

ÇEŞİTLİ HAYVANSAL GIDA ÜRÜNLERİNDE STAFİLOKOKAL ENTEROTOKSİN VARLIĞININ BELİRLENMESİ

Uğur GÜNŞEN*

Tolga YAROĞLU**

Cemal YILMAZ***

ÖZET

Toplam 230 hayvansal gıda ürünü (50 şişe ambalajlı pastörize süt, 40 beyaz peynir, 40 taze kaşar peyniri, 35 fermente sucuk, 40 sosis, 25 salam) stafilokokal enterotoksin varlığı ve tipi ELISA tekniği kullanılarak araştırıldı. Temmuz ve Ağustos aylarına ait 2 adet pastörize süt ve Eylül ayına ait 1 adet beyaz peynir ve 1 adet kaşar peyniri örneği olmak üzere toplam 4 adet üründe stafilokokal enterotoksin tip A saptandı. Sonuç olarak, 50 adet şişe ambalajlı pastörize süt örneğinin 2 (% 4)'sinin, 40 adet beyaz peynir örneğinin 1 (% 2.5)'inin ve yine 40 adet kaşar peynir örneğinin 1 (% 2.5)'inin stafilokokal enterotoksin bakımından Türk Gıda Kodeksi'ne uygun olmadığı ve tüketici sağlığı bakımından risk oluşturabilecekleri kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Enterotoksin, ELISA, hayvansal gıda ürünleri

SUMMARY

Determination of the Presence of Staphylococcal Enterotoxin in Some Animal Food Products

Totally 230 animal food products (50 pasteurized milk in bottles, 40 Turkish white cheese, 40 kashar cheese, 35 fermented sausage, 40 sausage and 25 salami) were analysed for the presence of staphylococcal enterotoxin and type of toxin using ELISA. Staphylococcal enterotoxin type A were determined in 4 samples (2 pasteurized milk on July and August, 1 Turkish white cheese and 1 kashar cheese on September). As a result, 2 (4 %) out of 50 pasteurized milk in bottles, 1 (2.5 %) of 40 Turkish white cheese and 1 (2.5 %) of kashar cheese did not fit to Turkish Food Codex and would pose a risk to consumer health for the staphylococcal enterotoxin.

Key Words: enterotoxin, ELISA, animal food products

1. GİRİŞ

Staphylococcus aureus, doğal olarak insan ve hayvanların deri, el ve burun floralarında bulunur. *S. aureus*'un önemi insan ve hayvanlardaki enfeksiyonların yanısıra gıda zehirlenmelerine neden olmasından da kaynaklanmaktadır (Banwart, 1989).

Stafilokokal gıda zehirlenmeleri, enterotoksijenik stafilokok türlerinin gıdalarda üremeleri sırasında sentezledikleri, sindirim sistemi üzerine etkili enterotoksinlerin meydana getirdiği gıda kaynaklı intoksikasyonlardır. Çeşitli ülkelerdeki rastlanma sıklığı coğrafik koşullara ve beslenme alışkanlıklarına bağlı olarak değişmektedir. Görülen vakalardaki ölüm oranı düşük ve klinik belirtileri de hafif olmakla birlikte en sık görülen gıda intoksikasyonlarından biri olup, büyük ekonomik kayıplara neden olmaktadır (Küplülü ve ark., 2002; Alişarlı ve ark., 2002).

S. aureus'un tüm varyeteleri enterotoksijenik değildir. Payne ve Wood (1974), et, süt ve diğer gıdalarda belirlenen *S. aureus* varyetelerinin % 6.25'inin enterotoksin oluşturabildiğini belirlemiştir. Stafilokokal intoksikasyon tehlikesi, enterotoksijenik stafilokokların gıdalarda en az 10^3 kob/g düzeyine ulaşmasından sonra oluşmaktadır. İntoksikasyonun şiddeti alınan toksin düzeyine bağlı olarak değişmektedir (Bergdoll, 1991). Evenson ve ark.(1988), 100 - 200 ng. düzeyindeki enterotoksin A (SEA)'nın gıda intoksikasyonunu başlattığını bildirmektedir. Belirtiler genellikle toksin içeren gıdanın vücuda alınmasından 2 - 4 saat sonra ortaya çıkar. Hastalık kusma, ishal, baş ağrısı, terleme, vücut sıcaklığında düşme şeklinde seyreder. Diğer intoksikasyonlardan inkübasyon süresinin kısa olmasıyla ayrılır (Turantaş ve Ünlütürk, 1986; Gomez-lucia ve ark., 1987; Frazier ve Westhoff, 1988).

