

PAPER DETAILS

TITLE: KAYSERİ İLİNDE KÖY PAZARLARINDA SATILAN TAZE PEYNİRLERDE
ENTEROHEMORAJİK ESCHERICHIA COLI O157:H7 SUSUNUN ARASTIRILMASI

AUTHORS: Gonca Fahriye GÜMÜSSOY,Zafer GÖNÜLALAN

PAGES: 13-19

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/692167>

**KAYSERİ İLİNDE KÖY PAZARLARINDA SATILAN TAZE PEYNİRLERDE
ENTEROHEMORAJİK ESCHERICHIA COLI O157:H7 SUŞUNUN
ARAŞTIRILMASI***

**Studies on the Presence of Enterohemorrhagic *Escherichia Coli* O157:H7 Strain in
Raw Cheese Sold in Public Open Markets in Kayseri Province**

Gonca Fahriye GÜMÜŞSOY¹, Zafer GÖNÜLALAN²

Özet : Bu araştırmada, Kayseri ilinde köy pazarlarından toplanan 100 adet taze peynir numunesinde enterohemorajik *Escherichia coli* O157:H7 suşunun varlığı, fekal orijinli *E. coli* ve koliform bakterilerinin bulunma sıklığı incelendi.

Bu amaçla, ön zenginleştirmeye tabi tutulan peynir numunelerinden 4-methylumbelliferyl-b-D-glucuronide (MUG) içeren Lauryl Sulphate Tryptose Broth (LSTB)'a ekimler yapıldı ve 86 adet peynir numunesinde üreme tespit edildi. Sorbitol MacConkey Agar (SMAC)'a yapılan ekimler sonucu 17 adet peynir numunesinde renksiz ve orta büyüklükte koloniler gözlemlendi. Kolonilerin mikroskopik muayenesi sonucu 13 adet peynir numunesinde hareketli etkenler tespit edildi ve 4'ü indol pozitif bulundu. *E. coli* O157:H7'nin varlığının teyit edilebilmesi için 4 adet indol pozitif numunenin latex aglütinasyon testi yapıldı ve hiçbir numunenin aglütinasyon meydana getirmediği gözlemlendi. SMAC agar'daki renksiz kolonilerin 5'inden *Hafnia alvei*, 4'ünden *Proteus mirabilis*, 2'sinden *Proteus vulgaris* ve 2'sinden *Morgenalla morgani* tanımlandı. Peynir numunelerinde ortalama olarak 2.2×10^1 KMS/100 g koliform bakteri bulunduğu tespit edildi. Ayrıca, 58 adet peynir numunesinde fekal orijinli *E. coli* saptandı. Sonuç olarak taze peynir numunelerinin hiçbirinden fekal orijinli bir etken olan *E. coli* O157:H7 suşu izole edilememesine karşın koliform ve fekal *E. coli* gibi hijyen indikatörleri mikroorganizmalarla kontaminasyon düzeylerinin Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliğinde bildirilen düzeylerin üzerinde olduğu ve tüketici sağlığı açısından risk oluşturabileceği kanaatine varıldı.

Anahtar kelimeler: *E. coli* O157:H7, koliform, LSTB, SMAC, taze peynir

Summary : In this study, the presence and incidence of enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7 strain, fecal *E. coli* and coliform bacteria in 100 raw cheese collected in public open markets in Kayseri province were investigated. For this purpose, prefortified cheese samples were inoculated on the Lauryl Sulphate Tryptose Broth (LSTB) containing 4-methylumbelliferyl-b-D-glucuronide (MUG) and growth was established in 86 cheese samples. In 17 of 86 cheese samples, in which the colony formation was seen, colorless and middle sized colonies were observed on Sorbitol MacConkey Agar (SMAC). Motile agents were determined in 13 cheese samples by microscopic examination and four cheese samples were indol positive. For the confirmation of presence of *E. coli* O157:H7 strain in these 4 cheese samples, Latex agglutination test was performed and no agglutination was observed in all samples. The agents forming colourless colonies on SMAC agar contained 5 *Hafnia alvei*, 4 *Proteus mirabilis*, 2 *Proteus vulgaris* and 2 *Morgenalla morgani*. Approximately 2.2×10^1 MPN/100 g coliform bacteria were determined in cheese samples. In addition, fecal *E. coli* were determined in 58 cheese samples. In conclusion, *E. coli* O157:H7 strain, which is a fecal agent, was isolated in none of the cheese samples. However, the levels of microorganisms such as coliform and fecal *E. coli*, which are indicators of hygiene were higher than the levels indicated by Directions of Microbiological Criteria of Turkish Food Codex.

