



Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi

Araştırma Makalesi (Research Article)

Makale Doi: 10.17100/nevbiltek.1119510

Geliş Tarihi:21-05-2022

Kabul Tarihi:13-06-2022



Nevşehir İli Süt Toplama Merkezlerindeki Çiğ Sütün Mikrobiyal Kalite Yönünden İncelenmesi*

Serkan TEKİN¹, Zeliha LEBLEBİCİ²

¹Nevşehir Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Nevşehir

ORCID ID: 0000-0002-4953-7074

²Nevşehir Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Moleküler Biyoloji ve Genetik Bölümü, Nevşehir

ORCID ID: 0000-0002-6127-3809

Öz

Bu çalışmada, Nevşehir ilinde faaliyet gösteren süt toplama merkezlerinden alınan çiğ süt örneklerinde temel mikrobiyolojik kriterlerin (aerobik koloni sayımı, somatik hücre sayımı) araştırılması ve süt toplama merkezlerindeki çiğ sütün mikrobiyal kalite yönünden değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın yapıldığı 2021 yılı Ocak-Aralık ayları arasında 84 adet çiğ süt örneğinde yapılan analizlerde somatik hücre sayısı ortalama 451.974 ± 40.1 hücre/ml; 168 adet çiğ süt örneğinde yapılan analizlerde aerobik koloni sayısı ise ortalama $8 \pm 0,17$ log kob/ml bulunmuştur. Gerçekleştirdiğimiz somatik hücre sayımı analizleri neticesinde; alınan numunelerin sadece % 21'inin Türk Gıda Kodeksi'ne uygun olduğu görülürken; aerobik koloni sayımı analizleri neticesinde numune alınan çiğ süt örneklerinin tamamının Türk Gıda Kodeksi'ne uygun olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çiğ Süt; Mikrobiyal Kalite; Somatik Hücre Sayısı; Aerobik Koloni Sayısı

Investigation of Raw Milk in terms of Microbial Quality at Milk Collection Units in Nevşehir Province

Abstract

In this study, it is aimed to investigate the basic microbial criteria (aerobic colony count, somatic cell count) in raw milk samples taken from milk collection units in Nevşehir Province and to evaluate the raw milk in term of microbial quality. Mean values of somatic cell count was found 451.974 ± 40.1 cell/ml and mean values of aerobic colony count was found $8 \pm 0,17$ log kob/ml in January-December 2021. As a result of somatic cell count analyzes; only 21% of the samples did not exceed the limits of Turkish Food Codex. As a result of aerobic colony count analyzes; all of the samples exceeded the limits of Turkish Food Codex.

Keywords: Raw Milk; Microbial Quality; Somatic Cell Count; Aerobic Colony Count

*Bu makale doktora tezinden üretilmiştir.

Sorumlu yazar e-mail: serkantekinn@gmail.com

1. Giriş

Süt, içerdiği çok çeşitli besin maddelerinden dolayı tüm memeli canlılarda organizmanın gereksinimlerini karşılayabilen hayati temel bir gıdadır [1].

Kompleks biyokimyasal yapısı ve yüksek su kapasitesi nedeniyle süt, mikroorganizmalar için mükemmel bir besin ortamı oluşturmaktadır [2]. Sütün gerek içme sütü gerekse mamule işlenmesinde birincil belirleyici unsur mikrobiyolojik yapısı ve somatik hücre sayısı bakımından içeriğidir. Sütün mikroorganizma yükü hem süt kalitesinin belirlenmesinde hem de çiğ süt üretiminden tüketimine kadar geçen süreçte sütün hijyenik özelliklerinin belirlenmesinde en önemli indikatörlerdendir [3-4].

Çiğ sütlere uygun olmayan sağım koşullarında ve depolama sırasında bulaşan mikroorganizmaların, hızlı bir şekilde çoğalması sonucu, asitlik gelişmekte ve sütte önemli derecede kalite kaybı ortaya çıkmaktadır. Somatik hücre sayısı sütün kalitesini belirlemede önemli bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Çiğ süt içeriğinde saptanan somatik hücre sayısı hayvanın meme sağlığının göstergesi olması özelliği ile yetiştiricinin, kaliteyi artırması açısından güvenilir bir kriter olma özelliği nedeniyle de sanayicinin dostu konumundadır [5-6].

Asgari teknik koşullar ve hijyen şartları sağlanmadan elde edilen inek sütünün, tekniğine uygun olmadan depolanması, işlenmesi ve gerekli fiziksel, kimyasal ve biyolojik kontroller yapılmadan tüketime sunulması halinde insan sağlığını tehdit edebilmektedir. Sütte mikroorganizma yükü ve somatik hücre sayısının normal sınırların üzerinde olmasının süt ürünlerinin işlenmesinde kaliteye yönelik sorunlar oluşturacağı ve ayrıca süt üretim kayıplarına neden olacağı ifade edilmektedir [2].

