



Determination of Milk Composition and Microbiological Properties in Goat Milk Obtained from Different Farms

Pelin Boğa^{1,a,*}, Gizem Kezer^{1,b}, Emre Şirin^{1,c}

¹Department of Agricultural Biotechnology, Faculty of Agriculture, Kırşehir Ahi Evran University, 40100 Kırşehir, Türkiye

*Corresponding author

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p><i>Research Article</i></p> <p>Received : 27/12/2021 Accepted : 03/06/2022</p> <p>Keywords: Goat Milk Milk content Microbiological properties Bacterium</p>	<p>Goat milk has a great importance for human nutrition considering its nutrient content. In addition, the demand for goat milk and products derived from goat milk has increased in recent years. However, the microbiological properties of milk can directly affect human health. In this study, it was aimed to determine the nutrient content and some microbiological properties of goat milk obtained from different farms. In the study, hand milking farms were determined. After milking, a sufficient amount of milk sample was taken and brought to the laboratory at +4°C. In the milk samples, the composition of the milk, the total number of aerobic mesophilic bacteria, the number of yeast-mold and coliform bacteria were determined. The highest protein, lactose and solids ratio (%) was obtained in milk samples taken from farms 2 and 4. The highest fat content in milk was determined in the sample taken from farm 4. It was observed that the milks of farms 2, 3 and 4 had similar mineral substance amounts. Total aerobic mesophilic bacteria (PCA) count (191×10^4), yeast-mold (PDA) count (42×10^3) and coliform bacteria (VRBA) count (710×10^2) were determined in farm 2. As a result, in terms of some milk components were determined statistical differences between farms. The main difference is in terms of milk hygiene. However, it was determined that the milk showed significant changes in terms of microbiological properties according to the farms from which they were obtained. It can also be said that these changes may affect the health of people who directly or indirectly consume these milks.</p>

Türk Tarım – Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi, 10(7): 1281-1285, 2022

Farklı Çiftliklerden Elde Edilen Keçi Sütlerinde Sütün Bileşimi ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi

MAKALE BİLGİSİ	ÖZ
<p><i>Araştırma Makalesi</i></p> <p>Geliş : 27/12/2021 Kabul : 03/06/2022</p> <p>Anahtar Kelimeler: Keçi Süt Süt bileşeni Mikrobiyolojik özellikler Bakteri</p>	<p>Keçi sütü, besin madde içeriği bakımından insan beslenmesi için büyük öneme sahiptir. Ayrıca, keçi sütü ve keçi sütünden elde edilen ürünlere olan talep son yıllarda artış göstermektedir. Bununla birlikte sütün mikrobiyolojik özellikleri insan sağlığını da direk etkileyebilmektedir. Bu çalışma da farklı çiftliklerden elde edilen keçi sütlerinin besin madde içeriği ve bazı mikrobiyolojik özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada, elle sağım yapan çiftlikler belirlenmiş ve Sağımı takiben yeterli miktarda süt örneği alınarak +4°C'de laboratuvara getirilmiştir. Süt örneklerinde, sütün bileşimi, toplam aerob mezofilik bakteri sayısı, maya-küf sayısı ve koliform bakteri sayısı tespit edilmiştir. En yüksek protein, laktoz ve katı madde oranı (%), 2 ve 4 numaralı çiftliklerden alınan süt örneklerinde elde edilmiştir. Sütteki yağ oranı en yüksek 4 numaralı işletmeden alınan örnekte tespit edilmiştir. 2, 3 ve 4 numaralı çiftliklerdeki sütlerde benzer mineral madde miktarlarına sahip olduğu görülmüştür. Toplam aerob mezofilik bakteri (PCA) sayısı (191×10^4), maya-küf (PDA) sayısı (42×10^3) ve koliform bakteri (VRBA) sayısı (710×10^2) en yüksek 2 numaralı çiftlikte tespit edilmiştir. Sonuç olarak, bazı süt bileşenleri bakımından istatistik olarak çiftlikler arasında farklılıklar tespit edilmiştir. Asıl önemli farklılığın ise süt hijyeni bakımından olduğu ortaya konulmuştur. Bununla birlikte, sütlerin elde edildikleri çiftliklere göre mikrobiyolojik özellikler açısından önemli değişiklikler gösterdiği tespit edilmiştir. Bu değişiklikler ise bu sütleri doğrudan ya da dolaylı olarak tüketen insanların sağlığı üzerine etki edebileceği de söylenebilir.</p>