Stafilokokların gıda maddelerinde toksin oluşturabilmesi, sadece bulunan suşların patojenitesine

* Dr. Vet. Hek. Gıda Kontrol ve Merkez Araştırma Enstitüsü - BURSA

** Uzm. Vet. Hek. Ütğm. K.K.K. Askeri Vet. Ok. ve Eğt. Mrk. Komutanlığı, Gemlik - BURSA

*** Uzm. Vet. Hek. Alb. K.K.K. Askeri Vet. Ok. Ve Eğt. Mrk. Komutanlığı, Gemlik - BURSA

bağlı olmayıp, büyük ölçüde o gıda maddesinin kimyasal bileşimine, pH, su aktivitesi ve redoks potansiyeli değerlerine, üretim sırasındaki sıcaklık ve depolama koşullarına da bağlıdır. Protein ve nişastaca zengin, tuz ve şeker oranı yüksek gıdalar üzerinde iyi gelişme gösterirler. Bu nedenle et ve et ürünleri, süt ve süt ürünleri, kremalar, pudingler, fırıncılık ürünleri riskli gıda gruplarıdır. Toksin 15,6 °C ile 46,1 °C ler arasında, 0.86 su aktivitesinin ve 5.15 pH'nın üzerindeki ortam koşullarında oluşabilmektedir (Lee ve ark., 1975; Gravani, 1984; Frazier ve Westhoff, 1988).

Basit protein yapısındaki enterotoksinin serolojik olarak belirlenen 7 tipi (A, B, C, C2, C3, D, E) olduğu belirtilmişse de, toksin çok sendromu yapan ve TST-1 olarak adlandırılan F tipi ve son zamanlarda belirlenen G ve H toksin tipleri ile birlikte toplam 10 çeşit enterotoksin olduğu belirtilmektedir. Gıda intoksikasyonlarında en çok görülen toksin tipinin, toksisitesi en yüksek olan SEA olduğu, bunu SEB ve SED tiplerinin takip ettiği araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Gilmour ve Harvey, 1990; Isigidi ve ark., 1992; Su ve Wong, 1997).

Hayvansal gıda ürünleri ile ilgili olarak yapılan literatür taramalarında, gerek Türkiye ve gerekse diğer ülkelerde fermente et ürünlerinin, çiğ veya ısıl işlem uygulanmış sütler ile bunlardan yapılan peynirlerin enterotoksin içerdikleri araştırmacılar tarafından bildirilmektedir (Barber ve Deibel, 1972; Niskanen ve Nurmi, 1976; Özalp ve ark., 1978; Yavuz, 1979; Bryan, 1980; Bacus ve Brown, 1981; Metaxopoulos, 1981a; Kayihura ve ark., 1987; Bone ve ark., 1989; Umoh ve ark., 1990; Mutluer ve ark., 1993; Vernozy-Rozand ve ark., 1998; Küplülü ve ark., 2002).

Bu çalışmada Bursa İli askeri birlikleri için piyasadan temin edilen çeşitli hayvansal gıda ürünlerinde stafilokokal enterotoksin varlığı ve tipi araştırılarak tüketici sağlığı açısından oluşturabileceği risk düzeyi ortaya çıkarılacaktır.

2. MATERYAL ve METOD

2.1. Materyal

Çalışmada, Bursa - Gemlik Askeri Veteriner Okulu ve Eğitim Merkez Komutanlığı Gıda Kontrol ve Araştırma Laboratuvarı'nda, 2002 yılı boyunca aylık olarak analiz edilen 50 şişe ambalajlı pastörize süt, 40 beyaz peynir ve 40 taze kaşar peyniri 35 fermente sucuk, 40 sosis, 25 salam olmak üzere toplam 230 adet hayvansal gıda ürünü araştırma materyalini oluşturdu.