Ülkemizde süt işleme tesisleri işlenecek çiğ sütü ağırlıklı olarak toplama merkezlerinden tedarik etmektedirler. Hâlihazırda ülkemizde çiftliklerde üretilen çiğ süt hakkında bilimsel araştırmalar bulunmakla birlikte yeterli düzeyde değildir. Süt toplama merkezleri tarafından toplanan çiğ sütün mikrobiyal kalite yönünden incelendiği mevcut herhangi bir bilimsel veri bulunmamaktadır ve bu doğrultuda alınması gereken önlemler etkin bir şekilde alınmamaktadır.

Bu çalışma ile Nevşehir ilinde faaliyet gösteren süt toplama merkezlerinden alınan çiğ süt örneklerinde temel mikrobiyolojik kriterler (aerobik koloni sayısı, somatik hücre sayısı) araştırılarak, çiğ sütün mikrobiyal kalite yönünden değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Çalışmamız; Nevşehir ilinde toplanan çiğ sütün mikrobiyal kalite yönünden incelenmesi konusunda mevcut bilimsel verilerin bulunmaması açısından özgün bir değere sahip olacaktır.

2. Materyal ve Metot

Bu çalışmada Nevşehir'in Acıgöl, Avanos, Gülşehir, Derinkuyu, Hacıbektaş, Kozaklı ve Ürgüp ilçelerinde faaliyet gösteren bir adet onaylı süt toplama merkezi belirlenmiştir. Toplamda 7 adet süt toplama merkezinden toplanan çiğ süttten numune alma kurallarına uygun olarak steril numune kaplarına alınan örnekler materyal olarak kullanılmıştır.

2.1. Çiğ Sütte Somatik Hücre Sayımı

Çalışma kapsamında Nevşehir'in her bir ilçesinde belirlenen 7 adet onaylı süt toplama merkezinden somatik hücre sayımı analizleri için 2021 yılı Ocak-Aralık ayları arasında ayda 1 kez olmak üzere toplam 84 adet çiğ süt örneği alınarak somatik hücre sayımı analizleri gerçekleştirilmiştir.

Çiğ sütte somatik hücre sayımı analizleri için 0,01 mL çiğ süt örneğindeki somatik hücreler modifiye Newman-Lampert boyası ile boyanmış ve çiğ süt numunesinin 1 ml'sindeki somatik hücre sayısı aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır [7].

$$C=f_w \times [N_t/N_f \times 1/d]$$

- f_w : Mikroskop çalışma faktörü
 N_t : Toplam sayılan hücre sayısı
 N_f : Toplam sayılan alan sayısı
 d : Dilüsyon faktörü (Dilüsyon yapılmadığında $d=1$)

2.2. Aerobik Koloni Sayımı

Çalışma kapsamında belirlenen 7 adet onaylı süt toplama merkezinden aerobik koloni sayımı analizleri için 2021 yılı Ocak-Aralık ayları arasında ayda 2 kez olmak üzere numune alma kurallarına uygun olarak toplam 168 adet çiğ süt örneği steril numune kaplarına alınarak analizleri gerçekleştirilmiştir.

Aerobik koloni sayımı; Plate Count Agar (PCA) besiyeri ve 25 ml çiğ süt örneğinden hazırlanan iki ardışık dilüsyonun karıştırılması ile hazırlanan petri plaklarının 30°C 'de 72 saat aerobik olarak inkübe edilmiş ve inkübasyon sonunda sayım için dikkate alınan petrilerden numunenin mililitresinde mikroorganizma sayısı aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır [8-9].