Key words: *E. coli* O157:H7, coliform, LSTB, SMAC, raw cheese

¹ Bilim Uzm., Erciyes Ün. Sağlık Bil. Ens. Vet. Besin Hij. AD, Kayseri

² Yrd. Doç. Dr. Erciyes Ün. Vet. Fak. Besin Hij. ve Tek. AD, Kayseri

* Bu çalışma Erciyes Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından 02.11.31 nolu proje ile desteklenmiştir.

Peynir, gerek besleyici değeri, gerekse kendine özgü lezzet ve aroması ile vazgeçilemeyen gıda maddeleri arasındadır. Ancak, hijyenik koşullara uyulmadan üretim ve pazarlamasının yapıldığı durumlarda tüketici sağlığı açısından önemli bir risk faktörü haline gelmektedir (1).

İnsanlarda oldukça şiddetli enfeksiyonlara yol açan Enterohemorajik *E. coli* (EHEC) O157:H7 suşu özellikle son yıllarda adından sıklıkla bahsedilen gıda kaynaklı bir patojen olarak bilinmektedir. *E. coli* O157:H7'nin insanlara bulaşmasında kontamine et yanında süt ve süt ürünlerinin de oldukça önemli bir yere sahip olduğu ve bu ürünlerle ilgili olarak çok sayıda salgın hastalıklara rastlanıldığı bildirilmiştir (2, 3).

E. coli O157:H7 suşunun biyokimyasal özellikleri diğer *E. coli* suşlarına benzemektedir. *E. coli* 'ler gibi optimum olarak 37 °C'de ve pH 7.0-7.2'de gelişir. Bakteri ısıya duyarlıdır ve pastörizasyon ısısında inaktive olur (4). *E. coli* O157:H7 üzerinde yapılan izolasyon ve identifikasyon çalışmalarında; bu patojenin özel bazı gereksinimlere ihtiyacı olduğu tespit edilmiştir.

Diğer *E. coli* 'lerden; 44.5 °C ve üzerinde gelişemesi, sorbitolü fermente edememe özelliği ile fluorojenik ürünün oluşumuna yol açan 4-methylumbelliferone glukuronide'i (MUG) hidrolize eden β -glucuronidase enzimini içermemesi, buna karşılık *eae* genine sahip olması, 60 mDa plazmid taşıması ve yaygın olarak görülmeyen 5.000-8.000 Dalton moleküler ağırlıkta OMP ekspresyonu ve enterohemolizin üretimi ile ayrılır (1, 4, 5).

Bu çalışmada, Kayseri ili köy pazarlarında tüketime sunulan taze peynirlerde enterohemorajik *E. coli* O157:H7 suşunun izolasyon ve identifikasyonunu gerçekleştirmek ve bu etkenin peynirlerde görülme sıklığının araştırılması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Numuneler: Kayseri ili köy pazarlarından; Bünyan garajı, Köylü garajı ve Salı pazarı ile Develi, Bünyan ve Yahyalı ilçelerinden toplanan 100 adet taze peynir numunesi araştırmanın materyalini

oluşturdu. Herbir numune tenekenin orta kesiminden bir kalıp (200-300 g) olacak şekilde analizlere tabi tutulmak üzere alındı.

Standart suş: İzolasyon ve identifikasyonun her aşamasında *E. coli* O157:H7 (NCTC 12900) kontrol suşu olarak kullanıldı.

Örneklerin alınması: Herbir kalıp peynirin (200-300 g) iç kısmından bek yanında 25'er gram olacak şekilde ikişer örnek alındı. Mikrobiyolojik analizlerin güvenilirliğini arttırmak ve hata oranını minimuma düşürmek amacıyla herbir numune için çift analiz yapıldı (6).