2.2. Metod

2.2.1. Enterotoksin Varlığı ve Tipinin Belirlenmesi:

Örneklerindeki stafilokokal enterotoksin varlığı ve tipi, duyarlılık limiti analiz edilen gıda örneğine göre 0.2 - 0.7 ng/ml. arasında değişen Ridascreen® Set A, B, C, D, E ticari test kiti (Art.No. R4101) kullanılarak ELISA tekniği ile (EI x 800 Universal Microplate ELISA Reader) 450 nm. dalga boyunda belirlendi (Anonymous, 2000).

2.2.1.1. Örneklerin hazırlanması:

Süt örnekleri serin ortamda 10°C'de 3500 g'de 10 dakika süre ile santrifüj edilerek yüzeydeki krema tabakası tamamen uzaklaştırıldı. Yağı alınmış süt, distile su ile 1:20 oranında sulandırıldı ve oda sıcaklığına getirilerek gözenek çapı 0.2 µm. olan steril filtreden (Sartorius, 11107-142-G) süzülerek analize hazır hale getirildi.

Yağ oranı % 40'dan fazla olan örneklerde (beyaz ve taze kaşar peyniri); 10 g. örnek iyice ezilerek 15 ml. fosfat tampon çözeltisi (PBS, pH 7.4) ile homojenize edildi. 15 dak. çalkalandıktan sonra 15°C'de 3500 g'de 10 dak. süre ile santrifüj edildi. 5 ml. supernatant başka bir santrifüj tübüne alınarak üzerine 5 ml. n-heptan (Merck-104379) ilave edildi ve 5 dak. iyice karıştırıldı. Takiben 15 °C'de 3500 g'de 5 dak. santrifüj edilerek üstteki yağ tabakası uzaklaştırıldı. Geriye kalan kısım steril

filtreden geçirilerek analize hazır hale getirildi.

Yağ oranı % 40'dan az olan örneklerde ise (fermente sucuk, sosis ve salam); 10 g. örnek iyice kıyılarak 15 ml. PBS, pH 7.4 ile homojenize edildi. 15 dak. çalkalandıktan sonra 10°C'de 3500 g'de 15 dak. süre ile santrifüj edilerek yüzeydeki yağ tabakası tamamen uzaklaştırıldı. Elde edilen süpernatant gözenek çapı 0.2 µm. olan steril filtreden süzülerek analize hazır hale getirildi.

2.2.1.2. Enterotoksin Tayini:

Örnek sayısı kadar spesifik antikor ile kaplanmış stripler mikro kuyucuk kasetine yerleştirildi. Bir stripin A'dan E'ye kadar olan kuyucuklarına 100'er µl. örnek, F ve G kuyucuklarına 100'er µl. negatif kontrol ve H kuyucuğuna ise 100 µl. pozitif kontrol konularak oda sıcaklığında 1 saat bekletildi. Distile su ile 1'e 9 oranında sulandırılarak hazırlanan yıkama solüsyonu ile 4 defa yıkanan kuyucuklara 100'er µl. enzim konjugat ilave edilerek oda sıcaklığında 1 sa. bekletildi. Yıkama solüsyonu ile 4 defa yıkandıktan sonra her kuyucuğa 50 µl. enzim substrat ve 50 µl. kromojen ilave edilerek karıştırıldı ve karanlıkta oda sıcaklığında 30 dak. bekletildi. Süre sonunda her kuyucuğa 100'er µl. stop solüsyonu katılarak 450 nm.'de hava blankine karşı optik dansiteleri (OD) okundu.

2.2.2. Sonuçların değerlendirilmesi:

Sonuçlar, cut-off değeri kullanılarak değerlendirildi. Burada, F ve G kuyucuklarındaki negatif kontrollerin OD'si 0.3'e eşit veya düşük, pozitif kontrolün OD'si 0.5'e eşit veya yüksek olmalıdır. Bu kriterlerin sağlanmadığı durumlarda test tekrarlanmalıdır. Cut-off değerinin hesaplanmasında F ve G kuyucuklarındaki negatif kontrollerin OD'si her örnek için ayrı ayrı belirlendi ve absorbanslarının ortalaması alınarak 0.15 eklendi. Örneğin OD'si cut-off değerine eşit veya yüksekse örnek pozitif, cut-off değerinden düşükse örnek negatif olarak kabul edildi.

