

KARS İLİNDE TÜKETİME SUNULAN ÇİĞ SÜT VE BEYAZ PEYNİRLERDE YERSİNİA TÜRLERİNİN ARAŞTIRILMASI*

Asya ÇETINKAYA**

Abamüslüm GÜVEN***

Geliş Tarihi : 09.08.2001

Özet: Bu araştırmada Kars ili perakende satış piyasasından toplanan 80 adet çiğ süt, 40 adet taze ve 40 adet de salamura olmak üzere toplam 80 adet de beyaz peynir örneği incelendi.

Süt örneklerine 4 °C' de 7, 14, 21 gün, peynir örneklerine ise 21 gün zenginleştirme uygulandı. Bu zenginleştirmeler sonucunda süt örneklerinin sırasıyla % 1,25, % 5 ve % 8,75' inde yersinia türleri, 0, % 2,5 ve % 3,75' inde de Y. enterocolitica saptandı. Süt örneklerinde 21 günlük zenginleştirme daha başarılı bulunduğundan peynirlere 7 ve 14 günlük zenginleştirme uygulanmadı. 21 günlük zenginleştirme sonucu taze peynirlerin % 2,5' inde, salamura peynirlerin % 20' sinde yersinia türleri tespit edildi. Taze peynirlerde %2,5 oranında Y. ruckeri, salamura peynirlerde ise sırasıyla % 2,5, % 10, % 2,5 ve % 5 oranında Y. enterocolitica, Y. ruckeri, Y. intermedia ve Y. pseudotuberculosis saptandı. Hiçbir örnekte birden fazla yersinia türü birlikte saptanmadı.

Anahtar sözcükler: Çiğ süt, beyaz peynir, yersinia türleri

Investigation of Yersinia spp. in Raw Milk and White Cheese Sold in Kars-Turkey

Summary: In this study, 80 raw milk, 40 fresh and 40 brine-ripened white cheese samples obtained from various retail markets of Kars city-Turkey were examined. All samples were enriched at +4 °C for a total 7, 14, 21 days for milk samples and 21 days for cheese samples. After these enrichment periods, 1.25 %, 5 %, 8.75 % of the milk samples were found to be positive for yersinia spp, and 0 %, 2.5 % and 3.75 % for Y. enterocolitica. The 21 days of enrichment procedure were found more successful than 7 and 14 days of enrichment procedure. For this reason, cheese samples were only enriched for a 21 days period. After this period a total of 2.5 % of the fresh cheese samples and 20 % of brine-ripened cheese samples were contained yersinia spp. Y. ruckeri were found in a 2.5 % of fresh cheese samples. Y. enterocolitica, Y. ruckeri, Y. intermedia and Y. pseudotuberculosis were found in 2.5 %, 10 %, 2.5 % and 5 % of total brine-ripened cheese samples, respectively.

Key words: Raw milk, white cheese, yersinia spp.

GİRİŞ

Yersinia türleri içerisinde özellikle Y. enterocolitica Dünya Sağlık Teşkilatı; (World Health Organisation; WHO) tarafından belirlenen, doğrudan veya dolaylı olarak süt ve süt ürünleri ile bulaşan 28 patojen bakteri arasında bulunması, buzdolabı koşullarında üreyebilmesi ve su ile yaygın olarak taşınabilmesi nedeniyle süt endüstrisi açısından büyük önem arz etmektedir. Y. enterocolitica, İsveç, Macaristan ve Norveç' te salmonella ve campylobacter' lardan sonra gıda enfeksiyonları etkeni olarak üçüncü sırada izole edilmiştir. Almanya' da ise gıda maddelerinde salmonella ile aynı sıklıkta bulunmuştur. Son yıllarda Avrupa ülkelerinde Y. enterocolitica' dan kaynaklanan sporadik enfeksiyonlarda önemli artışlar olduğu bildirilmiştir. Bu enfeksiyonun ortaya çıkışında Y. enterocolitica ile kontamine hayvansal gıdaların rol oynadığı; bu nedenle yersinosisin önemli

gıda enfeksiyonlarından biri olduğu kabul edilmektedir¹⁻⁴.

Greenwood ve ark.⁵, bir hastanede üç ay süre ile çocuk bölümündeki hastalardan izole edilen Y. enterocolitica' ların aynı serotiplerinin bu bölümlere verilen pastörize sütlerden de izole edildiğini ve kaynağın bulaşık pastörize sütler olduğunu bildirmişlerdir. Ekim 1984 yılında bir bakım evinde alışılmadık bir salgın olduğu ve genç bir kişi ile mutfakta çalışan birinin hastalandığı, yine personelden birisinin ise asemptomatik olarak dışkı ile etken saçtığı bildirilmiştir. Mutfaktaki şişe sütlerin incelenmesi sonucunda, Y. enterocolitica 0:6, 30 suşunun bulunduğu açığa çıkarılmıştır⁶. Black ve ark.⁷, 1976 yılında New York' ta çikolatalı süttten, 1981 yılında süttözundan yapılmış süt ürünlerinden kaynaklanan salgınlar

* A.Çetinkaya'nın aynı adlı Yüksek Lisans çalışmasından özetlenmiştir.

