

## Otlu peynirlerde enterotoksijenik *Staphylococcus aureus* suşları ve enterotoksin varlığı üzerine bir araştırma\*

Yakup Can Sancak Mustafa Alişarlı Levent Akkaya

Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, VAN, Türkiye

**Özet:** Bu çalışmada, Van otlu peynirlerinde enterotoksijenik *Staphylococcus aureus* suşlarının varlığı ve peynirde enterotoksinin olup olmadığını araştırmak amaçlanmıştır. Bu amaçla, toplam 50 adet otlu peynir örneği kimyasal, mikrobiyolojik ve serolojik olarak analiz edilmiştir. Örneklerde pH ve aw değeri ve tuz miktarları, aynı sırayla ortalama 4.445, 0.903 ve %6.211 olarak belirlenirken, toplam aerobik canlı, enterobakteri, laktobasillus, maya/küf ve mikrokok/stafilokok sayısı sırasıyla ortalama 6.767, 3.523, 6.844, 5.783 ve 4.927 log/g seviyesinde saptanmıştır. *S. aureus*, örneklerin sadece 7 (%14)'sinde belirlenmiş olup  $8.4 \times 10^1$  ile  $5.2 \times 10^4$  kob/g seviyesinde tespit edilmiştir. İzole edilen 7 (%14) *S. aureus* suşundan 3 (%42.8)'ünün enterotoksin C oluşturduğu belirlenmiştir. Hiçbir örnekte toksin bulunamamıştır. Sonuç olarak, incelenen otlu peynir örneklerinde enterotoksin tesbit edilmemiş olmakla birlikte, örneklerin %14'ünde *S. aureus* bulunması ve bunların %42.8'inin enterotoksijenik olması, bu peynirlerin gıda zehirlenmesi açısından potansiyel bir risk oluşturabileceğini göstermiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Otlu peynir, *Staphylococcus aureus*, enterotoksin

### A study on the presence of enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* strains and enterotoxin in Herby-Cheeses

**Abstract:** In this study, the presence of enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* strains and enterotoxin in Van Herby-Cheese was investigated. For this purpose, 50 cheese samples were analysed microbiologically, chemically and serologically. The pH and  $a_w$  values and salt levels were 4.445, 0.903 and 6.211 % respectively. The total organisms, enterobacteria, lactobacillus, yeast/mould and micrococcus/staphylococcus number were 6.767, 3.523, 6.844, 5.783, 4.927 log/g respectively. The presence of *S. aureus* was found only in 7 (14 %) samples and their levels were between  $8.4 \times 10^1$  and  $5.2 \times 10^4$  cfu/g. Of the isolated 7 (14 %) *S. aureus* strains 3 (42.8 %) were determined as enterotoxin type C. Enterotoxin was found in no samples. As a result, although enterotoxin was not found in any Herby-Cheese samples. *S. aureus* was found in 14% of the samples. 42.8% of them was enterotoxigenic and this indicates that the examined cheese could create serious health problem.

**Key Words:** Herby-Cheese, *Staphylococcus aureus*, enterotoxin

\*Bu çalışma TÜBİTAK (Ankara) tarafından desteklenmiştir (VHAG-1497).

## GİRİŞ

Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde özellikle Van, Siirt ve Diyarbakır illerinde üretilen otlu peynir, yöre insanı tarafından sevilerek tüketilen ve geniş tüketim hacmi olan bir süt ürünüdür. Otlu peynirin üretimi geleneksel olarak çiğ süttten ve ilkel usullerle yapılmaktadır (1-3). Bu da gıda zehirlenmelerinde rol oynayan bir çok patojenin bu üründe bulunma olasılığını artırmaktadır. Peynirlerde sıklıkla izole edilen patojenlerden olan ve insanlarda besin zehirlenmelerinin önemli bir kısmını oluşturan enterotoksijenik *Staphylococcus aureus* peynirlerde rahatlıkla gelişebilmektedir (4, 5).

Ubiquiter (her yerde bulunma) özelliğe sahip bir mikroorganizma olan *S. aureus*'un gıdalara bulaşması genel olarak insanlar, hayvanlar ve ekipmanlar vasıtasıyla olmaktadır (6, 7). *S. aureus*'un farklı suşları insanların el, burun ve boğaz gibi farklı bölgelerinde bulunabilmekte (8-11) ve süt ve ürünlerine bu yoldan bulaşabilmektedir (9, 10, 12, 13). Özellikle mastitisli hayvanlardan sağılan sütler enterotoksijenik *S. aureus* suşlarının önemli bir kaynağını oluşturmaktadır (9, 10, 14, 15, 16).