^a mpelinboga@gmail.com

^c emre.sirin@ahievran.edu.tr

^b <http://orcid.org/0000-0001-5423-1427>

^b <http://orcid.org/0000-0002-0459-9589>

^b gkezer@ahievran.edu.tr

^b <http://orcid.org/0000-0003-1530-3664>



This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License

Giriş

Türk Standartları (TS) 1018 (2009) çiğ süt standardına göre süt; koyun, inek, keçi ve mandaların meme bezlerinden üretilen, kendine özgü tat ve kıvama sahip olan, katkı maddesi eklenmemiş, içinden herhangi bir maddesi ayrılmamış ve alınmamış beyaz veya krem gibi olan renkli bir sıvıdır (Besler ve Ünal, 2006). Keçi sütü, keçi bakımının ve beslenmesinin kolay olması ve bazı tedavilerde kullanılması nedeniyle son yıllarda oldukça önem kazanmıştır. Türkiye’de keçi sütü üretim miktarı 1960-2000 yılları arasında azalan bir ivme göstermiş. Ancak 2010 yılından itibaren keçi sütünün yıllık üretim miktarında artan bir ivme mevcuttur. Özellikle 2017 yılından sonra ciddi bir artış meydana gelmiştir (Verruck ve ark., 2019). Keçi sütü sahip olduğu bileşen kalitesinin yüksek olması nedeniyle birçok alanda tercih edilmektedir (Önür, 2015). Keçi sütünün diğer sütlere oranla daha az mikroorganizma, pestisit içermesi ve bileşim olarak anne sütüne yakın olması önemini arttırmaktadır. Keçi sütün ihtiva ettiği yağ globüllerinin çapının küçük olması nedeniyle sindiriminin kolay olmasına yardımcı olmaktadır. Yapılan bazı çalışmaların sonuçlarına göre düzenli olarak keçi sütü veya keçi sütü ürünlerinin tüketiminin astım, sindirim hastalıkları, egzama, varis, viral apseler ve bazı alerjik hastalıkların tedavisinde faydalı olduğu ileri sürülmektedir (Tracey, 1974). Ayrıca keçi sütü içerdiği yüksek orandaki fosfat yardımıyla fosfat eksikliği görülen insanların tedavisinde kullanılan oldukça önemli bir gıdadır (Metin, 1996). Süt hem patojenik hem de saprofitik mikroorganizmaların üremesi için ideal bir ortama sahiptir. Özellikle çiğ sütü kontamine olan çeşitli mikroorganizmalar hızla gelişerek sütte tekstür ve tat değişikliklerine ve bozulmalara yol açmaktadır (Köşker ve Tunail, 1985). Sütün güvenli bir şekilde işlenmesi ve tüketilebilmesi için tüm patojenik mikroorganizmaların oluşumunu engellemek gerekmektedir (Atik, 2020). Bu çalışmada, Tokat ilinde dört farklı keçi işletmesinden alınan süt örneklerinin bileşen ve mikrobiyolojik özellikleri tespiti amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot

Materyal

Süt örnekleri; Tokat ilinde yürütülen Halk Elinde Hayvan Islahı Ülkesel Projesi kapsamında bulunan Kıl Keçisi sürülerinin bulunduğu dört farklı işletmeden temin edilmiştir. İşletmelerin tamamında elle sağım yöntemi uygulanmıştır. Süt örnekleri, sağımı takiben yeterli miktarda alındıktan sonra hızlı bir şekilde +4°C’ye kadar soğutulup ve bu şartlarda laboratuvara transfer edilmiştir.

Metot

Sütün Bileşimi

Süt örneklerinin bileşimi (yağ, yağsız kuru madde, protein, laktoz, yoğunluk), Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü laboratuvarında bulunan Funke Gerber LactoStar (3510) süt analiz cihazı ile yapılmıştır.

Tespit Edilen Mikrobiyolojik Özellikler

Toplam Aerob Mezofilik Bakteri Sayımı

Toplam aerob mezofilik bakteri sayısı Halkman (2005)’in uyguladığı yöntemle göre yapılmış olup, 37°C’

de 48 saat inkübasyon sonucunda PCA besiyerinde gelişen koloniler sayılarak elde edilmiştir.

