

Afyonkarahisar’da Tüketime Sunulan Çiğ Süt ve Peynirlerde *E. coli* O157:H7 Varlığının Belirlenmesi

Levent AKKAYA¹ Mustafa ALIŞARLI² Recep KARA¹ Raziye TELLİ³

¹Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Afyonkarahisar/TÜRKİYE

²Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Van/TÜRKİYE

³Afyon Kocatepe Üniversitesi, Meslek Yüksek Okulu, Afyonkarahisar/ TÜRKİYE

Sorumlu Araştırmacı, leventakkaya@aku.edu.tr

Özet: Bu çalışmada, Afyonkarahisar il merkezinde bulunan çeşitli bakkal ile marketlerden satın alınan 100 adet çiğ süt ve semt pazarlarından satın alınan 100 adet beyaz peynir örneğinde *E. coli* O157:H7 varlığı ve yaygınlığı araştırılmıştır. *E. coli* O157:H7'nin izolasyon ve identifikasyonu'nda İmmuno Manyetik Separasyon (İMS) metodu ile Amerikan Gıda ve İlaç Dairesinin (Food and Drug Administration/FDA) önerdiği metot kullanılmıştır. Analize alınan 100 adet çiğ süt örneğinden 3'ünde (%3) ve 100 adet peynir örneğinden 1'inde (%1) *E. coli* O157:H7 tespit edilmiştir. Sonuç olarak, çiğ süt ile beyaz peynirlerin *E. coli* O157:H7 ile buluşmada kaynak olabileceği ve halk sağlığı açısından potansiyel bir tehdit oluşturabileceği kanaatine varılmıştır.

Anahtar kelimeler: *E. coli* O157:H7, çiğ süt, peynir

The Prevalance of E. coli O157:H7 in Raw Milks and Cheeses Sold in Afyonkarahisar Province, Turkey

Summary : The purpose of this study was to identify the presence of *E.coli* O157:H7 and its prevalence in raw milk and white cheese for which 100 units of raw milk were bought from the shops and markets of Afyonkarahisar provincial center and 100 white cheese samples were bought from neighborhood and villages markets. *E. coli* O157:H7 isolation and identification was carried out using the Immunomagnetic Separation (IMS) method and the method recommended by the American Food and Drug Administration (FDA). Out of the 100 raw milk samples, 3 (3%) samples and 1 (1%) of the cheese samples out of 100 were identified with having *E. coli* O157:H7. It is concluded that the presence of *E.coli* O157:H7 in raw milk and white cheeses can be a source of contamination and is a potential public health hazard.

Key words: *E. coli* O157:H7, raw milk, chees

GİRİŞ

E. coli O157:H7 insanlarda hemorojik kolit (kanlı diyare), hemolitik üremik sendrom (böbrek yetmezliği) ve trombesitonik purpuraya neden olup, ilk olarak 1982 yılında ABD’de kanamalı kolit ile seyreden iki salgından izole edilip patojen olarak tanımlanmıştır (24). *E. coli* O157:H7 suşlarının Verotoksin 1 ve 2 olarak isimlendirilen 2 şigatoksini ürettiği ve suşların bunlardan birini veya her ikisini birden üretebildiği bildirilmiştir (44). *E. coli* O157:H7 enfeksiyonları ve diğer STEC enfeksiyonları halen 30’dan fazla ülkede görülmekte (37) olup, etkenin minimal enfeksiyon dozu <10 ile <100 gibi çok düşük değerlerdedir (16). Bu enfeksiyon dozu Salmonella’ların da içinde bulunduğu diğer gıda kaynaklı patojenlerin sebep olduğu dozlardan çok daha düşüktür (7).

