

## Mihalıç Peynirinin Yapımı ve Olgunlaşması Sırasında *Yersinia enterocolitica*'nın Canlı Kalabilme Yeteneğinin İncelenmesi

Mehmet Kurtuluş Cem ŞEN, Seran TEMELLİ  
Uludağ Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Bursa-TÜRKİYE  
Süreyya SALTAN EVRENSEL  
Uludağ Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksek Okulu, Bursa-TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 19.08.2002

**Özet:** Bu çalışmada çiğ sütlerden üretilen Mihalıç peynirinin yapımı ve olgunlaşması sırasında *Yersinia enterocolitica* 0:9 suşunun canlı kalabilme yeteneği incelendi. Bu amaçla çiğ süte  $10^5$  kob/ml düzeyinde *Y. enterocolitica* 0:9 suşu inokule edilerek Mihalıç peynirleri üretildi. Tüm peynir örnekleri + 4 °C'de % 18-22'lik salamuralarda 30 gün olgunlaştırıldı. Çiğ süttten, haşlanmış ve süzölmüş telemelerden, olgunlaşmanın 1., 3., 5., 8., 15. ve 21. günlerindeki peynirlerden alınan örnekler *Y. enterocolitica*, pH değeri ve tuz miktarı yönünden analiz edildi. Sonuçta; bakteri inokule edilen çiğ sütlerde  $10^5$  kob/ml düzeyinde olan *Y. enterocolitica*, haşlanmış telemelerde  $1,5 \times 10^6$ - $7,1 \times 10^6$  kob/g, süzölmüş telemelerde  $4,2 \times 10^6$ - $3,0 \times 10^7$  kob/g, 1. günde  $2,4 \times 10^4$ - $3,4 \times 10^6$  kob/g, 3. günde  $3,8 \times 10^3$ - $2,5 \times 10^5$  kob/g, 5. günde  $9,2 \times 10^2$ - $4,0 \times 10^4$  kob/g düzeylerinde tespit edildi. Olgunlaşma dönemi boyunca pH değerindeki düşüş ve tuz miktarındaki artışa bağılı olarak *Y. enterocolitica*, 1. partide 8. gün, 3. ve 4. partilerde 15. gün, 2. partide ise 21. günden itibaren yıkımlandı.

**Anahtar Sözcükler:** *Yersinia enterocolitica*, peynir, olgunlaşma, canlılık

### Survival of *Yersinia enterocolitica* during the Manufacture and Ripening of Mihalıç Cheese

**Abstract:** The survival of *Yersinia enterocolitica* strain 0:9 was investigated during the manufacturing and ripening of Mihalıç cheese produced from raw milk. Mihalıç cheese was produced after inoculating  $10^5$  cfu/ml of *Y. enterocolitica* strain 0:9 into raw milk. All cheese samples were ripened at + 4 °C for 30 days in 18 to 22% of brine. Samples taken from raw milk, scalded and strained curd, and cheese on days 1, 3, 5, 8, 15 and 21 of the ripening process were analyzed for *Y. enterocolitica*, pH values and salt content. In raw milk, where initial inoculated *Y. enterocolitica* counts were  $10^5$  cfu/ml, counts were  $1.5 \times 10^6$ - $7.1 \times 10^6$  cfu/g in scalded curd,  $4.2 \times 10^6$ - $3.0 \times 10^7$  cfu/g in strained curd,  $2.4 \times 10^4$ - $3.4 \times 10^6$  cfu/g on day 1,  $3.8 \times 10^3$ - $2.5 \times 10^5$  cfu/g on day 3, and  $9.2 \times 10^2$ - $4.0 \times 10^4$  cfu/g on day 5. During the ripening process, due to the decrease in pH values and the increase in salt content, *Y. enterocolitica* was diminished in the 1<sup>st</sup> batch on day 8, in the 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> batches on day 15, and in the 2<sup>nd</sup> batch on day 21.