Koliform Bakteri Sayımı

Koliform bakteri sayısı Halkman (2005)’in uyguladığı yöntemle göre yapılmış olup 37°C’de 24 saat inkübasyon sonucunda VRBA besiyerinde gelişen 1-2 mm çaplı koyu kırmızı renkli koloniler koliform grup bakteri olarak sayılmıştır.

Maya Küf Sayımı

Maya- Küf sayısı Halkman (2005)’in uyguladığı yöntemle izlenerek yapılmış olup 25°C’de 4 gün inkübasyona bırakıldıktan sonra PDA besiyerinde gelişen bütün koloniler toplam maya-küf olarak sayılmıştır.

İstatistik Analizler

Yüzdelik verilere transformasyon uygulanmıştır. Verilerin analizinde Minitab 13.0 programı kullanılarak varyans analizine (ANOVA) tabi tutulmuş ve ortalamalar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde ise Tukey Çoklu Karşılaştırma testi uygulanmıştır.

Bulguları ve Tartışma

Keçi Sütlerinin Kimyasal Bileşen Özellikleri

Kıl Keçisi sürülerinin bulunduğu işletmelerden alınan süt örneklerinin kimyasal bileşen sonuçları Çizelge 1’de verilmiştir.

Keçi sütlerinin bileşimleri kullanılan yem, hayvanın stres ve sağlık durumu, hayvanın ırkı, mevsimsel ve çevresel faktörler gibi bazı parametrelere göre değişiklik gösterebilmektedir. Sütte kuru madde, teknolojik ve ekonomik açıdan büyük önem taşımaktadır. Kuru madde, sütün su haricinde kalan diğer tüm maddelerinin toplamıdır (Anonim, 2011). Yağsız kuru maddenin değişkenlik gösterdiği alan ve sınırlar çok kısıtlı olduğu için sütte yapılan hilelerin belirlenmesi açısından oldukça önem arz etmektedir (Anonim, 2006). Düşük yoğunluğa sahip sülterde yağsız kuru maddenin de düşük olması, bu sültere su katıldığına bir göstergesi olmaktadır. Çizelge 1’de görüldüğü üzere bu çalışmadaki keçi sütlerinin yağsız kuru madde değerlerinin %9,96; %10,42; %8,96; %10,22 olduğu görülmektedir (P<0,01). Yapılan analizler tebliğde (Anonim, 2000) belirlenen oran \geq %8,5 baz alınarak numunelerin karşılaştırılması yapıldığında süt numunelerinin hepsi %8,5’in üzerinde olduğu görülmektedir. Yapılan analiz sonucunda 2. ve 4. işletmenin oranları benzerlik gösterirken, 3. işletme istatistik olarak en düşük kuru madde oranına sahiptir. Daha önce yapılan çalışmalarda, Doğdu (2017) %10,9, Amigo ve Fontecha (2011) %10,0 – 21,5, Sarıca (2019) %11,09, Park ve ark. (2007) %8,9 sonuçları ile çalışmadaki oranlarla benzerlik gösterirken; Yaman (2010) %13; Ceballos ve ark. (2009) %13,57; Güzeler ve ark. (2010) %12,2 çalışmalarında elde ettikleri sonuçlar çalışmada elde edilen kuru madde oranından daha yüksek bulunmuştur.

Süt yağı, sütün fiyatlandırılmasında dikkate alınan en önemli süt bileşenlerinden birisidir. Ayrıca hilelere maruz kalan süt bileşenlerinden biridir. Türk Gıda Kodeksi, Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği’ne göre; çiğ keçi sütünde, yağ oranının en az %4,15 olması gerektiği bildirilmiştir (Anonim, 2000). Alınan süt örneklerinde yağ

