

1-1-2003

## Determination of Bacteriological Qualities and Aflatoxin M<sub>1</sub> Levels of Commercially Available Fresh Kashar Cheeses

UĞUR GÜNŞEN

İLHAN BÜYÜKYÖRÜK

Follow this and additional works at: <https://journals.tubitak.gov.tr/veterinary>



Part of the [Animal Sciences Commons](#), and the [Veterinary Medicine Commons](#)

---

### Recommended Citation

GÜNŞEN, UĞUR and BÜYÜKYÖRÜK, İLHAN (2003) "Determination of Bacteriological Qualities and Aflatoxin M<sub>1</sub> Levels of Commercially Available Fresh Kashar Cheeses," *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*: Vol. 27: No. 4, Article 6. Available at: <https://journals.tubitak.gov.tr/veterinary/vol27/iss4/6>

This Article is brought to you for free and open access by TÜBİTAK Academic Journals. It has been accepted for inclusion in Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences by an authorized editor of TÜBİTAK Academic Journals. For more information, please contact [academic.publications@tubitak.gov.tr](mailto:academic.publications@tubitak.gov.tr).

## Piyasadan Temin Edilen Taze Kaşar Peynirlerinin Bakteriyolojik Kaliteleri ile Aflatoksin M<sub>1</sub> Düzeylerinin Belirlenmesi

Uğur GÜNŞEN

Gıda Kontrol ve Merkez Araştırma Enstitüsü, Bursa - TÜRKİYE

İlhan BÜYÜKYÖRÜK

K.K.K., Askeri Veteriner Okulu ve Eğitim Merkez Komutanlığı, Gemlik, Bursa - TÜRKİYE

Geliş Tarihi: 27.08.2001

**Özet:** Bu çalışmada, Ekim 1999 - Aralık 2000 tarihleri arasında piyasadan temin edilen toplam 125 adet vakum paketlenmiş taze kaşar peyniri koliform bakteri, *Escherichia coli*, Salmonella, *Staphylococcus aureus*, küf - maya ve aflatoksin M<sub>1</sub> (AFM<sub>1</sub>) düzeyleri yönünden incelendi. Numunelerdeki AFM<sub>1</sub> düzeylerinin belirlenmesinde ELISA yöntemi kullanıldı. Ortalama koliform bakteri, *S. aureus*, küf - maya ve AFM<sub>1</sub> düzeyleri sırasıyla  $3,9 \times 10^3$ ,  $6,25 \times 10^2$ ,  $2,4 \times 10^4$  kob/g ve  $206,23 \pm 15,88$  ng/kg olarak belirlendi. Koliform bakteri üreyen numunelerde yapılan IMVIC testleri sonucunda, numunelerin 5 (% 27,8)'inde *E. coli* tanımlandı. Numunelerin hiçbirisinde Salmonella izole edilemedi. Sonuç olarak, incelenen 125 adet taze kaşar peynirinin 18 (% 14,4)'inin koliform bakteri, 5 (% 4)'inin *E. coli*, 4 (% 3,2)'ünün *S. aureus*, 80 (% 64)'inin küf - maya yönünden Kaşar Peyniri TS 3272'ye ve AFM<sub>1</sub> belirlenen 86 numuneden 28 (% 32,55)'inin AFM<sub>1</sub> yönünden Türk Gıda Kodeksi'ne uygun olmadıkları belirlendi.

**Anahtar Sözcükler:** Taze kaşar peyniri, bakteriyolojik kalite, AFM<sub>1</sub>, ELISA

### Determination of Bacteriological Qualities and Aflatoxin M<sub>1</sub> Levels of Commercially Available Fresh Kashar Cheeses

