, Aksaray, Nevşehir ve Niğde illerine ait sığırcılık işletmelerinden toplanan sütlerin kalite özelliklerinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

Araştırma materyalini, Kasım 2013 ve Eylül 2014 tarihleri arasında TR71 bölgesinde yer alan Kırşehir, Aksaray, Nevşehir ve Niğde il sınırlarında bulunan ve üreticiler tarafından akşam ve sabah sağımından sonra özel soğutma sisteminde muhafaza edilen toplam 22 ayrı süt toplama tankından alınan süt örnekleri oluşturmuştur. Süt örnekleri özel soğutma sistemleri ile donatılmış taşıma tankerlerinin karışımlarından alınmıştır. Her ay olmak üzere akşam ve sabah sağımının karışımından oluşan süt örnekleri yaklaşık 1000 ml'lik sterilize edilmiş özel tüplerle alınmış ve yağ, protein, YKM, yoğunluk, refraktif indis, pH ve °SH gibi özellikler bakımından analiz edilmiştir.

Bu çalışmadaki süt örneklerinde refraktif indis analizi, dijital bir refraktometre (Atago Rx-7000, Tokyo, Japonya) kullanılarak yapılmıştır. Süt pH değeri ise pH metre cihazı (Mettler Toledo SevenCompact pH/Ion S220, Schwerzenbach, İsviçre) ile belirlenmiştir. Süt numunelerinin yağ analizinde Gerber yöntemi uygulanmıştır (Kurdal ve ark. 2011). Sütte protein oranı, yağsız kuru madde (YKM) ve yoğunluk analizleri Milkana Superior Milk Analyzer (Mayasan A.Ş., İstanbul) cihazı yardımıyla analiz edilmiştir. Asitlik tayini Soxhlet-Henkel Derecesi (°SH) cinsinden belirlenmiştir.

Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analizi, SPSS 13.0 (SPSS Inc., Chicago, IL 2004) paket programı ile yapılmıştır.

Ortalamaların hesaplanması için, her bir özellik üzerine etkili olabileceği düşünülen faktörler dikkate alınmış ve bu özelliklere göre ortalama değerler belirlenmiştir. Ortalamaların karşılaştırılmasında DUNCAN çoklu karşılaştırma testinden yararlanılmıştır (Büyüköztürk 2004).

3. Bulgular ve Tartışma

Bu çalışmada genel ortalama yağ oranı % 3.62±0.010 olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Görüldüğü üzere belirlenen bu değer Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde (Anonim 2000) belirtilmiş olan % 3.5 sınırının üstündedir. Bu çalışmada belirlenen yağ oranı bazı çalışma sonuçlarından yüksek (Özrenk ve İnci 2008; Aydın ve ark.

2010), bazılarından düşük (Kesenkaş ve Akbulut 2010; Eryılmaz ve ark. 2012; Gayretli 2013) olup, konu üzerinde yapılan çoğu araştırma sonucu ile birbirine yakındır (Önal ve Özder 2007; Yaylak ve ark. 2007; Karakoç ve ark. 2013; Diler ve Baran 2014).

İllere bağlı olarak yağ oranları arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılıklar tespit edilmiştir (P=0.002). En yüksek yağ oranı % 3.76±0.036 ile Kırşehir ilinde belirlenirken, Aksaray, Nevşehir ve Niğde illerinde üretilen sütlerdeki yağ oranları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 1). Bu çalışma sonuçları, Tekelioğlu ve ark. (2010)'un bulguları ile uyumlu bulunurken, Önal ve Özder (2007)'in araştırma sonucu ile farklıdır.

