



Cilt: 10 Sayı: 40
(2001), 3-8

Muğla Halk Pazarında Satışa Sunulan Ev Yapımı Peynirlerin Mikrobiyolojik Özellikleri

Yrd. Doç. Dr. Aysel UĞUR

Muğla Üniversitesi, Fen- Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, MUĞLA

ÖZET

Bu çalışmada, Muğla Halk Pazarında satışa sunulan ev yapımı peynirlerin bazı mikrobiyolojik özellikleri incelenmiştir. Bu amaçla tüketime sunulan 26 adet peynir örneği incelenmiştir. Peynir örneklerinde ortalama olarak toplam aerob mezofil canlı bakteri sayısı 1.0×10^8 kob/g, koliform grubu bakteriler 3.2×10^5 kob/g, *Escherichia coli* %53.2, *Staphylococcus aureus* 1.3×10^4 kob/g, Psikrofilik bakteriler 3.0×10^4 kob/g, Proteolitik bakteriler %92.3, maya ve küf 1.0×10^6 kob/g olarak tespit edilmiş olup *Salmonella* spp.'ye rastlanmamıştır. Araştırma sonucunda Muğla yöresi ev yapımı peynir örneklerinin incelenen mikrobiyolojik özelliklerinin iyi olmadığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler : Peynir, mikrobiyolojik özellik.

Microbiological Characteristics of Home Made Cheese Samples Sold in Muğla Open Air Market

ABSTRACT

In this study, the microbiological characteristics of home made cheese samples sold in Muğla open air market were analyzed. For this purpose, 26 cheese samples were taken. The average quantity of total aerob mesophilic bacteria 1.0×10^8 cfu/g, Coliform group bacteria 3.2×10^5 cfu/g, *Escherichia coli* %53.2, *Staphylococcus aureus* 1.3×10^4 cfu/g, Psychrophilic bacteria 3.0×10^4 cfu/g, Proteolytic bacteria %92.3, Yeast and mold 1.0×10^6 cfu/g were found but *Salmonella* spp. was not found. As a conclusion, the examined home made cheese samples were inadequate in regards of microbiological characteristics.

Keywords: Cheese, microbiological characteristic.

GİRİŞ

Gıdalar bozulmaya veya insanlarda enfeksiyon ya da intoksikasyona neden olan patojen mikroorganizmaların bulaşmasına veya bunların gelişmesine ortam hazırlayan uygun olmayan hijyen ve sanitasyon koşullarında üretilip pazarlanırsa; söz konusu mikroorganizmalar gıdanın raf ömrünün kısalmasına ve/veya gıdanın kısa sürede bozulması olarak tüketilemeyecek hale gelmesine neden olabileceği gibi, etken mikroorganizmaları veya toksinlerini içeren gıdanın tüketilmesi, insanda önemli sağlık sorunları da yaratabilmektedir. Bu sebeple gıdaların, özellikle temel gıdalardan süt ve peynir gibi süt ürünlerinin mikrobiyolojisi ve hijyeni çok önemlidir (1, 2). Ancak bugün ülkemizde üretilen sütün %90 gibi önemli bir kısmı teknik bilgi ve modern aletlerden yoksun mevsimlik mandıralarda köy kadınının elinde işlenmektedir (3). Muğla'da da geleneksel yöntemlerle evlerde keçi sütü kullanılarak peynir üretilmekte ve şehir halk pazarında satışa sunulmaktadır.

Süt genellikle klasik yöntemlerle peynire dönüştürülmesine rağmen bazı ufak uygulama farklılıkları göstermektedir. Bu farklılıkların başında, işlenecek sütün ısıtılması, pıhtılaştırılması ve olgunlaştırılma süresi gelmektedir. Peynir, peynir mayası, zararsız organik asitler, süt proteini (kazein) veya starter kültürlerle pıhtılaştırılan sütün işlenmesi, tuzlanması, yöreye göre (Erzurum'da ot, Konya'da küf v.b.) tat ve koku verici zararsız maddelerin katılması, farklı süre ve ısı derecelerinde olgunlaştırılması sonucunda elde edilen bir süt ürünüdür (4). Peynir, taşıdığı yeterli oranda yağ ve kar-

