

KARS İLİNDE SATIŞA SUNULAN ÇİĞ SÜT ve TAZE BEYAZ PEYNİRLERİN Koliform Grubu Bakteri, *E. coli* ve *E. coli* O157:H7 YÖNÜNDE İNCELENMESİ

Ethem BAZ* Murat GÜLMEZ** Abamüslüm GÜVEN** Çiğdem SEZER** Berna DUMAN**

Geliş Tarihi: 27.10.2003

Özet: Toplam 200 adet örnek (100 adet çiğ süt ve 100 adet taze beyaz peynir) Kars ili perakende satış yerlerinden rutin satın alma işlemi sonucunda temin edilerek incelendi. İncelenen çiğ süt ve peynir örneklerinin tamamından koliform grubu bakteri izole edilirken süt örneklerinin % 96'sından, peynir örneklerinin ise yine tamamından *E. coli* izole edildi.

Örneklerin hiçbirinde *E. coli* O157'ye rastlanmadı. Yüksek sayıda koliform grubu bakteri ve *E. coli* içermesi nedeniyle incelenen peynir ve çiğ süt örneklerinin halk sağlığı açısından risk oluşturabileceği sonucuna varıldı.

Anahtar sözcükler: *Koliform*, *E. coli*, *E. coli* O157:H7, Çiğ süt, Beyaz peynir.

Examination of Coliforms, *E. coli* and *E. coli* O157 in Raw Milk and Ripened White Cheese Samples Sold in Kars-Turkey.

Summary: In this study, a total of 200 samples (100 raw milk and 100 non-ripened Turkish white cheese) bought under routine sales procedure from markets in Kars city-Turkey were examined. Coliforms were isolated from all and *E. coli* was isolated from 96 raw milk samples. Both coliforms and *E. coli* were isolated from all the cheese samples. *E. coli* O157 was isolated none of the samples. It is determined that, due to the high contamination rate of coliforms and *E. coli* in the raw milk and cheese samples, these samples could have public health risk.

Key words: *Coliforms*, *E. coli*, *E. coli* O157:H7, Raw milk, White cheese.

GİRİŞ

Temel gıda maddelerinden olan süt ve peynir patojen mikroorganizmalar da dahil çeşitli mikroorganizmaların gelişmesi için iyi birer ortamdırlar. Üretim ve muhafaza sırasında hijyenik kurallara dikkat edilmezse insan sağlığını tehdit eder duruma geldikleri gibi fiziksel ve kimyasal değişiklikler dolayısı ile ekonomik kayıplar da oluşmaktadır. Bu ürünlerin kalitesini olumsuz yönde etkileyen koliform grubu bakteriler gıdaların hijyenik kalitesinin göstergesi olarak kabul edilir. Bu grup bakteriler arasında *E. coli* ve özellikle son yıllarda üzerinde daha çok durulan *Escherichia coli* O157: H7 önemli bakteriyel gıda enfeksiyonu etkenleridir¹. *E. coli* O157:H7'nin neden olduğu enfeksiyonların başlıca kaynağı kıyma olmakla birlikte kontamine süt ve süt ürünlerinin de önemli bir kaynak olduğu bildirilmiştir^{2,3}.

Türkiye'deki peynirlerin genellikle hijyenik koşulları yetersiz olan küçük aile işletmelerinde ve mandıralarda, çoğunlukla çiğ ve kalitesiz süttten üretildiği, sağlıksız koşullarda satışa sunulduğu ve bu ürünlerin halk sağlığı bakımından güvenilir olmayabileceği belirtilmektedir^{4,9}. Bu çalışmada, Kars ili perakende satış yerlerinde satılan çiğ süt ile genellikle çiğ ya da yeteri kadar ısı işlemi görmemiş sütlerden evlerde ya

da küçük mandıralarda yapılan taze beyaz peynirlerde, koliform grubu bakteri, *E. coli* ve *E. coli* O157:H7 araştırılmaya çalışıldı.