Yapılan araştırmalarda, gıda intoksikasyon olaylarında süt ve süt ürünlerinin önemli rol oynadığı anlaşılmıştır (17-19). Bunlar içerisinde peynir, *S. aureus* zehirlenmelerine en çok sebep olan bir süt ürünüdür (20-22). Konu ile ilgili yapılan araştırmalarda, *S. aureus* ve toksinleri çeşitli tip peynir örneklerinde tespit edilmiştir (23-27). Van'da, otlu peynirlerin mikrobiyolojik kaliteleri üzerine yapılan çalışmalarda, bir çok mikroorganizmanın ve besin zehirlenmeleri arasında önemli bir yeri olan stafilokokların varlığı tespit edilmiştir (28-31).

Bu çalışmanın amacı; Van ve yöresinde yaygın olarak tüketilen otlu peynirlerde, enterotoksijenik *S. aureus* suşları ve enterotoksinin olup olmadığını araştırmaktır.

## MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada; Van'da tüketime sunulan otlu peynirlerden aseptik şartlarda 200'er g alınan toplam 50 adet örnek soğuk zincir altında laboratuvara getirilerek aynı gün analizleri yapılmıştır.

Mikrobiyolojik analizler kapsamında aerob

genel canlı, laktobasillus, enterobakteri ve maya/küf sayıları dökme plak tekniği ile belirlenirken, mikrokok/stafilokokların sayısı da yayma metodu ile tespit edilmiştir (32, 33).

**Örneklerin alınışı ve dilüsyonun hazırlanması:** Mikrobiyolojik yönden analizi yapılacak her bir örnek steril stomacher torbalarında 10'ar g tartılarak üzerine 90'ar ml steril peptonlu fizyolojik tuzlu su (%0.85 NaCl %0.1 pepton) ilave edilip stomacherde 2 dakika süreyle homojenize edilmiştir. Bu şekilde 1:10 sulandırılması sağlanan örneğin homojenizatından 10<sup>-7</sup>e kadar desimal dilüsyonları hazırlanmıştır.

**Bakteri sayısının değerlendirilmesi:** Plate Count Agar'da üreyen kolonilerin tamamı aerob genel canlı olarak değerlendirilmiştir. Violet Red Bile Glucose Agar'da 1-2 mm çapında, kırmızı ve etrafında halka şeklinde hale oluşturarak üreyen ve oksidaz testi negatif sonuç veren tüm koloniler enterobakteri olarak sayılmıştır. M17 Agar'da üreyen, en az 1mm büyüklüğünde ve katalaz testi pozitif sonuç veren koloniler laktobasillus olarak değerlendirilmiştir. Potato Dextrose Agar'da üreyen tüm koloniler maya/küf olarak sayılmıştır. Baird Parker Agar'da üreyen 1-3 mm çapında parlak, siyah (tellurit reaksiyonu) etrafı halesiz koloniler ile etrafı bir hale ile çevrili koloniler (yumurta sarısı veya lesitinaz reaksiyonu) mikrokok/stafilokok olarak sayılmıştır. Bu koloniler içerisinden *Staphylococcus aureus*'un identifikasyonu için 5 tipik ve/veya atipik koloni seçilerek Staphylect Plus testi uygulanmıştır.

**Enterotoksin *S. aureus* suşlarının belirlenmesi:** Enterotoksin oluşturan *S. aureus*'ların belirlenmesi Reversed Passive Latex Agglutination ticari test kiti ile gerçekleştirilmiştir. Bu test kiti ile, örneklerden izole edilen *S. aureus*'lar A, B, C ve D tipi toksin oluşturma yetenekleri yönünden test edilmiştir. Bu amaçla; *S. aureus*'lar tek koloni halinde 10 ml BHI buyyona inoküle edilmiş ve 37°C'de 24 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonrası buyyon kültürleri 4°C'de 900 g'de 30 dakika süreyle santrifüje edilmiştir. Santrifüj sonrası elde edilen supernatantta toksin aranmıştır (34, 35).

