

ANKARA'DA TÜKETİME SUNULAN PASTÖRİZE SÜTLERİN HİJYEN İNDEKSİ BAZI MİKROORGANİZMALAR YÖNÜNDEN İNCELENMESİ

THE INVESTIGATION OF PASTEURIZED MILK CONSUMED IN ANKARA AS REGARDS SOME MICROORGANISMS AS HYGIENE INDEX

Belgin SARİMEHMETOĞLU Özlem KÜPLÜLÜ Haluk ÇELİK Sadi AKGÜN Ergün ÖZALP
Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı

ÖZET: Bu çalışmada, Ankara'da Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında tüketime sunulan ve farklı marketlerden alınan 100 adet pastörize süt numunesi mikrobiyolojik kaliteleri yönünden incelenmiştir. Numunelerin maksimum % 44'ünden 10^3 - 10^4 kob/ml aerob mezofil mikroorganizma, % 44'ünden 10^2 - 10^3 kob/ml enterobakteri, % 49'undan $2,0 \times 10^1$ - 10^2 kob/ml koliform ve % 6'sından E. coli, % 43'ünden $2,0 \times 10^1$ - 10^2 kob/ml enterokok ve % 44'ünden $> 2,0 \times 10^1$ kob/ml koagülaz (+) stafilkok izole edilmiştir.

Ankara'da yaz aylarında tüketime sunulan pastörize sütlerin, Gıda Maddeleri Tüzüğü'nün önerdiği mikrobiyolojik kalite kriterlerinin üzerinde mikroorganizma içerdiği için bu sütlerin tüketilmesinin potansiyel risk oluşturabileceği sonucuna varılmıştır.

SUMMARY: In this study, 100 samples of pasteurized milk purchased from different markets in Ankara were analysed for bacteriological quality. It is indicated that, the maximum levels of total microorganism, Enterobacteriaceae, coliform, enterococci and coagulase (+) staphylococci were indicated 10^3 - 10^4 cfu/ml from 44 %, 10^2 - 10^3 cfu/ml from 44 % $2,0 \times 10^1$ - 10^2 cfu/ml from 49 % and indicated E. coli from 6 %, $2,0 \times 10^1$ - 10^2 cfu/ml from 43 % and $> 2,0 \times 10^1$ cfu/ml from 44 % respectively.

Pasteurized milk consumed in Ankara in the summer will be formed a potential risk for public health, because of their microbiological qualities haven't been fit to Turkish Food Regulation criterions.

GİRİŞ

Süt ve süt ürünleri, mikroorganizmaların gelişmesi açısından ideal bir ortam olarak, çeşitli hastalıkların ortaya çıkmasında potansiyel bir kaynaktır. Sütün orijin aldığı hayvanın sağlık durumundan, sütün ürüne dönüşüncüye kadar geçen her aşamasında pekçok fakör sütün hijyenik kalitesini etkilemektedir. Çiftliklerde sağlıksız ahır ortamının yol açtığı meme hastalıkları, sağımın hijyenik koşullarda yapılmaması, soğutma işlemine yeterince önem verilmemesi, çiğ sütün mikrop yükünü önemli derecede arttırmaktadır. Bu hazırlayıcı faktörlerin yanısıra, sütün ürüne işlenmesi aşamasında süte uygulanan pastörizasyon parametrelerine yeterince uyulmaması, pastörizasyon sonrası iyi temizlenmemiş ambalaj materyallerinin kullanılması ve eğitimsiz personelden kaynaklanan hatalar, elde edilecek ürünün kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir.

Yapılan epidemiyolojik çalışmalarda, özellikle çocuklar ve hastalar açısından vazgeçilmez bir besin maddesi olan pastörize sütün, pastörizasyon sonrası kontaminasyonlardan kaynaklanan enfeksiyon olaylarında önemli rol oynadığı bildirilmiştir (SHARP, 1985). Bu konuda yapılan çalışmalarda Salmonella (RAMPLING ve ark. 1987), Yersinia enterocolitica (EL-SHARBINI, 1992), Listeria monocytogenes (FLEMING ve ark. 1985), Aeromonas hydrophila (KIROV ve ark. 1993), Camphylobacter (BIRKHEAD ve ark. 1988) gibi insan sağlığını önemli derecede etkileyen patojen mikroorganizmaların pastörize sütlerden izole edildiği bildirilmiştir. Pastörize sülzlerden kaynaklanabilecek enfeksiyon riskini en aza indirebilmek amacıyla, çeşitli ülkelerde hijyen indikaörü bazı mikroorganizmaların sülzlerde ne düzeylerde bulunduğunu amaçlayan pekçok çalışma yapılmıştır. Bu konuda SINGH ve RANGANATHAN (1978), inek pastörize sülzünde koliform sayısını $0-4,5 \times 10^3$ kob/ml, manda pastörize sülzünde $0-1,0 \times 10^4$ kob/ml olarak bulmuşlar, her iki sülzde de 30 numunenin 15'inden E. coli izole etmişlerdir. KAPADNIS ve PANSE (1986), pastörize sülzde aerob mezofil genel mikroorganizma sayısını $1,0 \times 10^5$ - $1,0 \times 10^9$ kob/ml, koliform sayısını ise 23-1100 KMS/100 ml; NISCO ve ark (1989), yine pastörize sülzlerin % 26'sının koliform mikroorganizmalar ile,