bonhidrat bakımından da kalori verici bir süt ürünüdür. İçerdiği esansiyel aminoasitleriyle dengeli beslenmeye katkıda bulunan besin maddelerindedir. Yüksek değerli proteinleri içermesi, peynire ayrı bir önem kazandırır. Ayrıca protein ve yağlar sindirim yolunda karbonhidratlara oranla daha uzun süre kaldıklarından peynirin doyuruculuk kabiliyeti vardır. Peynirin yüksek oranda kalsiyum içermesi de insan sağlığı açısından çok önemlidir (5). Bu özelliklerinden dolayı çok önemli bir gıda olan peynirin hijyenide çok önemli olmak durumundadır. Zira peynirlerde bulunması istenmeyen mikroorganizmalar ya peynirde bozulmaya neden olur ya da insan sağlığını tehdit eder. Peynirin hammaddesi olan süt nötral pH'sı, içerdiği laktoz, süt yağı, azot kaynağı, mineral maddeler ve yüksek su oranı nedeniyle bir çok mikroorganizmanın gelişmesi için mükemmel bir besi ortamıdır. Bu nedenle peynirlerde küflenme, gaz oluşumu, kabukta bozulmalar gibi bozulmalara neden olan mikroorganizmalar üreyebilir. Ayrıca bütün mikroorganizmalar için olduğu gibi, hastalık etmeni olan patojenlerin gelişmesi için de son derece uygun bir ortamdır. Bu nedenle çeşitli hastalıklar süt veya çeşitli süt ürünleri aracılığıyla yayılabilir (1, 2).

Bu çalışmada, Muğla Halk Pazarında satışa sunulmuş ev yapımı peynirlerin mikrobiyolojik özellikleri incelenmiştir. Bu değerli gıda maddesinin mikrobiyolojik özelliklerinin istenilen düzeyde olup olmadığı tespit edilmeye çalışılmıştır.

MATERYAL VE METOD

Muğla yöresi ev yapımı peynirlerin mikrobiyolojik

kalitesini araştırmak amacıyla; 26 peynir örneği, 1999 yılı Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında Muğla Halk Pazarından temin edilmiştir. Örnekler 150 g olacak şekilde steril kavanozlara alınarak aynı gün analizleri yapılmıştır.

Peynir örnekleri, aseptik şartlarda 10'ar g tartılarak, 90 ml'lik steril serum fizyolojik içinde homojen hale getirilerek 10^{-1} 'lik dilüsyonu hazırlanmış olup, bunlardan 10^{-6} 'ya kadar 10'ar katlı ilerletilen seri dilüsyonlar elde edilmiştir. Uygun dilüsyondan alınan belirli miktardaki örnekler, dökme kültürel sayım yöntemleri veya yüzeyde yayma kültürel sayım yöntemleri kullanılarak örnekteki mikroorganizma sayısı belirlenmiştir (6, 7, 8). Sonuçlar Koloni Oluşturan Birim (kob) olarak değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmalar iki paralel halinde yürütülmüştür.

Toplam Aerob Mezofil Canlı Bakteri Sayımı

Toplam aerob mezofil canlı bakteri sayısı, Plate Count Agar (PCA) ve Sütlü Agar besiyeri kullanarak saptanmıştır. Uygun dilüsyonlardan alınan 1 ml örnek steril petri kutularında $40-45^{\circ}\text{C}$ 'deki yaklaşık 15 ml besiyeri ile karıştırılıp, $30\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 'de 48 saat inkübe edilmiştir (9, 10).

Koliform Bakteri Sayımı

Koliform bakteriler ve fekal orjinli *E. coli* varlığını belirlemek için En Muhtemel Sayı (EMS) esasına göre yapılmıştır. Bunun için 10^{-1} , 10^{-2} ve 10^{-3} 'lük dilüsyonun herbirinden Lauryl Sulfat Tryptose Broth içeren tüplere 1'er ml aşılama yapılmıştır. Aşılama tüpleri $35\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 'de 24-48 saat inkübe edilmiştir. Bu süre sonunda besiyerinde gaz ve asit oluşumu gözlenmiş ve En Muhtemel Sayı (EMS) yöntemine göre değerlendirilme yapılarak koliform sayısı belirlenmiştir (8).

E. coli varlığını belirlemek amacıyla asit ve gaz oluşumu görülen örnekler Endo Agar besiyerine aşılama yapılarak 24-48 saat $35\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 'de inkübe edilmiştir. Besi- yerinde oluşan kolonilerin ortasında bir çekirdek gibi daha koyu bir oluşum varsa ve metalik parlaklık görülmüşse bunlar tipik koloni olarak değerlendirilmiş ve İMVIC testine tabii tutulmuştur (8).

Staphylococcus aureus sayımı

Peynir örneklerindeki *S. aureus* sayımı, Chapman (*Staphylococcus* Selective) Agar No.110 besiyerinde belirlenmiştir. Önceden petri kutusuna dökülen besi yeri yüzeyine, uygun dilüsyonlardan alınan 0.1 ml örnek drigalski spatülü ile yayılmıştır. Petriler $35\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 'de 48 saat inkübe edilmiştir. Bulanık zonlu, portakal veya sarı renkli koloniler muhtemel *S. aureus* olarak değerlendirilmiştir. Doğrulamak amacıyla kolonilere; Koagülaz, Manniti değerlendirme, Dnaz, Jelatin hidroliz testleri uygulanmıştır (10).