***E. coli* O157:H7 suşunun izolasyonu:** Bu amaçla, 25 g peynir numunesi içerisinde 225 ml Tamponlanmış Peptonlu Su (TPS) (Oxoid CM509) bulunan stomacher torbasına konuldu ve 2 dakika çalkalandı. Homojenize olan numune 37 °C'de 1-3 saat etüvde inkübasyona bırakıldı. Ön zenginleştirme besiyerinden 1 ml alınıp 9 ml peptonlu fizyolojik su çözeltisi içeren tüpe aktarılacak ana dilüsyon hazırlandı. Daha sonra 10^{-3} basamağına kadar numunelerin diğer dilüsyonları yapıldı (6). Her dilüsyondan 1'er ml olacak şekilde, 4-methylumbelliferyl-b-D-glucuronide (MUG) içeren Lauryl Sulphate Tryptose Broth (LSTB)'un (Oxoid CM967) bulunduğu 3 tüpe ekim yapıldı. Tüpler 37 °C'de 24-48 saat inkübasyona bırakıldı. Bulanıklık ve durham tüplerinde gaz oluşumu saptanan her dilüsyona ait tüp uzun dalga boyunda UV lamba (Vilber Lourmat, 6 w-365 nm tube 12 watt, V02 9309, France) altında floresan oluşumu (mavi röfle) yönünden incelendi (6).

***E. coli* O157:H7 suşunun identifikasyonu:** MUG içeren LSTB tüplerinin herbir dilüsyonundan (10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3}) bir öze dolusu alınarak Sorbitol MacConkey Agar (SMAC) (Oxoid CM155)'a yayma plak metodu ile paralel ekimler yapıldı. Petriler 37 °C'de 18-24 saat inkübasyona bırakıldı. Sorbitol negatif renksiz kolonilerden Nutrient Broth (NB) (Oxoid CM1)'a geçilerek 44 °C'de 18 saat inkübe edildi. NB'da görülen üremelerden, mikroskopik muayene ve biyokimyasal testler yapıldı (6).

Mikroskopik muayene: Etkenin morfolojik yapısı Gram boyama yöntemi ile saptanırken; hareketli olup olmadığı hareket muayenesi yapılarak tespit edildi (6).

Biyokimyasal testler: İzole edilen etkenin identifikasyonu amacıyla, İndol testi, Hidrojen sülfür (H₂S) testi, Jelatin hidroliz testi, Karbonhidrat fermentasyon testleri, Katalaz testi, Lizin dekarboksilaz (LD) testi, MR-VP (Metil Red-Voges Proskauer) testi, Sitrat kullanım testi ve Üre testi yapıldı (7).

Doğrulama testi (Latex aglütinasyon testi): İndol testi pozitif olan ve sorbitolu fermente etmeyen şüpheli kültürlerdeki kolonilere *E. coli* O157 Latex aglütinasyon testi (Oxoid DR620M) uygulandı (8).

Koliform bakteri sayımı: Brilliant Green Bile (% 2) Broth (BGBB) (Oxoid CM31) içeren 3 tüpe, gaz oluşumu gözlenen MUG içeren LSTB tüplerinin herbir sulandırmasından sırasıyla 1, 0.1 ve 0.01 ml ekim yapılarak 37°C'de 24-48 saat inkübe edildi. BGBB'de gaz teşekkül eden tüplerde en muhtemel sayı (EMS) cetvelinden yararlanılarak koliform bakteri sayısı hesaplandı (6).

Fekal *E. coli* sayımı: Peynir numunelerinin her birinden MUG içeren LSTB tüplerine ekim yapılarak 37 °C'de 24-48 saat inkübasyona bırakıldı. Tüplerde meydana gelen gaz oluşumu ile birlikte, UV lamba altında yapılan muayenede mavi röfle veren tüplerde fekal *E. coli*'nin varlığı tespit edildi (9).

İstatistik metod: Çalışmada numunelerin alındığı köy pazarlarındaki *Enterobacteriaceae* familyasına ait mikroorganizma varlığının önem derecesinin belirlenmesinde kikare (X²) testi kullanıldı (10).