%3'ünün de $3,0 \times 10^4$ kob/ml'nin üstünde aerob mezofil mikroorganizmalar ile kontamine olduklarını bildirmişlerdir. MAGDY (1992), pastörize sütlerden $1,04 \times 10^{10}$ kob/ml enterobakteri, $1,30 \times 10^9$ kob/ml koliform, $2,47 \times 10^5$ kob/ml stafilkok izole etmiştir. MAHARI ve GASHE (1990), pastörizasyon ünitesi çıkışında aerob mezofil mikroorganizma sayısını $7,0 \times 10^5$ kob/ml, ilerleyen ünitelerde ise bu sayının 2-4 kat artış gösterdiğini bildirmişlerdir. STANESCU ve ark (1992), pastörize süte koliform sayısını $1,34 \times 10^5$ kob/ml, E.coli'yi ise $2,4 \times 10^1$ kob/ml olarak tespit etmişlerdir. Türkiye'de TSE-1018'de pastörizasyonda kullanılacak çiğ sütlerin en fazla $2,5 \times 10^7$ kob/ml düzeyinde genel mikroorganizma içerebileceği bildirilmiştir (TSE, 1995). Türkiye'de yapılan çalışmalarda, çiğ sütlerin hijyenik kaliterin oldukça düşük ve çoğunda genel mikroorganizma sayısının TSE tarafından bildirilen bu sınırm altında olduğu bildirilmiştir (ÖZALP, 1978; SEZGİN ve ark. 1993). ERGÜLLÜ (1982), üç faklı mandıradan aldığı 21 çiğ süt örneğinde toplam mikroorganizma sayısını $3,3 \times 10^7$ - $8,2 \times 10^8$ kob/ml, koliform sayısını ise $1,0 \times 10^6$ - $1,6 \times 10^8$ kob/ml düzeyinde bulmuştur. SEZGİN ve ark (1993), Ankara'da satılan sokak sütlerinden aldıkları 89 örnekte toplam mikroorganizma sayısını yazın $1,8 \times 10^5$ - $1,5 \times 10^8$ kob/ml kışın ise $1,4 \times 10^5$ - $1,4 \times 10^8$ kob/ml düzeylerinde olduğu bildirmişlerdir. ÜNAL ve ark (1972), Konya bölgesindeki çiğ sütlerin hijyenik kaliteleri üzerinde yaptıkları çalışmada toplam mikroorganizma sayısını 140 numune için ortalama $1,2 \times 10^8$ kob/ml olarak tespit etmişlerdir. Koliform sayısının ise, $1,0 \times 10^1$ - $1,0 \times 10^7$ kob/ml arasında olup geniş bir dağılım gösterdiği bildirilmiştir. OMURTAG ve ark (1977), Denizli'de çiğ olarak satılan sütlerde yaptıkları bir çalışmada, 40 numunenin % 62,5'undan koagülaz (+) stafilkok tespit etmişlerdir. ÖZTAN (1988), 48 çiğ süt örneğinde yaptığı çalışmada, toplam mikroorganizma sayısını $2,63 \times 10^5$ - $4,4 \times 10^8$ kob/ml olarak bulmuştur. ÖZALP (1973), Ankara süt fabrikalarında çiğ süt tankından alınan 100 adet numunede, toplam mikroorganizma sayısını ortalama $2,9 \times 10^9$ kob/ml, koliform sayısını ortalama $5,6 \times 10^6$ kob/ml, enterokok sayısını ise ortalama $2,9 \times 10^5$ kob/ml olarak bulmuştur. Literatür verilerinden de anlaşıldığı gibi Türkiye şartlarında çiğ sütlerin hijyenik kalitelerinin düşük olduğu bir gerçektir. Dolayısıyla, düşük kalitedeki çiğ süttten elde edilecek pastörize süttün de kalitesinin olumsuz yönde etkilenmesi kaçınılmaz bir durumdur. Nitekim pastörize sütlerle ilgili yapılan bazı çalışmalar da bu durumu desteklemektedir. AMBARCI (1972), Ankara'da tüketime sunulan pastörize sütlerde toplam mikroorganizma sayısını 10^2 - 10^6 kob/ml, koliform sayısını 0- $6,4 \times 10^4$ kob/ml, stafilkok sayısını 0- 10^5 kob/ml ve enterokok sayısını 0- $3,1 \times 10^3$ kob/ml olarak tespit etmişlerdir. BÜĞÜ ve AKYILDIZ (1973), İzmir Süt Endüstrisi Kurumu'munda pastörizasyon sonrası toplam mikroorganizma sayısını ortalama $9,3 \times 10^4$ kob/ml, koliform sayısını ise ortalama 5 kob/ml düzeyinde bulmuşlardır. ÖZALP (1973), Ankara'da pastörize süt fabrikalarında şişelenmiş sütlerden aldığı 100 adet numunenin 37'sinde $2,0 \times 10^4$ kob/ml den az, 28'inde $2,1 \times 10^4$ - $4,0 \times 10^4$ kob/ml, 25'inde $4,1 \times 10^4$ - $1,0 \times 10^5$ kob/ml, 10'unda $1,0 \times 10^5$ kob/ml den çok aerob mezofil mikroorganizma tespit etmiştir. Koliform mikroorganizma sayılarını, 100 numunenin 44'ünde 0 kob/ml, 40'ında 1-10 kob/ml, 13'ünde 11-100 kob/ml, 3'ünde 100 kob/ml den çok bulmuştur. Enterokok sayılarını ise, 100 numunenin 32'sinde 0 kob/ml, 44'ünde 1-10 kob/ml, 19'unda 11-100 kob/ml, 5'inde 100 kob/ml den çok bulmuştur.