**Key Words:** *Yersinia enterocolitica*, cheese, ripening, viability

### Giriş

*Yersinia enterocolitica*, genellikle insanlarda gastroenteritise neden olan bir patojen olarak tanımlanmakta ve gıdalardan oldukça yaygın şekilde izole edilmektedir. *Y. enterocolitica*'nın soğuk depolama (2-7 °C) boyunca üreme özelliği, bu mikroorganizmanın sağlık açısından tehlike riskini arttırmaktadır (1-5). Yapılan çalışmalar (6-10), Avrupa ülkelerinde özellikle *Y. enterocolitica* 0:9 suşundan kaynaklanan sporadik enfeksiyonların daha yaygın olarak gözlemlendiğini ortaya koymaktadır. *Y. enterocolitica* ile kontamine olan hayvansal kökenli gıdaların enfeksiyonun ortaya çıkışında

önemli rol oynadığı kabul edilmekte; özellikle çiğ süt, pastörize süt, pastörize tereyağ, dondurma ve çiğ süttten üretilen çeşitli peynirlerden *Y. enterocolitica*'nın izole edildiği bildirilmektedir (2,3,5,11-19). *Y. enterocolitica* pastörizasyon işlemi ile yıkımlanmakta ancak, pastörizasyon işleminin yetersiz yapılması, pastörize süte çiğ süt karışması ya da süttün pastörizasyondan sonra *Y. enterocolitica* ile kontamine olması sonucunda mikroorganizma sütlerde bulunmaktadır (4,5,20-22).

Yapılan çeşitli çalışmalar (22-24), *Y. enterocolitica*'nın sağım hijyenindeki olumsuzluklara bağılı olarak çiğ sütlerde bulunduğunu, dolayısı ile bu sütlerden yapılan

peynirlerde canlılığını devam ettirdiğini ortaya koymuştur. Schiemann (25) pastörize edilmeden üretilen Cheddar ve İtalyan peynirlerinde, *Y. enterocolitica*'nın canlı kalma süresini incelediği çalışmada, 4 °C'de 4 hafta tutulan peynirlerde *Y. enterocolitica*'nın pozitif, 8. haftanın sonunda ise negatif olduğunu belirlemiştir. Karaioannoglou ve ark. (26), *Y. enterocolitica* 0:9 suşunun, asitliği hızlı gelişen (<pH 4,6) Feta peynirlerinde 72-120 saat arasında inhibe olduğunu; asitliği yavaş gelişenlerde ise (pH 5,4) 30. günde mikroorganizma sayısının arttığını ve inaktivasyon değerinin <pH 4,6 olduğunu bildirmişlerdir. Akgün ve ark. (11), süte *Y. enterocolitica* inokule ederek beyaz peynir üretmişler, pastörize süttten yapılan peynirlerde *Y. enterocolitica*'nın pH değerinin düşük olması nedeniyle olgunlaşmanın üçüncü gününden sonra tespit edilemediğini, çiğ süttten yapılan peynirlerde ise pH değerinin yavaş azalmasına bağlı olarak olgunlaşmanın ilk on gününde mikroorganizma sayısının çok az bir düşüş gösterdiğini bildirmişlerdir. Erkmen (27), farklı oranlarda *Y. enterocolitica* 0:3 suşu katarak pastörize süttten ürettiği Türk Feta peynirinde, olgunlaşma süresi boyunca asitlik artışına bağlı olarak *Y. enterocolitica* sayılarında azalma olduğunu belirlemiştir.

Çalışmada, çiğ süte 10<sup>5</sup> kob/ml düzeyinde *Y. enterocolitica* inokule edilerek üretilen Mihalıç peynirlerinde yapım ve olgunlaşma dönemi boyunca halk sağlığı açısından potansiyel tehlike oluşturan bu mikroorganizmanın canlı kalabilme yeteneğinin saptanması amaçlanmıştır.

## Materyal ve Metot

### Materyal

Çalışmada, Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliğindeki sağlıklı ineklerden temin edilen çiğ sütlere 10<sup>5</sup> kob/ml düzeyinde *Y. enterocolitica* 0:9 suşu inokule edilerek 4 kez deneysel Mihalıç peyniri üretildi.

### Metot

#### *Y. enterocolitica* Kültürünün Hazırlanması

Institut Pasteur Yersinia National Reference Laboratory and WHO Collaborating Center'dan temin edilen *Y. enterocolitica* 0:9 suşu, Brain Heart Infusion (BHI) Broth'da 22 °C'de 18 saat zenginleştirildi. Çiğ süte inokule edilecek *Y. enterocolitica* düzeyi, Cefsulodin

Irgasan Novobiocin (CIN) Agar'da 25 °C'de 24-48 saatlik inkübasyon sonrası sayıldı (7,28).