E. coli O157:H7’nin ana kaynağı sığır ve koyunların barsak sistemleridir ve dışkılarda % 0-10 ve genç hayvanlarda ise daha yüksek oranlarda izole edilebilmektedir (16, 22). Yapılan epidemiyolojik çalışmalarda dünyada sığır sürülerinin önemli bir kısmının *E. coli* O157:H7’yi dışkıları vasıtasıyla yaydığı bildirilmiştir (13, 15, 17, 31, 38, 45, 48, 53). *E. coli* O157:H7 salgınlarının çoğunluğu dışkı ile kontamine olmuş hayvan kökenli gıdalardan ve meyve ve sebze ürünlerinden kaynaklanmaktadır (36). Pek çok ülkede kontamine et ve et ürünleri (7, 11, 14, 47, 51, 54), fekal yollarla kirlenen içme suları ile kullanma suları (12, 23, 32), peynirler (10, 21), sütler ve yoğurtlara (39, 49) bağlı enfeksiyonlar meydana geldiği bildirilmiştir.

Türkiye’de süt ve süt ürünlerinde *E. coli* O157:H7’nin varlığını araştıran çok az çalışma yapılmıştır (5, 9, 29). Afyonkarahisar ilinde bu konuda daha önce yapılan çalışmalarda sığır etleri ile

Afyonkarahisar'da Tüketime Sunulan Çiğ Süt ve Peynirlerde *E. coli* O157:H7 Varlığının Belirlenmesi.

kıymalarında, tavuk etlerinde ve sığır dışkılarında *E. coli* O157:H7'nin varlığı belirlenmiş (2, 3, 4), yapılan literatür taramalarında süt ve peynirlerde *E. coli* O157:H7 üzerine bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Yapılan bu çalışmanın amacı, *E. coli* O157:H7'nin bulaşmasında önemli bir vektör olan kontamine süt ve peynirlerin Afyonkarahisar ilindeki prevalansını belirleyerek halk sağlığını tehdit eden bir durum olup olmadığını araştırmaktır.

MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada materyal olarak, Afyonkarahisar il merkezinde bulunan çeşitli bakkal ile marketlerden satın alınan 100 adet çiğ süt ve semt pazarlarından satın alınan 100 adet beyaz peynir örneği analiz edilmiştir. Aseptik koşullarda kasap ve marketlerden temin edilen çiğ süt ve beyaz peynir örnekler soğuk zincir altında (Ice box, 32 l, Selap) laboratuara getirilmiş ve aynı gün içinde analize alınmıştır.

E. coli O157:H7'nin İzolasyon ve İdentifikasyonu

Araştırmada kullanılan İmmuno Manyetik Separasyon (İMS) yönteminde işlemler üretici firmanın direktifleri doğrultusunda yapılmıştır (Dynal, Norway). Analizi yapılan her bir örnek, steril stomaher torbalarına 25'er gram tartılarak üzerine 225 ml modifiye triptik soya brot (mTSB with novobiocine; Merck, 1.09205) ilave edilip, stomacherde (Bagmixer, İnterscience) 2 dakika süreyle homojenize edilmiş ve 37 °C'de 18 saat aerob koşullarda inkübe edilmiştir.

İnkübasyon sonrası, homojenizattan 1'er ml ependorf tüplerine aktarılmış ve üzerine *E. coli* O157 bakterilerine karşı spesifik antikor bağlı bulunan manyetik partiküller içeren solüsyondan (Dynabeads anti-*E. coli* O157) 20 µl inoküle edilmiştir. Daha sonra ependorf tüpleri MPC (MPC-S-Dynal) ekipmanına bağlanıp aşağı yukarı birkaç kez çevrilerek oda sıcaklığında 10 dakika inkübe edilmiş ve 3 dakika Mixerde (MX1-Dynal, 159.07) rotasyonu sağlanmıştır. İşlemi takiben % 0.05 Tween 20 içeren 100 µl phosphate buffered saline (PBS, Sigma) ile 2 kez yıkanmış ve pastör pipeti ile süpernatant ayrılarak, takibinde 100 µl PBS ile tekrar sulandırma işlemi yapılmıştır. Bu işlemi takiben 50 µl inokulum CT-SMAC (Oxoid-CM 813B +SR0172) agara geçilmiş ve takiben

petriler 37 °C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır.