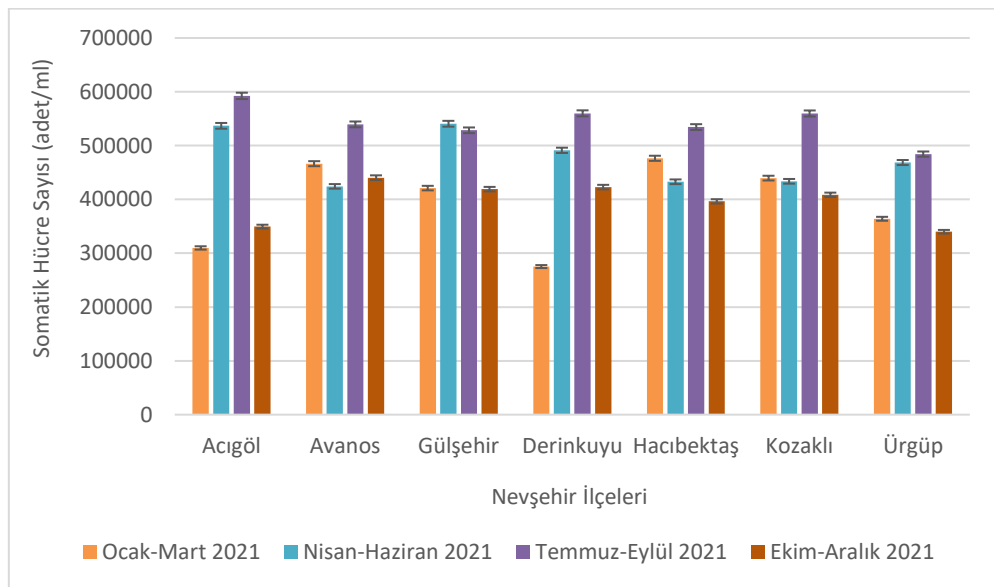
$$N=\sum C / [V \times 1.1 \times d]$$

- N : ml'de koloni oluşturan birim
 $\sum C$: Ardışık 2 seyreltiden sayılan tüm plaklardaki kolonilerin toplamı
 V : Her petriye bırakılan inokulum hacmi, ml
 d : Sayım yapılan petrilerin ilkinin dilüsyon katsayısı

3. Bulgular

3.1. Somatik Hücre Sayım Sonuçları

Ülkemizde Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği uyarınca; somatik hücre sayısı (her mililitrede), ayda en az 1 numune ile 3 aylık bir periyodun yuvarlanmış geometrik ortalaması ≤ 400.000 hücre/ml olmalıdır [10]. Avrupa Birliği, Yeni Zelanda, Avustralya ve Kanada'da somatik hücre sayısı için yasal limit 400.000 hücre/ml iken, ABD'de 750.000 hücre/ml ve Brezilya'da 1.000.000 hücre/ml'dir [11]. Bu çalışmada somatik hücre sayısı analizleri sonucunda; Nevşehir il genelinde elde edilen bulgular Şekil 3.1'de verilmektedir.



Şekil 3.1. Nevşehir il genelinde toplanan süt örneklerinin somatik hücre sayım sonuçları (ayda 1 numune alınarak 3 aylık bir dönemin geometrik ortalaması alınmıştır)

Şekil 3.1 incelendiğinde; Acıgöl ilçesinde Ocak-Mart 2021 ve Ekim-Aralık 2021 dönemlerinde, Derinkuyu ilçesinde Ocak-Mart 2021 döneminde, Hacıbekttaş ilçesinde Ekim-Aralık 2021 döneminde ve Ürgüp ilçesinde Ocak-Mart 2021 ve Ekim-Aralık 2021 dönemlerinde alınan çiğ süt örneklerinin somatik hücre sayım sonuçlarının ülkemizin mevzuatında bildirilen 400.000 adet/ml'nin altında olduğu belirlenmiştir [10].

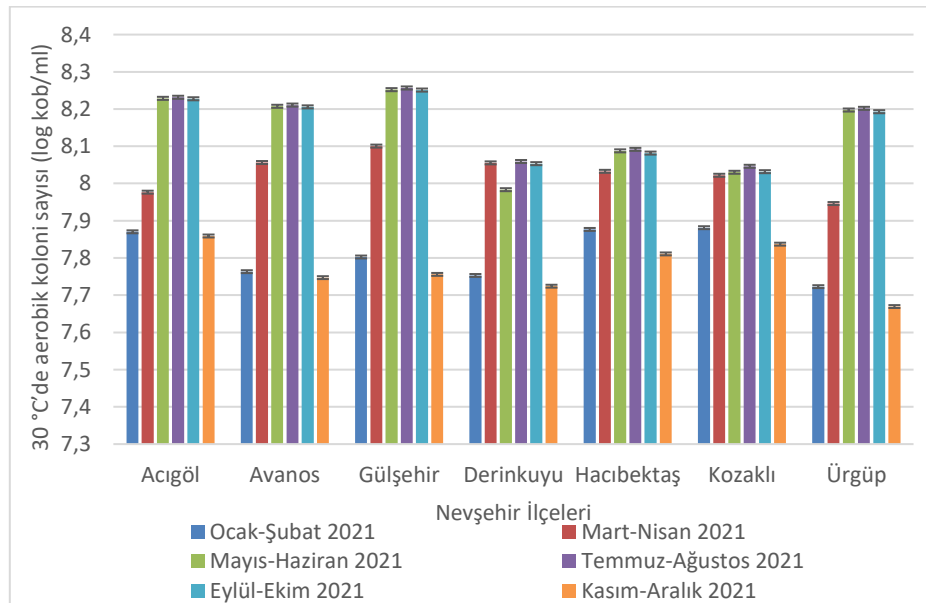
Çalışmanın yapıldığı 2021 yılı Ocak-Aralık ayları arasında somatik hücre sayısı ortalama 451.974 ± 40.1 hücre/ml bulunmuştur. Ocak-Mart 2021 döneminde bu değer ortalama 393.204 ± 28.3 ; Nisan-Haziran 2021 döneminde 475.395 ± 39.2 ; Temmuz-Eylül 2021 döneminde 542.654 ± 33.6 ve Ekim-Aralık 2021 döneminde ise 396.641 ± 18.0 hücre/ml olarak belirlenmiştir. Ortalama somatik hücre sayısı en düşük Ocak-Mart 2021 döneminde; en yüksek ise Temmuz-Eylül 2021 döneminde tespit edilmiştir.