Bu çalışmalar dikkate alınarak, Ankara'da tüketime sunulan pastörize sütlerin bazı hijyen indikatörü mikroorganizmalar yönünden incelenmesi ve kontaminasyon düzeyinin belirlenmesi, bu çalışmanın amacını oluşturmuştur.

MATERYAL VE METOT

Çalışmada, Mayıs-Temmuz 1995 tarihlerinde Ankara'da tüketime sunulan 4 farklı firmaya ait ve herbirinden 25'er adet olmak üzere toplam 100 adet günlük pastörize süt numunesi materyal olarak kullanılmıştır.

Süt numuneleri, aynı gün termos içerisinde laboratuvara getirilmiş ve en kısa sürede analize alınmıştır.

Mikrobiyolojik Analizler

Mikrobiyolojik analiz için 10 ml numune süt 90 ml % 0,1'lik steril peptonlu suda homojenize edildikten sonra, 10^6 'ya kadar desimal dilüsyonları hazırlanmıştır. Her dilüsyondan damla plak yöntemi ile aerob mezofil genel mikroorganizma için Tryptone Soya agara (TSA)(OXOID-CM 131)(SWANSON ve ark, 1992), enterobakteri için Violet Red Bile Glucose agara (VRBG)(OXOID-CM 485)(ELLIOTT ve ark,

1982), koliform için Violet Red Bile agara (VRBA)(OXOID-CM 107)(ELLIOTT ve ark. 1982), enterokok için Slanetz-Bartley agara (SB)(OXOID CM 337)(ANON, 1982), koagülaz (+) stafilokok için Baird Parker agara (BP)(OXOID-CM 275)(LANCETTE, 1992) çift paralelli ekimler yapılarak 37°C'de 24-28 saat inkübasyona bırakılmışlardır. Süre sonunda VRBA'da üreyen tipik kolonilerden Endo agara (EA)(OXOID-CM 479) ekim yapılmış ve tipik metalik parlaklık gösteren kolonilerden İndol, Metil red, Voges Proskauer ve Sitrat (IMVİC) testlerinde + + - sonuç veren koloniler E. coli olarak değerlendirilmiştir. Yine BP'de üreyen tipik ve atipik kolonilerden EDTA coagulase plasma (DIFCO 0803-46-5) ile koagülaz test yapılmıştır. Koagülaz (+) koloniler değerlendirmeye alınmıştır. Aerob mezofil genel canlı, enterobakteri, koliform ve enterokok'lar ise inkübasyon sonunda üreyen kolonilerin direkt sayımı yapılarak değerlendirilmiştir.