İnkübasyonu sonrası renksiz sorbitol negatif şüpheli kolonilerden rastgele 5 koloni seçilerek β-glukuronidaz aktivitesini belirlemek amacıyla 4-methylumbelliferyl B-D glucuronide (MUG, Oxoid BR071E) içeren Violet Red Bile Agar (Oxoid, CM 107) besiyerine geçilmiş ve 37 °C'de 24 saat inkübasyona bırakılmıştır. Daha sonra üreyen kolonilerin karanlık ortamda UV lambası ile (Camag, 4 W/366 nm) floresans verme özellikleri incelenmiştir. Floresans vermeyen koloniler β-glukuronidaz negatif olarak değerlendirilmiş ve bu koloniler daha sonra *E. coli* O157 latex aglütinasyon testi ile (Oxoid, DR 623 M) test edilmiştir. Aglütinasyon testinde pozitif reaksiyon veren izolatların, API 20E (BioMerieux Vitek, Hazel Wood, MO) testi ile *E. coli* oldukları doğrulandıktan sonra, sellobioz (Sigma, C 7252) ve H7 testleri (Denca Seiken, 211057) uygulanmıştır. Sellobioz negatif ve H7 pozitif reaksiyon veren izolatlar *E. coli* O157:H7 olarak değerlendirilmiştir (28).

BULGULAR

Yapılan bu çalışmada, analize alınan 100 adet çiğ süt örneğinden 3'ünde (%3) ve 100 adet peynir örneğinden 1'inde (%1) *E. coli* O157:H7 tespit edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1: Çiğ Süt ve Beyaz Peynirlerde *E. coli* O157:H7 Varlığı

| Örnek Tipi | Örnek Sayısı | <i>E. coli</i> O157:H7 | |
|--------------|--------------|------------------------|---|
| | | n | % |
| Çiğ Süt | 100 | 3 | 3 |
| Beyaz Peynir | 100 | 1 | 1 |

TARTIŞMA ve SONUÇ

Süt çoğunlukla sıcaklık, birbiri ile rekabet eden mikroorganizmalar ve onların metabolik ürünlerine bağlı olarak, başta patojenler olmak üzere belli mikroorganizmalar için mükemmel bir kültür ortamıdır (30). Çiğ süt hamburgerden sonra *E. coli* O157:H7 enfeksiyonuna neden olan ikinci gıda olmuştur. Çiğ süt ile ilk *E. coli* O157:H7 enfeksiyonu ABD'de 1986 yılında tespit edilmiştir (35). Benzer bir enfeksiyona Kanada'da çiğ süt içilen bir çocuk yuvasındaki çocuklarda rastlanmıştır (25). İskoçya'da *E. coli* O157:H7 ile kontamine pastörize süt 100 kişinin enfeksiyonuna neden olmuştur (49). Bunu yanı sıra peynirler vasıtasıyla da pek çok *E. coli* O157:H7 enfeksiyonu görülmüştür (21, 31, 34, 47).

Süt ve ürünlerinin *E. coli* O157:H7 enfeksiyonuna neden olduğunun anlaşılmasından sonra pek çok çalışma yapılmıştır. Sütler üzerinde yapılan çalışmalarda; Padhye ve Doyle (42) 115 çiğ süt örneğinden 11 (%10)'ünde; Abdul-Raouf ve ark. (1) 50 adet çiğ süt örneğinden 3'ünde (%6); Wells ve ark. (52), 23 adet çiğ süt örneğinden 1'inde (%4.34); Aslantaş ve Yıldız (9) 100 çiğ süt örneğinden 2 (%2)'sinde; Aksu ve ark. (5) 100 çiğ süt örneğinin 2'sinde (%2) *E. coli* O157:H7'yi izole etmişlerdir. Peynirler üzerinde yapılan çalışmalarda, D' Aubert (20), 95 peynir örneğinden 3'ünde; Gönül (29) 30 peynir örneğinden 1'inde (%3.33); Aslantaş ve Yıldız (9) 100 beyaz peynir örneğinin 1'inde (%1); Aksu ve ark. (5) 50 salamura beyaz peynir örneğinin 1'inde (%2) *E. coli* O157:H7'yi izole etmişlerdir.