Salmonella Sayımı

Salmonella grubu bakterilerin aranmasında zenginleştirici besiyeri olarak Selenite Cystine Broth kullanılmıştır. 25 g peynir örneği 100 ml'lik Selenite Cystine Broth içinde

süspanse edilerek, $37\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 'de 24 saat inkübasyonu sağlanmıştır. İnkübasyon sonrası broth kültürden, *Salmonella-Shigella* (SS) besiyerine ekim yapılmıştır. $37\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 'de 24-48 saat inkübe edilmiştir. Petride renksiz ve şeffaf koloniler sayılmıştır (10). Daha sonra doğrulama testlerine geçilerek, *Salmonella* özelliği gösteren koloniler Triple Sugar Iron Agar (Üç Şekerli Demirli Agar) yatık besi yerinin yüzeyine sürme ve dibe daldırma şeklinde ekim yapılmıştır. Tüpler $37\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 'de 24 saat inkübe edilmiştir. Bu sürenin sonunda dip kısmın sarı (glikozun kullanımı) ve siyah olması (hidrojen sülfür oluşumu), yüzeyin kırmızı olması (alkali reaksiyon) gibi *Salmonella*'yı doğrulayan testler yapılmıştır (10, 11).

Psikrofilik Bakteri Sayımı

Sayım, PCA'a 0.1 cc yüzeysel ekim yapılarak belirlenmiştir. Petriler, $7\pm 2^{\circ}\text{C}$ 'de 10 gün inkübe edilmiştir (12).

Proteolitik Bakteri Sayımı

Proteolitik bakteri varlığı, Jelatinli Besiyerine 0.1 cc yüzeysel ekim yapılarak belirlenmiştir. Petriler, $22\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ 'de 3 gün inkübe edilmiştir (12).

Maya ve Küf Sayımı

Maya ve küf sayımı için, Potato Dextrose Agar'a (PCA) 0.1 cc yüzeysel ekim yapılmıştır. Petriler, $25\pm 1.0^{\circ}\text{C}$ 'de 5-7 gün süre ile inkübe edilmiştir (12).

BULGULAR

İncelenen 26 adet peynir örneğinin farklı iki besiyeri kullanılarak saptanan toplam aerob mezofil canlı bakteri sayısı PCA'da $1.8\times 10^6 - 6.0\times 10^8$ kob/g değerleri arasında olup, ortalama 1.0×10^8 kob/g'dır. Sütlü Agar'da ise değerlerin $1.8\times 10^6 - 6.2\times 10^8$ kob/g arasında değiştiği, ortalama sayının 1.0×10^8 kob/g olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1).

İncelenen peynir örneklerindeki koliform bakteri sayısının, $2.0\times 10^3 - 1.6\times 10^6$ kob/g değerleri arasında ve ortalama sayının ise 3.2×10^5 kob/g olduğu tespit edilmiştir (Tablo 2). Peynirlerden izole edilen koliform grubu mikroorganizmalar İMVIC testine tabii tutularak değerlendirilmiştir. Buna göre örneklerin 14'ünde (%53.8) *E. coli* varlığı saptanmıştır.

Peynirlerde aranan *S. aureus*, *Salmonella*, Psikrofilik Bakteri, Proteolitik Bakteri, Maya-Küf ile ilgili veriler Tablo 3'de sunulmuştur. Mikrobiyal flora yükü araştırılan 26 adet peynir örneğinin 5 tanesinde (%19.2) *S. aureus* bulunmuştur. Bu peynirlerde *S. aureus* sayısı $5.0\times 10^3 - 4.0\times 10^4$ kob/g arasında, ortalama ise 1.3×10^4 kob/g olarak tespit edilmiştir. Tablo 3'te görüldüğü gibi, incelenen 26 adet peynir örneğinde *Salmonella* spp. bulunmamıştır. Örneklerdeki Psikrofilik bakteri sayısının $3.2\times 10^3 - 2.5\times 10^5$ kob/g arasında değiştiği, ortalamanın 3.0×10^4 kob/g olduğu saptanmıştır. İncelenen 26 adet peynir örneğinin 24'ünde (%92.3) proteolitik bakteri varlığı tespit edilmiştir.

Peynir örneklerindeki maya ve küf sayısının, $3.7\times 10^3 - 3.9\times 10^6$ kob/g arasında değiştiği belirlenmiş, ortalama

Tablo 1. Peynir örneklerine ait toplam aerob mezofil canlı bakteri sayısı.