oranlarının sırasıyla %5,84, %4,29, %9,18, %7,12 olduğu gözlemlenmiştir (P<0,01). Tüm işletmelerin sütteki yağ oranları bakımından birbirinden farklılık gösterdiği görülmüştür. 3. işletme %9,18 ile en yüksek yağ oranına sahip olurken, %4,29 ile en düşük yağ oranına 2. işletme sahiptir. Bu farklılıklar beslenme, laktasyon sayısı sırası ??? gibi parametrelere bağlı olarak değişiklik gösterebilmektedir. Keçi sütünün yağ oranı ile ilgili yapılan diğer çalışmalarda, Amigo ve Fontecha (2011). %2,5-7,8; Ceballos ve ark. (2009) %5,2, Guo (2003) %4,1 ile çalışmamızdaki yağ oranları ile benzerlik gösterirken; Sarıca (2019) %3,06; Doğdu, (2017) %3,50; Park ve ark. (2007) %3,8; Güzeler ve ark. (2010) %3,45 yağ oranı ile çalışmadaki sonuçlardan düşük olduğu tespit edilmiştir.

Yoğunluk, sütün ihtiva ettiği bileşimlerin kalitesi ve sütte hile olup olmadığı hakkında sonuç veren bir parametredir. Sütün bileşiminde bulunan maddelerin etkisi sütün yoğunluğuna etki etmektedir. Bu nedenle, süte yapılan hilelerin tespit edilmesinde sütün yoğunluğundan faydalanılır. Sütün yağ miktarı ve yoğunluk arasında bir ters orantı mevcuttur. Sütte bulunan yağ miktarı artış gösterdiğinde yoğunluk miktarı düşmektedir fakat diğer bileşenlerle doğru orantılıdır (Demirci ve ark., 2010). Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliğinde” göre keçi sütünün özgül ağırlık değerinin 1.028-1.037 g/cm³ olması gerektiği bildirilmiştir (Anonim, 2000b). İncelenen süt örneklerinin özgül ağırlıkları sırasıyla 1.033 g/cm³, 1.036 g/cm³, 1.025 g/cm³, 1.032 g/cm³ olarak sonuçlanmıştır. 1, 2 ve 4 numaralı işletmeden alınan sütlerin özgül ağırlıkları arasında istatistiksel olarak bir farklılık tespit edilmemişken (P>0,05), 3 numaralı işletmeden alınan sütün özgül ağırlığı istatistiksel olarak farklı bulunmuştur (P<0,01). Tespit ettiğimiz değerler Güzeler ve ark. (2010) 1.031 g/cm³ ile elde ettikleri sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'ne göre; çiğ keçi sütünde toplam protein oranının en az az %3 olması gerektiği bildirilmiştir (Anonim, 20109). Yapılan çalışma sonucunda protein oranları %4,37, %4,60, %3,86, %4,47 olarak belirlenmiştir. Elde edilen protein oranlarına göre kullanılan sütlerin bileşim özelliklerinin genel olarak üretime uygun olduğu ve tebliğdeki oranları karşıladığı belirlenmiştir. Ancak 3 numaralı işletmenin protein oranının istatistik olarak diğer işletmelerden elde edilen

sütlere göre düşük olduğu tespit edilmiştir. Yapılan bazı çalışmalar neticesinde bulunan protein oranları Doğdu (2017) %4,80, Sarıca (2019) %3,02, Guo (2003) %3,50, Park ve ark. (2007) %3,4, Ceballos ve ark. (2009) %3,28, Yaman (2010) %3,6, Güzeler ve ark. (2010) %3,81, Tratnik ve ark. (2006) %3,62, Amigo ve Fontecha (2011) %2,5-5,1, Wszolek ve ark. (2001) %3,91 olarak tespit edilmiş ve bu oranlar çalışmada elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermiştir. Protein miktarında oluşan farklılıklar keçinin beslenmesi, keçi ırkı, emzirme sürelerinden kaynaklanabilmektedir.

Laktöz, sütün besleme değeri bakımından proteinden sonra gelen önemli bir diğer bileşendir. Sütteki karbonhidratın %98'i laktozdur. Çiğ keçi sütü standardına göre keçi sütünün laktöz oranının en az %4,1 olması gerektiği bildirilmiştir (Anonim, 2019). Yapılan analiz sonuçları sırasıyla %4,67, %4,95, %4,16, %4,82 olarak belirlenmiştir. Laktöz bakımından en zengin süt 3 numaralı işletmede elde edilmiştir (P<0,01). Tüm işletmeler, tebliğ oranının üzerinde çıkararak standarda uygun keçi sütü ürettiği görülmektedir. Daha önce yapılan çalışmalardan Amigo ve Fontecha (2011) yaptıkları araştırmaya göre keçi sütünün laktöz oranı %3,6-6,3, Park ve ark. (2007) %4,1, Guo (2003) %4,5, Yaman (2010) %4,5, Güzeler ve ark. (2010) %4,12, Ceballos ve ark. (2009) 4,11, Sezgin ve ark. (2010) %43 ile benzer sonuçlar tespit edilmiştir.