MATERYAL ve METOT

Materyal: Temmuz- Eylül 2003 süresince Kars ili perakende satış yerlerinden alınan 100 adet çiğ süt ve 100 adet taze beyaz peynir örneği (her biri 500 g) satıcıların rutin satış prosedürüne ve kullanılan ambalaj materyaline müdahale edilmeden satın alınarak en geç bir saat içerisinde laboratuara getirildi ve hemen analizlere başlandı.

Metot: İzolasyon ve identifikasyonda FDA Bacteriological Analytical Manual (BAM)'dan yararlanıldı¹⁰.

Koliform grubu bakteri ve *E. coli* sayımı: Katı besi yerlerinde sayım yöntemi kullanıldı. Süt örneklerinin kendisinden ve seri seyreltilerinden, peynir örneklerinin ise seri seyreltilerinden ekimler yapıldı. Seri seyreltili ortamı olarak %0.85'lik fizyolojik tuzlu su kullanıldı. Süt örneklerinin kendisinden ve seyreltilerinden, peynir örneklerinin ise seyreltilerinden alınan 1'er ml dökme plak yöntemiyle aşağıda bildirilen katı besi yerlerinden iki tanesine paralel olarak ekildi.

* Kafkas Üniversitesi Kars Meslek Yüksekokulu, Kars-TÜRKİYE

** Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Kars-TÜRKİYE

Not: Bu çalışma Kafkas Üniversitesi Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar Başkanlığı tarafından desteklenmiştir (Proje no: 2002-VF-01)

Koliform grubu bakterilerin sayımı için Violet Red Bile Lactose Agar (VBLA, Oxoid)'a ekim yapıldıktan sonra petriler 32 °C'de 24 saat inkübe edildi. İnkübasyon sonunda üreyen kırmızı haleli, koyu kırmızı ve ≥ 0.5 mm çapındaki tipik koloniler sayıldı.

E. coli sayımı için VBLA'a ekim yapıldıktan sonra petriler 44,5±02 °C'de 24 saat inkübe edildi. Sürenin sonunda şüpheli koloniler sayıldı. Her örneğe ait petrilerden 10 adet şüpheli koloni alınıp Durham tüplü *Escherichia coli* (EC) buyyona ekildi. 44,5±02 °C'de 18 saat sonunda asit ve gaz oluşturan kolonilere IM-VEC testleri uygulandı. Levins' Eosine Methylene Blue (L-EMB, Oxoid) agarda metalik yeşil yansıma gösteren veya göstermeyen koyu kırmızı-kahve renkli kolonilere Gram boyama yapılarak doğrulama işlemi tamamlandı. Sayılan koloniler ile *E. coli* pozitif koloni sayısının çarpımının 5'e bölünmesi sonucunda *E. coli* sayısı (kob/g, kob/ml) bulundu.

E. coli O157:H7 araştırılması: Her peynir örneğinin 50 g.lık kısmı ve süt örneğinin 50 ml.lık kısmı 450'şer ml novobiyosin (Oxoid) içeren tryptone soya broth (TSB+n, Oxoid) içerisinde 42 °C'de 24 saat süreyle zenginleştirme işlemine tabi tutuldu ve sonra FTS içerisinde 10⁶'ya kadar seri seyreltileri hazırlandı. Her bir seyreltiden 100'er µL alınarak sefiksim-tellürit saplement (CT, Oxoid) içeren sorbitol MacConkey agar (CT-SMAC, Oxoid)'a yayma plak yöntemiyle ekildi. Ekim yapılan petriler 42 °C'de 24-48 saat inkübe edildikten sonra her örneğe ait petrilerden varsa en az 10 adet tipik koloni alınarak MacConkey No.3 agara (Oxoid) ekildi. Kırmızı renkli saf koloniler seçilerek L-EMB agar üzerine ekilerek aynı koşullarda inkübe edildi. Metalik yeşil yansıma veren veya koyu kırmızı-kahverengi olan koloniler seçilerek indol testine tabi tutuldu. İndol pozitif koloniler 100 mg/L oranında 4-methyumbelliferyl-b-D-glucuronide (MUG, Difco) içeren SMAC agara nokta tarzında ekildi. Petriler 42 °C'de 24-48 saat inkübe edildikten sonra 365 nm UV ışık kaynağı (Difco) altında mavi renk yansıtmayan (MUG negatif) koloniler alınarak *E. coli* O157 lateks (Oxoid) testine tabi tutuldu. Aglutinasyon veren suşlar *E. coli* O157 olarak kabul edildi. Tüm testlerde referans suş olarak Hacettepe Üniversitesi'nden temin edilen *E. coli* O157:H7 (Suş no. 937) ve kendi laboratuvarımızda identifiye edilen *E. coli* Tip1 kullanıldı. Bu aşamaya kadar tipik *E. coli* O157 özelliği gösteren suş elde edilemediği için H7 tayin işlemlerine gerek duyulmadı.