BULGULAR

***E. coli* O157:H7 suşunun izolasyonu:** MUG içeren LSTB'a yapılan ekimlerinden 10⁻¹'de 17 adet, 10⁻²'de 24 adet ve 10⁻³'deki sulandırmalarından 45 adet tüpte bulanıklık ve gaz oluşumu saptandı. Üremenin görüldüğü 86 adet numuneye ait MUG içeren LSTB'un UV lamba altında yapılan muayenesinde, 58 adet numunede mavi röfle görülürken diğer 28 adet numunede ise mavi röfle görülmedi.

MUG içeren LSTB'lu tüplerden SMAC agar'a yayma plak metodu ile yapılan paralel ekimler sonucu 17 adet numuneden renksiz ve orta büyüklükte koloniler izole edildi. Bu koloniler *E. coli* O157:H7 yönünden şüpheli olarak değerlendirildi. Diğer 69 adet numuneden ise SMAC agarda pembe renkli koloniler izole edildi.

Mikroskopik muayene sonuçları: NB'da üretilen 17 adet numuneden hazırlanan mikroskopik preparatta çomak tarzında morfolojiye sahip Gram negatif bakteriler gözlemlendi. Hareket muayenesinde ise 13 adet numunede hareketli, 4 adet numunede ise hareketsiz etkenler belirlendi.

Biyokimyasal test sonuçları: Hareket özelliğine sahip 13 adet numuneden izole edilen şüpheli etkenin identifikasyonu amacıyla yapılan biyokimyasal testlere ait sonuçlar Tablo I'de gösterildi.

Doğrulama test sonuçları: İndol testinde pozitif sonuç veren 4 adet peynir numunesinin SMAC'da üreyen kolonilerinden latex aglütinasyon testi yapıldı. Hiçbir numunenin aglütinasyon meydana getirmediği tespit edildi. SMAC agarda renksiz koloni meydana getiren ve hareketli olan 13 adet numunenin 2'sinden *Morgenella morganii*, 2'sinden *Proteus vulgaris*, 4'ünden *Proteus mirabilis* ve 5'inden ise *Hafnia alvei* identifiye edildi.

Koliform bakteri sayım sonuçları: BGBB'a yapılan ekimler sonucu 86 adet peynir numunesinin değişik sulandırma oranlarında gaz oluşumları meydana getirdiği ve ortalama 2.2x10¹ kms/ml koliform bakteri bulunduğu tespit edildi.

Fekal *E. coli* sayım sonuçları: MUG içeren LSTB'a yapılan ekimler sonucu toplam 58 adet peynir numunesinde fekal orijinli *E. coli*'nin varlığı tespit edildi.

Çalışmada, köy pazarlarından alınan peynir numunelerindeki mikroorganizmaların varlığı karşılaştırıldığında köy pazarları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunamadı (p>0.05) (Tablo II).

Tablo I. Peynir numunelerinden izole edilen şüpheli etkenlere ait biyokimyasal test sonuçları

Numunenin alındığı yer ve no'su	H ₂ S	İN	JH	Glu	Lak	Man	Sak	KT	LD	MR	VP	ST	ÜR
BG 3	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	+	-	-
BG 14	+	-	+	+	-	-	-	+	-	+	-	-	+
KG 2	-	+	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	+
KG 5	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	-	-	+
KG 16	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	+	-	-
SP 12	+	-	+	+	-	-	-	+	-	+	-	+	+
Dİ 4	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	+	-	-
Dİ 7	+	-	+	+	-	-	-	+	-	+	-	-	+
Bİ 7	-	+	-	+	-	-	-	+	-	+	-	-	+
Bİ 13	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	+	-	-
Bİ 15	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	+	-	-
Yİ 1	+	-	+	+	-	-	-	+	-	+	-	+	+
Yİ 2	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	-	-	+

BG: Bünyan garajı, **KG:** Köylü garajı, **SP:** Salı pazarı, **Dİ:** Develi ilçesi, **Bİ:** Bünyan ilçesi, **Yİ:** Yahyalı ilçesi, **H₂S:** Hidrojen sülfür, **İN:** İndol, **JH:** Jelatin hidrolizasyon, **Glu:** Glukoz, **Lak:** Laktoz, **Man:** Mannitol, **Sak:** Sakkaroz, **KT:** Katalaz, **LD:** Lizin dekarboksilaz, **MR:** Metil Red, **VP:** Voges Proskauer, **ST:** Sitrat, **ÜR:** Üre, +: Pozitif, -: Negatif