**Peynirlerde enterotoksin belirlenmesi:** Peynirlerde enterotoksin tayininde, 10 g peynir örneği 10 ml steril serum fizyolojik ile homojonize edilerek daha sonra 4°C'de 900 g'de 30 dakika santrifüje edilmiştir. Üstte kalan sıvı 0.20 m'lik membran filtreden (Minisart N,

SARTORIOUS) süzülerek süzüntüde A,B,C ve D tipi enterotoksin varlığı Reversed Passive Latex Agglutination Test Kiti (SET-RPLA,TD-900,OXOID) ile incelenmiştir (34, 35).

Staphylect Plus ve RPLA testlerinin pozitif kontrollerinde Dr. B. Holmes, NCTC (National Coolection of Type Cultures

Public Health Laboratory Service, Londra)'den temin edilen SEA 10652 FDA 196E, SEB 10654 FDA 243, SEC 10655 137 ve SED 10656 494 *S. aureus* suşları ve negatif kontrollerde ise Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Ana Bilimdalı'ndan temin edilen *S. epidermidis*-33 suşu kullanılmıştır.

**Tablo 1.** Mikrobiyolojik analizlerde kullanılan besiyerleri ve inkubasyon koşulları

Mikroorganizma	Besiyerleri	İnkübasyon koşulları
Aerob Genel Canlı	Plate Count Agar (Oxoid, CM325)	30°C, 48-72 saat, Aerob
Enterobakteri	Violet Red Bile Glucose Agar (Oxoid, CM485)	30°C, 48-72 saat, Aerob
Laktobasillus	M17 Agar (Oxoid, CM785) (pH 5.7)	35°C, 48saat, Aerob
Maya/Küf	Potato Dextrose Agar (Oxoid, CM139) (pH 3.5)	25°C, 5-7 gün, Aerob
Mikrokok/Stafilokok	Baird Parker Agar (Oxoid, CM275)	37°C, 48 saat, Aerob

**Fiziko-kimyasal analizler:** Örneklerin pH değerleri ölçümü pH metre ile (NEL ELEKTRONİK, pH890) mikrobiyolojik analizler tamamlandıktan sonra gerçekleştirilmiştir. Su aktivitesi ( $a_w$ ) değeri tespitinde Rödel ve ark. (36) tarafından geliştirilen  $A_w$ -Wert-Messer (LUFT) cihazı kullanılmıştır.

Peynir örneklerinde tuz miktarı ve olgunlaşma değerinin belirlenmesi Kurt ve ark. (37)'nin önerdiği şekilde yapılmıştır.

## BULGULAR

İncelenen otlu peynir örneklerinin kimyasal analiz sonuçları Tablo 2'de, mikrobiyolojik analiz sonuçları ise Tablo 3'de toplu olarak sunulmuştur.

İncelenen örneklerde aerobik genel canlı, enterobakteri, laktobasillus ve maya/küf sayıları ortalama olarak sırasıyla 6.767, 3.523, 6.844 ve 5.783 log/g seviyesinde bulunmuştur. Örneklerde mikrokok/stafilokok sayısı ortalama 4.927 log/g olarak saptanmıştır (Tablo 3). *S. aureus*, örneklerin

sadece 7 (%14)'sinde belirlenmiştir. Bu örneklerde  $8.4 \times 10^1$  ile  $5.2 \times 10^4$  kob/g arasında tespit edilmiştir. Otlu peynir örneklerinin tamamında *S. aureus* sayısı 2 log/g ile 4.71 log/g arasında ve ortalama 0.505 log/g olarak saptanmıştır (Tablo 3).

İzole edilen 7 (%14) *S. aureus* suşundan 3 (% 42.8)'ünün enterotoksin C sentezlediği tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada, otlu peynir örneklerinde enterotoksin varlığı incelenmiş ve örneklerin hiçbirinde enterotoksin tespit edilememiştir.