Somatik hücre analiz sonuçlarının istatistiksel değerlendirmesi SPSS 15.0 programı kullanılarak yapılmıştır. Elde edilen bulguların öncelikle normal dağılıma sahip olup olmadığının tespiti için Shapiro-Wilk testi uygulanmış ve verilerin normal dağılıma sahip olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgular Test of Homogeneity of Variances ile değerlendirilmiş ve varyansların homojen olmadığı tespit edilmiştir. Daha sonra dönemler arasındaki farkın anlamlı olup olmadığının incelenmesi için bulgular Anova ve çoklu karşılaştırma testlerine tabi tutularak değerlendirilmiştir. Somatik hücre sayım sonuçları değerlendirildiğinde Ocak-Mart 2021 dönemi ile Temmuz-Eylül 2021 dönemi arasında; Nisan-Haziran 2021 dönemi ile Ekim-Aralık 2021 dönemi arasındaki fark Anova ve çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p < 0,05$).

Temmuz-Eylül 2021 dönemi ile Ocak-Mart 2021 ve Ekim-Aralık 2021 dönemleri arasında; Ekim-Aralık 2021 dönemi ile Nisan-Haziran 2021 ve Temmuz-Eylül 2021 dönemleri arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p < 0,05$).

3.2. Aerobik Koloni Sayım Sonuçları

Ülkemizin yasal düzenlemeleri gereğince; 30 °C 'de aerobik koloni sayısı (her mililitrede), ayda en az 2 numune ile 2 aylık bir periyodun yuvarlanmış geometrik ortalaması ≤ 100.000 (5 log kob/mL) olmalıdır [10]. Bu çalışmada aerobik analizleri sonucunda; Nevşehir il genelinde elde edilen bulgular Şekil 3.2'de verilmektedir.



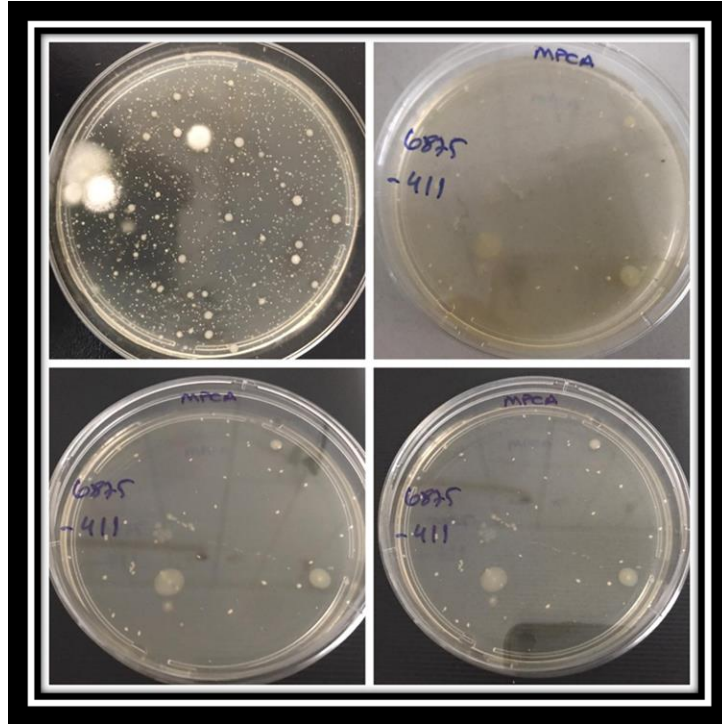
Şekil 3.2 .Nevşehir il genelinde toplanan süt örneklerinde 30 °C'de aerobik koloni sayısı (log kob/ml) (ayda 2 numune alınarak 2 aylık bir dönemin geometrik ortalaması alınmıştır)

Şekil 3.2 incelendiğinde süt toplama merkezlerinden alınan çiğ süt örneklerinin tamamının ülkemiz mevzuatına uygun olmadığı gözlenmektedir [10].