BULGULAR

İncelemeye alınan 100 adet pastörize süt numunesinin aerob mezofil genel mikroorganizma, enterobakteri, koliform, E. coli, enterokok ve koagülaz (+) stafilokoklar yönünden yapılan analiz sonuçları Çizelge 1, Çizelge 2, Çizelge 3, Çizelge 4 ve Çizelge 5'de verilmiştir.

Çizelge 1. Pastörize Süt Numunelerinde Aerob Mezofil Mikroorganizma Sayılarının Dağılımları (kob/ml)

FİRMALAR	10 ² -10 ³ n(%)	10 ³ -10 ⁴ n(%)	10 ⁴ -10 ⁵ n(%)	10 ⁵ -10 ⁶ n(%)	10 ⁶ -10 ⁷ n(%)
A* n=25	0(0)	13(52)	9(36)	2(8)	1(4)
B** n=25	11(44)	14(56)	0(0)	0(0)	0(0)
C* n=25	0(0)	13(52)	12(48)	0(0)	0(0)
D* n=25	7(28)	4(16)	7(28)	4(16)	3(12)
N=100	18(18)	44(44)	28(28)	6(6)	4(4)

* = Şişe sütü

** = Karton ambalaj

n = Adet

Aerob mezofil mikroorganizma sayısı, her ne kadar firmalara göre değişse de en fazla düzeyin 10³-10⁴ kob/ml ile % 44 oranında olduğu belirlenmiştir. Yine numunelerin % 28'inden 10⁴-10⁵ kob/ml, %18'inden 10²-10³ kob/ml, % 6'sından 10⁵-10⁶ kob/ml ve % 4'ünden 10⁶-10⁷ kob/ml düzeylerinde aerob mezofil mikroorganizma izole edilmiştir.

İncelenen numunelerin % 44'ünden 10²-10³ kob/ml, % 41'inden, 2,0x10¹-10² kob/ml, % 15'inden 10³-10⁴ kob/ml düzeylerinde enterobakteri izole edilmiştir.

Koliform mikroorganizma sayısı, incelenen 100 adet süt numunesinde 2,0x10¹-10² kob/ml düzeylerinde en yüksek % 49 oranla izole edilmiş olup, 10²-10³ kob/ml düzeylerinin % 37 ve 10³-10⁴ kob/ml düzeylerinin ise % 14 oranında olduğu tespit edilmiştir. Numunelerin % 6'sından da E. coli izole edilmiştir.

Enterokok sayısı, 2,0x10¹-10² kob/ml düzeyi ile en fazla oranda süt numunelerinin % 43'ünden izole edilmiştir. 10²-10³ kob/ml düzeyi ise numunelerin % 30'undan, <2,0x10¹ kob/ml % 16'sından, 10³-10⁴ kob/ml ise % 11'inden izole edilmiştir.

Koagülaz (+) stafilokok sayısı, % 28 ile 2,0x10¹-10² kob/ml, % 16 ile 10²-10³ kob/ml düzeylerinde bulunmuştur. % 56'sında ise <2,0x10¹ kob/ml olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 2. Pastörize Süt Numunelerinde Enterobakteri Sayılarının Dağılımları (kob/ml)

FİRMALAR	$2.0 \times 10^1 - 10^2$ n(%)	$10^2 - 10^3$ n(%)	$10^3 - 10^4$ n(%)
A* n=25	10(40)	10(40)	5(20)
B** n=25	6(24)	19(76)	0(0)
C* n=25	10(40)	10(40)	5(20)
D* n=25	15(60)	5(20)	5(20)
N=100	41(41)	44(44)	15(15)

* = Şişe sütü
** = Karton ambalaj
n = Adet

MAHARI ve GASHE (1990), pastörizasyon çıkışında aerob mezofil mikroorganizma sayısını $7,0 \times 10^5$ olarak bulmuşlardır. Marketlerden alınan numunelerden yapılan bu çalışmada ise numunelerin % 6'sında bu düzeyde izolasyon yapılmıştır.