### Deneysel Mihalıç Peynirinin Yapımı

Mihalıç peyniri üretimine alınacak sütler 10<sup>5</sup> kob/ml düzeyinde *Y. enterocolitica* 0:9 suşu ilavesinden sonra mayalama sıcaklığı olan 35 °C'ye kadar ısıtıldı. Pihtı kesim olgunluğuna ulaştıktan sonra önce özel bıçaklar yardımı ile 2,5 x 2,5 x 2,5 boyutlarında daha sonra da pirinç tanesi büyüklüğünde kesildi. Pihtı ve peynir altı suyu karışımı içerisine sıcak su dökülerek ve iç ısı 44 ± 1 °C olacak şekilde haşlama işlemine tabi tutuldu. Haşlama işlemi sonrası pihtı hem çökmesi ve hem de parçacıkların ısı etkisi ile birbirine yapışmasını sağlamak amacı ile 15 dakika dinlenmeye bırakıldı. Bu süre sonunda kazanın altında toplanan pihtı el yardımı ile süzme bezi içine alınarak dışarı çıkarıldı ve süzülme üzere çengele asıldı. Yaklaşık 2 saatlik süzme işlemi boyunca pihtı değişik noktalardan şişlendi. Süzülme işlemi tamamlayan pihtı süzme bezinden çıkarılarak ilk 3 gün % 18, 4. ve 5. günler % 20 ve 5. günden sonra % 22'lik salamuraya alınarak 4 °C'de 30 gün süre ile olgunlaşmaya bırakıldı (29,30).

### Örneklerin Alınması ve *Y. enterocolitica* Sayımı

*Y. enterocolitica* 0:9 suşunun inokulasyonunu takiben çiğ sütlere, haşlanmış ve süzölmüş telemelerden, olgunlaşma sırasında ise 1., 3., 5., 8., 15. ve 21. günlerdeki peynirlerden *Y. enterocolitica* sayımı ile pH ve tuz analizleri için aseptik koşullarda örnekler alındı.

*Y. enterocolitica* sayımı için, sütlere 25 ml, teleme ve homojenize edilmiş peynirlerden 25 g alındı ve üzerine 225 ml % 10 pepton içeren Phosphate Buffered Saline (PBS, pH 7,3, 0,067 M) ilave edilerek 10<sup>-7</sup>'ye kadar dilüsyonları yapılan örneklerden selektif katı besiyeri olan CIN Agar'a yüzey yayma yöntemi ile çift paralelli ekimler yapılarak 25 °C'de 24-48 saat inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon süresi sonunda 1 mm çapında düzgün kenarlı, etrafı şeffaf koyu kırmızı koloniler şüpheli olarak değerlendirildi.

Kalitatif tayin amacı ile sütlere 25 ml, teleme ve homojenize edilmiş peynirlerden 25 g alındı ve üzerine 225 ml % 10 pepton içeren Phosphate Buffered Saline (PBS, pH 7,3, 0,067 M) ilave edilerek 4 °C'de 21 gün inkübasyona bırakıldı. Yirmibirinci gün sonunda örneklerden selektif katı besiyeri olan CIN Agar'a yüzey yayma yöntemi ile çift paralelli ekimleri yapılarak 25 °C'de 24-48 saat inkübe edildi. İnkübasyon süresi sonunda 1

mm çapında düzgün kenarlı, etrafı şeffaf koyu kırmızı koloniler şüpheli olarak değerlendirildi. Şüpheli koloniler; hareket, 22-37 °C'de laktoz fermentasyonu, MR-VP, citrat kullanımı, indol ve H<sub>2</sub>S üretimi, jelatin hidrolizi, üre ve glikozdan gaz oluşturma testlerine tabi tutularak identifiye edildi (15,31,32).

#### pH Değeri ve Tuz Miktarı Tayini

pH değeri Orion Research model pH metre ile (33), tuz miktarı ise IDF'nin standart metodu kullanılarak saptandı (34).

#### İstatistiksel Analizler

Çalışmada, Instat paket programı (35) kullanılarak Tekrarlı Ölçümlerde Friedman Nonparametrik Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi prosedürü ile farklı örnek alım aşamalarındaki *Y. enterocolitica*, pH ve tuz değerleri karşılaştırıldı. Gruplar arasında fark bulunduğu durumlarda Dunn'in Çoklu Karşılaştırma Testi uygulandı.