** Kafkas Üniversitesi Kars Meslek Yüksekokulu Süt Ürünleri Programı, Kars-TÜRKİYE

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

görüldüğünü bildirmişlerdir. New York' ta meydana gelen salgında 18 yaş ve altındaki 444 öğrencide karın ağrısı, ateş gibi semptomların görüldüğü, bazılarına appendektomi ameliyatı yapıldığını ancak yapılan araştırmada enfeksiyona okul kafeteryasında satılan çikolatalı sütlerin neden olduğunu ve açılmamış bir çikolatalı süt kartonundan ise *Y. enterocolitica* izole edildiği bildirmiştir. Tacket ve ark.⁸, Arkansas ve civarında 5 yaşındaki çocuklarda görülen bir salgına pastörize-süt içinde bulunan *Y. enterocolitica*'nın neden olduğunu tespit etmişlerdir. İngiltere' de Kasım 1988 ve Ocak 1989 yıllarında gastrointestinal enfeksiyon geçiren 155 kişiden 36' sında enfeksiyonun nedeninin pastörize edilmeyen sütlerden yapılan Stilton peyniri olduğu belirtilmiştir⁹.

Yapılan çalışmalar *Y. enterocolitica*'nın süt ve süt ürünlerinde yaygın olarak bulunduğunu göstermiştir^{5,10-17,19-22,45}.

Desmaures ve ark.¹⁰, Normandiya' nın Camembert bölgesinde 27 çiftlikten alınan çiğ süt örneklerini 6 ay süreyle *Y. enterocolitica* yönünden incelemişlerdir. İncelenen 69 örneğin 25 (% 36,6) ' inde *Y. enterocolitica* bulunmuş ve *Y. enterocolitica* pozitif sonuç veren örneklerin 19 tanesinin kış aylarında alınan süt örnekleri olduğu belirtilmiştir. Pozitif örneklerden alınan 61 izolatın patojenite yönünden kontrolü sonucunda 60' inin çevre suyu (biyogrup 1A), birinin de potansiyel patojen olduğu ve bu suşların, esculin negatif, salisin negatif, piyrazinamidaz negatif özellik gösterdiklerini bildirmişlerdir.

Roy¹¹, İskoçya ve Kuzey İrlanda' da çiğ sütlerde kontaminasyonun % 21 olduğunu, Gilmour ve Walker¹², ambalajsız toptan süt örneklerinin % 22,7' sinin yersinia ve türleri yönünden pozitif olduğunu belirtmişlerdir. Brezilya' da yapılan bir araştırmada¹³, yersinia türleri çiğ sütlerde % 45,2, pastörize sütlerde de % 40 oranında bulunmuştur. *Y. enterocolitica*' dan sonra en çok izole edilen türün *Y. intermedia* olduğu bildirilmiştir. Umoh ve ark.¹⁴, Nijerya' da ilk defa 319 çiğ süt ve süt ürününün % 4'ünde patojen *Y. enterocolitica*' yı bulduklarını bildirmişlerdir. Hamama ve ark.¹⁵, toplam 227 süt ve süt ürününden; 30 çiğ sütün 11 (% 36,6) inde, pastörize sütlerin 1 (% 5) inde, 63 geleneksel fermente sütün 15

(% 20,8) ' inde, 94 peynirin 7 (% 7,4) ' sinde ve kremaların 1 (% 5) ' inde yersinia türlerini saptamışlardır. El-Prince ve ark.¹⁶, Assiut şehrinde süpermarket, bakkal ve mandıralardan aldıkları 250 örnekten (çiğ ve pastörize süt, dondurma, pastörize tereyağı, yoğurt ve Damiati peyniri) yoğurtlarda % 2, çiğ sütlerde % 16 ve dondurmalarda % 16,6 oranında *Y. enterocolitica* bulunduğunu fakat pastörize tereyağı ve Damiati peynirinde bulunmadığını bildirmişlerdir.

Soyutemiz ve ark.¹⁷, inceledikleri 100 çiğ süt örneğinin 20 (% 20) ' sinde *Y. enterocolitica* izole ettiklerini ve izole edilen suşların serotip 0:3 olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan bir diğer araştırmada¹⁸, 60 pastörize süt örneğinin 4 (% 2,4) ' ünde *Y. enterocolitica* izole edilmiştir. Uraz ve Yücel¹⁹, 211 çiğ süt örneğinin 14' ünde *Y. enterocolitica* ve *Y. enterocolitica* benzeri bakterileri izole ettiklerini, 14 örneğin 8' inin *Y. enterocolitica* ve 6' sının *Y. enterocolitica* benzeri bakteriler, 3 ' ünün *Y. kristensenii*, 2' sinin *Y. frederiksenii* ve 1' inin de *Y. intermedia* olduğunu bildirmişlerdir. İzole edilen suşların kış, ilkbahar ve yaz dönemi sütlerindeki oranı sırasıyla % 42,85, % 35,71 ve % 21,42 olarak bulunmuştur.