Farklı araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda pastörize süzlerin değişen oranlarda ve değişen düzeylerde aerob mezofil mikroorganizmalar ile kontamine oldukları görülmektedir. Bu durum, süt numunelerinin farklı mevsimlerde farklı ısılarda alınmasında ve çiğ sütlerin farklı kalitelerde olmasından kaynaklanabileceği gibi, pastörizasyon sonrası gerekli hijyen kurallarına yeterince uyulmadığını düşündürmektedir.

Çizelge 3. Pastörize Süt Numunelerinde Koliform Sayılarının Dağılımları (kob/ml)

FİRMALAR	$2.0 \times 10^1 - 10^2$ n(%)	$10^2 - 10^3$ n(%)	$10^3 - 10^4$ n(%)	E.coli n(%)
A* n=25	11(44)	10(40)	4(16)	4(16)
B** n=25	13(52)	12(48)	0(0)	0(0)
C* n=25	13(52)	8(32)	4(16)	0(0)
D* n=25	12(48)	7(28)	6(24)	2(8)
N=100	49(49)	37(37)	14(14)	6(6)

* = Şişe sütü
** = Karton ambalaj
n = Adet

edilmiş olması, pastörize sütlerin sağlık açısından önemli derecede risk oluşturduğunu göstermektedir.

Koliform yönünden bulunan sonuçlar, SINGH ve RANGANATHAN (1978) ile STANESCU ve ark (1992) tarafından bulunan sonuçlarla benzer, NISCO ve ark (1989)'nın bulunduğu sonuçlardan yüksek,

TARTIŞMA VE SONUÇ

Ankara'da tüketime sunulan pastörize sütlerde incelenen 100 adet numunede aerob mezofil mikroorganizma sayısı her ne kadar % 44 ile $10^3 - 10^4$ kob/ml düzeyinde olsa da sütlerin %10'undan 10^5 kob/ml ve daha fazla sayıda aerob mezofil mikroorganizma izole edilmiştir (Çizelge 1). Bu düzey, Gıda Maddeleri Tüzüğü (ANON, 1982) ve Türk Standartları Enstitüsü (TSE-1988) tarafından en fazla 40,000 kob/ml olarak bildirilen sınıram üzerinde olup, ÖZALP (1973) tarafından işelenmiş pastörize sütlerde yapılan çalışmada bulunan (% 10'unda 10^5 kob/ml'den fazla) sonuçlar ile uyum göstermektedir. İncelediğimiz numunelerin % 28'inde bulduğumuz $10^4 - 10^5$ kob/ml düzeyleri, BÜĞÜ ve AKYILDIZ (1973)'ın bulguları ile benzer, AMBARCI (1972) ile KAPADNIS ve PANSE (1986)'nin bulgularından daha düşük, NISCO ve ark (1989)'nın bulgularından ise oldukça yüksek bulunmuştur.

İncelediğimiz pastörize süt numunelerinde yine firmalara göre az ya da çok değişiklik olsa da genelde $2,0 \times 10^1 - 10^4$ kob/ml düzeyinde enterobakteriler ile kontaminasyonunun söz konusu olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 2). Bu çalışmada bulunan sonuçlar, MAGDY (1992) tarafından bulunan $2,47 \times 10^5$ kob/ml düzeyinin altındadır.

Pastörize süt numunelerinden $2,0 \times 10^1 - 10^5$ kob/ml düzeylerinde de koliform mikroorganizma izole edilmiştir (Çizelge 3). Numunelerin % 49'undan $2,0 \times 10^1 - 10^2$ kob/ml, % 37'sinden $10^2 - 10^3$ ve % 14'ünden $10^3 - 10^4$ düzeylerinde koliform tespit edilmiştir. Bu sonuçlar gerek Gıda Maddeleri Tüzüğü gerekse TSE tarafından üst sınır olarak bildirilen 10 kob/ml'nin çok üstündedir. Bunun yanı sıra, numunelerin % 6'sından da E. coli izole

MAGDY (1992)'nin bulduğu sonuçlardan ise oldukça düşük bulunmuştur. AMBARCI (1972) pastörize sütlerin % 78,92'sinin 10 kob/ml'den fazla koliform ile kontamine olup, en fazla sayının $3,4 \times 10^4$ kob/ml olduğunu bildirmiştir. Çalışmamızda ise, analize alınan 100 numunenin hepsinde $2,0 \times 10^1$ kob/ml'nin üzerinde koliform izole edilmiştir. Bu durum, pastörizasyon sonrası hijyen kurallarına yeterince dikkat edilmediğini düşündürmektedir.