3. SONUÇ ve TARTIŞMA

Tablo 1.de, Bursa İli askeri birlikleri için piyasadan temin edilen çeşitli hayvansal gıda ürünlerinde stafilokokal enterotoksin belirlenen gıdalar ve OD'leri görülmektedir. Temmuz ve Ağustos aylarına ait 2 adet pastörize süt ile Eylül ayına ait 1 er adet beyaz ve kaşar peyniri örnekleri olmak üzere toplam 4 adet üründe stafilokokal enterotoksin tip A saptandı. Stafilokokal enterotoksin belirlenen pastörize süt örneklerinin OD'leri 0.90 ve 0.92, peynir örneklerinin OD'leri ise beyaz peynirde 0.83, kaşar peynirinin 0.87 olarak belirlendi. Pastörize süt ve peynir örneklerine ait pozitif kontrollerin OD'leri ise sırasıyla 0.52, 0.54 ve 0.52, 0.56 olarak saptandı. Örneklerde belirlenen OD'ler, pozitif kontrollere ait OD'lerden büyük olmasıyla saptanan enterotoksin miktarının, analizde kullanılan test kitinde süt ve süt ürünleri için verilen duyarlılık sınırı olan 0.2 ng/ml. ve g.'dan daha fazla olduğunu göstermektedir.

Tablo 1. Stafilokokal Enterotoksin Belirlenen Gıda Örnekleri.

ÖRNEK	Optik Dansite	Enterotoksin Miktarı	Enterotoksin Tipi
Pastörize süt	0,90	> 0.2 ng/ml.	A
Pastörize süt	0,92	> 0.2 ng/ml.	A
Beyaz peynir	0,83	> 0.2 ng/g.	A
Kaşar peynir	0.87	> 0.2 ng/g.	A

Türk Gıda Kodeksi (Sağlam, 1999)'ne göre, gıdalarda stafilocokal enterotoksinlerin ELISA testi ile tespit edilememesi gerekmektedir. Buna göre çalışmada incelenen 50 adet şişe ambalajlı pastörize süt örneğinin 2 (% 4)'si, 40 adet beyaz peynir örneğinin 1 (% 2.5)'i ve yine 40 adet kaşar peynir örneğinin 1 (% 2.5)'i Türk Gıda Kodeksi (Sağlam, 1999)'ne uygun değildir.

Küplülü ve ark.(2002), Ankara'da tüketime sunulan pastörize sütlerde enterotoksin varlığı ve toksin tipinin belirlenmesi ile ilgili çalışmalarında, analiz ettikleri 250 pastörize süt örneğinden yaz ve sonbahar aylarına ait, şişe ambalajlı 2 süt örneğinde >0.1 ng/ml. düzeyinde SEA bulunduğunu bildirmişlerdir. Kayihura ve ark.(1987), inceledikleri 99 pastörize sütün 3'ünde SEA oluşturan *S.aureus* izole etmişlerdir.

Koagülaz (+) stafilocoklar, ineklerin meme enfeksiyonlarında önemli derecede rol oynayan mikroorganizmalar olarak bilinmektedir. Mastitisli memeden sağılan bir sütte, 1.5×10^7 kob/ml.'den fazla *S. aureus* bulunabileceği belirtilmiştir. Dolayısıyla çiğ sütlerin stafilocoklar ile kontaminasyonu oldukça kolaydır (Bartlett ve ark., 1991; Kınık ve ark., 1998). Omurtağ ve ark. (1977), Denizli'de çiğ olarak satılan sütlerde, 40 örneğin % 62.5'undan, Kasımoğlu (1978) ise Elazığ yöresindeki çiğ sütlerde ve bunlardan yapılan peynirlerde % 31.9 oranında koagülaz (+) stafilocok izole etmişlerdir. Umoh ve ark.(1990), 42 çiğ inek sütünün 13'ünden (% 31) enterotoksijenik stafilocok izole etmişler ve izolatların 5'inin SEA, 3'ünün ise SED ürettiğini saptamışlardır. Bone ve ark.(1989), inceledikleri 26 koyun sütü örneğinin 15'inden enterotoksijenik *S. aureus* izole etmişler ve bu izolatlarının 2'sinin SEA, 1'inin ise SEC ürettiğini bildirmişlerdir.