Toplam Aerob Mezofil Canlı Bakteri (kob/g)		
Örnek No.	Plate Count Agar	Sütlü Agar
1	1.6 x 10 ⁷	1.9 x 10 ⁷
2	1.1 x 10 ⁸	1.0 x 10 ⁸
3	3.0 x 10 ⁷	3.2 x 10 ⁷
4	1.7 x 10 ⁸	1.6 x 10 ⁸
5	1.6 x 10 ⁸	2.0 x 10 ⁸
6	2.5 x 10 ⁷	2.3 x 10 ⁷
7	1.1 x 10 ⁸	1.2 x 10 ⁸
8	6.0 x 10 ⁸	6.2 x 10 ⁸
9	1.9 x 10 ⁶	1.8 x 10 ⁶
10	1.5 x 10 ⁷	1.6 x 10 ⁷
11	2.0 x 10 ⁷	2.0 x 10 ⁷
12	2.0 x 10 ⁷	1.9 x 10 ⁷
13	1.8 x 10 ⁶	1.9 x 10 ⁶
14	1.8 x 10 ⁷	2.0 x 10 ⁷
15	1.7 x 10 ⁸	1.5 x 10 ⁸
16	1.5 x 10 ⁷	1.6 x 10 ⁷
17	2.0 x 10 ⁷	1.7 x 10 ⁷
18	1.8 x 10 ⁷	1.6 x 10 ⁷
19	1.3 x 10 ⁷	1.6 x 10 ⁷
20	1.7 x 10 ⁸	2.0 x 10 ⁸
21	1.6 x 10 ⁷	1.5 x 10 ⁷
22	1.9 x 10 ⁷	2.0 x 10 ⁷
23	2.0 x 10 ⁷	2.3 x 10 ⁷
24	6.0 x 10 ⁸	6.2 x 10 ⁸
25	1.5 x 10 ⁷	1.4 x 10 ⁷
26	1.8 x 10 ⁸	1.9 x 10 ⁸

Tablo 2. Peynir örneklerine ait toplam koliform bakteri sayısı ve *E. coli* varlığı.

Örnek No.	Koliform Bakterileri (kob/g)	<i>E. coli</i> (kob/g)
1	2.0 x 10 ³	-
2	6.0 x 10 ³	-
3	9.0 x 10 ³	-
4	1.8 x 10 ⁵	+
5	5.4 x 10 ⁵	+
6	4.0 x 10 ³	-
7	2.0 x 10 ³	-
8	1.6 x 10 ⁶	+
9	2.0 x 10 ³	-
10	3.4 x 10 ⁵	+
11	1.2 x 10 ⁴	-
12	8.0 x 10 ³	-
13	2.0 x 10 ³	-
14	2.4 x 10 ⁵	+
15	3.4 x 10 ⁵	+
16	2.4 x 10 ⁵	+
17	1.6 x 10 ⁶	+
18	4.6 x 10 ⁴	+
19	1.9 x 10 ⁵	+
20	1.6 x 10 ⁶	+
21	3.3 x 10 ⁴	+
22	9.1 x 10 ⁵	+
23	2.2 x 10 ⁵	+
24	1.8 x 10 ⁵	-
25	1.3 x 10 ⁴	-
26	1.8 x 10 ⁵	-

(-) = Yok (+) = Var

Tablo 3. Peynir örneklerine ait diğer mikroorganizma sayıları.

Örnek No	Mikroorganizma Sayısı (kob/g)				
	<i>S. aureus</i>	<i>Salmonella</i>	Psikrofilik Bakteri	Proteolitik Bakteri	Maya-Küf
1	-	-	1.9 x 10 ⁴	+	1.8 x 10 ⁶
2	-	-	3.0 x 10 ⁴	+	2.6 x 10 ⁶
3	-	-	1.8 x 10 ⁴	+	1.9 x 10 ⁶
4	-	-	5.0 x 10 ³	+	2.0 x 10 ⁶
5	-	-	1.8 x 10 ⁴	+	2.0 x 10 ⁶
6	-	-	3.9 x 10 ³	+	1.8 x 10 ⁵
7	-	-	3.2 x 10 ³	+	1.7 x 10 ⁶
8	-	-	3.0 x 10 ⁴	+	1.5 x 10 ⁶
9	-	-	3.5 x 10 ³	-	1.3 x 10 ⁵
10	-	-	5.3 x 10 ³	+	1.9 x 10 ⁵
11	-	-	2.9 x 10 ⁴	+	1.3 x 10 ⁶
12	-	-	1.8 x 10 ⁴	+	1.4 x 10 ⁶
13	-	-	4.0 x 10 ³	-	1.2 x 10 ⁵
14	-	-	3.3 x 10 ⁴	+	1.3 x 10 ⁵
15	-	-	1.8 x 10 ⁴	+	3.9 x 10 ⁶
16	-	-	2.7 x 10 ⁴	+	1.8 x 10 ⁵