ÖZALP (1973), koliform sayısını şişelenmiş 100 adet pastörize sütün % 3'ünde 100 kob/ml'den çok, BÜĞÜ ve AKYILDIZ (1973) ise yine pastörizasyon sonrası bu sayıyı ortalama 5 kob/ml olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda ise koliform kontaminasyonu oldukça yüksek düzeylerde bulunmuş olup, numunelerin % 51'inden 100 kob/ml'nin üzerinde izole edilmiştir. Bu durum, pastörize sütlerin şişelendikten sonraki aşamalardan tüketiciye ulaşmaya kadar geçen sürede uygun şartlarda muhafaza edilmediği şüphesini uyandırmaktadır.

Çizelge 4. Pastörize Süt Numunelerinde Enterokok Sayılarının Dağılımları (kob/ml)

FİRMALAR	$<2,0 \times 10^1$ n(%)	$2,0 \times 10^1 - 10^2$ n(%)	$10^2 - 10^3$ n(%)	$10^3 - 10^4$ n(%)
A* n=25	4(16)	10(40)	8(32)	3(12)
B** n=25	5(20)	11(44)	9(36)	0(0)
C* n=25	4(16)	12(48)	7(28)	2(8)
D* n=25	3(12)	10(40)	6(24)	6(24)
N=100	16(16)	43(43)	30(30)	11(11)

* = Şişe sütü

** = Karton ambalaj

n = Adet

Çizelge 5. Pastörize Süt Numunelerinde Koagülaz (+) Stafilokok Dağılımı (kob/ml)

FİRMALAR	$<2,0 \times 10^1$ n(%)	$2,0 \times 10^1 - 10^2$ n(%)	$10^2 - 10^3$ n(%)
A* n=25	5(20)	12(48)	8(32)
B** n=25	22(8)	3(12)	0(0)
C* n=25	16(64)	5(20)	4(6)
D* n=25	13(52)	8(32)	4(16)
N=100	56(56)	28(28)	16(16)

* = Şişe sütü

** = Karton ambalaj

n = Adet

İncelediğimiz 100 adet pastörize süt numunesinde tespit edilen enterokok düzeyi $<2,0 \times 10^1 - 10^4$ kob/ml'dir (Çizelge 4). Bulgularımız, AMBARCI (1972)'nin yaptığı çalışma sonuçları ile uyum göstermektedir. ÖZALP (1973), şişelenmiş pastörize sütlerin % 5'inde $1,0 \times 10^2$ kob/ml enterokok izole etmiştir. Bu çalışmada ise, 100 kob/ml'nin altında bulunan oran, %57'dir. Gerek bu çalışmada gerekse AMBARCI (1972) tarafından yapılan çalışmada bulunan değerlerin ÖZALP (1973) tarafından şişeleme işleminden hemen sonra bulunan değerlerden oldukça yüksek olması, sütlerin şişeleme işleminden sonraki aşamalarda, marketlere dağıtımı sırasında ve marketlerde tüketiciye ulaşmaya kadar geçen sürede soğutma işlemine yeterince özen gösterilmemesinden kaynaklanabileceği şüphesini taşımaktadır.

Koagülaz (+) stafilokoklar, ineklerin meme enfeksiyonlarında önemli derecede rol oynayan mikroorganizmalar olarak bilinmektedir. Dolayısıyla çiğ sütlerin stafilokoklar ile kontaminasyonları oldukça kolaydır. Bunun yanı sıra çevrede de oldukça yaygın olarak bulunan bir mikroorganizmadır (BARTLETT ve ark. 1991). Bu özelliklerden dolayı pastörize sütlerde de bulunabileceği göz ardı edilmemelidir. Nitekim bu çalışmada, pastörize sütlerin $<2,0 \times 10^1 - 10^3$ kob/ml düzeylerinde koagülaz (+) stafilokoklar ile kontamine oldukları tespit edilmiştir. Kontaminasyon düzeyinin % 28 ile $2,0 \times 10^1 - 10^2$, %16 ile $10^2 - 10^3$ düzeylerinde olduğu bulunmuştur. AMBARCI (1972) ve MAGDY (1992) pastörize sütlerden sırasıyla $0 - 10^5$ kob/ml ve $2,47 \times 10^5$ kob/ml düzeylerinde stafilokok izole etmişlerdir. Çalışmamızda ise, en yüksek düzey, 10^3 kob/ml olup her iki araştırmacının bulgularından daha düşüktür (Çizelge 5).