#### Bulgular

10<sup>5</sup> kob/ml düzeyinde *Y. enterocolitica* 0:9 suşu inokule edilerek üretime alınan çiğ sütlerde, 44 ± 1 °C'de haşlanan ve süzülen telemelerdeki mikroorganizma sayılarında her 4 denemede de artış gözlemlendi. İlk beş günlük olgunlaşma süresi boyunca azalma gösteren *Y.*

*enterocolitica* sayıları 1. denemede 8. gün, 2. denemede 21. gün ve 3. ve 4. denemelerde 15. günden sonra yıkımlandı. Ayrıca deneysel olarak yapılan Mihaliç peynirlerinde olgunlaşma boyunca her 4 denemede pH değerleri düşerken tuz miktarlarında artış gözlemlendi (Tablo 1). Yapılan istatistiksel analizler sonucunda *Y. enterocolitica* sayısı için haşlanmış teleme ile 15. ve 21. günler, süzölmüş teleme ile 8., 15. ve 21. günler arasındaki farkın P < 0,001 düzeyinde, pH değeri için süt ile 15. ve 21. günler, haşlanmış teleme ile 15. ve 21. günler arasındaki farkın P < 0,001 düzeyinde, tuz miktarı için ise 1. gün ile 15. ve 21. günler, 3. gün ile 21. gün arasındaki farkın P < 0,01 düzeyinde önemli olduğu tespit edildi (Tablo 2).

#### Tartışma

Bursa ve Balıkesir çevresinde üretilen Mihaliç peyniri, çiğ sütlerden elde edilen ve yüksek tuz konsantrasyonlarındaki salamuralarda olgunlaşmaya bırakılan yöresel bir peynirdir. Isıl işlem görmemiş sütlerden üretilen ve yeterli olgunlaşma süresi geçirmeden kısa sürede tüketime sunulan peynirler bir çok mikroorganizma açısından halk sağlığını tehdit etmektedir (2,3,5,14,17-19). *Y. enterocolitica*'nın hem çiğ sütlerde bulunması ve hem de soğuk depo koşullarında bile

Tablo 1. Dört Deneme Halinde Üretilen Mihaliç Peynirlerinde *Y. enterocolitica* Sayıları (kob/ml-kob/g), pH Değerleri ve Tuz Miktarları (%).

Örnek Alım Aşamaları	1. deneme			2. deneme			3. deneme			4. deneme		
	<i>Yersinia enterocolitica</i>	pH	Tuz	<i>Yersinia enterocolitica</i>	pH	Tuz	<i>Yersinia enterocolitica</i>	pH	Tuz	<i>Yersinia enterocolitica</i>	pH	Tuz
<i>Y. enterocolitica</i> İnokule Edilmiş Çiğ Süt	2,5 x 10 <sup>5</sup>	6,55	-	5,0 x 10 <sup>5</sup>	6,63	-	2,1x 10 <sup>5</sup>	6,58	-	4,7 x 10 <sup>5</sup>	6,71	-
Haşlanmış Teleme	1,8 x 10 <sup>6</sup>	5,83	-	7,1 x 10 <sup>6</sup>	5,64	-	5,9 x 10 <sup>6</sup>	5,87	-	1,5 x 10 <sup>6</sup>	5,89	-
Süzölmüş Teleme	4,2 x 10 <sup>6</sup>	5,18	-	8,2 x 10 <sup>6</sup>	5,27	-	3,0 x 10 <sup>7</sup>	5,34	-	6,8 x 10 <sup>6</sup>	5,43	-
1. gün	2,4 x 10 <sup>4</sup>	4,94	3,97	3,4 x 10 <sup>6</sup>	5,07	3,63	1,0 x 10 <sup>5</sup>	5,10	3,85	2,9 x 10 <sup>4</sup>	5,15	3,94
3. gün	3,8 x 10 <sup>3</sup>	4,83	4,12	2,5 x 10 <sup>5</sup>	4,91	4,37	6,0 x 10 <sup>4</sup>	4,94	4,25	8,0 x 10 <sup>3</sup>	5,07	4,44
5. gün	9,2 x 10 <sup>2</sup>	4,71	5,63	4,0 x 10 <sup>4</sup>	4,73	4,93	3,7 x 10 <sup>3</sup>	4,87	5,27	3,4 x 10 <sup>3</sup>	4,78	5,38
8. gün	--	4,37	5,97	8,3 x 10 <sup>2</sup>	4,70	5,20	1,0 x 10 <sup>2</sup>	4,68	5,84	2,1 x 10 <sup>2</sup>	4,53	5,87
15. gün	--	4,31	6,71	3,5 x 10 <sup>2</sup>	4,68	6,93	--	4,42	7,12	--	4,35	6,81
21. gün	--	4,35	7,13	--	4,47	8,17	--	4,33	7,67	--	4,30	7,80