17	-	-	4.1 x 10 ³	+	1.7 x 10 ⁵
18	-	-	4.8 x 10 ³	+	1.3 x 10 ⁵
19	-	-	2.5 x 10 ⁴	+	1.3 x 10 ⁵
20	1.0 x 10 ⁴	-	7.5 x 10 ⁴	+	2.1 x 10 ⁵
21	8.0 x 10 ³	-	2.2 x 10 ⁴	+	1.3 x 10 ⁶
22	-	-	2.0 x 10 ⁴	+	1.3 x 10 ⁵
23	5.0 x 10 ³	-	2.5 x 10 ⁴	+	3.7 x 10 ³
24	6.1 x 10 ³	-	2.5 x 10 ⁵	+	1.9 x 10 ⁶
25	-	-	3.2 x 10 ³	+	2.8 x 10 ⁵
26	4.0 x 10 ⁴	-	2.5 x 10 ⁴	+	1.4 x 10 ⁵

sayının 1.0x10⁶ kob/g olduğu bulunmuştur (Tablo 3).

TARTIŞMA VE SONUÇ

İncelenen Muğla Yöresi geleneksel ev yapımı peynir örneklerinde toplam canlı bakteri sayısı, farklı iki besiyeri kullanılarak tespit edilmiştir. Bakteri sayısı Plate Count Agar'da 1.8x10⁶ - 6.0x10⁸ kob/g arasında, Sütlü Agar'da ise 1.8x10⁶ - 6.2x10⁸ kob/g arasında olup, ortalama sayı her iki besiyerinde de 1.0x10⁸ kob/g'dır (Tablo 1). Farklı iki besiyeri kullanılarak tespit edilen toplam aerob mezofil canlı bakteri sayıları arasında önemli bir fark tespit edilmemiştir. Ancak Sütlü Agar'da saptanan bakteri sayısının çok az da olsa daha yüksek olması, süt ve ürünlerinde toplam aerob mezofil canlı bakteri sayımında Sütlü Agar besiyerinin kullanılmasının daha hassas netice verdiğini göstermiştir.

Erzurum yöresinde yapılan benzer bir çalışmada 30 adet taze peynir örneğindeki toplam aerob mezofil canlı bakteri sayısının 9.3x10⁷ - 9.5x10⁹ kob/g olduğu belirtilmiştir (13).

Gıdalarda toplam aerob mezofil canlı bakteri sayısını etkileyen pek çok faktör vardır. Peynire işlenen sütlün pastörize edilmemesi, hijyenik kurallara uyulmaması ve peynirin olgunlaştırılmadan taze olarak tüketime sunulması, peynirin mikrobiyolojik kalitesini etkilemektedir. Nitekim pastörize sütlün yapılan peynirlerde toplam aerob mezofil canlı bakteri sayısının, çiğ sütlün yapılanlara göre daha az bulunduğu belirtilmiştir (14).

Peynirlerin olgunlaşma süresinin artmasıyla toplam aerob mezofil canlı bakteri sayısında düşme olduğu bildirilmiştir (15). Olgunlaşma süresinin mikrobiyal flora yüküne etkisini saptamak için yapılan bir çalışmada çiğ sütlün yapılmış 15 günlük peynirde bulunan toplam aerob mezofil canlı bakteri sayısının 8.8x10⁹ kob/g olduğu, 90 günlük peynirde ise bu sayının 1.1x10⁸ kob/g'a düştüğü belirlenmiştir (14).

Bu çalışmada incelenen peynir örneklerindeki koliform bakteri sayısı 2.0x10³ - 1.6x10⁶ kob/g değerleri arasında ve ortalama 3.2x 10⁵ kob/g olduğu saptanmıştır. 26 adet örnekten 14 tanesinde (%53.8) *E. coli* bulunduğu belirlenmiştir (Tablo 3). TSE (Türk Standartları Enstitüsü)'ne göre, peynirlerde koliform grubu bakteriler

için müsaade edilebilir sınır 102/g'dır ve *E. coli* bulundurmamalıdır (16). Araştırmada kullanılan peynir örneklerindeki koliform grubu bakteri sayısının, standarda göre oldukça yüksek olması, ayrıca örneklerin 14 tanesinin *E. coli* ihtiva etmesi oldukça sakıncalı bir durum arz etmektedir.

Toplam koliform bakımından incelenen Erzurum yöresi taze beyaz peynirlerinde koliform sayısının 5.5x 10² - 2.80x10⁶ kob/g arasında olduğu saptanmıştır (13). Palmita tipi peynirlerle yapılan bir başka çalışmada ise örneklerin hepsinde *E. coli*, %62.5'inde *Enterobacter cloacae*, %50'inde *Klebsiella pneumoniae*, %37.5'inde *Enterobacter aerogenes* bulunduğu belirtilmiştir (17).