Patojen mikroorganizmalar süt içersine memeden direkt bulaşabileceği gibi hayvanın deri ve müköz membranlarından, sağıcılardan, kontamine sağım kaplarından, böcekler ve kemirgenlerden, kir ve dışkıdan da bulaşabilmektedir (30). Çiğ süttten peynir yapma alışkanlığının devam etmekte olduğu ülkemizde, pek çok işletmenin geleneksel usullerle üretim yapan, hijyen bilgisinden uzak küçük işletme olduğu göz önüne alınır, satış sonrası hizmetlerin de hijyenden uzak koşullarda yapıldığı düşünülürse, üretilen peynirlerin de halk sağlığı açısından ne kadar sakıncalı olduğu ortaya çıkmaktadır (50). Nitekim ülkemizde çiğ sütlerde (6, 26, 27, 33, 46, 55) ve peynirlerde (18, 19, 40, 41, 43) yapılan çalışmalarda, bu ürünlerin hijyen indeksi mikroorganizmalar yönünden kötü durumda olduğu bildirilmiştir.

Bu çalışmada, 3 adet çiğ süt örneğinde (%3) ve 1 adet taze beyaz peynir örneğinde (%1) *E. coli* O157:H7 tespit edilmiştir (Tablo 1). Çiğ sütlerde bulunan bu değerler, Padhye ve Doyle (42) ile Abdul-Raouf (1)'un bulduğu değerlerden

düşük; Wells ve ark. (52) bulduğu değerlere benzer; Aslantaş ve Yıldız (9) ile Aksu ve ark. (5)'nin bulduğu değerlerden yüksek olarak tespit edilmiştir. Peynirlerdeki bulgular açısından bakıldığında ise; D' Aubert (20), Gönül (29), Aslantaş ve Yıldız (9), Aksu ve ark. (5) bulduğu değerlerden düşük; Aslantaş ve Yıldız (9)'ın bulduğu değerlere benzer bulunmuştur. Yapılan araştırmaların sonuçlarında ortaya çıkan bu farklılıkta, sütlerde farklı mikroorganizma prevalansına neden olan tüm sağım periyodunu kapsayan değişkenlerin bulunması, çalışmalarda değişik izolasyon metotları kullanılması, mevsimsel değişiklikler, incelenen farklı bölgelerdeki üretimden satışa kadar olan tüm peynir üretim proseslerinin prevalans değişiklikleri göstermeleri ve yukarıda sayılan pek çok faktör etkili olmuş olabilir.

Yapılan bu araştırma çiğ süt ve beyaz peynirlerin *E. coli* O157:H7 ile bulaşmada önemli bir kaynak olabileceğini göstermiştir. *E. coli* O157:H7'nin çiğ süt ve beyaz peynir örneklerinde düşük prevalans göstermiş olsa bile, minimal enfektif dozu düşük (37), hastalık oluşturma yeteneği ve çapraz kontaminasyon riski yüksek (13), asiditeye karşı tolerans gösteren (8) bu mikroorganizmanın hijyen ve halk sağlığı açısından tehdit edici boyutta olduğu değerlendirilmektedir.

Sonuç olarak; çiğ sütte ahır hijyeninden başlayarak, özellikle dışkı bulaşmasına karşı özen gösteren, tüm sağım ve sağım sonrası prosesi kapsayıcı; peynir prosesinde de pastörizasyon, çiğ süttten peynir üretimi ve çapraz kontaminasyona özen göstermek başta olmak üzere üretimden satışa kadar olan tüm süreçte tehlike analiz ve kritik kontrol noktaları (hazard analysis and critical control point, HACCP) sistemi uygulanması, uygun teknolojik üretim tekniklerinin (good manufacture practis, GMP) kurallarına uyulması ve bu uygulamanın tüm aşamalarda eksiksiz yapılması halk sağlığı açısından vazgeçilmez önerilerdir.

KAYNAKLAR

1. Abdul-Raouf U M, Ammar M S, Beuchat L R (1996): Isolation of *Escherichia coli* O157:H7 from some Egyptian foods, *Int J Food Microbiol*, 29: 423-426.

2. Akkaya L, Alişarlı M, Atabay H, Kenar B (2005a): The prevalence of verocytotoxigenic *E. coli* O157:H7 in poultry meat sold in Afyon province. p123, No: 16, 1st. Int Food and Nutrition Congress, 15-18 June 2005, İstanbul.