**Tablo 2.** Otlu Peynirlerin Kimyasal Analiz Bulguları

İncelenen Parametre	n	x	Sx	Minimum	Maximum
pH	50	4.445	0.054	4.336	4.554
a <sub>w</sub>	50	0.903	0.004	0.896	0.911
Tuz (%)	50	6.211	0.225	5.760	6.663

**Tablo 3.** Otlu Peynirlerin Mikrobiyolojik Analiz Bulguları (log/g)

Mikroorganizma	n	x	Sx	Minimum	Maximum
Aerobik Canlı Sayısı	50	6.767	0.153	6.460	7.074
Enterobakteri	50	3.523	0.339	2.844	4.204
Laktobasillus	50	6.844	0.177	6.490	7.200
Maya/Küf	50	5.783	0.120	5.541	6.025
Mikrokok/Stafilokok	50	4.927	0.209	4.507	5.348
<i>S. aureus</i>	50	0.505	0.186	< 2	4.710

### TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, 50 adet otlu peynir örneğinde, enterotoksijenik *S. aureus* suşlarının varlığı ve peynirlerde enterotoksin olup olmadığı araştırıldı.

Gıdalarda *S. aureus*'un gelişmesi ve toksin oluşturması bir çok faktöre bağlıdır. Bunlar; pH, tuz miktarı, a<sub>w</sub> değeri, rekabetçi mikroflora ve gıda maddesinin kimyasal içeriğidir (7, 22, 38, 39). Bununla birlikte gıdada bulunan rekabetçi floranın engelleyici veya destekleyici etkisinin de bulunduğu bildirilmiştir (38, 39, 48).

Peynir sahip olduğu pH, tuz, a<sub>w</sub> ve besin içeriği yönünden *S. aureus*'un gelişimi için uygun bir ortamdır. Tatini (40), *S. aureus*'un geliştiği pH değerinin minimum 4.0 ve optimum 6.0-7.0 olduğunu bildirmiştir. Suşlar arasında farklılıklar olmasına rağmen genellikle pH 5.0 ve altında enterotoksinlerin çok az oluştuğu veya oluşmadığı bildirilmiştir (41). Bu çalışmada incelediğimiz peynir örneklerindeki pH değerleri belirtilen minimum pH değerinden yüksek olup 4.336-4.554 arasında bulunmuştur. *S. aureus*'un gelişmesi için minimum a<sub>w</sub> değeri 0.83 (40) ve 0.86 (43) olarak

bildirilirken, Notermans ve ark. (44)'ları toksin oluşumu için *S. aureus*'un gelişiminden daha yüksek su aktivitesine ihtiyaç olduğunu bildirmişlerdir. Toksin oluşturan suşlar arasında da su aktivitesi ihtiyaçları yönünden farklılıklar vardır. Notermans ve Heuvelman (45) yüksek stafilokok sayısına rağmen 0,93 su aktivitesinde B ve C tipi enterotoksin tespit edememişlerdir. Lotter ve Leistner (46) yaptıkları araştırmada enterotoksin A oluşturan suşların, Ewald ve Notermans (47) ise enterotoksin D oluşturan suşların 0,86 su aktivitesinde toksin oluşturabileceklerini saptamışlardır. Bu çalışmada incelediğimiz peynir örneklerindeki su aktivitesi bu sınırlar içerisinde olup 0,896 ile 0,911 arasındadır. Tuz, ortamın a<sub>w</sub> değerini düşürerek rekabetçi florayı baskılaması (42) ve ayrıca pH değerini yükseltmesi ile (38) *S. aureus* gelişimini ve enterotoksin oluşturmasını olumlu etkilemektedir. Tatini (40) *S. aureus*'un gıdalarda % 0-20 arasındaki tuz konsantrasyonlarında gelişebildiğini ve % 0-10 arasındaki tuz konsantrasyonlarında ise toksin oluşturduğunu bildirilmiştir. Bu çalışmada peynir örneklerindeki ortalama tuz miktarı % 6.211 olarak tespit edilmiş olup araştırıcının bildirdiği değerler

arasındadır.

Çeşitli peynirler üzerinde yapılan çalışmalarda süte katılan starter kültürün ve çiğ sütün doğal mikroflorasının *S. aureus*'un gelişimini ve enterotoksin oluşumunu inhibe ettiği bildirilmiştir (48, 49). Gıdanın içerdiği rekabetçi mikroflora sayısının *S. aureus* sayısından daha düşük olduğu durumlarda enterotoksin sentezi engelenmemektedir (38). Tatini ve ark. (50), çiğ sütte *S. aureus*'un rekabetçi mikrofloradan etkilendiğini, ısı işlemi görmüş sütlerde ise daha kolay ürediğini ve toksin oluşturabildiğini bildirmişlerdir.