**Abstract:** In the present study, 125 samples of commercially available vacuum packaged fresh kashar cheese randomly collected between October 1999 and December 2000 were analysed for coliform bacteria, *Escherichia coli*, Salmonella, *Staphylococcus aureus*, moulds and yeasts and levels of aflatoxin M<sub>1</sub> (AFM<sub>1</sub>). AFM<sub>1</sub> levels were determined using ELISA. The mean levels of coliform bacteria, *S. aureus*, moulds and yeasts and AFM<sub>1</sub> were  $3.9 \times 10^3$ ,  $6.25 \times 10^2$ ,  $2.4 \times 10^4$  cfu/g and  $206.23 \pm 15.88$  ng/kg, respectively. *E. coli* was identified in five of the 18 samples (27.8%) positive for coliform bacteria. Salmonella was not isolated from any of these samples. Eighteen of 125 fresh kashar cheese samples (14.4%) exceeded the Turkish kashar limits for coliform bacteria, five of the samples (4%) for *E. coli*, four of the samples (3.2%) for *S. aureus*, 80 of the of the samples (64%) for moulds and yeasts and 28 of 86 samples (32.55%) for AFM<sub>1</sub>.

**Key Words:** Fresh kashar cheese, bacteriological quality, AFM<sub>1</sub>, ELISA

### Giriş

Süt ürünleri içerisinde en eski sayılabilecek olan ve en çok çeşidi bulunan ürün, peynirdir. Ülkemizde 30-40 çeşit peynir bulunmakla beraber beyaz, kaşar, tulum ve mihalıç peynirleri, en çok yapılan ve tüketilen peynir çeşitleridir (1,2).

Kaşar peyniri, haşlanarak ve yoğrularak yapılan, deliksiz ve bakterilerle olgunlaştırılan peynirlerin tipik bir örneğidir. Telemesi haşlanan Caciocavalli, Provolone, Regusono, Kashkaval ve kısmen de Mozzarella peynirleri ile benzerlik gösterir (3,4).

Ülkemizde fazla miktarda üretilen kaşar peyniri için standart bir üretim tekniği yoktur. Geleneksel üretim, mandıralarda çiğ süt kullanılarak yapılan olgunlaştırmada çiğ süttten gelen laktik asit bakterilerinden yararlanılmaktadır. Çiğ sütte kaşar peynirine özgü tat ve koku yönünden üstün nitelikler kazandıran mikroorganizmalar bulunduğu gibi, özellikle Türkiye gibi hayvan sağlığına yönelik uygulamaların yetersiz olduğu ülkelerde çiğ süt içinde patojen mikroorganizmalar da yüksek düzeylerde bulunabilmektedir (5).

Aflatoksinler, özellikle *Aspergillus flavus* ve *Aspergillus parasiticus* olmak üzere, diğer bazı

Aspergillus, Penicillium ve Rhizopus türleri tarafından meydana getirilen hepatokarsinojenik, mutajenik, teratojenik ve toksijenik metabolitlerdir.

Aflatoksinler içerisinde toksik tesiri en yüksek olarak bilinen aflatoksin B<sub>1</sub> (AFB<sub>1</sub>)'dir. AFB<sub>1</sub> içeren yemlerle beslenen süt hayvanları, yemlerdeki (AFB<sub>1</sub>)'i metabolize ederek monohidroksi türevi olan AFM<sub>1</sub> şeklinde sütle atmaktadırlar. Pek çok ülkede olduğu gibi, ülkemizde de halk ve hayvan sağlığının korunabilmesi açısından gıdalarda izin verilen en yüksek aflatoksin düzeyleri belirlenerek yasal kontrol kriteri olarak kullanılmaktadır (6,7).

Bu çalışma, önemli bir tüketim potansiyeli oluşturan Bursa bölgesi askeri birlikleri için piyasadan temin edilen vakum ile paketlenmiş taze kaşar peynirlerinin bakteriyolojik kaliteleri ile AFM<sub>1</sub> düzeylerinin belirlenmesi amacı ile yapıldı.

### Materyal ve Metot

Çalışmada, Bursa - Gemlik Askeri Veteriner Okulu ve Eğitim Merkez Komutanlığı Gıda Kontrol ve Araştırma Laboratuvarı'nda, Ekim 1999 - Aralık 2000 tarihleri arasında analiz edilen 125 adet vakum paketlenmiş taze kaşar peyniri araştırma materyalini oluşturdu.