Peynir yapımında, sütlün pastörizasyonunun koliform sayısına etkisini tespit etmek için yapılan bir çalışmada pastörize süt ve çiğ sütlün yapılan 15 günlük peynirlerin analizi yapılmıştır. Koliform grubu bakteri sayısını pastörize süt peynirlerinde 3.5x10⁵ kob/g, çiğ süt peynirlerinde 8.3x10⁵ kob/g olduğu tespit edilmiştir. Sonuç olarak, pastörizasyonun peynirlerde koliform sayısını düşürdüğü ancak pastörize süt peynirlerindeki nispeten yüksek koliform sayılarının ise pastörizasyondan sonraki kontaminasyondan ileri gelebileceği belirtilmiştir (14). Çeşitli araştırmalarda da, peynir olgunlaşmasının ilk gününde yüksek düzeyde olan koliform grubu mikroorganizma sayısının, olgunlaşma süresi ilerledikçe azaldığı, hatta ortamdan kaybolduğu belirtilmiştir (18, 19).

Bilindiği gibi koliform grubu bakteriler insan ve hayvan dışkılarında oldukça fazladır. Bunların gıdalara bulaşması o gıdanın fekal kaynaklı bir bulaşmaya maruz kaldığını ve bu ortamda patojen mikroorganizmalar bulunabileceğini göstermektedir. Ayrıca koliform grubu bakteriler peynirin tadını ve aromasını bozarak kaliteyi de olumsuz yönde etkilemektedir. Bu sebeple peynire işlenecek sütlün mutlaka pastörize edilmesi ve olgunlaştıktan sonra tüketime sunulması gerekmektedir (20).

Bu çalışmada toplam aerob mezofil canlı bakteri ve koliform grubu bakteri sayısının standartlara göre yüksek düzeyde olması, ayrıca bazı peynirlerde *E. coli*'ye rastlanması, Muğla yöresi ev yapımı peynirlerin olgunlaştırma süresini tamamlamadan satışa sunulduğunu

düşündürmektedir.

İncelenen 26 adet peynirin, 5 örneğinde (%19.2) 5.0×10^3 - 4.0×10^4 kob/g arasında *S. aureus* bulunduğu tespit edilmiştir. Ortalama sayı ise 1.3×10^4 kob/g olarak bulunmuştur (Tablo 4). TSE'ye göre peynirlerde *S. aureus*'un bulunmaması gerektiği belirtilmektedir (16). Ayrıca, örneğin gramında 1×10^6 kob/g'dan fazla *S. aureus* olması, gıda zehirlenmelerine sebep olabilmektedir (21). Örneklerin bir kısmının *S. aureus* içermesi halk sağlığı bakımından tehlike arz etmektedir. Erzurum piyasasında satışa sunulan peynirlerle yapılan bir çalışmada 30 adet peynir örneğinin %60'unda *S. aureus* tespit edilmiştir (13).

İncelenen peynir örneklerinde *Salmonella* bulunmamıştır (Tablo 4). TSE'ye göre peynirlerde *Salmonella* bulunmamalıdır (16). Gıda zehirlenmeleri yapan, tifo ve paratifo gibi hastalıkların etkeni olan mikroorganizmalar bu bakteri grubu içerisinde yer alır. Bu sebeple *Salmonella*'ların hiçbir türünün gıdalarda bulunması istenmemektedir (20). Buna göre incelenen örneklerin tümü standartlara uygun bulunmuştur. Salamura beyaz peynirlerle yapılan bir çalışmada, örneklerde *Salmonella* bulunmadığı tespit edilmiştir (14). Başka bir çalışmada ise, peynir örneklerinin %13'ünde *Salmonella* gibi patojen bakterilerin bulunduğu belirtilmiştir (22).

Peynir örneklerindeki psikrofilik bakterilerin 3.2×10^3 - 2.5×10^5 kob/g arasında değiştiği ve ortalamanın 3.0×10^4 kob/g olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4). Elazığ'da satışa sunulan taze beyaz peynirlerle yapılan bir çalışmada peynir örneklerindeki psikrofilik bakteri sayısının, 1.5×10^2 - 8.3×10^4 kob/g arasında, ortalama sayının ise 1.0×10^4 kob/g olduğu belirtilmiştir (20).

Psikrofilik bakteriler sütte gelişmeleri halinde, lipaz ve proteaz enzimleri üreterek, sütün bileşenlerinin parçalanmasına neden olur (23, 24). Bu bakterilerin vejetatif formları pastörizasyon sıcaklığında inaktive olmazlar. Yüksek sayıda psikrofilik mikroorganizmalar; sütün işlendiği peynir gibi ürünlerde düşük kuru madde oranına, yüksek nem oranına, macunumsu tekstüre ve kötü aromaya neden olmaktadır. Fakat sayı 10^6 kob/g'ı aşmadıkça bahsedilen sorunlar oluşmamaktadır (25). Peynir yapılmak üzere işlenecek sütle psikrofilik mikroorganizma varlığı, sütün sonradan kontamine olduğunun bir indeksi olarak değerlendirilmektedir (26). Çalışmada Muğla yöresi ev yapımı peynirlerinde psikrofilik bakteri sayısı tehdit sınırının çok altındadır. Ancak psikrofilik bakterilerin sayıca az da olsa peynirlerde bulunması, üretimin hijyenden uzak bir ortamda yapıldığı düşüncesini doğurmaktadır.