Bu çalışmada, incelenen örneklerde toplam aerobik canlı, enterobakteri, laktobasillus ve maya/küf sayıları sırasıyla ortalama 6.767, 3.523, 6.844 ve 5.783 log/g seviyesinde bulunmuştur. Örneklerde mikrokok/stafilokok sayısı ortalama 4.927 log/g olarak saptanmıştır (Tablo 3). *S. aureus* analizi yapılan örneklerin sadece 7 (%14)'sinde belirlenmiş ve sayısı  $8.4 \times 10^1$  ile  $5.2 \times 10^4$  kob/g arasında tespit edilmiştir (Tablo 3). *S. aureus* tespit edilen peynir örneklerinin oranı, bazı araştırmacıların (27, 51-54) bulduğu değerlerden yüksek ve bazılarının (4, 55, 56) saptadığı değerlerden düşüktür. Bu farklılıklar, kullanılan hammaddenin hijyenik kalitesinden, farklı olgunlaştırma şartlarından ve üretimden tüketime sunuluncaya kadar uygulanan hijyenik koşullardan kaynaklanabilir.

Carter ve ark. (57), izole edilen *S. aureus* suşlarının yaklaşık % 50'sinin 1 veya daha fazla tipte enterotoksin oluşturabileceğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada izole edilen 7 (%14) *S. aureus* suşundan 3 (% 42.8)'ünün enterotoksin C sentezlediği tespit edilmiştir. Bu değer bazı araştırmacıların (4, 5, 17, 27, 58, 59) bulduğu oranlardan yüksek, Carter ve arkadaşlarının (57) bildirdiği değere yakın bulunmuştur.

Ayrıca bu çalışmada, otlu peynir örnekleri *S. aureus* enterotoksinlerinin (Enterotoksin A, B, C ve D) varlığı yönünden de incelenmiş ve örneklerin hiçbirinde enterotoksin tespit edilememiştir. Enterotoksin oluşumu için, ortamda bulunan enterotoksijenik *S. aureus*'ların belirli bir sayısal yoğunluğa ulaşması gerekmektedir. Genel olarak enterotoksijenik *S. aureus* sayısı ortamda  $10^5$  kob/g (60) ve daha fazla düzeyde olursa toksin oluşabileceği bildirilmektedir (39, 61). Bazı araştırmacılar pH'nın *S. aureus*'un gelişimi üzerine inhibe edici etkisi olduğunu (42, 62) ve rekabetçi

mikrofloranın enterotoksin oluşumunu baskıladığını (48, 49, 63) bildirmişlerdir. İncelenen otlu peynir örneklerinin hiçbirinde enterotoksin saptanamaması; örneklerdeki pH'nın düşük (Tablo 2) ve rekabetçi mikrofloranın dominant (Tablo 3) olmasından kaynaklanabilir. Düşük pH ve dominant mikroflora da, *S. aureus*'un toksin oluşturabilecek düzeye ulaşamamasına ve enterotoksin oluşturma yeteneğini baskılamasına neden olmaktadır.

Sonuç olarak, incelenen otlu peynir örneklerinde enterotoksin tesbit edilmemiş olmakla birlikte, örneklerin %14'ünde *S. aureus* bulunması ve bunların %42.8'inin enterotoksijenik olması, bu peynirlerin gıda zehirlenmesi açısından potansiyel bir risk oluşturabileceğini göstermiştir.