Örnek alma mevsimine bağlı olarak yağ oranları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemlidir (P<0.001). En yüksek yağ oranı kış ve ilkbahar, en düşük ise sonbahar ve yaz mevsimlerinde tespit edilmiştir. Bu sonuç kışın yağ oranının daha yüksek olduğunu bildiren Özrenk ve İnci (2008), Yıldırım ve Çimen (2009), Gayretli (2013) ve Karakoç ve ark. (2013) ile uyumludur. Tekelioğlu ve ark. (2010) ilkbahar döneminde yağ oranını kış mevsimine göre daha düşük belirlemişlerdir. Quist ve ark. (2008) yaz aylarında süt veriminin arttığını fakat süt yağ değerinin düştüğünü, kışın ise süt veriminin azaldığını ve süt yağının arttığını belirtmişlerdir. Göncü ve Tanülkü (1981)'de süt yağ miktarında ilkbahar aylarını kapsayan mera dönemiyle birlikte azalmaya başladığını vurgulamışlardır. Nitekim yeşil yemlerde su oranının artması ile birlikte selüloz miktarı azalmakta, buna bağlı olarak sütün kuru maddesi ve yağ oranı da düşmektedir.

Genel ortalama protein oranı % 3.22±0.029 olarak belirlenmiştir (Çizelge 1). Bu çalışmada belirlenen protein oranı Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde (Anonim 2000) istenen protein değerinin (% 2.8) üstündedir. Belirlenen ortalama protein oranı birçok araştırma sonucundan yüksek (Önal ve Özder 2007; Yaylak ve ark. 2007; Kesenkaş ve Akbulut 2010; Gayretli 2013; Diler ve Baran 2014), Karakoç ve ark. (2013)'tarafından yapılan sonuçtan düşük, Aydın ve ark. (2010) ve Özrenk ve Bayar (2008)'in araştırma sonuçları ile birbirine yakın bulunmuştur.

Protein oranı üzerine il ve örnek alma mevsiminin etkisi istatistiksel olarak önemsizdir. Bu sonuç, protein oranı üzerine örnek alma mevsiminin etkisinin önemli olduğunu bildiren Yaylak ve ark. (2007) ve Özrenk ve İnci (2008) ile farklı, Önal ve Özder (2007) ile uyumludur. Bu çalışma sonuçlarının birçok

Çizelge 1. Bazı çevre faktörlerine göre süt bileşenlerinin değişimi.

Table 1. Change of milk components according to some environmental factors.

	N	YAĞ (%)	PROTEİN (%)	YKM (%)	YOĞUNLUK (g/cm ³)	REFRAKTİF İNDİS	pH	°SH
		$\bar{x} \pm s\bar{x}$	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	$\bar{x} \pm s\bar{x}$	$\bar{x} \pm s\bar{x}$
<i>P-değeri</i>		0.002	ÖD	0.011	0.014	<0.001	<0.001	<0.001
İL	AKSARAY	135 3.61±0.013 ^B	52 3.19±0.026	52 8.32±0.010 ^B	53 27.46±0.037 ^B	151 9.55±0.007 ^B	149 6.45±0.011 ^B	151 9.95±0.090 ^B
	NEVŞEHİR	29 3.59±0.020 ^B	12 3.36±0.142	12 8.28±0.023 ^B	12 27.30±0.123 ^B	33 9.53±0.006 ^B	33 6.40±0.017 ^C	33 10.44±0.136 ^C
	NİĞDE	20 3.63±0.027 ^B	8 3.17±0.012	8 8.33±0.018 ^B	8 27.53±0.060 ^B	21 9.56±0.013 ^B	21 6.43±0.016 ^{BC}	21 10.17±0.131 ^{AB}
	KIRŞEHİR	14 3.76±0.036 ^A	4 3.29±0.069	4 8.41±0.017 ^A	4 27.85±0.058 ^A	15 9.66±0.017 ^A	15 6.55±0.031 ^A	15 8.97±0.245 ^A
<i>P-değeri</i>		<0.001	ÖD	ÖD	0.017	<0.001	<0.001	<0.001
ÖAM	SONBAHAR	20 3.57±0.024 ^B	-	-	-	39 9.57±0.013 ^{AB}	39 6.46±0.020 ^B	39 9.97±0.173 ^B
	KIŞ	57 3.67±0.026 ^A	19 3.19±0.007	19 8.29±0.012	20 27.33±0.038 ^B	58 9.59±0.010 ^A	56 6.54±0.012 ^A	58 9.18±0.095 ^C
	İLKBAHAR	58 3.64±0.016 ^A	57 3.23±0.039	57 8.32±0.010	57 27.52±0.043 ^A	58 9.55±0.010 ^{BC}	58 6.42±0.014 ^C	58 10.12±0.116 ^B
	YAZ	63 3.58±0.014 ^B	-	-	-	65 9.53±0.011 ^C	65 6.38±0.016 ^D	65 10.56±0.126 ^A
Genel	198	3.62±0.010	76 3.22±0.029	76 8.32±0.008	77 27.47±0.035	220 9.55±0.006	218 6.45±0.009	220 9.98±0.071