İncelenen 26 adet peynir örneğinin 24'ünde (%92.3) proteolitik bakteri varlığı belirlenmiştir (Tablo 4). Proteolitik, bakteriler, süt ürünlerinde proteini parçalayarak

(proteoliz), istenmeyen tat ve kokulara neden olurlar. Proteoliz, düşük sıcaklıkta, asit oluşturan bakteriler olmadığı zaman meydana gelir. Süt ürünlerinde bulunması arzu edilmeyen bu mikroorganizmalar uzun depolama süreçlerinde kayda değer kalite kayıplarına neden olurlar (27).

İncelenen peynir örneklerinde maya ve küf sayısı 3.7×10^3 - 3.9×10^6 kob/g arasında, ortalama 1.0×10^6 kob/g olarak tespit edilmiştir (Tablo 4). Benzer bulguların elde edildiği bir çalışmada; Elazığ yöresinde incelenen peynir örneklerindeki maya ve küf sayısının, 2.2×10^2 - 8.3×10^6 kob/g değerleri arasında değiştiği, ortalama sayının 1.0×10^6 kob/g olduğu belirtilmiştir (20). Yapılan diğer bir çalışmada Erzurum piyasasında satışa sunulan beyaz peynirlerdeki maya ve küf sayısının, ortalama olarak 2.6×10^6 kob/g olduğu belirtilmiştir (13). TSE'ye göre maya ve küf sayısının 10^2 /g'dan fazla olmaması gerekmektedir (16). Maya ve küf sayısının bu çalışmada Türk Standartları'na göre fazla olması, peynir yapımından pazarlamasına kadar geçen süre içerisinde hijyenik kurallara uyulmadığını göstermektedir. Mayaların gözenek yaparak kaliteyi düşürmesi ve erken şişmeye yol açması sebebiyle peynirde bulunması arzu edilmemektedir (20). Küfler, çok geniş pH, a_w (aktifsu) ve ısı derecelerinde gelişebildikleri için peynirde kolaylıkla gelişerek görünüm, koku ve lezzet bozukluklarına neden olduklarından çeşitli peynirlerde birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir (28, 29).

Araştırmadan elde edilen sonuçlar, Muğla Halk Pazarında satılan ev yapımı peynirlerin hijyenik kalitelerinin düşük olduğunu ve halk sağlığı yönünden yeterli güvenceye sahip olmadığını göstermektedir. Bu kalitenin düzeltilmesi için; özellikle sütün sağımı esnasında hijyenik kurallara uyulmalı; bu amaçla inek memesi sağımdan önce dezenfekte edilmeli ve sonra sağıma başlanmalıdır. Çünkü sütün kontaminasyonu ilk olarak memeden başlamaktadır. Ayrıca sağımda kullanılan kaplar dezenfekte edilmiş olmalı, aynı şekilde sağıcı sağlıklı ve temiz olmalıdır. Özellikle ellerini temiz tutmalıdır. Ayrıca süt sağılan çevreden gelebilecek kontaminasyonların önlenmesi için de süt sağıldıktan hemen sonra sağıldığı yerden uzaklaştırılmalı, serin yerde bekletilmelidir (20, 30). Sonuç olarak; peynir yapımından tüketime sunulana kadar geçen sürede hijyenik kurallara dikkat edilmelidir. Ayrıca peynirler olgunlaşmadan tüketime verilmemeli, peynire dönüştürülecek süt, ısı işleminden geçirilmelidir (25).

KAYNAKLAR

1. Ünlütürk, A., Turantaş, F., (eds), Gıda Mikrobiyolojisi, İzmir, 1998.
2. Tunail, N., Köşker Ö., Süt Mikrobiyolojisi, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 1116, Ankara, 1974.