Yapılan bir diğer araştırmada, 120 pastörize süt örneğinin 43 (% 35,8) ' ünde yersinia türleri izole edilmiştir. Bunların % 70,3' ü *Y. enterocolitica* biovar 1, % 18,1' i *Y. intermedia*, % 7,7' si *Y. frederiksenii*, % 3,3' ü *Y. kristensenii* ve % 0,5' i *Y. aldovae* olarak tespit edilmiştir²⁰. Rio de Janeiro' da yapılan bir çalışmada ise, 219 çiğ süt örneğinin 37 ' sinde, (% 16,9) 280 pastörize süt örneğinin 38' inde (% 13,7) yersinia türü bulunmuştur. Çiğ süt örneklerinden izole edilen türlerin % 32,4' ü *Y. enterocolitica* olarak tanımlanmış ve pastörize süt izolatlarının % 2,4' ü 0:7, 8 ve % 4,8' i 0:16 olarak tespit edilmiştir²¹. Tornodijo ve ark.²², sütlerde % 5 oranında *Y. enterocolitica* bulduklarını, pihtıdan ve peynirden *Y. enterocolitica* izole edemediklerini belirtmişlerdir.

Walker ve Gilmour²³, Kuzey İrlanda' da 4 farklı üreticiden 50 Keçi sütü örneği topladıklarını ve bu örneklerin % 26' sının yersinia türü içerdiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar izolatların çoğunu *Y. enterocolitica* biyotip 1 ve serotip 0:6,30' ün oluşturduğunu, ayrıca *Y. in-*

termedia izole edildiğini belirtmişler ve Kuzey İrlanda' da keçi sütlerindeki insidensinin İngiltere (% 0,1) ve Avusturalya' daki (% 12,8) keçi sütlerinden daha yüksek olduğunu vurgulamışlardır. Moustafa ve ark.²⁴, 100 adet çiğ ve 100 adet pastörize sütün sırasıyla 12 (% 12)' sinde ve 1 (% 1)' inde *Y. enterocolitica* saptamışlardır.

Y. enterocolitica' nın peynirlerdeki insidensini belirlemeye yönelik çok sayıda araştırma mevcuttur. Moustafa²⁵, yumuşak peynir türü olan Kreish peynirlerinden % 6,7, Schieman²⁶, lor peynirinden % 9,2, Brodsky²⁷, Cheddar peynirinde % 5, DeBoer ve ark.²⁸, küflü peynirlerden % 2, Luppi ve ark.²⁹, taze peynirlerden % 25, Hamama¹⁵, farklı peynirlerde % 7,4 oranında *Y. enterocolitica* izole ettiklerini bildirmişlerdir. DeBoer ve ark.²⁸, Camambert ve Brie peynirlerinden alınan 89 adet örneğin % 54,5' inde, 50 adet Blue-Veined peynir örneğinin % 2' sinde *Y. enterocolitica* izole ettiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca bu peynirlerde olgunlaşmayı sağlayan küflerin üremeleri sonucunda ortamı alkalileştirerek, *Y. enterocolitica*' nın canlılığını devam ettirebileceğini bildirmişlerdir.

Ülkemiz peynirleri üzerinde yapılan çalışmalarda³⁰⁻³³ da *Y. enterocolitica*' nın çeşitli oranlarda bulunduğu bildirilmiştir. Ankara' da farklı dönemlerde toplanan 66 beyaz peynir örneğinin 19' undan *Y. enterocolitica* izole edildiği ve izolatların 5' inin atipik olduğu belirtilmiştir³⁰. Erki³¹, 77 beyaz peynir örneğinin 8 (% 10,4)' inde *Y. enterocolitica* izole ettiğini bildirmiş, 1991 yılında yapılan bir çalışmada da, piyasada mevcut kaşar ve beyaz peynirlerin % 4,14' ünde *Y. enterocolitica* saptanmıştır³². Evrensel ve ark.³³, Bursa' da tüketilen bazı peynir çeşitlerini (dil, beyaz peynir, tulum peynir ve kaşar peyniri) *Yersinia* türü bakterilerin varlığı yönünden incelemiş, çalışmada *Y. pestis* ve *Y. ruckeri* saptadıklarını fakat *Y. enterocolitica*' ya rastlamadıklarını belirtmişlerdir.

Hayvansal ürünlerle insanlara geçebilen ve soğuk ortamda üreyebilme yeteneğine sahip olan *Y. enterocolitica*' nın ülkemiz gıdalarında varlığı ve yaygınlığı hakkında yeterince çalışma yapılmamıştır. Bu araştırma, Kars ilinde satışı sunulan çiğ süt ile taze ve salamura beyaz pey-

nirlerde *Yersinia* türlerini incelemek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Materyal

Bu çalışmada Kars ilinden toplanan 80 adet çiğ süt, 40 adet taze beyaz peynir ve 40 adet salamura beyaz peynir olmak üzere toplam 160 örnek materyal olarak kullanıldı. Peynir ve süt örnekleri Kars ilindeki bakkal, şarküteri, market ve halk pazarlarından temin edildi. Gerek çiğ süt örnekleri, gerekse salamura suyu içinde bulunan beyaz peynir örnekleri steril kavanozlarda 0.5-1 saat içerisinde laboratuvara getirilerek denemelere alındı.