Taze kaşar peyniri numunelerinin her birisinden aseptik koşullarda 25 g tartılarak, steril torbalarda 225 ml steril % 0,1'lik tamponlanmış peptonlu su (Oxoid - CM

509) ile Seward stocmacherde homojenize edilerek 10<sup>-1</sup>'lik dilüsyon elde edildi. Takiben 10<sup>-7</sup>'ye kadar desimal dilüsyonlar hazırlanarak, Tablo 1'de gösterilen besiyerlerine çift paralelli ekimler yapıldı (8-10).

Taze kaşar peyniri numunelerinde, aflatoksinlerin temizleme işlemleri Rida®Aflatoxin column (Art. No. R5001/R5002) immunoaffinite kolonu ile, AFM<sub>1</sub> analizleri ise duyarlılık limiti < 100 ng/kg olan Ridascreen®Aflatoxin M<sub>1</sub> ticari test kitleri (Art. No. R1101) kullanılarak ELISA tekniği ile (EL x 800 Universal Microplate ELISA Reader) 450 nm dalga boyunda yapıldı (11,12). Elde edilen sonuçların istatistiki değerlendirmesinde Mstat istatistik programı kullanıldı.

### Bulgular

Taze kaşar peynirlerinde belirlenen mikroorganizmalara ait en düşük, en yüksek ve ortalama değerler ile üreme görülen numune sayıları Tablo 2'de, mikroorganizma sayılarının dağılımı ve yüzdeleri ise Tablo 3'de gösterilmiştir. Koliform bakteri üreyen taze kaşar peyniri numunelerinde yapılan IMVIC testleri sonucunda, numunelerin 5'inde (% 27,8) *E. coli* tanımlandı. Numunelerin hiçbirisinde *Salmonella* izole edilemedi.

AFM<sub>1</sub> düzeylerine ait en düşük, en yüksek ve ortalama değerler ile AFM<sub>1</sub> tespit edilen numune sayısı Tablo 4'de, konsantrasyon sınırlarına göre dağılımları ve yüzdeleri ise Tablo 5'de gösterilmiştir.

Tablo 1. Mikrobiyolojik analizlerde kullanılan besiyerleri ve inkübasyon koşulları.

Mikroorganizma	Besi Yeri	İnkübasyon Koşulları		
		Sıcaklık	Süre	Aerob Anaerob
Koliform bakteri	Violet Red Bile Agar (Oxoid – CM 107)	30 °C	48 sa.	Anaerob
<i>E. coli</i>	Violet Red Bile Agar (Oxoid – CM 107) Endo Agar (Oxoid - CM 479 )	37 °C 37 °C	24 - 48 sa. 24 sa.	Aerob
<i>Salmonella</i>	Buffered Pepton Water (Oxoid – CM509) Rapoport Vasiliadis (Oxoid – CM 669) <i>Salmonella</i> – <i>Shigella</i> (Oxoid - CM 99)	37 °C 44 °C 37 °C	24 sa. 24 sa. 24 sa.	Aerob
<i>S. aureus</i>	Baird Parker (Oxoid - CM 275) Egg Yolk Emulsion (Oxoid - SR 054C) EDTA Coagulase Plasma (Difco 803465)	37 °C	24-48 sa.	Aerob
Küf - maya	Rose Bengal Chloramphenicol Agar (Oxoid – CM 549) Chloramphenicol Selective Supplement (Oxoid – SR 78)	25 °C	5 - 7 gün	Aerob

Tablo 2. Taze kaşar peynirlerinde belirlenen mikroorganizmalara ait en düşük, en yüksek ve ortalama değerler ile üreme görülen numune sayıları (kob/g).

Taze Kaşar Peyniri (n = 125)				
Mikroorganizma	En düşük	En yüksek	Ortalama	n
Koliform bakteri	$3,0 \times 10^2$	$1,2 \times 10^4$	$3,9 \times 10^3$	18
<i>S. aureus</i>	$1,0 \times 10^2$	$1,8 \times 10^3$	$6,25 \times 10^2$	4
Küf - maya	$3,8 \times 10^1$	$4,4 \times 10^5$	$2,4 \times 10^4$	125

(n : Numune sayısı)

## Tartışma

Toplam 125 adet vakum paketlenmiş taze kaşar peynirinin 18 adedinde (% 14,4) ortalama  $3,9 \times 10^3$  kob/g düzeyinde koliform bakteri tespit edilmiş olup bunların 5 adedinde (% 27,8) *E. coli* tanımlanmıştır (Tablo 2 ve Tablo 3). Isı işlemi görmüş bir peynirde koliform mikroorganizmaların bulunmasının sebepleri olarak haşlama işleminin yetersizliği, paketlenme materyalinin, personelin ve ekipmanın hijyenik olmaması gösterilebilir (4,13).