Stafilocok enterotoksinlerinin yüksek sıcaklık derecelerine dayanmaları nedeniyle, sütlerin ısıtılma işleminden geçirilmiş olmasının önleyici bir etkisi bulunmamaktadır. Gramda veya ml.'de 10^6 düzeyinde *S. aureus* pastörizasyon koşullarında tahrip edilebilirken, toksinleri ortam koşullarına bağlı olarak yüksek sıcaklık derecelerinde stabiliteyi koruyabilmektedir (Lee ve ark., 1975; Yıldırım, 1987; Frazier ve Westhoff, 1988; İnal, 1990). Böylelikle *S. aureus* ile kontamine çiğ sütlerden elde edilen pastörize sütlerinde halk sağlığı açısından tehlikeli olabileceği anlaşılmaktadır.

Türkiye'de en çok tüketilen süt ürünlerinin başında yer alan peynir ve çeşitlerinde, koagülaz (+) *S. aureus* ve enterotoksinlerinin varlığı yönünden yapılan çalışmalarda, Özalp ve ark.(1978) enterotoksijenik stafilocoklar ve salmonellalar yönünden analize aldıkları 26 Erzincan tulum peyniri örneğinde *S. aureus* izole edilemediğini, bununla birlikte örneklerden birinde enterotoksin saptadıklarını bildirmişlerdir. Tekinşen ve Çelik (1979), inceledikleri taze Şavak peynirlerinin % 20.5'nin 5×10^5 kob/g.'dan fazla koagülaz (+) stafilocok, Patır ve ark.(1998) ise yine Şavak salamura beyaz peynir örneklerinin % 55.6'sının 10×10^1 kob/g. ile 5.0×10^5 kob/g. arasında koagülaz (+) *S. aureus* içerdiğini belirlemişlerdir. Patır (1987), enterotoksijenik koagülaz (+) stafilocokların Şavak salamura beyaz peynirlerin olgunlaşma süresince zamana bağlı olarak azaldıklarını, fakat olgunlaşma süresinin sonunda (120 gün) tamamen yok olmadıklarını bildirmektedir.

Tekinşen (1978), kaşar peynirlerinin % 11.5'inin 680-27.000 kob/g. düzeyinde koagülaz (+) stafilocok içerdiğini saptamıştır. Kıvanç (1989) *S. aureus* sayısını kaşar peynirinde 9.5×10^2 kob/g., Özdemir (1997) ise 1.2×10^1 kob/g. düzeyinde olduğunu bildirmişlerdir. Soyutemiz ve ark.(2000), kaşar peynirinin üretim aşamalarındaki mikrobiyolojik ve kimyasal değişiklikleri inceledikleri çalışmalarında, tüketime hazır hale gelen kaşar peynirlerinde toplam mikrokok-stafilocok sayısının ortalama 1.4×10^6 kob/g. düzeyinde olduğunu ve üretim aşamalarında koagülaz (+) stafilocokların % 50'sinin ortadan kaldırılamadığını belirlemişlerdir.

Süt ürünlerinde stafilocokların bulunması mastitisli sütün karışması, sütün inek memesi, süt sağımı, personel ve çevresel kaynaklardan kontamine olması veya pastörizasyondan sonra yeterince temizlenmemiş ve dezenfekte edilmemiş alet ve ekipmanlarla teması ile ilgilidir (Mutluer ve ark., 1993).

Mutluer ve ark.(1993), enterotoksijenik *S. aureus* suşlarının Türk salamura beyaz peynirinin yapım ve olgunlaşma süresindeki üreme ve toksin oluşturma yeteneklerini inceledikleri çalışmalarında, deneysel olarak A,B,C ve D tipi toksin oluşturan *S. aureus* suşları ile 10^5 kob/ml. düzeyinde kontamine ettikleri çiğ ve pastörize süttten beyaz peynir yaparak, 4° C'de 60 gün olgunlaştırmışlardır. Bütün peynir örneklerinde *S. aureus* sayısının 30. günün sonunda azaldığını, çiğ süttten yapılan peynirlerde

1. günde sadece SEA varlığının gözlemlendiğini ve özellikle SEA üreten *S. aureus* ile kontamine çiğ sütten üretilecek peynirlerin stafilokokal gıda zehirlenmelerine neden olabileceğini bildirmişlerdir.