Keçi sütü mineralleri Keçi sütü külündeki kalsiyum, fosfor, magnezyum, bakır seviyeleri, inek sütü külünden daha yüksektir. Bu değerler mg /100 g süt olarak ifade edildiğinde, çinko dışında hepsi keçi sütüne göre daha yüksek orandadır. Keçi sütünün mineral içeriği %0,70-0,85 arasında değişmektedir (Silanikove ve ark., 2010).

Bu çalışmada mineral madde oranları %0,80; %0,81; %0,81; %0,81 olarak elde edilerek 2,3 ve 4 numaralı işletmelerde mineral madde oranlarının istatistiki olarak benzer olduğu gözlemlenmiştir (P>0,05). Yapılan diğer çalışmalardan Amigo ve Fontecha (2011) %07-0,9 ve Sezgin ve ark. (2010) %0,8 ile benzer sonuçlar elde edilmiştir.

Tokat ilinde yürütülen Halk Elinde Hayvan Islahı Ülkesel Projesi kapsamında bulunan Kıl Keçisi sürülerinin bulunduğu işletmelerden alınan süt örneklerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları Çizelge 2 'de verilmiştir.

Çizelge 1. Keçi Sütü Örneklerini Bileşimi (%)

Table 1. Composition of Goat Milk Samples (%)

İşletme	Yağ	Katı Madde	Protein	Laktöz	Yoğunluk	Mineral
1	5,84 ^a	9,96 ^a	4,37 ^a	4,67 ^a	1,03 ^a	0,80 ^a
2	4,29 ^b	10,42 ^b	4,60 ^b	4,95 ^b	1,30 ^a	0,81 ^b
3	9,18 ^c	8,96 ^c	3,86 ^c	4,16 ^c	1,02 ^b	0,81 ^b
4	7,12 ^d	10,22 ^b	4,47 ^b	4,82 ^b	1,03 ^a	0,81 ^b

*Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar çok önemli bulunmuştur. (P<0,01).

Çizelge 2. Keçi Sütünün Mikrobiyolojik Analizi

Table 2. Microbiological Analysis of Goat Milk

İşletme	VRBA (Koliform)	PCA (Toplam Bakteri)	PDA (Maya-Küf)
1	1×10 ^{2a}	10×10 ^{4a}	1×10 ^{3a}
2	710×10 ^{2b}	191×10 ^{4b}	42×10 ^{3b}
3	38×10 ^{2c}	8×10 ^{4a}	1,1×10 ^{3a}
4	1×10 ^{2a}	1×10 ^{4a}	0.69×10 ^{3a}

*Aynı sütunda farklı harfler ile gösterilen ortalamalar arasındaki farklar çok önemli bulunmuştur. (P<0,01).