Metot

Yersinia türlerinin araştırılmasında Walker ve Gilmour²³, Schieman³⁴, ve Schieman ve Toma³⁵, ile Schieman ve Wauters³⁶, tarafından bildirilen zenginleştirme, izolasyon ve identifikasyon yöntemleri esas alındı.

Araştırmada süt örneklerine 7, 14, 21 günlük zenginleştirme yapıldı. 21 günlük zenginleştirme diğerlerinden daha başarılı bulunduğundan peynir örneklerine sadece 21 günlük zenginleştirme uygulandı.

Numunelerin Alınması ve Hazırlanması

Süt örneklerinden 250 ml, peynir örneklerinden 250 g aseptik koşullarda alınıp laboratuvara getirildi. Laboratuvara getirilen çiğ süt ve beyaz peynir örnekleri hemen analize alındı.

Ön Zenginleştirme

Ön zenginleştirme amacıyla steril şartlarda homojen hale getirilmiş her bir peynir örneğinden 25 g alınıp üzerine 225 ml suplementli Tryptone soya broth (TSB; Oxoid-CM 129 + *Yersinia* Selective Supplement; Oxoid SR 109) ilave edilerek parçalandı. Süt örneklerinin ise herbirinden 25 ml alınıp içerisinde 225 ml TSB bulunan erlenmayerlere konulup hafifçe çalkalanarak karıştırıldı. Peynir ve süt örnekleri 25 °C' de 24 saat inkübe edildi³⁷.

Selektif Zenginleştirme

Süt ve peynir örnekleri 25 °C' de 24 saatlik inkubasyondan sonra içerisinde 10 ml supplementli TSB bulunan tüplere homojenizattan 0.5 ml ilave edildi ve +4 °C' de süt örnekleri 7, 14, 21 gün; peynir örnekleri ise 21 gün inkübasyona bırakılarak selektif zenginleştirme yapıldı³⁷.

Katı Besiyerine Ekim ve Kolonilerin Değerlendirilmesi

Selektif zenginleştirme işleminden sonra tüpte bulunan zenginleştirme sıvısından bir öze dolusu alınıp selektif katı besiyeri olarak yersinia' ların izolasyonunda yaygın bir şekilde kullanılan Cefsulodin-Irgasan-Novobiocin Agara (CIN; Oxoid-CM 653+Suplement; Oxoid SR 109) ekim yapıldı ve plaklar 30 °C' de 24-48 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda CIN agarda üreyen ortası kırmızı, kenarları açık pembe renkli "Boğa gözü görünümündeki" ko-

loniler şüpheli olarak değerlendirildi ve izolasyon işlemine geçildi. İzolasyonda, her petriden 5 şüpheli koloni alınarak Nutrient Agar' a ekildi ve 25 °C' de 24 saat inkübasyon sonunda üreme gösteren saf kültürlerle Gram boyama, katalaz, oksidaz ve üre testi, semisolid indol motiliti medium' da hareket ve Kligler' s Iron Agar' da (KIA) üreme testleri, ayrıca Simon sitrat testi, karbonhidrat fermantasyon testleri (sukroz, ramnoz, laktoz, glikoz, mannitol) Voges-Preskauer, Metil-Metil Red (VP-MR), β galaktozidaz testi, eskulin hidrolizi, lizin dekarboksilaz, arjinin dehidrogenaz ve indol testleri uygulandı^{35,36,38-41}.

BULGULAR

Bu çalışmada Kars' ın değişik yerlerinden sağlanan, 80 adet çiğ süt, 40 adet taze beyaz peynir ve 40 adet salamura beyaz peynir örnekleri yersinia türleri yönünden incelendi. Elde edilen bulgular Tablo 1 ve 2' de verilmiştir.

Tablo 1. Zenginleştirme süresine göre yersinia tespit edilen örnek sayıları
Table 1. Number of samples containing yersinia spp. during enrichment days

Bakteri Türü	Yersinia (+) süt örnekleri sayısı zenginleştirme süresi			Yersinia (+) peynir örnekleri sayısı zenginleştirme süresi (21 gün)	
	7 gün	14 gün	21 gün	Taze peynir	Salamura peynir
Y. enterocolitica	-	2	3	-	1
Y. kristensenii	-	1	1	-	-
Y. frederiksenii	-	1	-	-	-
Y. ruckeri	1	-	1	1	4
Y. pestis	-	-	-	-	-
Y. intermedia	-	-	1	-	1
Y. pseudotuberculosis	-	-	1	-	2
Toplam	1	4	7	1	8

Tablo 2. İncelenen örneklerde yersinia türlerinin dağılımı
Table 2. Distribution of yersinia spp. in the examined samples