Vernozy-Rozand ve ark.(1998), 10^4 , 10^5 , 10^6 kob/ml. düzeyinde SEA üreten *S. aureus* inoküle edilen keçi sütlerinden yaptıkları peynirlerde olgunlaşmanın sonunda 0.5 - 2.5 ng/g. SEA bulunabileceğini saptamışlardır.

Çalışmada incelenen fermente sucuk, sosis ve salam örneklerinde stafilokokal enterotoksin varlığının tespit edilememesi, bu örneklerin Türk Gıda Kodeksi (Sağlam, 1999)'ne uygun olduğunu göstermektedir. Fermente et ürünlerinin *S. aureus* ile kontaminasyonunda hammadde, katkılar, alet ve ekipmanlar ile personelin hijyenik durumu önem taşımaktadır. Fermente et ürünlerinin üretimleri sırasında *S. aureus*'un inhibisyonu ile ilgili olarak gösterilen parametreler ise başlangıç et formülasyonu, pH, su aktivitesi, redoks potansiyeli, ürüne uygulanan sıcaklık, rutubet, dumanlama, katkı maddeleri ile bunların miktarları, başlangıçtaki *S. aureus* düzeyi ve starter kültür kullanımı olarak sıralanmaktadır (Genigeorgis, 1976; Bacus ve Brown, 1981; Smith ve Palumbo, 1981; Metaxopoulos ve ark., 1981a). Metaxopoulos ve ark. (1981b), fermente et ürünlerinde, hızlı starter kültür üremesi ve hızlı pH düşüşünün *S. aureus* riskini oldukça azalttığını, sucuğun formülasyonunda yer alan bileşenlerin *S. aureus* içermemesinin bu riski minimuma indirebileceğini bildirmişlerdir.

Niskanen ve Nurmi (1976), Avrupa tipi kurutulmuş fermente sucuklarda SEA, SEB ve SEC üretebilen *S. aureus*'un gelişimi ve enterotoksin oluşturma yeteneği üzerine starter kültür kullanımının etkisini inceledikleri çalışmalarında, starter kültürsüz örneklerde SEA'nın 3. günde ürediğini ve bu aşamada *S. aureus* düzeyinin 10^5 cfu/g. olduğunu, *S. aureus* düzeyinin 10^8 cfu/g.'a ulaştığı zamanda bile SEB'nin belirlenemediğini, SEC'nin ise 8×10^7 cfu/g. düzeyinde *S. aureus* bulunduğu saptanabildiğini belirlemişlerdir. Starter kültürü (*Micrococcus spp.* ve *Lactobacillus spp.*) sucuk örneklerinde SEB saptanamadığını, üretimin başlangıç safhalarında SEC belirlenirken, son üründe tespit edilemediğini, son ürün pH'sının ise 5.0 - 5.1 olarak saptandığını bildirmişlerdir.

Sonuç olarak; çalışmada sadece dört örnekte stafilokokal enterotoksin varlığı belirlenmekle birlikte tüketimi oldukça fazla olan süt ve süt ürünlerinin tüketici sağlığı açısından risk oluşturabileceği görülmektedir. Stafilokokal enterotoksin oluşumunun önlenbilmesinde; başta meme hijyeni olmak üzere sağım koşullarının iyileştirilmesi, sütün pastörizasyon işlemini takiben tüketiciye ulaşıncaya kadar geçen süre içerisinde hijyen kurallarına ve soğuk zincire önem verilmesi, işletme personelinin, alet ve ekipmanın özellikle de süt şişelerinin temizliğine özen gösterilmesi, ayrıca işletmelerin kritik kontrol noktaları belirlenerek analizler ile sürekli gözlem altında tutulmasının yararlı olacağı kanısına varılmıştır.