Tablo II. *Enterobacteriaceae* familyasında bulunan koliform bakterilerin peynir numunelerinin alındığı yerlere göre dağılımı

Numunelerin Alındığı Pazarlar	Peynir Numuneleri					
	Bakteri Bulunmayan		Bakteri Bulunan		Toplam	
	Sayı	%	Sayı	%	Sayı	%
Bünyan garajı	14	87.5	2	12.5	16	100.0
Köylü garajı	15	83.3	3	16.7	18	100.0
Salı pazarı	22	95.7	1	4.3	23	100.0
Develi	13	86.7	2	13.3	15	100.0
Bünyan	12	80	3	20	15	100.0
Yahyalı	11	84.6	2	15.4	13	100.0
Toplam	87	87	13	13	100	100.0

$X^2 = 2.457$ p > 0,05

Tablo III. Peynirlere ait mikrobiyolojik değerler (18).

	n	c	m	M
Koliform*	5	1	9	95
<i>E. coli</i> *	5	0	<3	--
<i>Salmonella</i> spp.	5	0	25 g'da bulunmayacak	25 g'da bulunmayacak
<i>L. monocytogenes</i>	5	0	25 g'da bulunmayacak	25 g'da bulunmayacak
<i>Staphylococcus aureus</i> (kob/g)	5	1	1.0 x 10 ¹	1.0 x 10 ²
<i>Clostridium perfringens</i> (kob/g)	5	1	1.0 x 10 ¹	1.0 x 10 ²
Maya** (kob/g)	5	2	1.0 x 10 ²	1.0 x 10 ³
Küf** (kob/g)	5	2	<10	1.0 x 10 ²

* EMS tablosuna göre (/g)

** Küf starteri ve / veya maya ile olgunlaştırılan peynirlerde küf ve maya sayımı yapılmayacaktır.

Eritme peynirlerde aerobik mezofilik bakteri sayısı; n: 5, c:2, m: 1.0 x 10³ ve M: 1.0 x 10⁴ dür.

TARTIŞMA

E. coli O157:H7 suşu, süt ve süt ürünleri endüstrisinde özellikle çiftlik ortamlarında yaygın şekillerde bulunabildiğinden, gıdalar ile insanlara bulaşan ve insan sağlığını tehdit eden patojenler arasında en önemli olanlardan birisi olarak kabul edilmektedir. Bu önemi sadece diğerlerine göre daha fazla patojeniteye sahip olmasından değil, aynı zamanda ısı işlemine oldukça dirençsiz olmasına rağmen kötü sanitasyon koşulları, yetersiz pastörizasyon uygulamaları, pişirme ve pastörizasyon sonrası gıdaya tekrar bulaşma ile salgınlara neden olabilmemesinden kaynaklanmaktadır.

Birçok araştırmacı, değişik süt ürünlerinden *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*, *Hafnia alvei*, *Bacillus* spp., *Staphylococcus* spp., *Morgenalla morgani*, *Klebsiella pneumoniae*, *E. coli* etkenlerin izole edildiğini bildirmektedirler (9, 11, 12, 13). Yaptığımız çalışmada peynir numunelerinden izole edilen mikroorganizma türleri diğer araştırmacıların bulgularıyla uyum göstermektedir.

Govaris ve ark. (12), feta ve teleme peynirleri üzerinde yaptıkları çalışmada her iki peynir türünde de *E. coli* O157:H7 suşuna rastlamışlardır. Feta peynirlerinde teleme peynirlerine oranla daha yüksek bir bakteri miktarı tespit etmişlerdir. Aksu ve ark. (14), 50 adet beyaz peynir numunesi üzerinde yap-

tıkları çalışmada bir numuneden *E. coli* O157:H7 suşunu izole etmişlerdir. Dayıcı (9), inek, koyun ve keçi sütlerinin karışımıyla pastörize edilmeden hazırlanan 4 çeşit mihaliç peynirinin hiçbirinin *E. coli* O157:H7 içermediğini tespit etmiştir.