Bilindiği gibi stafilocoklar pastörizasyon ısısına dayanıklı değildir. Pastörize sütte bulunmuş olması, pastörizasyon sonrası kontaminasyonların söz konusu olduğunu düşündürmektedir.

Gerek ülkemizde gerek yurt dışında yapılan çalışmaların sonuçları, pastörize sütlerin mikrobiyolojik kalitelerinin oldukça düşük olduğunu göstermektedir. her ne kadar pastörizasyon işlemi uygulansa da, kolayca kontamine olabilen ve aynı zamanda mikroorganizmaların çoğalması için uygun bir ortam olan sütün, pastörizasyon işleminden sonra tüketiciye ulaşmaya kadar büyük bir titizlikle hijyen kurallarına uyulmalı, en sağlıklı ve taze olarak tüketiciye ulaştırılmalıdır. Ancak çalışmamızda mikrobiyolojik yönden yapılan inceleme bulgularına göre, pastörizasyon sonrasında yeterince hijyenik önlemlerin alınmadığı ve sütün satışa sunulduğu 1. günde bile mikroorganizma kontaminasyonunun oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir. Firmalardan birinin karton ambalajda tüketime sunduğu sütlerde, şişe sütlerine göre mikroorganizma sayılarının daha düşük olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 1,2,3,4 ve 5). Bu durum, süt şişelerinin yıkanması işlemine titizlikle uyulmadığını göstermektedir.

Sonuç olarak, pastörize sütlerdeki kontaminasyonları en aza indirebilmek amacı ile, süt şişelerinin ve dolum makinalarının temizliğine özen gösterilmeli, süt fabrikalarında çalışan personelin düzenli olarak sağlık kontrolleri yapılmalı, sütler ambalajlandıktan hemen sonra satış yerine ulaşmaya kadar 10°C'nin altında muhafaza edilmeli, satış yerlerinde özellikle yaz aylarında dışarıda bırakılmamalı ve soğuk muhafazaya alındıktan sonra soğuk zinciri kırılmadan tüketim merkezlerine ulaştırılmalıdır.

KAYNAKLAR

- AMBARCI, İ. 1972. Ankara piyasasında satılan pastörize sütlerin mikrobiyolojik nitelikleri üzerinde araştırmalar. *Bornova Vet. Araşt. Enst. Derg.* 24-24 (13): 4-49.
- ANONİM, 1982. *Oxoid Manual*. 5 th ed. Oxoid Ltd. Hampshire, U.K., 285-286.
- ANONİM, 1982. Gıda Maddelerinin ve Umumi Sağlığı İlgilendiren Eşya ve Levazımın Hususi Vasıflarını Gösteren Tüzük. Titiz Ofset Matbaası, Ankara, 16-17.
- BARTLETT, P.C. MILLER, G.Y., LANCE, S.E. and HEIDER, L. 1991. Use of bulk tank and milk filter cultures in screening for *Streptococcus agalactiae* and coagulase-positive *Staphylococci*. *J. Food Prot.* 54(11): 848-851.
- BIRKHEAD, G., VOGT, R.L., HEUN, E., EVELTI, C.M. and PATTON, C.M. 1988. A multiple strain outbreak of *Camphylobacter enteritis* due to consumption of inadequately pasteurized milk. *J. Food Infect. Diseases.* 157(5): 1095-1097.
- BÜĞÜ, M. ve AKYILDIZ, N. 1973. 1972-1973 yılında gerçekleştirilen sütlerin pastörizasyon öncesi ve sonrası bakteriyel kontrollerine dair çalışma. *Bornova Vet. Araşt. Enst. Derg.* 14(26-27): 1-6.
- ELLIOTT, R.P., CLARCK, D.S., LEWIS, K.H., LUNDBECK, H., OLSON, J.C. and SIMONSEN, B. 1982. *Microorganism in Foods*. University of Toronto Press. London. 125, 140.
- EL-SHARBINI, M. 1992. Prevalence of *Yersinia enterocolitica* in pasteurized milk and cream. In: *Proceedings of 3 rd World Congress of Foodborne Infections and Intoxications*, Berlin, 445-447.
- ERGÜLLÜ, E. 1982. Çiğ sütte koliform grubu bakteri florası üzerinde araştırmalar. *Gıda.* 6: 63-66.
- FLEMING, D.W., COCHI, S.L., MACDONALD, K.L., BRONDUM, P.S., HAYES, P.D., PLIKAYTIS, B.D., HOLMES, M.B., ANDURIER, A., BROOME, C.V. and REINGOLD, A.L. 1985. Pasteurized milk as a vehicle of infection in an outbreak of listeriosis. *N. Engl. J. Med.* 321: 404-407.
- KAPADNIS, B.P. and PANSE, M.V. 1986. Bacteriological quality of pasteurized milk from Poona city. *Indian J. Microbiol.* 26(3-4): 294-296.
- KIROV, S.M., HUI, D.S. and HAYWARD, L. 1993. Milk as a potential source of *Aeromonas* gastrointestinal infection. *J. Food Prot.* 56(4): 306-312.
- LANCETTE, G.A. and TATINI, S.R. 1992. *Staphylococcus aureus*. In: *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. Ed: VANDERZANT, C. and SPLITTSTOESSER, F. 3. rd Ed. American Public Health Assoc. Washington, 533-550.
- MAGDY, S.E. 1992. Bacteriological quality of pasteurized milk in Tripoli city. In: *Proceedings of 3 rd World Congress of Foodborne Infections and Intoxications*, Berlin, 189.
- MAHARI, T. and GASHE, B. 1990. A survey of the microflora of raw and pasteurized milk processing plant in Addis Ababa, Ethiopia. *J. Dairy Research.* 57: 233-238.
- NISCO, F., ZANNONI, G., PUELLI, S., BERTANI, G. and SALVADORI, C. 1989. Mikrobiological analysis of pasteurized milk in Italy. *Industrie Alimentari.* 28(277): 1188-1192.
- OMURTAG, C., CERAN, G. ve UÇARTÜRK, N. 1977. Denizli ilinde çiğ olarak satılan sütlerin plasma coagulase positive (enterotoksijenik) *Staphylococcus*'lar ile kontaminasyonu üzerine araştırma. *Vet. Hek. Dern. Derg.* 47(2): 9-14.
- ÖZALP, E. 1973. Ankara süt fabrikalarında pastörizasyonda sağlanan mikrop redüksiyonu ve pastörizasyondan sonraki kademelerde bulaşma durumu üzerinde araştırmalar. *Doçentlik Tezi*. A.Ü. Veteriner Fakültesi, Ankara.
- ÖZALP, E. 1978. Yurdumuz koşullarında klasik pastörizasyon metodlarıyla süt pastörizasyonunda başarıya ulaşmak mümkün müdür. *Gıda Bil. ve Tekn. Derg.* 1(1): 63-74.