Koliform grubu bakterilerin süt örneklerinde yüksek miktarlarda saptanması; hijyen ve sanitasyon kurallarına uyulmadığını göstermektedir. Koliform grubu bakterilerinin bir çeşidi olan *E. coli* faaliyetini insan ve hayvanların bağırsaklarında devam ettirir. Dolayısıyla *E. coli* saptanması keçi sütünün doğrudan ya da dolaylı olarak dışkı (gaita) ile kontamine olduğunun göstergesidir (Jay ve ark., 2005). Çalışma sonucunda koliform grubu bakteri sayıları sırasıyla 1×10^2 kob/mL, 710×10^2 kob/mL, 38×10^2 kob/mL, 1×10^2 kob/mL olarak belirlenmiştir (Çizelge 2). Analiz edilen dört süt örneğinde farklılıkların çok önemli olduğu belirlenmiştir ($P < 0,01$). Keçi sütüyle ilgili yapılan çalışmalardan; Yaman (2010) $6,40 \log$ kob/ml, Patır ve ark. (2012) koliform $1,92 \times 10^6 \pm 7,86 \times 10^6$ kob/mL olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan diğer çiğ süt çalışmalarından; Güllüce ve ark. (1989) $5,0 \times 10^3 - 1,0 \times 10^6$ kob/mL, Atasoy ve ark. (2003) $8,50 \times 10^2 - 2,25 \times 10^5$ kob/mL; Kıvanç ve ark. (1992) $7,94 \times 10^3 - 2,51 \times 10^9$ kob/mL; Yalçın ve ark. (1991) $1,5 \times 10^5 - 2,5 \times 10^6$ kob/mL, Kesenkaş ve Akbulut, (2010) $0,75 - 6,0 \log$ kob/mL, Dede (2000) $2,66 \times 10^6$ kob/mL olduğunu bildirmişlerdir. Elde edilen sonuçlar çalışmada elde edilen sonuçlardan daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumda çalışmada elde edilen sütlerin daha sağlıklı olduğunu göstermektedir. Bu durum dört farklı çiftlikten elde edilen sütlerin sağım hijyen kurallarına göre elde edildiğinin de bir göstergesidir.

Toplam mezofilik aerobik bakteriler çiğ süt üretiminden tüketimine kadar geçen süreçte hijyenik özelliklerin belirlenmesinde kullanılan en önemli indikatörlerdendir. Toplam bakteri sayısının yüksek bulunduğu sütlerin hijyenik koşullar altında sağılmadığı ve depolanmadığı şeklinde kabul edilmektedir. Çalışma sonucunda toplam mezofilik aerobik bakteri sayıları sırasıyla, 10×10^4 kob/mL, 191×10^4 kob/mL, 8×10^4 kob/mL, 1×10^4 kob/mL olarak elde edilmiştir. 2. işletmenin bakteri yükü sayısı diğer işletmelerden elde edilen sütlerle göre istatistiksel olarak çok yüksek bulunmuştur ($P < 0,01$). Keçi sütüyle ilgili ulaşılan sonuçlardan; Yaman 2010 $7.62 \log$ kob/ml; Patır ve ark. (2012) $2,15 \times 10^8$ kob/mL olduğunu bildirmişlerdir. Keçi sütü haricinde ulaşılan diğer çiğ süt çalışmalarının toplam mezofilik aerobik bakteri sayılarının Kesenkaş ve Akbulut (2010) $4,2 - 7,4 \log$ kob/mL, Atasoy ve ark. (2003) $1,48 \times 10^6 - 2,08 \times 10^8$ kob/mL; Sezgin ve ark. (1993) $1,8 \times 10^5 - 1,5 \times 10^8$ kob/mL; Kıvanç ve ark. (1992) $7,94 \times 10^5 - 2,51 \times 10^9$ kob/mL olduğunu bildirmişlerdir. 2 numaralı işletme dışında kalan diğer işletmelerden elde edilen sütlerdeki toplam bakteri sayısı bu çalışmalarda elde edilen miktarlardan daha düşük olduğu görülmektedir. Bu sonuçlara göre işletmelerden 2 numaralı işletme dışında kalan diğer işletmelerin sağım hijyen kurallarına uyduğu söylenebilir.

Maya- küf sayısının yüksek çıkması sütlerin sağım esnasında ve sağımdan sonra hijyen kurallarının uygulanmadığının göstergesidir. Türk Gıda Kodeksinde çiğ sütte referans alınması gereken en az maya-küf sayısı ile ilgili bir bilgi bulunmamaktadır. Ancak çiğ süt ürünleri için maksimum maya-küf sayısının 10^3 kob/mL olması gerektiği belirtilmektedir (Anonim, 2012). Bu çalışma sonucunda elde edilen maya-küf sayıları sırasıyla; 1×10^3 kob/mL, 42×10^3 kob/mL, $1,1 \times 10^3$ kob/mL, $0,69 \times 10^3$ kob/mL olarak elde edilmişti. Çiğ keçi sütüyle ilgili mikrobiyolojik çalışmaların kısıtlı olması nedeniyle elde edilen çiğ inek sütü çalışmaları sonucunda Engin ve ark. (2009) $1,38 \times 10^4 - 9,12 \times 10^5$ kob/mL; Kesenkaş ve

Akbulut (2010) $0,4 \times 10^1 - 2,5 \times 10^5$ kob/mL arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışmada elde edilen bulgularla benzerlik göstermektedir.