-- Direkt ekimle ve zenginleştirmeyle saptanamayan *Y. enterocolitica*

Tablo 2. Deneysel Mihalıç Peynirlerinin Üretim Aşamalarındaki Ortalama *Y. enterocolitica* Sayıları ( $\log_{10}$  kob/ml- $\log_{10}$  kob/g), pH Değerleri ve Tuz Miktarları (%).

Örnek Alım Aşamaları	n	<i>Y. enterocolitica</i> $\bar{x} \pm S\bar{x}$	pH $\bar{x} \pm S\bar{x}$	Tuz $\bar{x} \pm S\bar{x}$
<i>Y. enterocolitica</i> İnokule Edilmiş Çiğ Süt	4	5,53 ± 0,09 <sup>abc</sup>	6,60 ± 0,03 <sup>a</sup>	
Haşlanmış Teleme	4	6,51 ± 0,17 <sup>ab</sup>	5,85 ± 0,05 <sup>ab</sup>	
Süzülmüş Teleme	4	6,87 ± 0,18 <sup>a</sup>	5,30 ± 0,05 <sup>ab</sup>	
1. gün	4	4,73 ± 0,49 <sup>abc</sup>	5,08 ± 0,04 <sup>ab</sup>	3,89 ± 0,07 <sup>c</sup>
3. gün	4	4,33 ± 0,41 <sup>abc</sup>	4,92 ± 0,04 <sup>ab</sup>	4,31 ± 0,07 <sup>bc</sup>
5. gün	4	3,54 ± 0,34 <sup>abc</sup>	4,75 ± 0,03 <sup>a</sup>	5,32 ± 0,14 <sup>abc</sup>
8. gün	4	2,16 ± 0,63 <sup>bc</sup>	4,60 ± 0,07 <sup>a</sup>	5,85 ± 0,17 <sup>abc</sup>
15. gün	4	0,00 ± 0,00 <sup>c</sup>	4,38 ± 0,08 <sup>b</sup>	6,87 ± 0,08 <sup>ab</sup>
21. gün	4	0,00 ± 0,00 <sup>c</sup>	4,34 ± 0,03 <sup>b</sup>	7,73 ± 0,21 <sup>a</sup>

a-c: Aynı sütunda değişik harflerle gösterilen gruplar arasındaki fark önemlidir (P < 0,01).

canlılığını devam ettirebilmesi peynir teknolojisindeki önemini arttırmaktadır (2-5). Bu nedenle çalışmada deneysel olarak kontamine edilen çiğ sütlerden yapılan Mihalıç peynirlerinde *Y. enterocolitica*'nın yaşam süresinin belirlenmesi amaçlandı.

Çiğ süte  $10^5$  kob/ml *Y. enterocolitica* inokule edilerek üretilen deneysel Mihalıç peynirlerinde, her 4 denemede *Y. enterocolitica* sayısının, telemenin  $44 \pm 1$  °C'de haşlanma işlemi sonrasında  $1,5 \times 10^6$ - $7,1 \times 10^6$  kob/g düzeylerine, süzülme işlemi sonrasında ise  $4,2 \times 10^6$ - $3,0 \times 10^7$  kob/g düzeylerine yükseldiği saptandı. Bu artıştaki en önemli faktörün, ortamın sıcaklığının mikroorganizmanın gelişimi için uygun olması ve peynirin çiğ süttten yapılması nedeniyle pH değerindeki düşüşün yavaş gerçekleşmesi olduğu düşünülmektedir. Çalışmada elde edilen sonuçlar, starter kültür kullanılmadan üretilen peynirlerde asitliğin yavaş gelişimine bağlı olarak *Y. enterocolitica*'nın canlılığını sürdürdüğünü ifade eden araştırmacıların sonuçları ile uyum göstermektedir (11,25,26).