**KAYNAKLAR**

1. Coşkun H: Van Otlu Peynirinin Üretimi İle İlgili Sorunlar ve Çözüm Önerileri. Dünya Gıda Aralık 37-39, (1996).
2. Akyüz N, Coşkun H: Van Otlu Peynirlerin Üretimi ve Peynire Katılan Otların Peynirin Çeşitli Özellikleri Üzerine Etkisi. Her Yönüyle Peynir, ed: Demirci M, Hasad Yayıncılık Ltd Şt, İstanbul, (1996).
3. Kurt A, Akyüz N: Van Otlu Peynirinin Yapılışı ve Mikrobiyolojik, Fiziksel ve Kimyasal Nitelikleri. Gıda 9(3): 141-146, (1984).
4. Arispe I, Westhoff D: Venezuelan White Cheese : Composition and Quality. J Food Protect 47(1): 27-35, (1984).
5. Abbar FM, Mohammed T: Identification of Some Enterotoxigenic Strains of Staphylococci From Locally Processed Cheese. Food Microbiol 3: 33-36, (1986).
6. Erol İ: Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Ders Notları. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Teksir, Ankara, (1997).
7. Alishanlı M, Sancak YC, Akkaya L, Elibol C: Bazı Sütli Gıdalarda *Staphylococcus aureus* İzolasyonu, Termonükleaz Aktivitesi ve Enterotoksijenik Özelliklerinin Araştırılması. IV. Ulusal Mik Kongr, 18, Ankara, (2000).
8. Untermann F: Zum Vorkommen von Enterotoxinbildenden Staphylokokken bei Menschen. Zbl Bakt Hyg I Abt Orig A 222, 18-26, (1972).
9. Ecker C, Lenz W: Enterotoxinnachweis und Lysotypie bei *Staphylococcus aureus* in Rahmen der Speiseüberwachung. Arch Für Lebensmittelhyg 41: 120-126, (1990).
10. Gilmour A, Harvey J: Staphylococci in Milk and Milk Products. J Appl Bacteriol Symposium Supplement 147-166, (1990).
11. Spoerri-Peter V: Vorkommen und Eigenschaften von *Staphylococcus aureus* in Fleischverarbeitenden Betrieben. Vet Med Diss, Zürich, (1991).
12. Bryan LF: Factors that Contribute to Outbreaks of Foodborne Diseases. J Food Prot 41: 816-827, (1978).
13. Beckers HJ, Coutinho RA, Jansen JT, Van Leeuwen WJ: Staphylococcal Food Poisoning by Consumption of Sterilized Vanilla Custard. Antonie-van-Leeuwenhoek 46: 224-225, (1980).
14. Neumayr L, Krämer J: Vergleichende Untersuchung zur Bildung von Enterotoxin A und Thermonuklease durch *Staphylococcus aureus* in Sojamilch (-) und Milch (produkten). Arch für Lebensmittelhyg 40: 3-7, (1989).
15. Müller C: Charakterisierung von *S. aureus* aus Mastitsmilchproben der Region Nordostschweiz. Vet Med Diss, Zürich, (1993).
16. Ünlütürk A: Süt ve Süt Ürünlerinde Mikrobiyolojik Bozulmalar, Patojen Mikroorganizmalar ve Muhafaza Yöntemleri. "Ünlütürk A, Turantaş F (ed): Gıda Mikrobiyolojisi", s298-307, Mengi Tan Basım Evi, İzmir, (1998).
17. Wieneke A: Enteretoksin Production by Strains of *Staphylococcus aureus* Isolated from Foods and Human Beings. J Hyg Camb 73: 255-261, (1974).
18. Todd ECD: Foodborne Disease in Canada-A 10-Year Summary from 1975-1984. J Food Protect 35(2): 123-132, (1989).
19. Alterkuse SF, Timbo BB, Mowbray JC, Bean NH, Potter ME: Cheese-Associated Outbreaks of Human Illness in the United States, 1973 to 1992 Sanitary Manufacturing Practices Protect Consumers. J Food Protect 61(10): 1405-1407, (1998).
20. Bone FJ, Bogie D, Morgan-Jones SC: Staphylococcal Food Poisoning From Sheep Milk Cheese. J Food Protect 103: 449-458, (1989).
21. Raymond G, Josephin J: Selective Enteretoksin Production by A *Staphylococcus aureus* Strain Implicated in A Foodborne Outbreak. J Food Protect 51(2): 130-131, (1988).
22. Minor TE, Marth EH: *Staphylococcus aureus* and Staphylococcal Food Intoxications. A Review III J Milk Food Tech 35(2): 77-82, (1972).