Örnek	örnek sayısı %	(21 günlük zenginleştirme)						
		Y. entero-colitica	Y. kris-tensenii	Y. frede-riksenii	Y. ruckeri	Y.pestis	Y. inter-media	Y. pseudo-tuberculosis
Çiğ süt	80(8.75)	3 (3.75)	1 (1.25)	----	1 (1.25)	----	1 (1.25)	1 (1.25)
Taze beyaz peynir	40(2.50)	----	----	----	1 (2.50)	----	----	----
Salamura be-yaz peynir	40(20.0)	1 (2.50)	----	----	4 (10.0)	----	1 (2.50)	2 (5.0)
Toplam	160(10)	4 (2.50)	1 (0.63)	----	6 (3.75)	----	2 (1.25)	3 (1.88)

Tablo 1' de belirtildiği gibi; 7 günlük zenginleştirmede sütlerden sadece 1 örnekte *Y. ruckeri* tespit edilirken, 14 günlük zenginleştirmede 2 örnekte *Y. enterocolitica* olmak üzere toplam 4 örnekte; 21 günlük zenginleştirmede ise 3 örnekte *Y. enterocolitica* olmak üzere toplam 7 örnekte *Yersinia* türü saptandı. Böylece incelenen 80 çiğ süt örneğinin 7,14, 21 gün zenginleştirmesi sonucunda sırasıyla, % 1,25, % 5, % 8,75 oranında *Yersinia* türü tespit edildi. 21 günlük zenginleştirme sonunda 80 çiğ süt örneğinin % 3,75' inde *Y. enterocolitica* bulundu. Taze peynirlerin % 2,5' inden, salamura peynirlerin ise % 20' sinde *Yersinia* türleri saptandı. Yine salamura peynirlerin 1 (2,5)' inde *Y. enterocolitica*, 1 (% 2,5)' inde *Y. intermedia*, 2 (% 5)' sinde *Y. pseudotuberculosis* saptanırken 4 (% 10)' ünde *Y. ruckeri* saptandı. Taze peynirlerin ise sadece 1 (% 2,5)' inde *Y. ruckeri* bulundu. Süt örneklerinde 21 günlük zenginleştirme daha başarılı bulunduğundan, peynir örneklerine sadece 21 günlük zenginleştirme uygulandı. Tablo 2' den anlaşıldığı üzere 160 örneğin % 10' unda, toplam 80 peynir örneğinin ise % 11,25' inde *Yersinia* türleri bulundu. Süt örneklerinden tespit edilen izolatlar içerisinde % 3,75 ile *Y. enterocolitica*, salamura peynir izolatlarında ise %10 ile *Y. ruckeri* ilk sırayı aldı. Hiçbir örnekte birden fazla *Yersinia* türü birlikte tespit edilemedi.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Yapılan çalışmalar^{5,16,24,30} birçok gıda maddesinin *Y. enterocolitica* ile kontamine olduğunu ve bu durumun halk sağlığı bakımından potansiyel bir tehlike oluşturacağını göstermektedir. Başta çiğ süt, çiğ süt peynirleri olmak üzere çikolatalı süt, tereyağı, dondurma, pastörize süt, krema, süttozu, etler, özellikle domuz etleri, kanatlı etleri ve ürünleri, vakumlu etler, enfekte hayvanlardan elde edilen ürünler, su ve diğer gıda maddelerinden *Y. enterocolitica* izole edilmiştir. Hayvanlarda fırsatçı patojen olarak bulunması, sağlıklı ve hasta hayvanların dışkıları ile etkeni saçmaları, psikrofilik özellik göstermeleri *Yersinia*' ların önemlerini daha da artırmaktadır^{4,10,13,42}. *Y. enterocolitica* gıdalarda sıkça izole edildiği halde insan enfeksiyonları ile ilişkisi tam olarak açığa çıkarılamamıştır. Buna rağmen birçok araştırmacı^{5,43,44} *Yersiniosis* ile gıdalar arasındaki ilişkiyi ortaya koymuşlardır.

Dünyanın birçok bölgesinde bu doğrultuda yapılan çalışmalar son yıllarda *Y. enterocolitica*' dan kaynaklanan enfeksiyonlarda önemli artışlar olduğunu göstermektedir⁴. Amerika' da kaynağı süt (çikolatalı ve pastörize) olan 3 büyük *Yersiniosis* olayı⁸, İngiltere' de pastörize süttten kaynaklanan 2 zehirlenme olayı⁵, Belçika' da *Y. enterocolitica* kaynaklı çiğ domuz eti enfeksiyonu bildirilmiştir^{4,19,46,47}.