^{ABCD}: Aynı sütünde farklı harfleri taşıyan grup ortalamaları arası farklar önemli

ÖD: Önemli Değil; ÖAM: Örnek Alma Mevsimi; YKM: Yağsız Kuru Madde; °SH: Soxhlet Henkel asitliği

literatür sonucu ile farklı olmasında yapılan bu çalışmalarda veri sayısının farklı olması, işletme yapıları ve genotipler ile bölgesel ve iklimsel faktörlerin etkilerinin farklı olmasının önemli etkisinin olduğu düşünülmektedir.

Sütte YKM oranı sütte görülebilecek hilelerin belirlenmesinde büyük önem taşımaktadır. Düşük yoğunluklu süt örneklerinin, belirgin bir şekilde çok düşük YKM oranına sahip olmaları, bu sütlerin miktarının artırılması amacıyla su karıştırıldığı şüphesini artırmaktadır (Aydın ve ark. 2010).

Bu çalışmada YKM için genel ortalama % 8.32±0.008 olarak belirlenmiştir. Belirlenen bu değer Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'ne (Anonim 2000) belirtilen % 8.5 sınırının altında olması nedeniyle tebliğe uygun değildir. YKM ortalama Eryılmaz ve ark. (2012)'dan yüksek, Önal ve Özder (2007) ile benzer bulunurken, birçok araştırma sonucundan (Özrenk ve Bayar 2008; Kesenaş ve Akbulut 2010; Gayretli 2013; Karakoç ve ark. 2013; Diler ve Baran 2014) düşük bulunmuştur.

Sütlerin temin edildiği illere bağlı olarak YKM değerleri arasında istatistiksel olarak farklılık görülmüştür (P=0.011). En yüksek YKM oranı % 8.41±0.017 ile Kırşehir ilinde belirlenirken, Aksaray, Nevşehir ve Niğde illerinden temin edilen sütlerdeki yağ oranları arasındaki farklılık ise istatistiksel olarak önemsizdir. Süt YKM bakımından iller arasında görülen farklılıkta bu illerde bulunan işletmelerdeki bakım ve besleme yöntemlerinin süt içeriğini ve özellikle sütteki kuru madde miktarını etkilemesi nedeniyle olduğu düşünülmektedir.

Örnek alma mevsimine bağlı olarak YKM değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir. Bu sonuçlar Özrenk ve İnci (2008)'nin araştırma sonucu ile uyumlu bulunurken, YKM üzerine örnek alma mevsiminin etkisinin önemli olduğunu bildiren Yaylak ve ark. (2007) ile uyumsuzdur. Gayretli (2013)'de YKM'nin, Ekim ayında en yüksek noktada iken bu oranların Mart ve Nisan ayında en düşük seviyede olduğunu bildirmiştir. Karakoç ve ark. (2013) ise Ağustos ayında Kasım ayına göre daha düşük kuru madde belirlemişlerdir. YKM değerlerinin örnek alma mevsimleri arasında değişiklik göstermemesi hayvanın beslenmesi ve hava sıcaklıklarının değişken olmaması nedeniyledir. Aynı zamanda bu çalışmada iki farklı örnek alma mevsiminin bulunmasının da bu sonuç üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir.