Çalışmada, *Y. enterocolitica* 1. denemede tuzun % 5,97 olduğu 8. gün, 2. denemede % 8,17 olduğu 21. gün, 3. denemede % 7,12 olduğu 15. gün ve 4. denemede ise % 6,81 olduğu 15. gün canlılığını yitirdiği saptandı. Ahmed (36), % 5 tuz ilave edilerek yapılan peynirlerde *Y. enterocolitica*'nın gelişim oranının % 10 tuz ilave edilerek yapılan peynirlere göre daha yüksek sayıda olduğunu ortaya koymuş, olgunlaşma dönemi boyunca her iki peynirde de bakteri sayısının zamanla azaldığını ve 2 haftanın sonunda tespit edilemediğini,

Raccach ve Henningsen (37) ise yine tuz oranının artışına bağlı olarak *Y. enterocolitica* sayılarında azalma olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada elde edilen bulgular, yüksek tuz konsantrasyonunun *Y. enterocolitica*'nın yıkılmanması üzerine etkili olduğunu ifade eden araştırmacıların bulguları ile uyum göstermektedir (36,37).

*Y. enterocolitica*'nın 1. denemede pH'nın 4,37 olduğu 8. gün, 2. denemede pH'nın 4,47 olduğu 21. gün, 3. denemede pH'nın 4,42 olduğu 15. gün ve 4. denemede ise pH'nın 4,35 olduğu 15. gün canlılığını yitirdiği saptandı. Karaioannoglou ve ark. (26), deneysel olarak yaptıkları Feta peynirlerinde, 30. günde pH değerinin 4,9'a düştüğünü ve belirtilen güne kadar *Y. enterocolitica*'nın canlılığını korumasına düşük asitliğin sebep olduğunu bildirmişlerdir. Tornadijo ve ark. (38) çalışmalarında, peynir yapımında kullanılan çiğ sütte % 5 oranında *Y. enterocolitica* tespit etmişler, bu süttten yapılan sert peynirlerde olgunlaşma sonunda düşük pH değerine bağlı olarak *Y. enterocolitica*'nın izole edilemediğini bildirmişlerdir. El Sherbini ve ark. (39), çiğ süte  $10^5$ - $10^9$  cfu/ml düzeyinde *Y. enterocolitica* inokule ederek yaptıkları Kareish peynirinde, inokulasyon ile pıhtı oluşumu arasında geçen sürede mikroorganizma sayısında hafif bir artış olduğunu, ilk 24 saat içerisinde pH düşüşüne bağlı olarak azalma gözlendiğini buna rağmen olgunlaşma dönemi sonunda bile *Y. enterocolitica*'ya rastlanıldığını ifade etmişlerdir. Çalışmada elde edilen bulgular, *Y. enterocolitica*'nın yıkılmanması üzerinde pH düşüşünün tuz miktarındaki artışa göre çok daha önem taşıdığını ortaya koyan araştırmacıların çalışmaları ile uyum göstermektedir (26,38-40).

Sonuç olarak, *Y. enterocolitica*'nın çiğ sütlerde bulunabileceği ve soğuk depo koşullarında bile canlılığını sürdürme özelliği olduğu düşünüldüğünde, çiğ süttten, starter kültür kullanmaksızın üretilen ve bazı durumlarda az tuzlu taze peynir olarak tüketime sunulan Mihalıç peynirlerinde bu mikroorganizmanın halk sağlığı açısından

risk oluşturabileceği ortaya konulmuştur. Bu nedenle, özellikle çiğ süttten üretilip, pazarlarda açık ve denetimsiz olarak tüketime sunulan peynirlerin tercih edilmemesi, bu tip yöresel peynirlerimizin üretiminde pastörize süt ve starter kültür kullanılması aynı zamanda işletme ve personel hijyenine önem verilmesi gerekmektedir.