Yersinia enfeksiyonları her yaşta görülmesine rağmen, özellikle 15 yaşın altındaki çocuklarda daha sık görülmektedir.^{4,39} Pastörize ürünlerden kaynaklanan enfeksiyonlar^{5,8,18}, *Yersinia*' ların pastörizasyon ısısında yıkımlandığı ancak bakteri sayısının 10⁷ kob/ml' den fazla olduğu zaman canlı bakteriye rastlanabileceği bildirilmiştir¹². Pastörize ürünlerde bulunmasının rekontaminasyonlardan kaynaklandığı belirtilmektedir⁵. *Y. enterocolitica*' nın özellikle domuz mezbahalarında ve kasapların tezgahlarından sıkça izole edildiği^{4,46}, ve enfeksiyonların insanlara bulaşmasında domuz etinin bolca ve çiğ olarak tüketilmesinin önemli rol oynadığı⁴⁷, belirtilmesine rağmen; Zheng ve Xie⁴⁸, domuzların insan *Yersiniosis*' ine kaynak teşkil ettiğini gösteren güçlü delillerin bulunmadığını bildirmişlerdir. Bununla beraber birçok gıda, özellikle süt ve süt ürünlerinin *Y. enterocolitica*' yı insanlara taşıdığını bildiren çalışmalar^{5,7-9}, mevcuttur. Bilindiği üzere *Y. enterocolitica* psikrofilik karakterde olup, 4 °C' de muhafaza edilen süt ve peynirlerde kolaylıkla üreyebilmektedir. İreme üzerine, pH değeri, tuz oranı, ürünün mikroflorası, peynirin tipi, depolama sıcaklığı, peynirin yapıldığı süütün çiğ veya pastörize olması önemli rol oynar^{4,6,28,32}. Pastörize ürünlerde bulunması yetersiz hijyenle ilgilidir⁵. Süt örneklerinin 7, 14 ve 21 günlük zenginleştirilmesi sonucunda sırasıyla 0, %2,5 ve %3,75 oranında *Y. enterocolitica* saptanmıştır. 7 günlük zenginleştirme sonucunda 80 çiğ süt örneğinin 1' inde, 14 günlük zenginleştirmede 4' ünde ve 21 günlük zenginleştirmede ise 7 örnekte *Yersinia* türü tespit edilmiştir. Süt örneklerinde tespit edilen *Y. enterocolitica* kontaminasyon düzeyi birçok araştırmacının^{8,10,11,16,17,19,24}, bulgularından daha düşüktür. İncelenen 40 taze peynir örneğinin 4°C' de 21 günlük zenginleştirmesi sonucunda sadece 1 (% 2,5) örnekte *Y. ruckeri* tespit edildi. Salamura peynirlerinde ise % 2,5' inde *Y. enterocolitica* olmak üzere % 20' sinde *Yersinia*

türleri tespit edildi. Süt izolatları içerisinde *Y. enterocolitica*, peynir izolatları içerisinde ise *Y. ruckeri* predominant bulundu. Peynirlerdeki kontaminasyon düzeyi diğer ülkelerde bildirilen^{25,27-29}, kontaminasyon düzeyinden daha düşüktür. İlkemizdeki benzer çalışmalarla karşılaştırıldığında ise salamura beyaz peynirlerde % 2,5 oranında *Y. enterocolitica* tespit eden Sağun³²' unun bulgularıyla uyum içinde, Aytaç ve Özbaş³⁰, ile Erki³¹' nin sonuçlarından düşüktür. Evrensel ve ark.³³, ise peynirlerde *Y. enterocolitica* izole edemediklerini bildirmişlerdir. İzolasyon oranındaki farklılıklar incelenen peynirlerin türüne, yapımda uygulanan işlemlere, tuz oranına, rutubet miktarına, pH değerine ve muhafaza şartlarına bağlanabilir. Nitekim birçok araştırmacı^{30,36,49} antagonistik faktörlere bağlı olarak olgunlaşma süresince *Y. enterocolitica* sayısının azaldığını, belli bir süre sonunda yıkımlandıklarını bildirmişlerdir^{30,36,49,50}. Sütlerde 21 günlük zenginleştirme sonunda tespit edilen izolasyon oranının 7 ve 14 günlük zenginleştirmeden daha yüksek çıkması, 4 °C' de yersinia' ların üreyip çoğaldığını bildiren araştırmacıların^{37,49,50} bulgularına paralellik göstermektedir. Taze peynirlerden daha çok salamura peynirlerde bulunması, bakterinin rekabetçi özelliğinin zayıf olması, soğuk şartlarda, %5' e kadar olan tuzlu ortamlarda ve geniş pH limitlerinde faaliyet göstermesine bağlanabilir^{8,36}.

Sonuç olarak; bu çalışmada tespit edilen yersinia türlerine patojenite testleri uygulanmasına rağmen, süt ve peynir örneklerinin bu bakterilerle kontamine olduğu, uzun süreli zenginleştirme işleminin izolasyon oranını artırdığı görülmüştür. *Y. enterocolitica* düşük ısı derecelerinde uzun süre canlı kaldığından süt ve süt ürünlerinin soğuk şartlarda muhafazasının halk sağlığı açısından yeterince güvence yaratmadığı, pastörize olsa bile kullanılan çiğ sütlerin mikrobiyel kalitesinin önemli olduğu, çevrede yaygın olarak bulunduğundan rekontaminasyon olasılığının yüksek olduğu, süt ve ürünlerinin üretiminden tüketimine kadar hijyenik kurallara uyulmasının çok önemli olduğu vurgulanabilir.