Süt yoğunluk değeri, süte yapılan hileler hakkında bilgi sahibi olabilmek adına kullanılan önemli bir parametredir (Aydın ve ark. 2010). Yoğunluk, yağ miktarının artması ile düşerken, diğer bileşenlerin miktarının artması ile artmaktadır. Ayrıca sıcaklık artışı yoğunluğu olumsuz etkilemektedir (Yaylak ve ark. 2007). Normal, hastalıklı olmayan bir hayvandan sağılan çiğ sütün yoğunluğu 1.028 g/cm³ ile 1.039 g/cm³ arasında değişmektedir. Bu çalışmada olduğu gibi pratik olması açısından baştaki 1.0 atılabilmektedir (Metin 2003).

Süt örneklerinden elde edilen ortalama yoğunluk değeri 27.47±0.035 olarak tespit edilmiştir. İstatistiksel analizler sonucu bu değer Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nin (Anonim 2000) belirlemiş olduğu yoğunluk değerinin (1.028 m/v) altında bulunmuştur.

İllere bağlı olarak yoğunluk değerleri arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde fark bulunmaktadır (P=0.014). En yüksek yoğunluk değeri 27.85±0.058 ile Kırşehir ilinde belirlenirken, Aksaray, Nevşehir ve Niğde illerinden temin edilen sütlerdeki yoğunluk değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsizdir.

Örnek alma mevsimine bağlı olarak yoğunluk değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak P=0.017 düzeyinde önemlidir. Görüldüğü üzere ilkbahar mevsiminde belirlenen yoğunluk değeri kış mevsiminden daha yüksektir (Çizelge 1).

İl ve örnek alma mevsimi bazında genel refraktif indis ortalaması % 9.55±0.006 olarak belirlenmiştir. Bu refraktif indis değeri < 7.0 olan sütler kalitesi düşük ve su karıştırılma ihtimali yüksek olan sütlerdir. Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliğine (Anonim 2000) göre YKM % 8.5 olmalıdır. Bu değer üzerindeki sütler iyi kalite de kuru maddesi yüksek olan sütlerdir (Demirci 2010). Nitekim bu çalışmada belirlenen refraktif indis değerinin süt alımlarına ve çiğ süt standardına göre kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğu ifade edilebilir.

İllere bağlı olarak refraktif indis değerleri arasında istatistiksel olarak P<0.001 düzeyinde önemli farklılık bulunmaktadır. En yüksek refraktif indis değeri % 9.66±0.017 ile Kırşehir ilinde belirlenmiştir. Bunun yanında Aksaray, Nevşehir ve Niğde illerinden alınan süt numunelerindeki refraktif indis değerleri en düşük çıkarken, aralarındaki fark istatistiksel olarak önemsizdir (Çizelge 1). Bu çalışmadaki işletmeler ve bölgeler arası farklılığın başlıca nedenleri olarak hayvan ırkları, hayvanların yaş ve sağlık durumları ile sütün sağım şekli sayılabilir (Kaşıkçı 2012).

Örnek alma mevsiminin, refraktif indis değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (P<0.001). En yüksek refraktif indis değeri % 9.59±0.010 ile kış, en düşük ise % 9.53±0.011 ile yaz mevsiminde belirlenmiştir. Yağ ve kuru madde ortalamalarının hayvanların kuru madde tüketiminin daha yüksek olduğu kış mevsiminde de yaza göre daha yüksek bulunması yağ ve yağsız kuru madde üzerindeki etkisini açıklamaktadır (Çetin 2009). Nitekim bu çalışmada kış dönemi refraktif indis değerleri daha yüksek belirlenmiştir.

Sütün pH değeri ürün işleme teknolojisi açısından oldukça önemlidir. PH değeri, sütün pıhtılaşması, enzim aktivitesi, mikrofloranın gelişmesi ve renk reaksiyonları üzerine doğrudan etkilidir (Tekinşen ve ark. 2002).