BULGULAR

İncelenen 100 adet çiğ süt örneğinin hepsinden koliform grubu bakteri ve 96 tanesinden *E. coli* izole edildi. İncelenen 100 adet beyaz peynir örneğinin ise hepsinden koliform grubu bakteri ve *E. coli* izole edildi.

Süt örneklerinin zenginleştirme işlemi takiben CT-SMAC besi yerlerine yapılan ekim sonucunda 16 örnekten tipik koloni elde edildi. Seçilen toplam 50 adet koloniye yapılan testler sonucunda süt örneklerinin hiçbirinde *E. coli* O157 saptanamadı. Aynı şekilde peynir zenginleştirmelerin CT-SMAC besi yerlerine ekilmesiyle üreme görülen 60 örneğe ait 308 adet koloniye yapılan testler sonucunda *E. coli* O157 tespit edilemedi.

Tablo 1. İçerdikleri mikroorganizma sayılarına göre örneklerin dağılımı (kob/g, veya kob/ml).

Table 1. Distribution of samples according to the numbers of microorganisms (cfu/g, or cfu/ml).

Mikroorganizma	Süt örnekleri (Kob/ml)					
	≤10 ⁰	10 ¹ -10 ²	≥10 ³	≥10 ⁴	≥10 ⁵	≥10 ⁶
Koliform grubu				44	56	
<i>E. coli</i>	4		47	49		
Mikroorganizma	Peynir örnekleri (Kob/g)					
	<10 ²	≥10 ²	≥10 ³	≥10 ⁴	≥10 ⁵	≥10 ⁶
Koliform grubu		15	19	26	21	19
<i>E. coli</i>		40	4	28	15	13

Not: Tablo içerisinde verilen değerler örneklerin % dağılım oranlarını da ifade etmektedir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmada, Kars ilinde tüketime sunulan çiğ süt ve taze beyaz peynirler koliform grubu bakteri, *E. coli* ve *E. coli* O157:H7 yönünden incelendi. İncelenen çiğ sütlerin tamamında koliform grubu bakteri, % 96'sında ise *E. coli* tespit edildi. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar diğer bazı araştırmacıların sonuçlarına benzerlik göstermektedir^{11,12}. Humphrey ve Hart¹¹, inceledikleri çiğ sütlerin % 63,4'ünde *E. coli*, örneklerin tamamından da koliform grubu bakteri izole etmişlerdir. Altun ve ark.¹², ise sokak sütlerinin % 72,6'sında *E. coli* tespit etmişlerdir. İncelenen süt örneklerinde *E. coli* O157:H7'ye rastlanmadı. Bir diğer çalışmada incelenen çiğ sütlerin büyük bir kısmında *E. coli* bulunmasına karşın, *E. coli* O157'ye rastlanmadığı bildirilmiştir¹³. Aslantaş ve Yıldız (15), inceledikleri çiğ sütlerde bu bakteriyi rastlamadıklarını bildirmişlerdir.