KAYNAKLAR

1. Tolle A: The bacteriological quality of raw milk public health aspects. *Kieler Milchwirtschaftliche Forschungsberichte*, 33 (4) : 281-288, 1981.
2. World Health Organization (WHO): Scientific working group: enteric infections due to *Campylobacter*, *Yersinia*, *Salmonella* and *Shigella*. *Bull. WHO*, 58:519-537,1980
3. McManus C, Lanier JM: *Salmonella*, *C. jejuni* and *Y. enterocolitica* in raw milk. *J Food Prot*, 50 (1) : 51-55, 1987.
4. Kapperud G: *Y. enterocolitica* in food hygiene. *Int J Food Microbiol*, 12 : 53-66, 1991.
5. Greenwood MH, Hooper WL, Rodhous JE: The source of yersinia spp. in pasteurized milk, an investigation at a dairy. *Epidemiol Infect*, 104 (3): 351-60, 1990.
6. Barrett NJ: Growth of *Y. enterocolitica* at chill temperatures in milk and other media. *Milchwissenschaft*, 45: 503-506, 1988.
7. Black RE, Jackson RJ, Tsai T, Medvesky M, Shayegani M, Feeley JC, Macleod KIE, Wakeler AM: Epidemic *Y. enterocolitica* infection due to contaminated chocolate milk. *N Engl J Med*, 298 : 70-76, 1978.
8. Tacket CO, Narain JP, Sattin R, Lofgren JP, Konigsberg CA: A multistate outbreak of infections caused by *Y. enterocolitica* transmitted by pasteurized milk. *JAMA*, 25 (4): 483-486, 1984.
9. Maquire HC, Doyle MP, Lewis MJ, Pankhurst J, Wieneke JO, Mahony M: A large outbreak of food poisoning of unknown aetiology associated with Stilton cheese. *Epidemiol Infect*, 106 (3): 497-505, 1991.
10. Desmaures N, Bazin F, Guegues M: Microbiological composition of raw milk from selected farms in the Camembert region of Normandy. *Journal of Appl Microbiol*, 83: 53-58, 1997.
11. Roy RN: Isolation of *Y. enterocolitica* from Cottage cheese and untreated milk. In: McLoughlin JV, McKenna BM (Eds), *Research in Food Science and Nutrition vol. 2, Basic Studies in Food Science* Boole Press: Dublin, 1983.
12. Gilmour A, Walker SJ: Isolation and identification of *Y. enterocolitica* and *Y. enterocolitica*-like bacteria. *J Appl Bact Symp Suppl*, 17: 213-236, 1988.
13. Tassinari A, Dos R, Franco BD, Landgraf M: Incidence of yersinia spp. in food Saopaulo, Brazil. *Int. J Food microbiol*, 21 (3): 263-270, 1994.
14. Umoh VJ, Dongana A, Umoh JU: Isolation of *Y. enterocolitica* from milk and milk products in Zaria, Nigeria. *Int J Zoonoses*, 11(2): 223, 1984.
1. Tolle A: The bacteriological quality of raw milk public health aspects. *Kieler Milchwirtschaft*

