

Yersinia enterocolitica'nın FARKLI ISI İŞLEMLERİ KULLANILARAK ÜRETİLEN YOĞURTLARDA VARLIĞI VE GELİŞİMİ

Özlem Turgay ERDOĞRUL*

Hilal ÇOLAK**

Özer ERGÜN**

The presence and growth of *Yersinia enterocolitica* in yogurt produced with different heat treatment

Summary: In this study, *Yersinia enterocolitica* (O:3 P41797) was inoculated in three different milk groups (A, B, C), about 2×10^7 cfu/ml. Group A treated with heat method before inoculation, group B treated with heat method after inoculation and group C heated with microwave technique before inoculation. These three groups were fermented with *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus bulgaricus*; and stored $5 \pm 1^\circ\text{C}$ for 7 days. The count of *Yersinia enterocolitica* and pH value were determined every 24 hours. At the beginning, the pH value of these groups was 6.4. At the end of the 7th day, this value decreased to 4.1, 4.0, 4.1. During the storage *Y. enterocolitica* could not be found in the group A and group C. But, *Y. enterocolitica* was isolated from the group B at the 1st day 2×10^6 cfu/ml, 2nd day 2×10^5 cfu/ml, 3rd day 1×10^4 cfu/ml, 4th day 2×10^3 cfu/ml, 5th day 4×10^2 cfu/ml, 6th day 1×10^2 cfu/ml. In this group, *Y. enterocolitica* could not isolated at the 7th day.

Key Words: *Yersinia enterocolitica*, heat treatment, yogurt.

Özet: Bu çalışmada, yoğurt üretimi için kullanılacak süt numuneleri A, B ve C olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Bunlardan A grubu; ısı işlemi öncesinde, B grubu; ısı işlemine tabi tutulduktan sonra, C grubu ise mikrodalga fırın ile ısı işlemi öncesinde, 2×10^7 kob/ml miktarında *Yersinia enterocolitica* (O:3 P41797) saf kültürü ile inokule edilmiştir. Süt örneklerinden, *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus bulgaricus* starter kültürleri kullanılarak yoğurt yapılmış ve $5 \pm 1^\circ\text{C}$ 'de 7 gün depolanmıştır. Her 24 saatte bir yoğurt örneklerinde *Y. enterocolitica* sayısına ve pH değerlerine bakılmıştır. Üç grubun da pH değerleri başlangıçta 6.4 iken, 7. gün sonunda sırasıyla 4.1, 4.0, 4.1 değerlerine düşmüştür. A ve C grubu sütlerden hazırlanan yoğurtlarda depolama süresi boyunca hiç *Y. enterocolitica* tespit edilememiştir. Ancak, ısı işlemi sonrası *Y. enterocolitica* inokule edilmiş süttten (B grubu) hazırlanan yoğurt örneklerinde 1. gün 2×10^6 kob/ml, 2. gün 2×10^5 kob/ml, 3. gün 1×10^4 kob/ml, 4. gün 2×10^3 kob/ml, 5. gün 4×10^2 kob/ml, 6. gün 1×10^2 kob/ml *Y. enterocolitica* izole edilirken, 7. gün ise hiç izole edilememiştir.

Anahtar Kelimeler: *Y. enterocolitica*, ısı işlemi, yoğurt.

* Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Gıda Bilimleri Bölümü, Kahramanmaraş.

** İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, 34851, Avcılar, İstanbul.

Giriş

Yersiniosis, gıda kaynaklı bir hastalıktır (2). Bisset (4) ve Toma ve ark. (14) tarafından Kanada ve Avrupa'da *Y. enterocolitica*'dan kaynaklanan enfeksiyonlar bildirilmiştir. *Y. Enterocolitica*, çiğ ve pastörize sütlerden (7, 10), krema, dondurma, peynir gibi süt ürünlerinden (7, 11), et ve et ürünlerinden (5) ve yoğurttan (9) izole edilmiştir. Bimet (3), *Y. enterocolitica* ile enfekte edilen yoğurtta bu mikroorganizmanın 4°C'de, 3-5 gün yaşayabileceğini bildirmiştir. Slavchev ve Gogov (13), 10⁴, 10⁵ veya 10⁷ kob/ml miktarında *Y. enterocolitica* ile enfekte edilmiş yoğurtta 4°C'de 24 ve 72 saat süre ile canlı kalabileceğini tespit etmişlerdir.