Bu çalışmada iller arasında pH değerlerinin farklılık göstermesi istatistiksel olarak önemlidir (P<0.001). İller arasındaki farklılıklar incelendiğinde Nevşehir ilinden toplanan sütlerde pH değeri 6.40±0.017 ile en düşük iken, Kırşehir ise 6.55±0.031 ile en yüksek değere sahiptir. Tekelioğlu ve ark. (2010) tarafından pH değerinin iller arasında farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Çimen ve ark. (2010) ise pH üzerine bölgenin etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Örnek alma mevsimlerinde belirlenen pH değerleri istatistiksel olarak P<0.001 düzeyinde farklıdır. Yaz mevsimi 6.38±0.016 ile en düşük pH değerine sahip olup, en yüksek ise 6.54±0.012 ile kış mevsiminde belirlenmiştir. Bu araştırma sonuçlarından farklı olarak Özrenk ve İnci (2008) ile Ceylan ve ark. (2013) örnek alma mevsiminin pH üzerine etkisini önemsiz bulmuşlardır. Gayretli (2013) tarafından tüm mevsimler için süt pH seviyelerinin benzerlik gösterdiği bildirilmiştir.

Çiğ süt kalitesini değerlendirmede en önemli parametrelerden biri olan süt asitlik (°SH) düzeyi (Aydın ve ark. 2010), süt ürünlerinin dayanıklılığını ve lezzetini önemli ölçüde etkilemektedir (Yıldırım ve ark. 2009). Sütün °SH değerinin aynı zamanda sütün ısıl işlemler için uygunluğu konusunda belirleyici bir rolü bulunmaktadır (Üçüncü 2005).

Bu çalışmada, °SH değerlerinin genel ortalaması 9.98±0.071 olarak belirlenmiştir. Görüldüğü üzere belirlenen bu değer

asitleşme başlangıcı olarak belirlenen 8-9 °SH derecesinin üst sınırının oldukça üzerindedir. Dolayısıyla Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nin (Anonim 2000) belirlemiş olduğu °SH değerinin üzerinde bulunmuş ve uygun olmadığı belirlenmiştir. Bu değer Çimen ve ark. (2010)'nın çalışmasında belirlediği ortalamadan oldukça yüksek bulunmuştur.

İllere bağlı olarak °SH değerleri arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılıklar tespit edilmiştir ($P<0.001$). En yüksek °SH değeri 10.44 ± 0.136 ile Nevşehir ilinde belirlenirken, en düşük ise 8.97 ± 0.245 ile Kırşehir ilinde belirlenmiştir.

Örnek alma mevsimine bağlı olarak süt asitlik değeri arasındaki farklılık istatistiksel olarak $P<0.001$ düzeyinde önemlidir. En yüksek °SH değeri 10.56 ± 0.126 ile yaz mevsiminde iken, en düşük 9.18 ± 0.095 ile kış mevsiminde belirlenmiştir. Özrenk ve İnci (2008) tarafından °SH değeri üzerine mevsimin etkisi önemli bulunmuştur. Yıldırım ve Çimen (2009) tarafından yapılan çalışmada ise en yüksek °SH kış, en düşük yaz mevsiminde tespit edilmiştir. Çimen ve ark. (2010) tarafından Karadeniz bölgesi °SH değerinin Güneydoğu bölgesi °SH değerinden yüksek olduğu bildirmişlerdir. Süte yem, hava, ahır, sağımhane gibi dış etmenler ile taşıma ve depolama esnasında bulaşan çeşitli mikroorganizmalar hızlı bir şekilde çoğalmakta ve özellikle asitliğin yükselmesine yol açmaktadır (Kesenkaş ve Akbulut 2010). Nitekim bu çalışmada da olduğu gibi tüm bu faktörlere bağlı olarak °SH değerleri il ve örnek alma mevsimine göre değişkenlik göstermiştir.

Çizelge 2'de de görüldüğü üzere, yağ oranının artışı ile birlikte YKM ($P<0.05$), yoğunluk, refraktif indis ve pH ($P<0.01$) artmıştır. Sütteki protein oranı ise YKM ($P<0.01$) ve yoğunluk ($P<0.05$) artışı ile birlikte azalmıştır. YKM miktarının artışı ile birlikte yoğunluk, refraktif indis ($P<0.01$) ve pH ($P<0.05$) artmış, °SH'in azalmıştır. Yoğunluk artışı ile refraktif indis değeri de artmıştır ($P<0.01$). Refraktif indis değerinde her birim artış ile birlikte pH değeri artmış, ancak °SH azalmıştır ($P<0.01$). PH değerinin artışı ile birlikte °SH ($P<0.01$) azalmıştır.