Sonuç

Bakteri sayısı düşük, sağlıklı, kaliteli çiğ süt elde etmek için meme temizliği, sağım yeri hijyeni, sağım makinesinin temizliği ve uygun çalışmasıyla memeden çıkan sütün muhafaza şartları çok önemlidir (Soyak ve ark., 2007). Hem insan sağlığının korunması hem de kaliteli ürün eldesi için sütün fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri büyük önem arz etmektedir. Bu bağlamda barınağın hijyen koşulları, sağım koşullarının hijyenik olması, hayvan memesinin temizliği, kullanılan alet ve ekipman hijyeni ve daha sonra elde edilen sütün muhafazası oldukça önemli parametrelerdir. Elde edilen sonuçlara göre 2 numaralı işletmeden alınan keçi sütü örneğinin mikrobiyal yükü oldukça yüksek olarak saptanmıştır. Bu durumda işletmenin hijyen ve sanitasyon kriterlerinin düşük olduğu, hayvanın sağlık durumunun kötü olabileceği ve barınak ortamının uygun olmadığı sonuçlarına ulaşılabilir. Ülkemiz için geçerli olan kriterler baz alındığında farklı işletmelerden elde edilen sütlerinin bileşiminin kabul edilen değerlerde olduğu görülmektedir. Bununla birlikte genel olarak 2 numaralı işletme dışındaki işletmelerde elle sağım yapılmasına rağmen sağım hijyeninin yeterli olduğu da söylenebilir.

Teşekkür

Bu çalışma, Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Projeleri (ZRT.A4.21.030) tarafından desteklenmiştir. Desteklerinden dolayı Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi, Bilimsel Araştırma Komisyonuna, ayrıca süt örneklerinin elde edilmesi noktasında TAGEM'e teşekkürlerimizi sunarız.

Kaynaklar

- Amigo L, Fontecha J. 2011. Goat Milk. 484- 493. London: In: JW Fuquay, PF Fox, PLH McSweeney (Editors), Elsevier, Encyclopedia of Dairy Sciences, Second Edition (3).
- Anonim 2000. Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği. 14 Şubat 2000 tarihinde 23964 sayılı Resmî Gazete.
- Anonim 2000b. Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği. Ankara: 2000/6 Nolu Tebliğ. 14.02.2000-23964 sayılı Resmî Gazete.
- Anonim 2006. Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliğ. 2006/38 nolu Tebliğ. 26267 nolu Resmî Gazete.
- Anonim 2011. Süt ve ürünleri 850CK0020 Çevre Sağlığı. Ankara, Türkiye.
- Anonim 2012. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği Resmî Gazete (Sayı: 28157). Ankara: Başbakanlık Basımevi.
- Anonim 2019. Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliğ.
- Atasoy F, Türkoğlu H, Özer H. (2003). Şanlıurfa ilinde üretilen ve satışa sunulan süt, yoğurt ve Urfa peynirlerinin bazı mikrobiyolojik özellikleri. Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi (7(3-4)): 77-83.
- Atik A. 2020. Sağım Sistemlerinde Uv-C Işınlama ile Sütün Mikrobiyolojik Kalitesinin İyileştirilmesi. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Tekirdağ, Türkiye.