Bu çalışma ile değişik ısı işlemleri kullanılarak üretilen yoğurtlarda *Y. enterocolitica*'nın varlığı ve gelişim süreci araştırılmıştır.

Materyal ve Metod

Kültürler

Bu çalışmada kullanılan *Yersinia enterocolitica* O:3 P41797 saf kültürü, Triptik Soy Broth (Difco) içerisinde 23±1°C'de 18 saat inkübe edildikten sonra süte inoküle edilmiştir. Yoğurt üretiminde starter kültür olarak *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus bulgaricus* kullanılmıştır.

Metot

Herbiri 500 ml olan süt numuneleri üç gruba ayrılarak; A grubu, 92-95°C'de 15 dakikalık ısı işleminden önce; B grubu, 92-95°C'de 15 dakikalık ısı işleminden sonra; C grubu ise, mikrodalga fırında (Arçelik MD 500) 800 Watt' ta 4 dakikalık ısı işleminden önce 2x10⁷ kob/ml miktarında *Y. enterocolitica* ile enfekte edilmiştir (9). Her üç gruba da 42°C'de starter kültür ilavesi yapılarak bilinen usullerle yoğurt yapılmıştır (8). Yoğurt numuneleri 5±1°C'de 7 gün saklanarak, her 24 saatte bir pH değerlerine ve *Y. enterocolitica* sayılarına bakılmıştır. *Y. enterocolitica* izolasyonunda Schiemann ve Toma (10) tarafından bildirilen metot kullanılmıştır.

pH Değerlerinin Belirlenmesi

Yoğurtların pH değerleri dijital bir pH metre ile (Hanna Instruments H181314) ölçülmüştür.

Bulgular

Çalışmada elde edilen sonuçlar Tablo 1'de topluca gösterilmiştir.

Tablo 1. Değişik ısı işlemleri kullanılarak üretilen yoğurtlarda Yersinia enterocolitica'nın varlığı

Numune	Gün	n	A Grubu		B Grubu		C Grubu	
			pH	<i>Y. enterocolitica</i> (kob/ml)	pH	<i>Y. enterocolitica</i> (kob/ml)	pH	<i>Y. enterocolitica</i> (kob/ml)
Yoğurt	1	3	4.5	–	4.5	2x10 ⁶	4.5	–
Yoğurt	2	3	4.4	–	4.4	2x10 ⁵	4.5	–
Yoğurt	3	3	4.4	–	4.3	1x10 ⁴	4.4	–
Yoğurt	4	3	4.3	–	4.1	2x10 ³	4.4	–
Yoğurt	5	3	4.2	–	4.1	4x10 ²	4.3	–
Yoğurt	6	3	4.1	–	4.0	1x10 ²	4.1	–
Yoğurt	7	3	4.1	–	4.0	–	4.1	–

A: Isı işlemi öncesi inokülasyon yapılarak üretilen yoğurt numuneleri (92-95°C'de 15 dk.)

B: Isı işlemi sonrası inokülasyon yapılarak üretilen yoğurt numuneleri

C: Mikrodalga işlemi öncesi inokülasyon yapılarak üretilen yoğurt numuneleri (800 W 4 dk.)

Tartışma ve Sonuç

Yoğurt yapılan süt numunelerinin pH değerleri başlangıçta 6.4 iken, 7. gün sonunda sırasıyla 4.1, 4.0, 4.1 değerlerine düşmüştür. *Y. enterocolitica* ile 2x10⁷ kob/ml düzeyinde inoküle edilmiş sütlerin ısı işlemi görmelerinden sonra hazırlanan yoğurtlarda (A ve C grubu), depolama süresi boyunca bu mikroorganizma tespit edilememiştir. Bu durum, yoğurt üretiminde kullanılan ısı işleminin 2x10⁷ kob/ml miktarındaki *Y. enterocolitica* üzerinde inhibitör etkisi olduğunu göstermektedir. Isı işlemi sonrası *Y. enterocolitica* ile enfekte edilmiş süttten (B grubu) hazırlanan yoğurt örneklerinde 1. gün 2x10⁶ kob/ml, 2. gün 2x10⁵ kob/ml, 3. gün 1x10⁴ kob/ml, 4. gün 2x10³ kob/ml, 5. gün 4x10² kob/ml, 6. gün 1x10² kob/ml *Y. enterocolitica* tespit edilmiş, 7. gün ise *Y. enterocolitica* izole edilememiştir. Bu durumun yoğurdun pH seviyesinin *Y. enterocolitica* için elverişsiz olmasından (pH<4.5) ve starter kültürlerin etkilerinden olduğu söylenebilir. Bu sonuçlar, Hanna ve ark. (6) ile Ahmed ve ark. (1)'nin bulgularına yakındır. Seely ve Yearbury (12) *Y. enterocolitica*'nın pH 5.2-5.4'te yavaş ürediklerini bildirmişlerdir. Mantis ve ark. (9) ile Slavchev ve Gogov (13) değişik sonuçlar elde etmişlerdir. Bunun nedeni, kullanılan *Y. enterocolitica* serotipinin farklılıklarından ve inokülasyon miktarlarından kaynaklanabilir.