Çizelge 2. Süt bileşenleri arasındaki korelasyonlar.

Table 2. Correlations between milk components.

	Protein	YKM	Yoğunluk	Refraktif indis	pH	°SH
Yağ	-0.041	0.279*	0.319**	0.456**	0.281**	-0.327**
Protein		-0.518**	-0.290*	0.019	-0.186	0.159
YKM			0.695**	0.444**	0.230*	-0.254*
Yoğunluk				0.369**	0.168	-0.218
Refraktif indis					0.576**	-0.588**
pH						-0.966**

*: $P<0.05$; **: $P<0.01$, YKM: Yağsız kuru madde, °SH: Soxhlet Henkel asitliği

4. Sonuç

Bu çalışmada TR 71 bölgesine ait işletmeden elde edilen tank sütü numunelerinin yağ, protein ve refraktif indis değerlerinin Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'ne (Anonim 2000) uygun olduğu, ancak YKM, yoğunluk, pH ve °SH değerlerinin ilgili tebliğde belirtilen sınırların dışında olduğu belirlenmiştir. Öncelikli olarak yapılan bu çalışmada iller arasında yapılacak değerlendirmede süt bileşenleri bakımından en kaliteli çiğ sütlerin Kırşehir ilinde üretildiği söylenebilir. Ancak özellikle ülkemizde ve bu bölgede süt bileşenlerinin tespiti yönünde

yapılan çalışmalar oldukça yetersiz düzeyde kalmış olup, süt bileşenlerinin tespiti yönünde daha farklı işletme, ırk ve parametreleri içeren daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Nitekim yapılan bu çalışma konu üzerinde yapılacak çalışmalar için de bir rehber niteliğinde olacaktır.

Teşekkür

Bu makale, Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalı imkânları ile yürütülen Kasım Tuncer'in yüksek lisans tez çalışmasından üretilmiştir.

Kaynaklar

- Anonim (2000) Türk gıda kodeksi, Çiğ süt ve ısl işlem görmüş içme sütleri tebliği (Tebliğ No 2000/6) Ek-D Çiğ sütün bileşimi. Resmi Gazete, 14.2.2000, Sayı 23964.
- Auld MJ, Walsh BJ, Thomson NA (1998) Seasonal and lactational influences on bovine milk composition in New Zealand. Journal of Dairy Research 65: 401-411.
- Aydın S, Çetinkaya A, Bayrakçı E (2010) Kars İlinde Üretilen İnek Sütlerinin Bazı Kimyasal Özellikleri, MYO-ÖS-Ulusal Meslek Yüksek Okulları Öğrenci Sempozyumu, Düzce, s. 1-7.
- Büyüköztürk Ş (2004) Veri Analizi El Kitabı. Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- Ceylan B, Çimen M, Bakır K, Oduncu İ (2013) Farklı mevsimlerden elde edilen inek sütlerinde pH seviyelerinin peynir standartlarına uygunluklarının belirlenmesi. Bilim ve Gençlik Dergisi 1(1): 7-12.
- Çetin H (2009) Aydın ilinde bazı işletmelerde yetiştirilen Montbeliarde ve Siyah-Alaca ırkı sığırların çeşitli süt verim ve süt kalite özellikleri üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Aydın.
- Çimen M, Yıldırım S, Yıldırım N, Çetin M (2010) Karadeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi inek sütlerinin asitlik yönünden karşılaştırılması. Hasad Hayvancılık 26(305): 46-48.
- Demirci M (2010) Süt ve süt ürünlerinde kalite kontrolü. Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.
- Diler A, Baran A (2014) Erzurum'un Hınıs ilçesi çevresindeki küçük ölçekli işletme tank sütlerinden alınan çiğ süt örneklerinin bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. Alınları 26(B): 18-24.
- Eryılmaz H, Çimen M, Eryılmaz M, Özer A, Karataş S (2012) Elazığ ilinden mart ayında elde edilen inek sütlerinde ekonomik öneme sahip biyokimyasal parametrelerin AB ve Türk standartlarına uygunluğunun belirlenmesi. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi 7(2): 44-47.
- Gayretli D (2013) Diyarbakır ilinde elde edilen sütlerde bazı biyokimyasal parametrelerin mevsimsel ve aylık değişimlerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Tunceli Üniversitesi-Fen Bilimleri Enstitüsü, Tunceli.
- Gönç S, Tanülkü B (1981) Süt Endüstrisi Kurumu İzmir fabrikasına gelen sütlerin bazı özelliklerine bölge ve mevsimlerin etkisi üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 18(1,2-3): 275-290.
- Heck JML, Valenberg HJF, Dijkstra J, Hooijdonk ACM (2009) Seasonal variation in the Dutch bovine raw milk composition. J. Dairy. Science 92: 4745-4755.
- Karakoç D, Çimen M, Demir N, Şos C, Gökçer H, Ablak E, Kutlu C (2013) Ağustos ve kasım aylarında batman ilinden elde edilen sütlerde ekonomik öneme sahip biyokimyasal parametreler. Bilim ve Gençlik Dergisi 1(1): 19-23.
- Kaşıkçı M (2012) Sivas ili Yıldızeli ilçesinde halk elinde yetiştirilen Esmer sığırların çiğ süt kompozisyonu ve somatik hücre sayısının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi-Fen Bilimler Enstitüsü, Tokat.