Çalışmanın yapıldığı 2021 yılı Ocak-Aralık ayları arasında aerobik koloni sayısı ortalama $8 \pm 0,17$ log kob/ml bulunmuştur. Ocak-Şubat 2021 döneminde bu değer ortalama $7,8 \pm 0,06$; Mart-Nisan 2021 döneminde $8,01 \pm 0,05$; Mayıs-Haziran 2021 döneminde $8,15 \pm 0,09$; Temmuz-Ağustos 2021 döneminde $8,15 \pm 0,08$; Eylül-Ekim 2021 döneminde $8,14 \pm 0,09$ ve Kasım-Aralık 2021 döneminde ise $7,77 \pm 0,06$ log kob/ml olarak belirlenmiştir. Ortalama aerobik koloni sayısı en düşük Kasım-Aralık 2021 döneminde; en yüksek ise Temmuz-Ağustos 2021 döneminde tespit edilmiştir.

Aerobik koloni sayımı analiz sonuçlarının istatistiksel değerlendirmesi SPSS 15.0 programı kullanılarak yapılmıştır. Elde edilen bulguların öncelikle normal dağılıma sahip olup olmadığının tespiti için Shapiro-Wilk testi uygulanmış ve verilerin normal dağılıma sahip olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgular Test of Homogeneity of Variances ile değerlendirilmiş ve varyansların homojen olmadığı tespit edilmiştir. Daha sonra dönemler arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı için bulgular Anova ve çoklu karşılaştırma testlerine tabi tutularak değerlendirilmiştir. Aerobik koloni sayımı analiz sonuçları değerlendirildiğinde; Ocak-Şubat 2021 dönemi ile Kasım-Aralık 2021 dönemi arasında; Eylül-Ekim 2021 dönemi ile Mart-Nisan 2021, Mayıs-Haziran 2021, Temmuz-Ağustos 2021 dönemleri arasında fark istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur ($p>0,05$).

Aerobik koloni sayımı kapsamında yapılan çalışmalara ait petri görselleri Şekil 3.1’de verilmiştir.



Şekil 3.1. Aerobik koloni sayımına ait petri görselleri

4. Tartışma ve Sonuç

Çalışmamızda; Nevşehir ilinde faaliyet gösteren süt toplama merkezlerinden alınan çiğ süt örneklerinde temel mikrobiyolojik kriterler olan aerobik koloni sayısı ve somatik hücre sayısı araştırılarak, çiğ sütün mikrobiyal kalite yönünden değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Patir ve çalışma arkadaşları, yapmış oldukları bir çalışmada; somatik hücre sayısının $1.000.000$ hücre/ml’ den fazla olduğu ve bu sütün tamamının Türk Gıda Kodeksine uygunluk göstermediğini belirtmiştir [12].

Çoban ve çalışma arkadaşları, yapmış oldukları bir çalışmada; ortalama somatik hücre sayısını 5.73 log/ml olarak belirlendiğini ve bu değer Türk Gıda Kodeksine uygun olmadığını belirtmiştir [13].

Temelli ve Şerbetcioğlu, bir süt işletmesinde işlenen inek sütlerinin Somatik Hücre Sayısının dört yıllık periyottaki değişimini incelediği bir çalışmada; ortalama Somatik Hücre Sayısını 2005 yılında 96.130 adet/ml, 2006 yılında 99.650 adet/ml, 2007 yılında 104.490 adet/ml ve 2008 yılında 104.190 adet/ml olarak belirlemiştir [14].

Kaygısız ve Karnak, yapmış oldukları bir çalışmada; somatik hücre sayısının aritmetik ortalamasını $506,9 \times 10^3$ olarak belirlemiş ve toplanan örneklerin %35'inin Türk Gıda Kodeksine uygun olmadığını ifade etmişlerdir [15].

Green ve çalışma arkadaşları; İngiltere ve Galler'de bulunan 33 sürüden elde edilen dökme sütte somatik hücre sayısının mevsimsel değişimini inceledikleri çalışmalarında 3 aylık geometrik ortalamalarının her mililitresinde 65.000-489.000 aralığında değiştiğini bildirmişlerdir [16].

Hagnestam-Nielsen ve çalışma arkadaşları; 1989-2004 yılları arasında yaptıkları çalışmada klinik mastitis olmayan ineklerden elde edilen çiğ sütün somatik hücre sayısının mililitrede geometrik ortalamasının 55.000-95.000 aralığında olduğunu ifade etmişlerdir [17].

Olde-Riekerink ve çalışma arkadaşları; Kanada'da 1992-1995 yılları arasında Kanada'da 300 çiftlikten elde edilen dökme sütte yürüttükleri çalışmada, somatik hücre sayısının 28.000 – 740.000 hücre/mL aralığında olduğunu, geometrik ortalamasının ise 187.000 hücre/ml olduğunu ifade etmişlerdir [18].