## Kaynaklar

- Walker, S.J., Archer, P., Banks, J.G.: Growth of *Yersinia enterocolitica* at Chill Temperatures in Milk and Other Media. *Milchwissenschaft*. 1990; 45: 503-505.
- Ibrahim, A., MacRae, I.C.: Isolation of *Yersinia enterocolitica* and Related Species from Red Meat and Milk. *J. Food Sci.* 1991; 56: 1524-1526.
- Stone, D.L.: A Survey of Raw Whole Milk for *Campylobacter jejuni*, *Listeria monocytogenes* and *Yersinia enterocolitica*. *New Zealand J. Dairy Sci. Techn.* 1987; 22: 257-264.
- Budu-Amoako, E., Toora, S., Ablett R.F., Smith, J.: Competitive Growth of *Listeria monocytogenes* and *Yersinia enterocolitica* in Milk. *J. Food Prot.* 1993; 56: 528-532.
- Falcao, D.P.: Occurrence of *Yersinia* spp. in Foods in Brazil. *Int. J. Food Microbiol.* 1991; 14: 179-182.
- Kapperud, G.: *Yersinia enterocolitica* in Food Hygiene. *Int. J. Food Microbiol.* 1991; 12: 53-56.
- Nesbakken, T.: Epidemiological and Food Hygienic Aspects of *Yersinia enterocolitica* with Special Reference to the Pig as a Suspected Source of Infection. Department of Food Hygiene, Norwegian College of Vet. Med., Oslo, Norway, 1992.
- Zheng, X.B., Xie, C.: Isolation, Characterization and Epidemiology of *Yersinia enterocolitica* from Humans and Animals. *J. Appl. Bacteriol.* 1996; 81: 681-684.
- Red, R.P., Robins-Browne, R.M., Williams, M.L.: *Yersinia enterocolitica* Peritonitis. *Clin. Infect. Dis.* 1997; 25: 1468-1469.
- Burnens, A.P., Frey, A., Nicolet, J.: Association between Clinical Presentation, Biogroups and Virulence Attributes of *Yersinia enterocolitica* Strains in Human Diarrhoeal Disease. *Epidemiol. Infect.* 1996; 116: 27-34.
- Akgün, S., Sarımehtemtoğlu, B., Çelik, H., Kasımoğlu, A., Erol, İ., Kaymaz, Ş.: Beyaz Peynirin Yapımı ve Olgunlaşması Sırasında *Yersinia enterocolitica*'nın Canlı Kalabilme Yeteneğinin İncelenmesi. *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.* 1995; 42: 37-44.
- Aytaç, S.A., Özbaş, Z.Y.: Isolation of *Yersinia enterocolitica* from Turkish Pickled White Cheese. *Aust. J. Dairy Techn.* 1992; 47: 60-61.
- Aytaç, S.A., Özbaş, Z.Y., Vural, H.: Sosislerde *Yersinia enterocolitica* İzolasyonu, Tanımlanması ve Patojenitelerinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. *Gıda*, 1994; 19: 417-421.
- Farrag, S.A., El-Gazzar, F.E., Marth, E.H.: Behavior of *Escherichia coli* O157:H7 or *Yersinia enterocolitica* at 4 or 7 °C in Raw Milk Inoculated with a Commercial Culture of Lactic Acid Bacteria. *Milchwissenschaft*. 1992; 47: 149-152.
- Koneman, E.W., Allen, S.D., Dowell, V.R., Sommers, H.M.: *Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology*. J.B. Lippincott Com., Philadelphia, Toronto, 1979.
- El-Gmiew, S.R., El-Ebeedy, A.A., Al-Ashmawy, A.M., El-Gamel, A.M.: Thermal Inactivation of *Yersinia enterocolitica* in Milks and Its Survival in Yoghurt. *Assiut Vet. Med. J.* 1994; 31: 142-147.
- El-Gmiew, S.R.: The Prevalence of *Yersinia enterocolitica* in Ice Cream. *Assiut Vet. Med. J.* 1995; 32: 186-190.
- Tassinari, A.R., Franco, B.D.G., Landgraf, M.: Incidence of *Yersinia* spp. in Food in Sao Paulo. Brazil. *Int. J. Food Microbiol.* 1994; 21: 263-270.
- Pritchard, T.J., Beliveau, C.M., Flanders, K.J., Donnelly, C.W.: Environmental Surveillance of Dairy Processing Plants for the Presence of *Yersinia* Species. *J. Food Prot.* 1995; 58: 395-397.
- Larkin, L.L., Vasadava, P.C., Marth, E.H.: Incidence of *Yersinia enterocolitica* in Raw Milk as Related to Its Quality. *Milchwissenschaft*. 1991; 46: 500-502.
- Lee, W.H.: Testing for the Recovery of *Yersinia enterocolitica* in Foods and Their Ability to Invade HeLa Cells. *Contr. Microbiol. Immun.* 1979; 5: 228-233.
- Greenwood, M.H., Hooper, W.L., Rodhouse, J.C.: The Source of *Yersinia* spp. in Pasteurized Milk: an Investigation at a Dairy. *Epidemiol. Infect.* 1990; 104: 351-360.
- Rohrbach, B.W., Draughon, F.A., Davidson, P.M., Oliver, S.P.: Prevalence of *Listeria monocytocenes*, *Campylobacter jejuni*, *Yersinia enterocolitica* and *Salmonella* in Bulk Tank Milk: Risk Factors and Risk of Human Exposure. *J. Food Protec.* 1992; 55: 93-97.
- Moustafa, M.K.: Isolation of *Yersinia enterocolitica* from Raw Milk and Soft Cheese in Assiut City. *Assiut Vet. Med. J.* 1990; 23: 106-109.
- Schiemann, D.A.: Association of *Yersinia enterocolitica* with the Manufacture of Cheese and Occurrence in Pasteurized Milk. *Appl. Environ. Microbiol.* 1978; 36: 274-277.
- Karaioannoglou, P., Koidis, P., Papageorgiou, D., Mantis, A.: Survival of *Yersinia enterocolitica* during the Manufacture and Storage of Feta Cheese. *Milchwissenschaft*. 1985; 40: 204-206.