İncelenen toplam 100 adet beyaz peynir örneğinin tamamında koliform grubu bakteri ve *E. coli* izole

edildi. Turantaş ve ark.⁵, inceledikleri peynirlerde koliform grubu bakteri ve *E. coli* sayısının çok fazla olduğunu, koliform grubu bakteriler ve *E. coli* arasında bir ilişkinin olmadığını belirtmişlerdir. Bir diğer çalışmada¹⁵, incelenen 100 adet beyaz peynirin 1 tanesinde *E. coli* O157:H izole edilmiştir. Bulgular değerlendirildiğinde, peynir örneklerinin hiç birinin Türk Gıda Kodeksi, Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'ne uymadığı görülmektedir¹⁶. Aynı ilde daha önce yapılan bir araştırmada¹⁴, 100 adet beyaz peynir örneğinin 97'sinde koliform grubu bakteri bulunduğu bildirilmiştir. Yapılan benzer araştırmalarda ülkemizin değişik bölgelerinde satışa sunulan beyaz peynirlerin hijyenik kalitelerinin iyi olmadığı belirtilmektedir^{5-8,17,18}. Bulgularımız, araştırmacıların bulguları ile benzerlik göstermektedir. İncelediğimiz peynirlerde koliform grubu bakterilerin bu kadar yüksek oranda bulunması peynirlerin taze olmasından da kaynaklanmış olabilir. Nitekim peynirlerin olgunlaşma periyodu sonunda koliform grubu bakterilerin önemli oranda yıkımlandığı bildirilmiştir¹⁹⁻²². Araştırmamız sonucunda elde edilen bulgular değerlendirildiğinde, Kars ilinde perakende piyasada satılan taze beyaz peynirlerin halk sağlığı açısından yeterince güvenceye sahip olmadığı görülmektedir.