Vatan (14), Bursa ili merkezinde satışa sunulan kaşar peynirlerindeki koliform bakteri sayısını 272 adet/g düzeyinde bulunduğunu, Aran (15) ise İstanbul'daki marketlerden aldığı kaşar peyniri örneklerinde koliform bakterilere rastlanmadığını bildirmişlerdir. Soyutemiz ve ark. (3), satışa hazır hale gelen kaşar peynirlerindeki koliform bakteri sayısının  $5,1 \times 10^4$  kob/g düzeyinde olduğunu, ayrıca peynir yapılacak çiğ süt örneklerinin tamamında *E. coli*'yi saptadıklarını ve 70 °C'deki haşlama sonrasında *E. coli*'nin sadece bir örnekte (% 20) yıkımlandığını bildirmişlerdir.

Tekinşen (16), olgunlaşmanın ilk 3 gününde koliform bakteri sayısını ortalama  $3,5 \times 10^5$  kob/g, Atamer ve ark. (17) olgunlaşmanın ilk gününde  $2,8 \times 10^3$  adet/g olarak buldukları koliform bakterilere kalan günlerde

Tablo 4. Taze kaşar peynirlerinin AFM<sub>1</sub> düzeylerine ait en düşük, en yüksek ve ortalama değerler ile AFM<sub>1</sub> belirlenen numune sayısı (ng/kg).

Taze Kaşar Peyniri (n = 125)				
Mikotoksin	En düşük	En yüksek	Ortalama	n
AFM <sub>1</sub>	10	740	206,23 ± 15,88	86

Tablo 5. Taze kaşar peynirlerinde belirlenen AFM<sub>1</sub> düzeylerinin konsantrasyon sınırlarına göre dağılımları ve yüzdeleri (ng/kg).

Taze Kaşar Peyniri (n = 125)				
Sınırlar	0 - 250	250 - 500	500 - 750	
Mikotoksin	n (%)	n (%)	n (%)	Toplam
AFM <sub>1</sub>	58 (67,45)	19 (22,09)	9 (10,46)	86 (68,8)

rastlanırken, Nizamlioğlu ve ark. (18) ise olgunlaşma süresi boyunca hiç rastlamadıklarını bildirmişlerdir.

Çalışmada elde edilen bulgular, Kaşar Peyniri TS 3272'de (19) koliform bakteri ve *E. coli* için bildirilen sınırların üzerindedir. Bulgularımız koliform bakteri sayıları yönünden bazı araştırmacıların (3,14,17,20) bulgularına yakın iken bazı araştırmacıların (16,21,22) bulgularından düşük, Aran (15) ve Nizamlioğlu ve ark. (18)'nin bulgularından ise yüksek düzeydedir. *E. coli* yönünden ise Villani ve ark. (22)'na yakın, Soyutemiz ve ark. (3)'ndan düşük, Massa ve ark. (21)'nden yüksek düzeydedir.

Tablo 2'de görüldüğü gibi vakum ile paketlenmiş taze kaşar peynirlerinde ortalama  $6,25 \times 10^2$  kob/g düzeyinde *S. aureus* tespit edilmiş olup, toplam 125 adet numuneden 4 adedi (% 3,2), Kaşar Peyniri TS 3272'de (19) *S. aureus* için bildirilen sınırın üstündedir. Süt ürünlerinde stafilkokların varlığı sütün inek memesi ile

Tablo 3. Taze kaşar peynirlerinde belirlenen mikroorganizma sayılarının dağılımı ve yüzdeleri (kob/g).