3. Akkaya L, Kenar B, Atabay H, Alişarlı M (2005b): The prevalence of verocytotoxigenic *E. coli* O157:H7 in minced meat and ground beef sold in Afyon province. P52, 1st. Int Food and Nutrition Congress, 15-18 June 2005, İstanbul.

4. Akkaya L, Kenar B, Cetinkaya Z, Alişarlı M (2005c): The Prevalence of Verocytotoxigenic *Escherichia coli* O157:H7 in Faeces from Cattle, in Afyon Province, Turkey (Unpublished Research Data).

Afyonkarahisar'da Tüketime Sunulan Çiğ Süt ve Peynirlerde *E. coli* O157:H7 Varlığının Belirlenmesi.

5. Aksu H, Arun Ö Ö, Aydın A, Uğur M (1999): *Escherichia coli* O157:H7'nin hayvansal kökenli çeşitli gıda maddelerinde varlığı, *Pendik Vet Mikrobiyol Derg.* 30(2): 77-81.
6. Alişarlı M, Solmaz H, Akkaya L (2003): Süt ineklerinde meme başı derisinin ve çiğ süütün mikrobiyolojik kalitesi, Bildiri No: P42, SEYES Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu, 22-23 Mayıs 2003, İzmir.
7. Armstrong G L, Hollingsworth J, Morris J G. (1996): Emerging food borne pathogens: *Escherichia coli* O157:H7 as a model of entry of a new pathogen into the food supply of the developed world, *Epidemiol. Rew.* 18: 29-51.
8. Arnold K W, Kapsar C W (1995): Starvation-and stationary phase-induced acid tolerance in *Escherichia coli* O157:H7. *Applied and Environmental Microbiology*, 61: 2037-2039.
9. Aslantaş Ö, Yıldız P (2002): Kars yöresinde hayvansal kaynaklı gıdalarda *Escherichia coli* O157:H7 izolasyonu, *Vet Bil Derg.* 18, 1-2, 107-111.
10. Beser R E, Lett S M, Weber J T, Doyle M P, Baret T S, Wells J G. (1993): An outbreak of diarrhea and hemolytic uremic syndrome from *Escherichia coli* O157:H7 in fresh-pressed apple cider, *J. Am. Med. Assoc.* 269: 2217-220.
11. Boyce T G, Swerdlow D L, Griffin P M (1995): *Escherichia coli* O157 and the hemolytic-uremic syndrome. *New Engl. J. Med.* 33: 364-368.
12. Brewster D H, Brown M I, Robertson D, Houghton G L, Brimson J, Sharp J C M (1994): An outbreak of *Escherichia coli* O157 associated with a children's paddling pool, *Epidem. Infect.* 112: 441-447.
13. Burnens A P, Frey A, Lior H, Nicolet J (1995): Prevalence and significance of verocytotoxin-producing *Escherichia coli* (VTEC) isolated from cattle in herds with and without calf diarrhea. *Zentr. Veterin. (B)*, 42: 311-318.
14. Carter A O, Borczyk A A, Carlson J A K, Harvey B, Hockin J C, Karmali M A, Kriskna C, Korn D A, Lior H (1987): A severe outbreak of *Escherichia coli* O157:H7-associated haemorrhagic colitis in a nursing home. *New Engl. J. Med.* 317: 1496-1500.
15. China B, Pirso V, Mainil J (1998): Prevalence and molecular typing of attaching and effacing *Escherichia coli* among calf populations in Belgium. *Vet. Microbiol.* 63: 249-259.
16. Coia, J E (1998): Clinical, microbiological and epidemiological aspects of *Escherichia coli* O157 infection. *FEMS Immunology and Medical Microbiology*, 20: 1-9.
17. Conedera G, Marangon S, Chapman P A, Zuin A, Caprioli A (1997): Atypical strains of verocytotoxin-producing *Escherichia coli* O157 in beef cattle at slaughter in Venato region, Italy. 44: 301-306.