4. KAYNAKLAR

- ALİŞARLI, M., E. SAĞUN, S. ALEMDAR ve L. AKKAYA. 2002. Kremalı Pastalarda *Staphylococcus aureus* Suşlarının Gelişme ve Enterotoksin Oluşturma Özellikleri Üzerine Etki Yapan Faktörler. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 26, 535-542.
- ANONYMOUS. 2000. Ridascreen® Set A, B, C, D, E. Enzyme immunoassay for the detection of *Staphylococcus* enterotoksin A, B, C, D, and E. R-Biopharm GmbH, Darmstadt, Germany.
- BACUS, J.N. ve W.L. BROWN. 1981. Use of Microbial Cultures: Meat Products. Food Tech., 35, 74-78, 83.
- BARBER, L.E. ve R.H. DEIBEL. 1972. The Effect of pH and Oxygen Tension on Staphylococcal Growth and Enterotoxin Production in Fermented Sausage. App. Microbiol., 24, 891-898.
- BANWART, G.L. 1989. Basic Food Microbiology. 2nd ed. Van Nostrand Reinhold, New York, 773s.
- BARTLETT, P.C., G.Y. MILLER, S.E. LANCE ve L. HEIDER. 1991. Use of Bulk Tank and Milk Filter Cultures in Screening for *Streptococcus agalactiae* and Coagulase-positive Staphylococci. J. Food Prot., 54 (11): 1095-1097.
- BERGDOLL, M.S. 1991. *Staphylococcus aureus*. J Assoc Off Anal Chem. 74, 706-710.
- BONE, F.S., D. BOGIE ve S.C. MORGAN-JONES. 1989. Staphylococcal Food Poisoning from Sheep Milk Cheese. Epidemiol. Infect., 103, 449-458.