Bu çalışmada somatik hücre sayımı analizleri neticesinde elde edilen bulgular; Patır ve çalışma arkadaşları, Çoban ve çalışma arkadaşları, Kaygısız ve Karnak tarafından bildirilen bulgulardan düşük bulunmuştur [6-7,9]. Temelli ve Şerbetcioğlu, Hagnestam-Nielsen ve çalışma arkadaşları, Olde-Riekerink ve çalışma arkadaşları tarafından bildirilen bulgulardan ise yüksek bulunmuştur [14,17-18].

Önal ve Öder yaptıkları çalışmada; ortalama toplam bakteri sayısını 385.000 adet/ml olarak bulmuş ve bu değer in Türk Gıda Kodeksinde belirtilen değerlerin üzerinde olduğunu ifade etmişlerdir [19].

Taşçı, Burdur ilinde tüketilen çiğ süt örneklerinde yaptığı çalışmada; toplam aerobik mezofilik bakteri sayısını ortalama $3,95 \times 10^6$ kob/ml olduğunu belirlemiştir [20]. Hazer, Denizli ve Aydın illerinden elde edilen çiğ süt örneklerinde Toplam Canlı Bakteri Sayısını $6,65 \pm 6,40$ log kob/ml olarak bulmuştur [21].

Ürkek, konvansiyonel ve organik olarak üretilen süt örneklerini incelediği bir çalışmada; konvansiyonel sütlerin toplam aerobik mezofilik bakteri sayılarının 6,31-7,98 log kob/ml arasında, organik sütlerde ise 5,57-6,83 log kob/ml arasında değiştiğini ifade etmiştir [22].

Dan ve çalışma arkadaşları; Romanya'da 2007 Aralık-2008 Mayıs periyodunda farklı çiğ süt toplama merkezlerinden alınan 24 çiğ süt örneğinde aerobik mezofilik mikroorganizma yükünün 4,24-7,39 log ufc/ml olduğunu, örneklerin %38,75'inin ulusal limit olan 10^6 ufc/ml'den yüksek olduğunu ifade etmişlerdir [23].

Parkash ve çalışma arkadaşları; 2003 yılı boyunca Hindistan'da bölgesel süt toplama merkezlerinden aldıkları 75 adet çiğ süt örneğinde toplam bakteri sayısının 6.0×10^3 - $1,59 \times 10^5$ aralığında değiştiğini ve örneklerin %26,7'sinin hijyen limitini aştığını belirtmişlerdir [24].

Veličkowska ve çalışma arkadaşları; Kuzey Makedonya'da Ocak-Haziran 2018 döneminde çiğ sütte yaptıkları çalışmada; toplam bakteri sayısını ortalama en düşük Ocak ayında 326.069,44 kob/ml, en yüksek Mayıs ayında 623.395,6 kob/ml olarak rapor etmişlerdir. Örneklerin %89,55'inin Avrupa Birliği standartlarını karşılamadığını ifade etmişlerdir [25].

Ergüllü; İzmir civarında 3 farklı mandıradan temin edilen 21 adet çiğ süt örneğinde toplam mikroorganizma sayısını en az 33.000×10^3 kob/ml, en fazla 820.000×10^3 kob/ml arasında değiştiğini bildirmiştir. Tüm örneklerin ortalamasını ise 298.604×10^3 kob/ml olarak belirtmiştir [26].

Uraz ve Yücel çeşitli yörelerden sağlanan 211 çiğ süt örneğinde toplam koliform bakteri ortalamasını $3,2 \times 10^8$ adet/ml olarak bulmuşlardır. Araştırmacılar izole edilen koliform grubu mikroorganizmaların mevsimlere ve örnek

sayısına göre dağılımlarını incelediğinde en düşük değerin kış mevsiminde ($2,3 \times 10^8$), en yüksek değerin ise yaz mevsiminde ($3,9 \times 10^8$) bulunduğunu ifade etmişlerdir [27].

Pyz-Lukasik ve çalışma arkadaşları tarafından rastgele seçilen çiğ inek sütü satışı yapılan noktalardan alınan örneklerde yapılan bir çalışmada; toplam bakteri sayısını 4,96-7,56 log cfu/ml olarak bulmuşlar ve örneklerin %98'inin maksimum kabul edilebilir sınırı aştığını ifade etmişlerdir [28].

Bu çalışmada toplam aerobik koloni sayımı analizleri neticesinde elde edilen bulgular; Önal ve Öder, Taşcı, Hazer, Ürkek, Dan ve çalışma arkadaşları, Parkash ve çalışma arkadaşları, Veličkowska ve çalışma arkadaşları, Pyz-Lukasik ve çalışma arkadaşları tarafından bildirilen bulgulardan yüksek bulunmuştur [13-19, 22]. Diğer taraftan Ergüllü, Uraz ve Yücel tarafından rapor edilen bulgulardan ise düşük bulunmuştur [27-28].