18. Coşkun H (2000): Bazı Süt İşletmelerinde Üretilen Beyaz ve Kaşar Peynirlerinin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kalite Kriterleri Yönünden İncelenmesi, Süt Mikrobiyolojisi ve Katkı Maddeleri, Ed, Demirci M, Rebel Matbaacılık, İstanbul.
19. Çelik Ş, Özdemir C, Özdemir S, Sert S (1998): Diyarbakır Yöresinde Tüketime Sunulan Salamura Beyaz Peynir Örneklerinin Mikrobiyolojik, Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri, Geleneksel Süt Ürünleri, Ed, Demirci M, MPM Yayınları No: 621, Ankara.
20. D' Aubert S, Cantoni C, Sarti A (1995): Detection of *Escherichia coli* O157:H7 in foods of animal origin, *Arch Vet Ital*, 46, 3, 67-72.
21. Deschenes G, Casenave C, Grimont F, Desenclos J C, Benoit S, Collin M, Baron S, Mariani P, Grimont P A D, Nivet H (1996): Cluster of cases of haemolytic uremic syndrome due to unpasteurised cheese, *Pediatr Nephrol*, 10(2): 203-205.
22. Desmarchelier P M, Grau E H (1997): *Escherichia coli*, p 231-236. In: A.D. Hocking, G., Arnold, I., Jenson, K., Newton, Shuterlan, P. (cd), Food borne microorganisms of public health significance. Australian Institute of Food Science and Technology Inc., Sydney, Australia.
23. Dev V J, Mai M, Gould I (1991) : Waterborne outbreak of *Escherichia coli* O157, *Lancet*, 337: 1412.
24. Doyle M P (1991): *Escherichia coli* O157:H7 and its significance in foods. *Int J Food Microbiol.*, 12 (4):289-301..
25. Duncan L, Mai V, Carter A, Carlson J A K, Borczyk A, Karmali M A (1987): Outbreak of gastrointestinal disease, Ontario. *Can. Dis. Weekly Rep.*, 13(2): 5-8.
26. Erdoğan A, Sert S (1988): Erzurum piyasasında satılan çiğ sütlerin antibiyotik ve mikrobiyolojik yönden incelenmesi, Doğu Anadolu Tarım Kongresi, 1677-1686.
27. Ergüllü E (1982) Çiğ sütlerde koliform grubu bakteri florası üzerinde araştırmalar. *Gıda*, 7(6):263-266.
28. Food and Drug Administration (2001): In: "Bacteriological Analytical Manual Online", .www.fda.gov.
29. Gönül Ş A (1997): Çiğ süt ve peynir örneklerinde Enterohemorajik *E. coli*'ye (O157:H7) rastlanma sıklığı, *Kökem Derg.* 20(2): 69-73.
30. Heescen W H (1998). "Çiğ Sütte Patojen Mikroorganizmalar". Çevirenler, Ö Kınık, S Gönç ve S Akalın, Bölüm 7, 97-114, Ege Üniv Zir Fak Yay No:527, İzmir.
31. Heuvelink, A E, Van Den Biggelaar F L, Zwartkruis-Nahuis J, Herbes R G, Huyben R, Nagelgerke N, Mechters W L, Monnens L A, Boer E (1988): Occurance of verocytotoxin-producing *Escherichia coli* O157 on Dutch dairy farms. *J. Clin. Microbiol.* 36: 3480-3487.
32. Jones I G, Roworth M (1996): An outbreak of *Escherichia coli* O157 and campylobacteriosis with contamination of a drinking water supply, *Pub. Health.* 110: 277-282.
33. Kıvanç M, Kunduhoğlu B, Ayaz B (1992): Eskişehir'de tüketilen çiğ sütlerin bakteriyolojik kalitesinin halk sağlığı açısından incelenmesi, *Gıda*, 17(5):327-333.
34. Kuntz T B, Kuntz S T (1999): Enterohemorrhagic *Escherichia coli* infection, *Prim. Care Uptade Ob/Gyn* 6: 192-196.