- BRYAN, F.L. 1980. Foodborne Diseases in the United States Associated with Meat and Poultry. J. Food Prot., 43, 140-150.
- EVENSON, M.L., M.V. HINDS, R.S. BERNSTEIN, M.S. BERGDOLL. 1988. Estimation of Human Dose of Staphylococcal Enterotoxin A from a Large Outbreak of Staphylococcal Food Poisoning Involving Chocolate Milk. Int. J. Food Microbiol., 7, 311-316.
- FRAZIER, W.C. ve D.C. WESTHOFF. 1988. Foods in Relation to Disease. "Food Microbiology", McGraw-Hill Book Company, New York, 399-439s.
- GENIGEORGIS, C.A. 1976. Quality Control for Fermented Meats. JAVMA, 169, 1220-1228.
- GILMOUR, A. ve J. HARVEY. 1990. Staphylococci in Milk and Milk Products. J. Appl. Bacteriol., Symposium Supplement, 147-166s.
- GOMEZ-LUCIA, A., J. GOYACHE, J.I. BLANCO, J.F.F. GARAYZABAL, J.A. ORDEN ve G. SUAREZ. 1987. Growth of *Staphylococcus aureus* and Enterotoxin Production in Homemade Mayonnaise Prepared with Different pH Values. J. Food Prot., 50, 872-875.
- GRAVANI, R.B. 1984. Staphylococcus Food Poisoning. Dairy and Food Sanitation, 5: 187-188.
- ISIGIDI, B.K., A.M. MATHIEU, L.A. DEVRIESE, C. GODARD ve J. VAN HOOFF. 1992. Enterotoxin Production in Different *Staphylococcus aureus* Biotypes Isolated from Food and Meat Plants. J. Appl. Bacteriol., 72: 16-20.
- İNAL, T. 1990. Süt ve Süt Ürünleri Hijyen Teknolojisi. Final Ofset, İstanbul, 169s.
- KAYIHURA, AM., H.F.A. KABURIA, S.M. ARIMI ve K.J. LINDGUIST. 1987. Staphylococcal Enterotoxin "A" in Raw and Pasteurized Milk. East Afr. Med. J., 64 (3): 177-182.
- KINIK, Ö., S. GÖNÇ, A.S. AKALIN. 1998. Çiğ Sütte Patojen Mikroorganizmalar. E.Ü. Zir.Fak.Yayn., İzmir.
- KÜPLÜLÜ, Ö., B. SARIMEHMETOĞLU ve Ş. KAYMAZ. 2002. Pastörize Sütlerde ELISA Tekniği İle Stafilokokal Enterotoksin Varlığının Belirlenmesi. Turk. J. Vet. Anim. Sci., 26: 631-637.
- LEE, W.H., C.L. STAPLES ve J.C. OLSON. 1975. *Staphylococcus aureus* Growth and Survival in Macaroni Dough and the Persistence of Enterotoxins in the Dried Products. J. Food Sci., 40, 119-120.
- METAXOPOULUS, J., C. GENIGEORGIS, M.J. FANELLI, C. FRANTI ve E. COSMA. 1981a. Production of Italian Dry Salami: I. Initiation of Staphylococcal Growth in Salami under Commercial Manufacturing Conditions. J. Food Prot., 44, 347-352.
- METAXOPOULUS, J., C. GENIGEORGIS, M.J. FANELLI, C. FRANTI ve E. COSMA. 1981b. Production of Italian Dry Salami: Effect of Starter Culture and Chemical Acidulation on Staphylococcal Growth in Salami under Commercial Manufacturing Conditions. App. Env. Mic., 42, 863-871.
- MUTLUER, B., İ. EROL, Ş. KAYMAZ ve S. AKGÜN. 1993. Enterotoksijenik *S.aureus* Suşlarının Beyaz Peynirde Üretim ve Olgunlaşma Sırasındaki Üreme ve Enterotoksin Oluşturma Yetenekleri. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 40 (3): 413-426.
- NISKANEN, A. ve E. NURMI. 1976. Effect of Culture on Staphylococcal Enterotoxin and Thermonuclease Production in Dry Sausage. App. Env. Microbiol., 42, 863-871.
- ÖZALP, E., Ş. KAYMAZ ve E. AKŞEHİRLİ. 1978. Erzincan Tulum Peynirlerinde Enterotoksijenik Stafilokoklar ve Salmonellalar Yönünden Araştırma. A.Ü. Vet. Fak. Derg., 25 (1): 55-61.
- PATIR, B. 1987. Şavak Salamura Beyaz Peynirin Olgunlaşması Sırasında Enterotoksijenik Koagülaz Pozitif *Staphylococcus aureus*'un Yaşam Süreleri İle Mikrobiyolojik ve Kimyasal Niteliklerinde Meydana Gelen Değişimler. Doğa T.U. Vet. Hay. D., 11 (1): 59-71.
- PAYNE, D.N. ve J.M. WOOD. 1974. The Incidence of Enterotoxin Production in Strain of *Staphylococcus aureus* Isolated from Foods. J. App. Bacteriol., 37, 319-325.
- SAĞLAM, Ö.F. 1999. Türk Gıda Kodeksi. AB Ofset, Ankara, 399s.
- SMITH, J.L. ve S.A. PALUMBO. 1981. Microorganisms as Food Additives. J. Food Prot., 44, 936-955.
- SOYUTEMİZ, E., Ş. ANAR ve F. ÇETİNKAYA. 2000. Kaşar Peyniri Üretim Aşamalarında Görülen Mikrobiyolojik ve Kimyasal Değişiklikler. U.Ü. Vet. Fak. Derg., 19 (1-2): 87-92.
- SU, Y.C. ve A.C.L. WONG. 1997. Current Perspectives on Detection of Staphylococcal Enterotoxins.

- J. Food Prot., 60 (2): 195-202.
- TURANTAŞ, F. ve A. ÜNLÜTÜRK. 1986. *Staphylococcus aureus*'un Gelişmesine ve Enterotoksin Üretimine Su Aktivitesinin Etkisi. E.Ü. Mühendislik Fakültesi Dergisi. Seri B, Gıda Mühendisliği, 4 (1): 11-118.
- UMOH, V.J., A.A. ADESIYUN ve N.E. COMWALK. 1990. Enterotoxigenicity of Staphylococci Isolated from Raw Milk Obtained from Settled and Nomadic Herds Around Zaria, Nigeria. Revue Med. Vet., 43 (1): 43-47.
- VERNOZY-ROZAND, C., A. MEYRAND, C. MAZUY, M.L. DELIGNETTE-MULLE, G. JAUBERT, G. PERRIN, C. LAPAYRE ve Y. RICHARD. 1998. Behaviour and Enterotoxin Production by *S.aureus* During the Manufacture and Ripening of Raw Goats Milk Lactic Cheeses. J. Dairy Res., 65 (2): 273-281.
- YILDIRIM, Y. 1987. Et Mikrobiyolojisi Hijyen ve Kimyası. Uludağ Üniv. Basımevi, Bursa, 44-46s.