- Besler H, Ünal, S. 2006. Ankara'da Satılan Sokak Sütlerinin Bazı Vitaminler Açısından değerlendirilmesi ve Ev Koşullarında Uygulanan Kaynatmanın Süreye Bağlı Olarak Vitaminlere Olan Etkisi. IV Uluslararası Beslenme ve Diyetetik Kongresi Bildiri Kitabı. IV Uluslararası Beslenme ve Diyetetik Kongresi Bildiri Kitabı.
- Ceballos L, Morales E, Torre Adarve G, Diaz Castro J, Martinez L, Sanz Sampelayo M. 2009. Composition of goat and cow milk produced under similar conditions and analyzed by identical methodology. Journal of Food Composition and Analysis, 22, 322-329.
- Dede C. 2000. İstanbul'da Satılan Sokak Sütlerinin Mikrobiyolojik Olarak İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gebze İleri Teknoloji Enstitüsü Mühendislik ve Biyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye.
- Demirci M, Öksüz Ö, Şimşek O, Kurultay Ş, Kıvanç M, Gündüz H, Uçan N. 2010. Süt ve Süt Ürünlerinin Kalite Kontrolü. Anadolu Üniversitesi, Açık Öğretim Fakültesi Yayını, Web-Ofset Tesisleri, Eskişehir, Türkiye. S:253
- Doğdu L. 2017. Farklı Oranlarda Keçi ve İnek Sütü Kullanılarak Üretilen Dondurmaların Fizikokimyasal ve Duyusal Özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çukurova Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı Adana, Türkiye.
- Engin B, Güneşer O, Yüceer Y. 2009. Ultraviyole Işıklarının Sütün Mikrobiyal Özellikleri Üzerine Etkisi. Gıda (34): 303-308.
- Guo M. 2003. Goat milk. Elsevier Science.
- Güllüce M, Leloğlu S, Ayyıldız A. 1989. Erzurum Bölgesi Sütlerinin Bakteriolojik ve Antibiyotik Yönünden İncelenmesi. 23-30s. Erzurum: 6.Ulusal KÜKEM Kongresi.
- Güzeler N, Say D, Kaçar A. 2010. Compositional Changes of SaanenXKilis Goat's Milk During Lactation. Akademik Gıda, 35(5): 325-330.
- Halkman A. 2005. Gıda mikrobiyolojisi uygulamaları (1b). Ankara: Başak Matbaacılık.
- Jay J, Loessner M, Golden D. 2005. Modern Food Microbiology. Springer Science + Business Media (7th Edition).
- Kesenkaş H, Akbulut N. 2010. İzmir İlinde Satılan Sokak Sütleri ile Orta ve Büyük Ölçekli Çiftliklerde Üretilen Sütlerin Özelliklerinin Belirlenmesi. Ege Üniversitesi Ziraat Fak. Dergisi (47): 161-169.
- Kıvanç M, Kunduhuoğlu B, Ayaz B. 1992. Eskişehir'de Tüketilen Çiğ Sütlerin Bakteriolojik Kalitesinin Halk Sağlığı Yönünden İncelenmesi. Gıda (17): 327-333.
- Köşker Ö, Tunail N. 1985. Süt ve Mamulleri Mikrobiyolojisi ve Hijyeni Uygulama Klavuzu. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. No: 985, Uygulama Klavuzu No:217.
- Metin M. 1996. Süt Teknolojisi I. Sütün bileşimi ve işlenmesi. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergi Yayını (33): 624.
- Önür Y. 2015. Keçi Sütü ve Koyun Sütlerinin Kimyasal Bileşimleri. Gıda, 40(6): 363-370. doi:doi: 10.15237/gida.GD15026
- Park Y, Juarez M, Ramos M, Haenlein G. 2007. Physico chemical characteristics of goat and sheep milk. Small Ruminant (68): s: 88-113.
- Patır B, Yıldız N, İncili G, Gürses M. 2012. Keçi Sütünde Somatik Hücre Sayısı ile Toplam Mezofilik Aerob Bakteri Sayısı ve Bazı Yetiştiricilik Özellikleri Arasındaki İlişki. Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi.
- Sarıca E. 2019. Farklı Sütlerden Yapılan Kefirlerin Buzdolabı Sıcaklığında ve Dondurularak Depolanması Esnasında Meydana Gelen Değişmeler. Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Bolu, Türkiye.
- Sezgin E, Atamer M, Koçak C, Yetişemeyen A, Gürsel A, Gürsoy A. 2010. Süt Teknolojileri Kitabı.
- Sılanikove N, Leitner G, Merin U, Prosser CG. 2010. Recent Advances in Exploiting Goat's Milk: Quality, safety and Production Aspects. Small Ruminant Research (89): 110-124.
- Soyak A, Soysal M, Gürcan E. 2007. Tekirdağ İli Süt Sığırcılığı İşletmelerinin Yapısal Özellikleri ve Bu İşletmelerdeki Siyah Alaca Süt Sığırlarının Çeşitli Morfolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 4(3): 297-305.
- Tracey J. 1974. The Place of Goats' Milk in the Treatment of Infantile Eczema. British Goat Society, 32.