15. Hamama A, Marrakchi EL, El-Otmani F: Occurrence of *Y. enterocolitica* in milk and dairy products in Morocco. *Int J Food Microbiol*, 45: 43-53, 1992.
16. El-Prince E, Sabreen MS: Some studies on *Y. enterocolitica* in milk and some dairy products. In 8th Scientific Congress. Faculty of Vet Medicine, Assiut Inv. Egypt, 15-17 November, 1998.
17. Soytemiz GE, Çetinkaya F, Özakın C, Gedikoğlu S: Çiğ sütlerde *Y. enterocolitica* varlığının araştırılması. *Türk Mikrobiyol Cem Derg*, 30: 30-34, 2000.
18. Özbaş ZY, Aytaç SA: Incidence of *Y. enterocolitica* in samples of pasteurized milk. *Chem, Microbiol, Technol, Lebensm*, 15 (516):129-133, 1993.
19. Uraz G, Yücel N: The isolation of certain pathogen microorganisms from raw milk. *Cent Eur J Public Health*, 7(3):145-148, 1999.
20. Kuznetsav VG, Bagriantsev VN: Pasteurized milk as a factor in the transmission of the causative agents of Yersiniosis. *Zh. Microbiol. Epidemiol. Immunobiol*, (4): 22-26, 1992.
21. Tibana A, Wornken MB, Nunes MP, Ricciardi ID, Noletto AS: Occurrence of yersinia species in raw and pasteurized milk in Rio de Janeiro, Brazil. *J Food Prot*, 50 (7): 580-583, 1987.
22. Tornodijo E, Fresno JM: Study of Enterobacteriaceae throughout the manufacturing and ripening of hard goats cheese. *J Appl Bact*, 75 : 240-246, 1993.
23. Walker SJ, Gilmour A: The incidence of *Y. enterocolitica* and *Y. enterocolitica*-like bacteria in goats milk in Northern Ireland. *J Appl Microbiol*, 61 (2) :133-8, 1986.
24. Moustafa MKJ, Ahmed AAH, Marth EH: Occurrence of *Y. enterocolitica* in raw and pasteurized milk. *J Food Prot*, 46 (4) : 276-278, 1983.
25. Moustafa MK: Isolation of *Y. enterocolitica* from raw milk and soft cheese in Assiut City. *Assiut Vet Med J*, 3 (45) : 106-109, 1990.
26. Schiemann DA: Association of *Y. enterocolitica* with the manufacture of cheese and occurrence in pasteurized milk. *Appl Environ Microbiol*, 36 (2): 274, 1978.
27. Brodsky MH: Evaluation of the bacteriological health risk of 60 day aged raw milk Cheddar cheese. *J Food Prot*, 47: 530-536, 1984.
28. De Boer E, Seldam WM, Oosterom J: Characterization of *Y. enterocolitica* and related species isolated from foods and porcine tonsils in Netherlands. *J Food Microbiol*, 3: 217-227, 1986.
29. Luppi A, Bucci G: Isolamenti di *Y. enterocolitica* da dimenti in provincia di ferrera Bolletina deil istituto sieroterapico Milanese. 61(2):158-160, 1982.
30. Aytaç S, Özbaş ZY: Beyaz peynirlerden ve pastörize sütlerden *Y. enterocolitica* izolasyonu ve tanımlanması üzerine araştırmalar. *Gıda*, 17(1): 47-52, 1992.
31. Erki U: Isparta ve yöresindeki tüketime sunulan beyaz peynirlerden *Y. enterocolitica* izolasyonu ve tanımlanması. Selçuk Üniv. Sağlık Bil Enst Yüksek Lisans Tezi, Konya, 1994.
32. Sağun, E: İstanbul piyasasında tüketime sunulan Türk tipi beyaz ve kaşar peynirlerinde *Y. enterocolitica*'nın varlığı. İstanbul Üniv Sağlık Bil Enst Doktora tezi, 1991.
33. Saltan Evrensel S, Berberoğlu S: Bazı peynir çeşitlerinde yersinia türü bakterilerin varlığının araştırılması. *Uludağ Üniv Vet Fak Derg*, 1-3 (16), 1997
34. Schiemann DA: Comparison of enrichment and plating media for recovery of virulent strains of *Y. enterocolitica* inoculated beef stew. *J Food Prot*, 46: 957-964, 1983.
35. Schiemann DA, Toma S: Isolation of *Y. enterocolitica* from raw milk. *Appl Environ Microbiol*, 54-58, 1978.
36. Schiemann DA, Wauters G: Yersinia. pp:351-367. In: Vanderzant, C and Spiltstoesser, F (Eds.). Compendium For The Microbiological Examination of Foods. 3rd ed. American Public Health Association (APHA), 1015 Fifteenth Street, NW, Washington, DC, 2005, 1992.
37. Schiemann DA: Development of a two-step enrichment procedure for recovery of *Y. enterocolitica* from food. *Appl Environ Microbiol*, 43: 14-27, 1982.
38. Tükel Ç, Doğan HB: Yersinia enterocolitica. In: Gıda mikrobiyolojisi ve uygulamaları. 2. baskı. Sim Matbaacılık Ltd Şti, Ankara, 2000.
39. Bercovier H, Mollaret HH: Genus XIV. Yersinia. In.: Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, Vol. 1. pp.: 498-506. Ed.: Krieg, NR and Hold, JG (Eds). Baltimore, London, 1984.
40. Bilgehan H: Klinik Mikrobiyoloji, Özel Bakteriyoloji ve Bakteri Enfeksiyonları. Bilgehan Basımevi, İzmir, 1986.
41. Anonim: The Oxoid manual of culture media. Oxoid Ltd. 7th Ed. Hampshire, 1990.
42. Schiemann DA: *Y. enterocolitica* in milk and dairy products. *J Dairy Sci*, 70: 383-391, 1987.
43. Barrett NJ: Communicable diseases associated with milk and dairy products in England and Wales, 1983-1984. *J Infect*, 12: 263-272, 1986.

44. Tauxe RV, Vandepitte J, Wauters G, Martin SM, Goossens V, De Mol P, VanNoyen R, Thiers G: *Y. enterocolitica* infections and pork : The missing link *Lancet*, 16: 1129-1132, 1987.
45. El-Scherbini M: Prevalence of *Y. enterocolitica* in pasteurized milk and cream. 3rd World Congress. Foodborne Infections and Intoxications. Vol. I, 445-448. Berlin, 1992.
46. Morris GK, Feeley JC, Lee WH: *Y. enterocolitica*: a review of its role in food hygiene. *Bull. WHO*, 54:79-85, 1976.
47. Doyle MP: Bacteria associated with foodborne diseases. *Y. enterocolitica*. *Food Technol*, 45: 181-200, 1988.
48. Zheng XB, Xie C: Isolation, characterization and epidemiology of *Y. enterocolitica* from humans and animals. *J Appl Bacteriol*, 81 (6): 681-684, 1996.
49. Akgün S, Sarımehtemoğlu B, Çelik H, Kasımoğlu A, Erol İ, Kaymaz Ş: Beyaz peynirin yapımı ve olgunlaşması sırasında *Y. enterocolitica*'nın canlı kalabilme yeteneğinin incelenmesi. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 42: 37-44, 1995.
50. Erkmen O: Survival of virulent *Y. enterocolitica* during the manufacture and storage of Turkish Feta cheese. *Int J Food Microbiol*, 33 (2-3): 285-292, 1996.