Taze Kaşar Peyniri (n = 125)						
Sınırlar	$10^1 - 10^2$	$10^2 - 10^3$	$10^3 - 10^4$	$10^4 - 10^5$	$10^5 - 10^6$	Toplam
Mikroorganizma	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	
Koliform bakteri	-	7 (38,9)	8 (44,4)	3 (16,7)	-	18 (14,4)
<i>S. aureus</i>	-	3 (75)	1 (25)	-	-	4 (3,2)
Küf - maya	45 (36)	23 (18,4)	28 (22,4)	20 (16)	9 (7,2)	125 (100)

temas ettiğini, süt sağımı, personel ve pastörizasyondan sonra kullanılan alet ve ekipmanların hijyenik durumlarının yetersiz olduğunu göstermektedir (23).

Kıvanç (24), kaşar peynirlerindeki *S. aureus* sayısını  $9,5 \times 10^2$  kob/g olarak tespit etmiştir. Laicini ve ark. (25), 1989-1990 periyodunda inceledikleri Mozzarella peynirlerinin % 77,7'sinin *S. aureus* ile kontamine olduğunu belirtmişlerdir. Tabeka ve ark. (26), inceledikleri Mozzarella peynirlerinden iki tanesinin 100 ve 2100 kob/g *S. aureus* taşıdığını bildirmişlerdir. Bulgularımız, Kıvanç (24) ve Tabeka ve ark. (26)'nın bulgularıyla benzerlik gösterirken, yüzde olarak Laicini ve ark. (25)'nin bulgularından düşüktür.

Vakum paketlenmiş taze kaşar peynirlerinin küf - maya sayısı ortalamasının  $2,4 \times 10^4$  kob/g adet olduğu Tablo 2'de görülmektedir. Toplam 125 adet numuneden 80 adedi (% 64), Kaşar Peyniri TS 3272'de (19) küf - maya için verilen  $1,0 \times 10^2$  kob/g üst değer üzerinde. Kaşar peynirinin taze olarak paketlenmesi, kurutma işleminin yetersizliği ve dolayısıyla yüksek neme bağlı olarak küf gelişimine uygun bir ortam oluşturmaktadır (4).

Demirci ve Dıraman (2), vakum ile paketlenmiş kaşar peynirlerindeki küf - maya sayısını ortalama  $2,8 \times 10^4$  adet/g, Soyutemiz ve ark. (3), satışa hazır hale gelen kaşar peynirlerinde  $4,8 \times 10^5$  kob/g, Atamer ve ark. (17)  $2,6 \times 10^2$  adet/g, Nizamlioğlu ve ark. (18)  $1,1 \times 10^7$  adet/g ve Kurultay (27) ise  $7,6 \times 10^5$  -  $4,9 \times 10^6$  kob/g düzeyinde bulmuşlardır. Bulgularımız, Demirci ve Dıraman (2) ile Soyutemiz ve ark. (3)'nin bulgularına benzerken, Nizamlioğlu ve ark. (18) ile Kurultay (27)'in bulgularından düşük, Atamer ve ark. (17)'nin bulgularından ise yüksektir.

## Kaynaklar

1. İnal, T.: Süt ve Süt Ürünleri Hijyen ve Teknolojisi. İstanbul, Final Ofset, 1990.
2. Demirci, M., Dıraman, H.: Trakya Bölgesinde Üretilen Vakum Paketlenmiş Taze Kaşar Peynirlerin Yapım Tekniği, Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Nitelikleri ve Enerji Değerleri Üzerinde Bir Çalışma. Gıda Derg. 1990; 15: 83-88.
3. Soyutemiz, E., Anar, Ş., Çetinkaya, F.: Kaşar Peyniri Üretim Aşamalarında Görülen Mikrobiyolojik ve Kimyasal Değişiklikler. Uludağ Üniv. Vet. Fak. Derg. 2000; 19: 87-92.
4. Halkman, A.K., Halkman, Z.: Kaşar Peyniri Starter Kültür Kombinasyonları Üzerinde Bir Araştırma. Gıda. 1991; 16: 99-105.
5. Çetinkaya, F.: Kaşar Peynirinde Üretim ve Olgunlaşma Aşamalarının *Listeria monocytogenes* Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, Bursa, 2000.
6. Şanlı, Y.: Mikotoksinler. Veteriner Klinik Toksikoloji. Ankara, Medisan Yayınevi, 283-328, 1995.
7. WHO: Environmental Health Criteria II. Mycotoxins, Geneva, 1979.
8. Baumgart, J.: Mikrobiologische Untersuchung Von Lebensmitteln. Behr's Verlag. Hamburg. 1997.
9. Oxoid: Kültür Vasatları El Kitabı. Ankara, Dizdärer, 1975.
10. Merck: Culture Media Handbook. Darmstad, E. Merck, 1988.