35. Martin M L, Shipman L D Wells G J (1986): Isolation of *Escherichia coli* O157:H7 from dairy cattle associated with to cases of hemolytic uremic syndrome, *Lancett ii*, 1043.
36. McClure P (2000): The impact of *E. coli* O157 on the food industry. *World J Microbiol Biotechnol*, 16, 749-755.
37. Mead P S, Griffin P M (1998): *Escherichia coli* O157:H7. *Lancet*, 352: 1207-1212.
38. Mechie S C, Chapman P A, Siddons C A, (1998): A fifteen month study of *Escherichia coli* O157:H7 in a dairy herd. *Epidem. Infect.* 118: 17-25.
39. Morgan D, Newman C P, Hutchinson, D N, Walker A M, Rowe B, Majid F. (1988): Verotoxin -producing *Escherichia coli* O157 infections associated with the consumption of yogurt. *Epidem. and Infect.* 111: 181-187.
40. Özalp E, Kaymaz Ş ve Akşehirli E. (1978): Erzincan Tulum Peynirlerinde Enterotoksijenik Stafilokok'lar ve Salmonella'lar Yönünden Araştırma, A. Ü. Vet. Fak. Derg., 25(11): 56-61.
41. Özdemir S, Çelik Ş, Özdemir C ve Sert (1998): Diyarbakır'ın Karacadağ Yöresinde Mahalli Olarak Üretilen Örgü peynirlerinin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özellikleri, Geleneksel Süt Ürünleri, Ed, Demirci M, MPM Yayınları No: 621, Mert Matbaası, Ankara.
42. Padhye N V, Doyle M P (1992): *Escherichia coli* O157:H7 epidemiology pathogenesis and methods for detection in food, *J Food Prot*, 55(7): 555-565.
43. Patır B, Arslan A, Güven A (1995): Şavak Salamura Beyaz Peynirlerinin Mikrobiyolojik Kalitesi, Fırat Üni. Vet. Bil. Derg., 11(1): 51-56.
44. Robinson R K, Batt C A, Patel P D (2000): *Encyclopedia of Food Microbiology*, Academic Press, London.
45. Sanz M E, Vians M R, Parma A E (1998): Prevalence of bovine verotoxin-producing *Escherichia coli* in Argentina. *J. Epidemiol.* 14: 399-403.
46. Sezgin E, Bektaş S (1988): Trabzon'da satılan sokak sütlerinin bazı nitelikleri üzerine araştırmalar, *Gıda*, 13(6):181-287
47. Sharp J C M, Coia J E, Curnow J, Reilly W J (1994): *Escherichia coli* O157 infections in Scotland. *J. Med. Microbiol.* 40: 3-9.
48. Sidjabat-Tambunan H, Bensink J C, (1997) Verocytotoxin-producing *Escherichia coli* from the faeces of sheep, calves and pigs. *Aust. Vet.* 75: 92-293.
49. Upon P, Coia J E (1994): Outbreak of *Escherichia coli* O157 infections associated with pasteurized milk supply. *Lancet*, 334: 1015.
50. Ünlütürk A (1998): Süt ve Süt Ürünlerinde Mikrobiyolojik Bozulmalar, Patojen Mikroorganizmalar Ve Muhafaza Yöntemleri, *Gıda Mikrobiyolojisi*, Ed, Ünlütürk A. ve Turantaş F., 298-307, Mengi Tan Basım Evi, İzmir.
51. Watanabe H, Wada A, Inagaki Y (1996): Outbreaks of enterohaemorrhagic *Escherichia coli* O157 infection by two different genotype strains in Japan 1996, *Lancet*. 348: 831-832.
52. Wells J G, Shipman L D, Greene K D, Sowers E G (1991): Isolation *Escherichia coli* serotype O157:H7 and other Shiga like toxin producing *E. coli* from dairy cattle, *J Clin Microbiol*, 29(5): 985-989.
53. Whipp S C, Rasmussen M A, Cray W C (1994): Animals as a source of *Escherichia coli* pathogenic for human beings. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 204: 1168-1175.
54. WHO. (1997): Prevention and control enterohaemorrhagic *Escherichia coli* (EHEC) infections: Report of a WHO consultation. Geneva.
55. Yalçın H, Gökalp H, Özdemir Y (1991): Çiğ inek sütlerinden izole edilen koliform grubu ve *S. aureus* bakterilerinin tanımlanması. *Gıda*, 16(2): 107-110.