Şekil 3.1 incelendiğinde alınan numunelerin sadece %21'inin ülkemizin yasal düzenlemelerine uygun olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgular doğrultusunda çiğ süt üreten hayvancılık işletmelerinin meme sağlığı ve mastitis hakkında yeterli düzeyde bilgi sahibi olmadıkları, yeterli bilgi düzeyi olanların ise gerekli dikkat ve özeni göstermediği kanaatine ulaşılmıştır.

Şekil 3.2 incelendiğinde çiğ süt örneklerinin tamamının ülkemiz mevzuatına uygun olmadığı gözlenmektedir. Elde edilen bulgular çiğ süt üreten hayvancılık işletmelerinde, hayvan sağlığı ve bakımı, ahırların yetersiz hijyen koşulları, sağım hijyeni konusunda yetersizliklere işaret etmektedir.

Süt toplama merkezleri tarafından sütün toplanmasında yaşanan zorluklar, birçok küçük ölçekli süt çiftliğinin dağınık coğrafi dağılımı, yüksek ulaşım bedelleri, uzak mesafelere yapılan ulaşım süreleri, kimi bölgelerde elverişsiz yol koşulları ve iklim durumu, süt taşıma araçlarının soğutma yetersizlikleri gibi etkenler çiğ sütün mikrobiyal kalitesini etkilemektedir. Bu süt toplama merkezleri uygun soğutma tanklarına sahip olsa bile kapasitelerinin ve hijyen düzeylerinin artırılmasına ve laboratuvarlara ihtiyaçları bulunmaktadır.

Elde edilen bulgular ışığında en önemlisi husus; çiğ süt üreten hayvancılık işletmelerinde ve süt toplama merkezlerindeki kişilerin eğitim seviyelerinin artırılması; üretilen çiğ sütün mikrobiyal kalite yönünden teşvik edilmesi, hem eğitim hem de sağlıklı süt üretimi konusunda ciddi teşviklerin sağlanmasıdır.

5. Teşekkür ve Katkı Beyanı

Bu çalışma Nevşehir Hacıbektaş Veli Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi ABAP-20F42 ve GAP20F1 nolu projeleri tarafından destek almıştır. NEÜ BAP birimine desteklerinden dolayı teşekkür ederiz. S.T: Örnek Toplama ve Laboratuvar çalışmaları, makale yazımı. Z.L. verilerin değerlendirilmesi, makale yazımı.

6. Kaynaklar

- [1] Yetişemiyen, A., 2013. "Süt Üreimi, Süt Hayvancılığı, Sütün Oluşumu ve Sağımı. Süt Teknolojisi", Editör/ Yetişemiyen, A., Ankara, 2013.
- [2] Yalçın, H., Özdemir, S., Gökal, H.Y., Kurt, A., "Ziraat Fakültesi Süt Fabrikasına Farklı Kaynaklardan Gelen İnek Sütlerinde Total, Psikrofilik, Laktik Asit, Koliform Grubu ve S. aureus Bakteri Sayılarının Belirlenmesi", *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(1), 38-45, 1991.
- [3] Demirci, M., "Süt Mikrobiyolojisi ve Katkı Maddeleri", Tekirdağ, 2000.
- [4] Kesenkaş, H., Akbulut, N., "İzmir İlinde Satılan Sokak Sütleri ile Orta ve Büyük Ölçekli Çiftliklerde Üretilen Sütlerin Özelliklerinin Belirlenmesi", *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 47(2), 161-169, 2010.
- [5] Shashani, E., "Guidelines for Production of High Quality Milk", Ministry of Agriculture and Rural Development Extension Service Mechanization and Technology Department, Israel, 1999.
- [6] Ligda, Ch. A., Mavrogenis, A., Georgoudis, A., "Estimates of Genetic Parameters for Test Day Somatic Cell Counts in Chios Dairy Sheep", 7th World Congress on Genetic Applied to Livestock Production, August 19-23, Montpellier, France, 2002.