23. Pereira ML, dos Carmo LS, Santos EJ, Bergdoll MS: Enterotoxin H in Staphylococcal Food Poisoning. *J Food Protect* 59(5): 559-561, (1996).
24. Todd ECD, Szabo R, Roborn H, Gleeson T, Park C, Clark DS: Variation in Counts, Enterotoxin Levels and Tnase in Swiss-Type Cheese Contaminated with *Staphylococcus aureus*. *J Food Protect* 44(11): 839-848, (1981).
25. Bostan K: Değişik Ambalajlar İçinde Bulunan Tulum Peynirlerinin Duyusal, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri. Her Yönüyle Peynir, Hasad Yayıncılık Ltd Şti, İstanbul, (1996).
26. Brodsky MH: Evaluation of the Bacteriological Health Risk of 60-Day Aged Raw Milk Cheddar Cheese. *J Food Protect* 47(7): 530-531, (1984).
27. Garcia MC, Otero A, Garcia ML, Moreno B: Microbiological Quality and Composition of Two Types of Spanish Sheep's Milk Cheeses ( Manchego and Burgos Varieties). *J Dairy Res* 54: 551-557, (1987).
28. Sancak YC: Van ve Yöresinde Olgunlaştırılmış Olarak Tüketime Sunulan Otlı Peynirlerin Mikrobiyolojik, Kimyasal ve Fiziksel Kaliteleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, (1990).
29. Sancak YC, Kayaardı S, Sağun E, Ekici K: Otlı Peynirlerin Kimyasal Kompozisyonu, Su Aktivitesi ( $a_w$ ) Değeri ve Mikroorganizmalar Arasındaki İlişki. *YYÜ Sağlık Bil Derg* 2(1-2): 75-79, (1996).
30. Coşkun H: Farklı Metotlarla Üretilen Otlı Peynirlerde Olgunlaşma Süresi Boyunca Meydana Gelen Değişmeler. *YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Van, (1995).*
31. İşleyici Ö, Akyüz N: Van İlinde Satışa Sunulan Otlı Peynirlerde Mikrofloranın ve Laktik Asit Bakterilerinin Türlerinin Belirlenmesi. "Demirci M (ed): Süt Mikrobiyolojisi ve Katkı Maddeleri", Rebel Matbaacılık, İstanbul, (2000).
32. Baumgart J: Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln. Behr's GmbH & Co, Hamburg, (1993).
33. Pichhardt K: Lebensmittel-Mikrobiologie. Springer Verlag, Berlin, (1993).
34. Park C, Szabo R: Evaluation the Reversed Passive Latex Agglutination (RPLA) Test Kits for Detection of Staphylococcal Enterotoxins A,B,C and D in Foods. *Can J Microbiol* 32: 723-727, (1996).
35. Rose S, Bankes P, Stringer M: Detection of Staphylococcal Enterotoxins in Dairy Products by the Reversed Passive Latex Agglutination (SET-RPLA) Kit. *Int J Food Microbiol* 8: 65-79, (1989).
36. Rödel L: Ein Einfacher  $a_w$ -Wert-Messer für die Praxis. *Fleischwirtschaft* 51: 1800-1802, (1971).
37. Kurt A, Çakmak S, Çağlar A: Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Erzurum, (1993).
38. Bergdoll MS: Staphylococcal Food Poisoning. "Cliver OD (ed): Foodborne Diseases, Vol 5 p86-106", Academic Press, Wisconsin, (1990).
39. Alişarlı M: Vermehrung von *Staphylococcus aureus* und Enterotoxinbildung in türkischen Puddingspesien. *Vet Med Diss, Zürich, (1997).*
40. Tatini SR: Influence of Food Environments on Growth of *Staphylococcus aureus* and Production of Various Enterotoxins. *J Milk Food Technol* 36(11): 559-563, (1973).
41. Troller JA: Staphylococcal Growth and Enterotoxin Production- Factors for Control. *J Milk Food Technol* 39(7): 499-503, (1976).
42. İbrahim GF, Baldock AK, Radford DR, Ireland LB: Inhibition of *Staphylococcus aureus* Growth and Enterotoxin-A Production in Cheddar Cheese Produced with Variable Starter Activity. *J Food Protect* 44(4): 263-267, (1981).
43. Scott WJ: Water Relations of *Staphylococcus aureus* at 30°C. *Aust J Biol Sci* 6: 549-564, (1953).
44. Notermans S, Tips P, Heuvelman CJ: Einfluss der Milieu-Bedingungen auf das Wachstum von *S. aureus* und die Enterotoxin-Bildung. *Fleischwirtsch* 64: 1490-1496, (1984).