Koliform bakterileri üzerine yapılan çalışmalarda ise; Günşen ve Büyükyörük (13), taze kaşar peynirlerin bakteriyolojik kaliteleri üzerine yapmış oldukları çalışmada 125 adet taze kaşar peynirinin 18 adedinde (% 14,4) ortalama 3.9x10³ kob/g düzeyinde koliform bakteri tespit ederken, 5 adedinde (% 27.8) *E. coli* tespit etmişlerdir.

Bu araştırmada, Kayseri ili köy pazarlarından tüketime sunulan 100 adet taze peynir numunesinin 5'inde *Hafnia alvei*, 4'ünde *Proteus mirabilis*, 2'sinde *Proteus vulgaris* ve 2'sinde *Morgenalla morgani* izole ve tanımlanmıştır. Peynir numunelerinde ortalama olarak 2.2x10¹ KMS/100 g koliform bakteri bulunduğu tespit edilirken, 58 adet numunede ise fekal orijinli *E. coli* saptanmıştır.

Gönül (11), 20 adet beyaz peynir ve teneke tulum örneğinin 14'ünde koliform, fekal koliform ve *E. coli* sayılarının 2.4x10³ kob/gr'ın üzerinde saptanmıştır. Kalkan ve ark. (15), marketlerde satılan 50 adet beyaz peynir numunesinin % 64'ünde 1.3x10⁵ kob/g koliform bakteri ve % 22'sinde 2.5x10³ kob/

E. coli bulunduğunu belirlemiştir. Vatan (16), Bursa ilinde satılan kaşar peynirlerindeki koliform bakteri sayısını 272 adet/g düzeyinde saptamıştır. Soyutemiz ve ark. (17), satışa hazır hale gelen kaşar peynirlerindeki koliform bakteri sayısının 5.1×10^4 kob/g düzeyinde olduğunu bildirmişlerdir. Saltan Evrensel ve ark. (18), tuzsuz peynirlerde 9.4×10^6 kob/g ve bir gece salamura bekletilmiş peynirlerde ise 1.7×10^7 kob/g koliform bakteri sayısı tespit etmişlerdir. Aran (19), İstanbul'daki marketlerden topladığı kaşar peyniri örneklerinde koliform bakterilere rastlamadığını bildirmiştir.

Bu çalışmada koliform ve fekal koliform bakteriler değerlendirildiğinde, analize tabi tutulan 100 adet peynir numunesinden 58'inde fekal koliform tespit edilirken, 86 peynir numunesinde 2.2×10^1 kob/g koliform bakteri sayısı bulunmuştur. Koliform bakteri sayıları bazı araştırmacıların bulgularından düşük iken (11, 13, 15, 17, 18), Aran (19)'nın bulgularından ise yüksek düzeydedir.

Gönül (11), 30 adet teneke tulum peynir numunesinden *E. coli* O157:H7 suşunun analizi için SMAC agar ve doğrulama için de *E. coli* O157 Latex test kiti kullanmıştır. Bir numuneden *E. coli* O157:H7 suşunu izole etmiştir. Bu çalışmada da MUG içeren LSTB ve SMAC agardan yararlanılmıştır. SMAC agarda üreyen renksiz kolonilere yapılan indol testi sonucunda 13 adet peynir numunesinden 4 adedinin test sonucu pozitif bulunmuştur. Bu 4 adet şüpheli koloniye uygulanan Latex aglütinasyon testi sonucunda hiçbirinin *E. coli* O157:H7 suşu olmadığı saptanmıştır.