- [7] TS EN ISO 13366-1, “Süt-Somatik Hücrelerin Sayılması-Bölüm 1: Mikroskopik Yöntem (Referans Yöntem)”, 2009.
- [8] ISO 7218, “Microbiology of Food and Animals Feeding Stuffs-General Requirements and Guidance for Microbiological Examinations”, 2007.
- [9] ISO 4833-1, “Microbiology of the Food Chain-Horizontal Method for the Enumeration of Microorganisms-Part 1: Colony-Count at 30°C by the Pour Plate Technique”, 2013.
- [10] İnternet: T.C. Cumhurbaşkanlığı Mevzuat Bilgi Sistemi “Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği” <https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=15664&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>
- [11] İnternet: U.S. Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service https://www.aphis.usda.gov/animal_health/nahms/dairy/downloads/dairy_monitoring/btscc_2019infosheet.pdf
- [12] Patır, B., Can, O.P., Gürses, M., “Farklı İllerden Toplanan Çiğ İnek Sütlerinde Somatik Hücre Sayıları”, *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 24(2), 87-91, 2010.
- [13] Çoban, O., Sabuncuoğlu, N., Tüzemen, N., “Siyah Alaca ve Esmer İneklerde Somatik Hücre Sayısına Çeşitli Faktörlerin Etkisi”, *Lalahan Hayvancılık Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 47(1), 15-20, 2007.
- [14] Temelli, S., Şerbetcioğlu, T., “Bir Süt İşletmesinde İşlenen İnek Sütlerinde Somatik Hücre Sayısının Dört Yıllık Periyottaki Değişiminin İncelenmesi”, *Uludağ Univ. J. Fac. Vet. Med.*, 30(1), 1-7, 2011.
- [15] Kaygısız, A. Karnak, İ., “Kahramanmaraş İli Süt Sığırı İşletmelerinden Toplanan Çiğ Süt Örneklerinde Somatik Hücre Sayısının AB Normları ve Subklinik Mastitis Bakımından Değerlendirilmesi”, *KSÜ Doğa Bil. Dergisi*, 15(3), 2012.
- [16] Green, M.J., Bradley, A.J., Newton, H., Browne, W.J., “Seasonal Variation of Bulk Milk Somatic Cell Counts in Uk Dairy Herds: Investigations of the Summer Rise”, *Preventive Veterinary Medicine*, 73, 293-308, 2006.
- [17] Hagnestam-Nielsen, C., Emanuelson, U., Berglund, B., Strandberg, E., “Relationship Between Somatic Cell Count and Milk Yield in Different Stages of Lactation”, *Journal of Dairy Science*, 92, 3124-3133, 2009.
- [18] Olde Riekerink, R. G. M., Barkema, H.W., Stryhn, H., “The Effect of Season on Somatic Cell Count and the Incidence of Clinical Mastitis”, *Journal of Dairy Science*, 90, 1704-1715, 2007.
- [19] Önal, A.R., Öder, M., “Trakya’da Özel Bir Süt İşleme Tesisi Tarafından Değerlendirilen Çiğ Sütlerin Somatik Hücre Sayısı ve Bazı Bileşenlerinin Tespiti”, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(2), 195-199, 2007.
- [20] Taşçı, F., “Microbiological and Chmchemical Properties of Raw Milk Consumed in Burdur”, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10(5), 635-641, 2011.
- [21] Hazer, A., “Denizli ve Aydın İllerinden Elde Edilen Çiğ Sütlerde Aflatoksin M1 Prevalansı ve Miktarının Aranması”, *Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, Aydın, 2011.
- [22] Ürkek, B., “Konvansiyonel ve Organik Olarak Üretilen Sütlerin Çeşitli Kalite Parametreleri Açısından İncelenmesi”, *Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Entitüsü, Doktora Tezi*, Erzurum, 2015.
- [23] Dan, S.D., Mihaiu, M., Rotaru, O., Dalea, I., “Evaluation of Microbiological Load and Configuration of Raw Milk from Collecting Center in Cluj County”, *Buletin USAMV Veterinary Medicine*, 65(2), 2008.
- [24] Parkash, M., Rajasekar, K., Karmegam, N., “Bacterial Population of Raw Milk and Their Proteolytic and Lipolytic Activities”, *Research Journal of Basic and Applied Sciences*, 3(6), 848-851, 2007.
- [25] Veličkowska, S.K., Arsevski, Z., Dimovska, D., Ilieva, F., Kuzelov, A., “Total Bacterial Count, Somatic Cell Count and Presence of Aflatoxin M1 in Raw Milk from The “Ovče Pole” Region, Republic of North Macedonia”, *Journal of Agriculture and Plant Sciences*, 19(2), 19-25, 2021.

- [26] Ergüllü, E., “ Çiğ Sütte Koliform Grubu Bakteri Florası Üzerinde Araştırmalar”, *Gıda Dergisi*, 7(6), 263-266, 1982.
- [27] Uraz, G., Yücel, N., “ Çiğ Sütlerde Koliform Grubu Mikroorganizmaların Dağılımı Üzerine Bir Araştırma”, *Gıda Dergisi*, 23(4), 241-245, 1998.
- [28] Pyz-Lukasik, R., Paszkiewicz, W., Tatar , M.R., Brodzki, P., Belkot, Z., “Microbiological Quality of Milk Sold Directly from Producers to Consumers”, *Journal of Dairy Science*, 98(7), 4294-4301, 2015.