Kars ilinde satışa sunulan taze beyaz peynirlerin ve çiğ sütlerin satış esnasında muhafaza edildiği koşulların ve ambalaj materyallerinin uygun olmadığı örneklerin alınması esnasında gözlemlendi. Tüketicinin eline geçen son ürünün hijyenik kalitesinin araştırıldığı bu çalışmada kontaminasyon kaynakları hakkında net bir fikir ileri sürülememekle birlikte incelenen örneklerin standartlara uygun olmadığı, halk sağlığı açısından potansiyel risk oluşturabileceği ve tüketici sağlığını koruyucu tedbirlerin artırılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Teşekkür: *E. coli* O157:H7 suşunu sağlayan Prof. Dr. Z. Yeşim Özbaş (Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü)'a teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- 1 Mead PS, Slutsker L, Dietz V, McCaig LF, Bresee PM, Shaprio C, Griffin MP, Tauxe V: Food-related illness and death in the United States. *Emerg Inf Dis*, 5,5:607-625, 1999.
- 2 Headrick ML, Korangy S, Bean NH, Angulo FJ, Altekruse SF, Potter ME, Klontz KC: The epidemiology of raw milk-associated foodborne disease outbreaks reported in the United States, 1973 through 1992. *Am J Public Health*, 88:1219-1221, 1998.
- 3 Morgan D, Newman CP, Hutchinson DN, Walker AM, Rowe B, Majid F: Verotoxin producing *Escherichia coli* O157 infections associated with the consumption of yoghurt. *Epidemiol Infect.*, 111:181-187, 1993.
- 4 Tekinşen OC, Çelik C: Türkiye'de beyaz salamura peynir üretim ve teknolojisinin başlıca sorunları. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 30,1:54-62, 1983.
- 5 Turantaş A, Ünlütürk A, Göktaş D: Microbiological and compositional status of Turkish white cheese. *Int J Food Microbiol*, 8:19-24, 1989.
- 6 Nizamloğlu M, Yalçın S, Tekinşen OC: Konya ve yöresindeki salamura beyaz peynirin kalitesi. *Doğa Türk Vet ve Hay Derg*, 13:136-42, 1989.
- 7 Sert S, Özdemir S: Erzurum'da kış aylarında tüketime sunulan taze beyaz peynir ve kahvaltılık tereyağları üzerinde mikrobiyolojik çalışmalar. *Doğa Türk Tar Or Derg*, 13,3b:1142-1153, 1989.
- 8 Çetinkaya A, Güven A: Kars İlinde Tüketime Sunulan Çiğ Süt ve Beyaz Peynirlerde *Yersinia Türlerinin* Araştırılması. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 7(2): 135-142, 2001.
- 9 Tekinşen OC, Çelik C: Şavak peynirinde staphylococlar ve micrococci. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 263-4:47-63, 1979.
- 10 İnternet (<http://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-4a.html>, 10.08.2002): Hitchins A, Feng P, Watkins WD, Rippey SR, Chandler LA: Bacteriological Analytical Manual, Edition 8, Revision A, Chapter 4. U.S. Food & Drug Administration Center for Food Safety & Applied Nutrition, 1998.
- 11 Humphrey TJ, Hart JC: Campylobacter and Salmonella contamination of Unpasteurized cow's milk on sale to the Public. *J Applied Bacteriol*, 65,463-467,1988.
- 12 Altun B, Beşler T, Ünal S: Ankara'da satılan sütlerin değerlendirilmesi. *Sted*, 11,2:51-55,2002.
- 13 Ombui JN, Kaburia HF, Macharia, Jk and Nduhia G: Coliform Counts and *Escherichia coli* in Raw Commercial Milk from Dairy farmers in Kiambu District, Kenya. *East Afr Med J*, 71,10:635-639, 1994.
- 14 Gülmez M, Güven A, Çetinkaya A: Kars'ta tüketime sunulan taze ve salamura beyaz peynirlerin bazı mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri. *Kafkas Üniv Vet Fak Derg*, 7,1:55-62, 2001.
- 15 Aslantaş Ö, Yıldız P: Kars Yöresinde Hayvansal Kaynaklı Gıdalarda *Escherichia coli* O157:H7 İzolasyonu. *Selçuk Üniv Vet Bil Derg*, 18,1-2: 107-111, 2002.
- 16 Anon: Türk Gıda Kodeksi, Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği. Resmi Gazete, 24511, 02.09.2001
- 17 Çelik Ş, Özdemir C, Özdemir S, Sert S: Diyarbakır yöresinde tüketime sunulan salamura beyaz peynir örneklerinin mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal özellikleri. Geleneksel Süt Ürünleri. Demirci, M (Ed.), MPM Yayınları, Yayın No. 621, s. 351-360. Ankara, 1998.
- 18 Yalçın S: Ankara ve yöresinde tüketime sunulan salamura beyaz peynirlerin mikrobiyel ve kimyasal içerikleri ile duyuşal nitelikleri arasındaki ilişki. *Doğa Türk Vet ve Hay Derg*, 11,2: 189-198, 1987.
- 19 Nizamloğlu M, Keleş A, Atasever M, Kayardı S, Gürbüz Ü: Beyaz peynir üretiminde pastörizasyon sıcaklığının kalite üzerine etkisi. *Selçuk Üniv Vet Bil Derg*, 14,2:5-13, 1998.
- 20 Çelik C: Çeşitli starter kültürler kullanılarak salamura beyaz peynirin (Edirne tipi) standardizasyonu üzerinde araştırmalar. Fırat Üniv Vet Fak Besin Kont. ve Hay Gıdalar Tekn Kürsüsü, Teksir, 1982.
- 21 Üçüncü M: Çeşitli starterle işlenen beyaz peynirlerin nitelikleri üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi, Ankara Üniv Ziraat Fak Ankara, 1971.
- 22 Maher MM, Jordan KN, Upton ME, Coffey A: Growth and survival of *E. coli* O157:H7 during the manufacture and ripening of a smear-ripened cheese produced from raw milk. *J Appl Microbiol*, 90,2:201-207,2001.

Yazışma adresi (correspondence address)

Yrd.Doç.Dr. Ethem BAZ
Kafkas Üniversitesi Kars Meslek yüksekokulu, Kars-TÜRKİYE
Tlf: +90 474 2123623