Sonuç olarak, Kayseri ilindeki köy pazarlarında satılan peynirlerden fekal orijinli bir etken olan *E. coli* O157:H7 suşu izole edilememiştir. Bu numunelerin değişik kaynaklardan toplanmış olması ve peynir yapımında kullanılacak süte pastörizasyon ısısı uygulanıp uygulanmadığının bilinmemesi çalışmada izolasyon oranını etkileyen faktörler arasında düşünülmektedir. Köy pazarlarında satılan taze peynirlerin koliform ve fekal *E. coli* gibi hijyen indikatörü mikroorganizmalarla kontaminasyon düzeylerinin Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliğinde bildirilen düzeylerin (Tablo III) üzerinde olduğu ve bu nedenle de taze peynirlerin tüketici sağlığı açısından risk oluşturabileceği kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Tunail N. Mikrobiyel enfeksiyonlar ve intoksikasyonlar. In: Akçelik M, Aydar LY, Ayhan K, Çakır İ, Doğan HB ve ark., Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları. Armoni Matbaacılık Ltd Şti, Ankara 1999, ss 59-90.
2. Jay JM. Modern food Microbiology (6th ed), An Aspen Publication, Maryland 2000, pp 531-547.
3. Erol İ. Besin Hijyeni Ders Notları. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayını, Ankara 1999, ss 82-93.
4. Doyle MP, Zhao T, Meng J, Zhao S. *Escherichia coli* O157:H7. In: Doyle MP, Beuchat LR, Montville TJ, Food Microbiology Fundamentals and Frontiers. ASM Press Washington DC 1997, pp 171-191.
5. Raghubeer EV, Matches JR. Temperature range for growth of *Escherichia coli* serotype O157:H7 and selected coliforms in *E. coli* medium. J Clin Microbiol 1990; 28:803-805
6. Vanderzant C, Splittstoesser DF. Compendium of Methods for The Microbiological Examination of Foods (3 th ed), American Public Health Association, NW Washington DC 1992, pp 112-360.
7. Bekar M. Enterobacteriaceae familyası mikroorganizmaların genel karakterleri ve tanı yöntemleri. Etlik Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü, Ankara 1995, ss 8-85.
8. Bridson EY. The Oxoid Manual (8th ed), Oxoid Ltd., Hamshire 1988, pp 32-230.
9. Dayıcı R. İnek, koyun ve keçi sütü kullanılarak yapılan mihaliç peynirlerinin özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ Ün. Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ, 2000
10. Özdamar K. SPSS ile Biyoistatistik (4. Baskı), Kaan Kitabevi, Eskişehir 2001, ss 343-360.
11. Gönül ŞA. Çiğ süt ve peynir örneklerinin enterohemorajik *E. coli*'ye (O157:H7) rastlanma sıklığı. Kükem Derg 1997, 20:69-73.

12. Govaris A, Papageorgiou DK, Papatheodorou K. Behavior of *Escherichia coli* O157:H7 during the manufacture and ripening of feta and telemes cheese. *J Food Protect* 2002, 65:609-615.
13. Günşen U, Büyükyörük İ. Piyasadan temin edilen taze kaşar peynirlerinin bakteriyolojik kaliteleri ile aflatoksin M1 düzeylerinin belirlenmesi. *Türk Vet J Anim Sci* 2003, 27:821-825.
14. Aksu H, Özgen-Arun Ö, Aydın A, Uğur M. E. coli O157:H7'nin hayvansal kökenli çeşitli gıda maddelerinde varlığı. *Pendik Vet Mikrobiol Derg* 1999, 30:77-81.
15. Kalkan A, Aktan HT, Kamber U, Ülgen MT, Mutluer B. Beyaz peynirlerde koliform bakteriler, (*E. coli* ve *K. pneumoniae*)'in bulunuşu üzerinde araştırma. *AÜ Vet Fak Derg* 1991, 38:108-113.
16. Vatan T. Bursa il merkezinde satışa sunulan kaşar peynirlerinin kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Ün. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Bursa 1996.
17. Soyutemiz E, Anar Ş, Çetinkaya F. Kaşar peyniri üretim aşamalarında görülen mikrobiyolojik ve kimyasal değişiklikler. *UÜ Vet Fak Derg* 2000, 19:87-92.
18. Saltan Evrensel E, Temelli S, Anar Ş. Mandıra düzeyindeki işletmelerde beyaz peynir üretiminde kritik kontrol noktalarının belirlenmesi. *Türk J Vet Anim Sci* 2003, 27:29-35.
19. Aran N. A microbiological study of kashar cheese. *Milchwissenschaft* 1998, 53:565-568.
20. Anonim. Süt ürünlerine ait mikrobiyolojik değerler, peynirler. *Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği*. Resmi Gazete, Sayı: 24511, 02 Eylül 2004:4