Tablo 4'de görüldüğü gibi, taze kaşar peyniri numunelerinde ortalama  $206,23 \pm 15,88$  ng/kg (10-740 ng/kg) düzeyinde AFM<sub>1</sub> tespit edilmiştir. AFM<sub>1</sub> belirlenen 86 adet numuneden 28 adedi (% 32,55), Türk Gıda Kodeksi'nde (28) kaşar peynirlerinde AFM<sub>1</sub> için verilen 250 ng/kg'lık sınır değere uygun değildir.

Oruç ve Sonal (29), Bursa'da tüketilen kaşar peynirlerindeki AFM<sub>1</sub> düzeyini ortalama 116 ng/kg (0-455 ng/kg), Bakırcı (30) ise Van ilinde üretilen kaşar peynirlerinde yaklaşık 100 ng/kg olarak bildirmişlerdir. Dağoğlu ve ark. (31), inceledikleri peynirlerin % 45,2'sinde ortalama 273 ng/kg, Hisada ve ark. (32), 276 adet peynirin 144 adedinde (% 53) 100-430 ng/kg arasında ve Sharman ve ark. (33) ise farklı ülkelere ait 11 çeşit peynir örneğinde 10-80 ng/kg arasında değişen miktarlarda AFM<sub>1</sub> tespit etmişlerdir. Bulgularımız Dağoğlu ve ark. (31)'nin bulgularına benzer, bazı araştırmacıların (29,30,32,33) bulgularından yüksek, yüzde olarak ise Dağoğlu ve ark. (31) ile Hisada ve ark. (32)'nin bulgularından düşük düzeydedir.

Sonuç olarak kaşar peyniri üretiminde kullanılacak sütlerin uygun olarak pastörize edilmesi, peynire uygulanan haşlama ve kurutma işlemleri ile personel ve ekipman hijyenlerine dikkat edilmesi, kontaminasyonların ve ekonomik kayıpların en aza indirilebilmesi açısından önem taşımaktadır. Vakum ile paketlenmiş taze kaşar peynirlerinde belirlenen AFM<sub>1</sub> düzeylerinin halk sağlığı açısından tehlike oluşturabilecek sınırlarda olması, rutin AFM<sub>1</sub> kontrollerinin önemini artırırken, süt ve peynir üreticilerinin konu ile ilgili olarak daha fazla bilgilendirilmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