- ÖZTAN, A. 1988. A.Ü. Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Eğitim Araştırma ve Uygulama İşletmesine Değişik Kaynaklardan Sağlanan Çiğ Sütlerin Kalitesi. Yüksek Lisans Tezi. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- RAMPLING, A., TAYLOR, C.E.D. and WARREN, R.E. 1987. Safety of pasteurized milk. *Lancet*. 21(2): 1209.
- SEZGİN, E., ATAMER, M., KOÇAK, C., YILDIRIM, M. ve YILDIRIM, Z. 1993. Ankara'da satılan sokak sütlerinin bazı fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, 1331. Ankara.
- SHARP, J.C.M. 1985. Infections associated with milk and dairy products in Europe and North America, 1980-1985. Canadian Federal Food Directorate Seminar, Ottawa, 1-6.
- SINGH, R.S. and RANGANATHAN, B. 1978. Incidence and distribution of *Escherichia coli* in dairy products. *Indian J. Dairy Sci.* 31(1): 82-84.
- STANESCU, V., CHIRILĂ, F., SAHLEANUC, VĂNA, V. and DAWIAN, A. 1992. The level of Coliform and *Escherichia coli* titre as hygienic quality index of raw and pasteurized milk and of chicken meat. In: *Proceedings of 3 rd World Congress of Foodborne Infections and Intoxications*, Berlin, 351-354.
- SWANSON, K.M.J., BUSTA, F.F., PETERSON, E.H. and JOHNSON, M.G. 1992. Colony count methods. In: *Compendium of methods for the microbiological examination of foods*. Ed: VANDERZANT, C. and SPLITTSTOESSER, F. 3. rd Ed. American Public Health Assoc. Washington, 75-95.
- TSE, 1988. Pastörize süt. TS 1019. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- TSE, 1995. Süt-inek-çiğ. TS 1018. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- ÜNAL, T., KIRATLI, Ü. ve BAŞARAN, C. 1972. Konya bölgesindeki çiğ sütlerin hijyenik kaliteleri üzerinde araştırmalar. *Vet. Hek. Dern. Derg.* 9-10: 27-35.