27. Erkmen, O.: Survival of Virulent *Yersinia enterocolitica* during the Manufacture and Storage of Turkish Feta Cheese. Int. J. Food Microbiol. 1996; 33: 285-292.
28. Bozkurt, H., Erkmen, O.: Predictive Modeling of *Yersinia enterocolitica* Inactivation in Turkish Feta Cheese during Storage. J. Food Engin. 2001; 47: 81-87.
29. Şen, M.K.C.: Mihalıç Peynirlerinin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kalitesi Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi. Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Bursa. 1991.
30. Temelli, S.: Mihalıç Peynirlerinin Olgunlaşması Sırasında Gıda Zehirlenmesine Neden Olan *Bacillus cereus*'un Yaşam Süresi Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi. Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Bursa. 2000.
31. Krieg, N.R., Holt, J.G.: Facultatively Anaerobic Gram-Negative Rods. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology. Volume 1. Williams & Wilkins, Baltimore, USA. 1984.
32. Walker, S.J., Gilmour, A.: A Comparison of Media and Methods for the Recovery of *Yersinia enterocolitica* and *Yersinia enterocolitica* like Bacteria from Milk Containing Simulated Raw Milk Microfloras. J. Appl. Bacteriol. 1986; 60: 175-183.
33. APHA: American Public Health Association. Standard Methods for the Examination of Dairy Products. 14<sup>th</sup> Edition, Washington, 1978.
34. IDF: International Dairy Federation. Cheese-Determination of Chloride Content Reference Method. No: 17A, Brussels, 1972.
35. GraphPad InStat™: Graph Pad Software V2.02, Dr.Granger 1SU Medical Center 931521S., 1990-1993.
36. Ahmed, A.A.H.: Behavior of Virulent *Yersinia enterocolitica* in Damietta Cheese. Assiut Vet. Med. J. 1989; 22: 81-87.
37. Raccach, M., Henningsen, E.C.: The Effect of Chloride Salts on *Yersinia enterocolitica* in Meat. Food Microbiol. 1997; 14: 431-438.
38. Tornadijo, E., Fresno, J.M., Carballo, J., Martin, S.R.: Study of Enterobacteriaceae throughout the Manufacturing and Ripening of Hard Goats Cheese. J. Appl. Bacteriol. 1993; 75: 240-246.
39. El-Sherbini, M., El-Leboudy, A.A., El-Sayed, M.S.: Fate of *Yersinia enterocolitica* in Kareish Cheese. J. Egyptian Vet. Med. Assoc. 1993; 53: 145-151.
40. Bozkurt, H., Erkmen, O.: Predictive Modeling of *Yersinia enterocolitica* Inactivation in Turkish Feta Cheese during Storages. J. Food Engin. 2001; 47: 81-87.