Bu sonuçlar, yoğurda işlenecek süttün ısı işlemi sonrası *Y. enterocolitica* gibi potansiyel gıda zehirlenmesine neden olan bir mikroorganizma ile enfekte olması halinde, tüketici sağlığını tehlikeye sokabileceğini göstermektedir. Bundan dolayı gıda işletmelerinin hammaddeye ve işletmeye yönelik etkili hijyen tedbirlerini almaları gerekmektedir. Ayrıca, yoğurt üretiminde kullanılan çiğ sütlerin başlangıç mikroorganizma yükünü ciddi anlamda minimuma indirecek, patojenleri yok edecek ısı işlemlerinin ve yoğurt üretiminde laktik asidin hızlı oluşumunu sağlayacak starter kültürlerin kullanılması gerekmektedir.

Kaynaklar

1. **Ahmed, A. H., Moustafa, K., Moustafa, El-Bassiony, Tawfik, A. (1986):** Growth and survival of *Yersinia enterocolitica* in yogurt. J. Food Protect., 49: 983-985.
2. **Black, R. E., Jackson R. J., Tasi T., Medvesky, M., Shyegani, M., Feeley, J. C., Macleod, K. I. E., Wakelee, A. M. (1978):** Epidemic *Yersinia enterocolitica* infection due to contaminated chocolate milk. N. Engl. J. Med., 298: 76-79.
3. **Bimet, F. (1983):** Survival of *Yersinia enterocolitica* in milk. Technique Laitiere., 977: 43-45.
4. **Bisset, M. L. (1976):** *Yersinia enterocolitica* isolated from humans in California, 1968-1975. J. Clin. Microbiol., 4: 137-144.
5. **Erdoğan, Ö. T. (2000):** Salam ve sucukta *Yersinia enterocolitica* varlığı. Biyoteknoloji (Kükem) Dergisi, 24: 75-79.
6. **Hanna, M. O., Stewart, J. C., Carpenter, Z. L., Vanderzart, C. (1977):** Effect of heating, freezing, and pH on *Y. enterocolitica*- like organisms from meat. J. Food Prot., 40: 689-692.
7. **Hughes, D. (1979):** Isolation of *Yersinia enterocolitica* from milk and dairy farm in Australia. J. Appl. Bacteriol., 46: 125-130.
8. **İnal, T., Ergün, Ö. (1990):** Süt ve Süt Ürünleri Teknolojisi. Panzehir Yayınları, No 1, İstanbul, sayfa 144.
9. **Mantis, A., Koidis, P., Karaioannoglou, P. (1982):** Survival of *Yersinia enterocolitica* in yogurt. Milchwissenschaft., 37: 654-656.
10. **Schiemann, D. A., Toma, S. (1978):** Isolation of *Yersinia enterocolitica* from raw milk. Appl. Environ. Microbiol., 35: 54-58.
11. **Schiemann, D.A. (1978):** Association of *Yersinia enterocolitica* with the manufacture of cheese and occurrence in pasteurized milk. Appl. Environ. Microbiol., 36: 274-277.
12. **Seely, R. J., Yearbury, B. J. (1978):** Isolation of *Yersinia enterocolitica*-resembling organisms and *Alteromonas putrefaciens* from vacuum-packed chilled beef cuts. J. Appl. Bacteriol., 46: 493-499.
13. **Slavchev, G., Gogov, I. (1983):** Survival of *Yersinia enterocolitica* in Bulgarian yogurt and Vita cultures milk. Veterinarnomeditsinski Nauki, 20: 68-73.
14. **Toma, S., Lafleur, L. (1974):** Survey on the incidence of *Yersinia enterocolitica* infection in Canada. Appl. Microbiol., 28: 469-473.