11. R-Biopharm: Rida® Aflatoksin Column. R-Biopharm GmbH, Darmstadt, Germany.
12. R-Biopharm: Ridascreen® Aflatoksin M1. R-Biopharm GmbH, Darmstadt, Germany.
13. Anar, Ş., Soyutemiz, E., Çetinkaya, F.: Örgü Peynirinin Üretim Aşamalarında Görülen Bazı Mikrobiyolojik ve Kimyasal Değişimler. Uludağ Üniv. Vet. Fak. Derg. 2000; 19: 81-85.
14. Vatan, T.: Bursa İl Merkezinde Satışa Sunulan Kaşar Peynirlerinin Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Bursa, 1996.
15. Aran, N.: A Microbiological Study of Kashar Cheese. Milchwissenschaft. 1998; 53: 565-568.
16. Tekinşen, O.C.: Kaşar Peynirlerinin Olgunlaşması Sırasında Mikrofloranın, Özellikle Laktik Asit Bakterilerinin, Lezzete Etkisi ve İç Anadolu Bölgesi'nde Üretilen Ticari Kaşar Peynirlerinin Kalitesi Üzerinde İncelemeler. Doçentlik Tezi, Ankara, 1978.
17. Atamer, M., Yamaner, N., Odabaşı, S., Tamuçay, B., Çimer, A.: Laktoperoksidaz/Tiyosiyanat/Hidrojen peroksit (LP) Sisteminin Aktivasyonu ile Korunmuş Süt İle Bunlardan Üretilen Teleme ve Kaşar Peynirlerinin Mikrobiyolojik Özellikleri. Gıda Derg. 1997; 22: 317-325.
18. Nizamlioğlu, M., Gürbüz, Ü., Doğruer, Y.: Potasyum Sorbatın Kaşar Peynirinin Kimyasal ve Mikrobiyolojik Kalitesine Etkisi. Vet. Bil. Derg. 1996; 12: 23-29.
19. TSE. Kaşar Peyniri. TS 3272. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara, 1989.
20. El-Prince, E., Ismail, M.A.: Microbiological Quality of Mozzarella Cheese. Assiut Vet. Med. J. 1998; 39: 94-109.
21. Massa, S., Gardini, F., Sinigaglia, M.: *Klebsiella pneumoniae* as a Spoilage Organism in Mozzarella Cheese. J. Dairy Sci. 1992; 75: 1411-1414.
22. Villani, F., Coppola, R., Capilango, V., Salzano, G., Sorrentino, E.: Microbiological Aspects of Unripened Mozzarella Cheese Made in Molise. Annali Microbiol. Enzimol. 1991; 41: 243-253.
23. Mutluer, B., Erol, İ., Kaymaz, Ş., Akgün, S.: Enterotoksijenik *Staphylococcus aureus* Suşlarının Beyaz Peynirde Üretim ve Olgunlaşma Sırasındaki Üreme ve Enterotoksin Oluşturma Yetenekleri. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg. 1993; 40: 413-426.
24. Kıvanç, M.: Erzurum Piyasasında Tüketime Sunulan Kaşar Peynirlerinin Mikrobiyel Florası. Gıda. 1993; 14: 23-30.
25. Laicini, Z.M., Parmezani, A.F., Paula, R.R., Carlucci, N.T.: The Quality of Cheese Samples Analysed by the Adolfo Lutz Institute, Ribeirao Preto, Brazil. Revista do Instituto Adolfo Lutz. 1993; 53: 17-20.
26. Tabeka, K., Umeki, F., Nakama, A., Fujinuma, K., Kokubo, Y.: Estimation of Chemical and Microbiological Quality of Domestic Cheese. Annual Report of the Tokyo Metropolitan Research Laboratory of Public Health. 1996; 47: 82-89.
27. Kurultay, Ş.: Çiğ Sütten ve Pastörize Süte Değişik Kültür Kombinasyonları İlavesiyle Yapılan Vakum Paketlenmiş Kaşar Peynirleri Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Tekirdağ, 1993.
28. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği: Mikrobiyal Toksinler (Ek-14), sayfa 124, 1997.
29. Oruç, H.H., Sonal, S.: Determination of Aflatoxin M<sub>1</sub> Levels in Cheese and Milk Consumed in Bursa, Turkey. Vet. Human Toxicol. 2001; 43: 292-293.
30. Bakırcı, İ.: A Study on the Occurrence of Aflatoxin M<sub>1</sub> in Milk and Milk Produced in Van Province of Turkey. Food Control. 2001; 12: 47-51.
31. Dağoğlu, G., Keleş, O., Yıldırım, M.: Peynirlerde Aflatoksin Düzeylerinin ELISA Testi İle Araştırılması. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg. 1995; 21: 313-317.
32. Hisada, K., Terada, H., Yamamoto, K., Isubouchi, H., Sakabe, Y.: Reverse Phase Liquid Chromatographic Determination and Confirmation of Aflatoxin M<sub>1</sub> in Cheese. J. Assoc. Off. Anal. Chem. 1984; 67: 601-606.
33. Sharman, M., Patey, A.L., Gilbert, J.: Application of an Immunoaffinity Column Sample Clean-up to the Determination of Aflatoxin M<sub>1</sub> in Cheese. J. Chromatog. 1989; 474: 457-461.