3. Dığrak, M., Yılmaz, Ö., Özçelik, S., Elazığ kapalı çarşıda satışı sunulan Erzincan tulum (şavak) peynirlerinin mikrobiyolojik ve bazı fiziksel-kimyasal özellikleri, Gıda Dergisi, 6, 381-387, 1994.
4. Eralp, M., Peynir teknolojisi, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, Ankara, 1974.
5. İnal, T., Süt ve süt ürünleri hijyen ve teknolojisi, İstanbul Üniv. Ziraat Fak. Yayınları, İstanbul, 1990.
6. Hausler, W.S., Standart methods for the examination of dairy products, Washington, 1974.
7. Harrigan, W.W., Cance, M.E., Laboratory methods in food and dairy microbiology, London, 1976.
8. Gürgün, V., Halkman, A. Kadir, Mikrobiyolojide sayım yöntemleri, Gıda Teknolojisi Derneđi Yayın No: 7, Ankara, 1990.
9. Collins, C.H., Lyne, P.M., Microbiological methods, Butterworth / Heinemann, London, 1995.
10. Özçelik, S., Gıda mikrobiyolojisi uygulama kılavuzu, Süleyman Demirel Üniv. Ziraat Fak. Yayın No: 7, Isparta, 1998.
11. Anonim, Merck gıda mikrobiyolojisi. Orkin Ltd. Şirketi Yay. Organı, Ankara, 1998.
12. Özçelik, S., Gıda mikrobiyolojisi laboratuvar kılavuzu, Elazığ, 1993.
13. Sert, S., Kıvanç, M., Erzurum piyasasında taze olarak tüketime sunulan beyaz peynirlerin kaliteleri üzerinde bir araştırma, Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayın Ziraat Dergisi 15, 3/4, 79-89, 1984.
14. Özalp, E., Kaymaz, Ş., Yücel, A., İnek sütü ile yapılan salamura beyaz peynirlerde hijyen indeksi bazı mikroorganizmalar üzerinde bir araştırma, Ankara Üniv. Veterinerlik Fak. Dergisi, 27, 3/4, 277-286, 1979.
15. Kaptan, N., Koçak, C., Fabrika koşullarında pastörize süttten starter kullanılmadan işlenen beyaz peynirlerde endüstriyel ve hijyen yönünden mikrobiyolojik kontroller, Ankara Üniv. Yılığı, 29, 2/3/4, 708-726, 1979.
16. TS 591, Beyaz Peynir, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 1995.
17. Ocando, A.F., Gutierrez, D.U., Apalmo, Z.R., Salas, L.T., Basanta, Y., Microflora isolated from Venezuelan "Palmita-Type" cheese, J. of Food Protection, 54, 11, 856-860, 1991.
18. Gökovaı, T., Salamura tulum peynirinin olgunlaşma sırasında meydana gelen mikrobiyolojik değişikler üzerinde araştırmalar, Ege Üniversitesi Ziraat Fak. İhtisas Tezi, İzmir, 1980.
19. Yanai, Y., Roven, B., Pinsky, A., The microbiology of pickled cheese during manufacture and maturation, J. Dairy Res, 44, 149-153, 1977.
20. Dığrak, M., Yılmaz, Ö., Çelik, S., Özçelik, S., Elazığ'da satışı sunulan taze beyaz peynirlerin mikrobiyolojik kalitesi ve yağ asitleri analizi, Tr. J. of Biology, 221-230, 1996.
21. Frazier, W.C., Westhoff D. C., Food microbiology, 4 th Ed., McGraw Hill Inc., Singapore, 1988.
22. Hahn, G., Kirchoff, H., Hammer, P., Ubben, E.H., Heeschen, W., Bacteriological findings and their evaluation for goats and ewes milk and milk products, Archiv für Lebensmittelhygiene, 43, 4, 89-93, 1992.
23. Çakmakçı, S., Bakırcı, İ., Akyüz, N., İçme sütüne işlenecek çiğ sütün özellikleri ve uygulanacak testler, Süt ve Süt Ürünleri Ulusal Sempozyumu' 96. İstanbul, 1996.
24. Demirci, M., Süt kalitesinin teknolojik yönden önemi, Ulusal Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, 139-157, 1989.
25. Fax, P.F., Protedysis during cheese manufacture and ripening, J. Dairy Sci., 72, 1379-1400, 1989.
26. Garcia, M.C., Otero, A., Garcia, M.L., Moreno, B., Microbiological quality and composition of two types of spanish sheep's milk cheeses (Manchego and Burgos varieties), J. Dairy Res., 54, 551-557, 1987.
27. Özçelik, S., Gıda mikrobiyolojisi, Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:6, Isparta, 1998.
28. Kılıç, S., Gönc, S., İzmir tulum peynirinin mikrobiyolojik özellikleri üzerine araştırmalar, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Dergisi, 27, 3, 169-185, 1990.
29. Kurt, A., Çađlar, A., Çakmakçı, S., Erzincan tulum peynirinin mikrobiyolojik özellikleri, Turkish J. Vet. Anim. Sci., 16, 41-50, 1991.
30. Coşkun, H., Bakırcı, İ., Mengel, Z., Ocak, E., Kazan sütlerinin bazı kalite özellikleri, Süt Teknolojisi Dergisi, 1, 4, 15-19, 1997.