45. Notermans S, Heuvelman CJ: Combined Effect of Water Activity, pH and Sub-Optimal Temperature on Growth and Enterotoxin Production of *Staphylococcus aureus*. J Food Sci 48: 1832-1835, (1983).
46. Lotter LP, Leistner L: Minimal Water Activity for Enterotoxin A Production and Growth of *Staphylococcus aureus*. Appl Environ Microbiol 36: 377-380, (1978).
47. Ewald S, Notermans S: Effect of  $a_w$  and Enterotoxin D Production of *S. aureus*. Int J Food Microbiol 6: 25-30, (1988).
48. Santos Clemente dos E, Genigeorgis C: Survival and Growth of *Staphylococcus aureus* in Raw Commercial Manufacturing of Brazilian Minas Cheese. J Food Protect 44(3): 177-184, (1981).
49. Bachmann HP: The Fate of Potentially Pathogenic Bacteria in Swiss Hard and Semihard Cheeses Made from Raw Milk. J Dairy Sci 78: 476-483, (1995).
50. Tatini SR, Jezeski JJ, Jr Olson JC, Casman EP: Factors Influencing the Production of Staphylococcal Enterotoxin A in Milk. J Dairy Sci 54: 312-320, (1971).
51. Bowen DA, Henning DR: Coliform Bacteria and *Staphylococcus aureus* in Retail Natural Cheeses. J Food Protect 57(3): 253-255, (1994).
52. Khayat FA, Bruhn JC, Richardson GH: A Survey of Coliforms and *Staphylococcus aureus* in Cheese Using Impedimetric and Plate Count Methods. J Food Protect 51(1): 53-55, (1988).
53. Şahan N, Var I: Taze Urfa Peynirlerinin Mikrobiyolojik Özellikleri ve Bazı Patojen Bakterilerinin Aranması. "Demirci M (ed): Geleneksel Süt Ürünleri", MPM Yayınları No: 621, Mert Matbaacılık, Ankara, (1998).
54. Sert S, Özdemir S: Erzurum'da Kış Aylarında Tüketime Sunulan Taze Beyaz Peynir ve Kahvaltılık Tereyağları Üzerinde Mikrobiyolojik Çalışmalar, Atatürk Üniv Zir Fak Derg 1142-1153, (1987).
55. Patır B, Arslan A, Güven A: Şavak Salamura Beyaz Peynirlerinde Bazı Patojen Mikroorganizmaların Varlığı Üzerine Araştırmalar, İstanbul Üniv Vet Fak Derg 24(1): 45-54, (1998).
56. Tekinşen OC, Çelik C: Şavak Peynirinde *Staphylococcus*'lar ve *Micrococcus*'lar, Ankara Üniv Vet Fak Derg 26(3-4): 47-63, (1979).
57. Carter GR, Chengappa MM, Roberts AW, Claus GW, Rikihisa Y: Bacteria, "Essential of Veterinary Microbiology" Cann C (ed): Vol 2, p109-241", Williams and Wilkins Co, Baltimore, (1995).
58. Castro R, Schoebitz R, Montes L, Bergdoll MS: Enterotoxigenity of *Staphylococcus aureus* Strains Isolated from Cheese Made From Unpasteurised Milk. Lebensm-Wiss U Technol 19: 401-402, (1986).
59. Hajek V: Identification of Enterotoxigenic Staphylococci From Sheep and Sheep Cheese. Appl Environ Microbiol 35(2): 264-268, (1978).
60. Bergdoll MS: *Staphylococcus aureus*. J Assoc Anal Chem 74: 706-710, (1991).
61. Gilbert RJ: Staphylococcal Food Poisoning and Botulism. Postgraduate Medical J 50: 603-611, (1974).
62. Patır B: Şavak Salamura Beyaz Peynirinin Olgunlaşması Sırasında Enterotoksijenik Koagülaz-Pozitif *Staphylococcus aureus*'un Yaşam Süreleri ile Mikrobiyolojik ve Kimyasal Niteliklerinde Meydana Gelen Değişmeler. Doğa Türk Vet ve Hay Derg 11(1): 59-67, (1987).
63. Stecchini ML, Sarais I, Bertoldi M: The Influence of *Lactobacillus Plantarum* Culture Inoculation on the Fate of *Staphylococcus aureus* and *Salmonella typhimurium* in Montosio Cheese. Int J Food Microbiol 14: 99-110, (1991).