- Kesenkaş H, Akbulut N (2010) İzmir ilinde satışa sunulan sokak sütleri ile orta ve büyük ölçekli çiftliklerde üretilen sütlerin özelliklerinin belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 47(2): 161-169.
- Kurdal E, Özcan T, Yılmaz L (2011) Süt Teknolojisi. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notları, Bursa.
- Metin M (2003) Süt Teknolojisi, Sütün Bileşimi ve İşlenmesi. 3. Baskı. E.Ü. Müh. Fakültesi Yayınları, İzmir.
- Önal AR, Özder M (2007) Trakya'da özel bir süt işleme tesisi tarafından değerlendirilen çiğ sütlerin somatik hücre sayısı ve bazı bileşenlerinin tespiti. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi 4(2): 195-199.
- Özrenk E, Bayar N (2008) Konya yöresine ait sütlerin bazı kalite özellikleri. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs, Erzurum, s. 695.
- Özrenk E, İnci SB (2008) The Effect of seasonal variation on composition of cow milk in van province. Pakistan Journal of Nutrition 7(1): 161-164.
- Quist MA, LeBlanc SJ, Hand KJ, Lazenby D, Miglior F, Kelton DF (2008) Milking-to-milking variability for milk yield, fat and protein percentage, and somatic cell count. Journal Dairy Science 91: 3412-3423.
- SPSS (2004) Windows User's Guide. Version 13.0, SPSS Inc., Michigan Ave., Illinois, USA, Chicago.
- Tekelioğlu O, Çimen M, Soylu D, Soylu İ (2010) Milk components from machine milk cows in winter and spring periods. Journal of Animal and Veterinary Advances 9(4): 795-797.
- Tekinşen C, Atasever M, Keleş A, Tekinşen KK (2002) Süt, Yoğurt, Tereyağı, Peynir Üretim ve Kontrol. Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya.
- Üçüncü M (2005) Süt ve Süt Mamulleri Teknolojisi. Meta Basım, İzmir.
- Yaylak E, Alçıçek A, Konca Y, Uysal H (2007) İzmir ilçelerinde mandıralarca kış aylarında toplanan sütlerde bazı besin madde ve fiziksel özelliklere ait değişimlerin saptanması. Hayvansal Üretim 48(1): 26-32.
- Yıldırım S, Çimen M, Bayril T (2009) Acidity and fatness in milks from machine milking. Asian Journal of Chemistry 21(3): 2482-2484.
- Yıldırım S, Çimen M (2009) Biochemical factors affecting taste of milks from machine milking. Asian Journal of Chemistry 21(3): 2457-2460.