

A.Ü. Veteriner Fakültesi, Besin Kontrolü ve Teknoloji Kürsüsü  
Prof. Dr. Zeki Tolgay

## ŞAVAK PEYNİRİNDE STAPHYLOCOCCUS'LAR VE MICROCOCCUS'LAR

O. Cenap Tekinşen\*

Cemal Çelik\*\*

### The Incidence of Staphylococci and Micrococci in Shavak (Şavak) Cheese

**Summary:** The occurrence of *Staphylococcus* and *Micrococcus* species and subgroups in 40 samples of Shavak cheese was investigated.

Of the samples all contained micrococci and 39 had staphylococci. The most occurring species in the samples were *S. epidermidis* (72,5 %) and *S. aureus* (40,0 %), followed by *S. saprophyticus* (32,5 %), *M. luteus* (27,5 %) *M. roseus* (25,0 %) and *M. varians* (7,5 %). 59 *Micrococcus starins* consisted of 54,24 % *M. roseus*, 38,98 % *M. luteus* and 6,78 % *M. varians*, while of 253 *Staphylococcus* strains 76,29 % was *S. saprophyticus* followed by 17,39 % *S. aureus* and 6,32 % *S. epidermidis*. Where as 59 *Micrococcus starins* consisted largely of *M. roseus*.

None of the strains belonged to *Staphylococcus* subgroup VI and *Micrococcus* subgroup 4 of Baird-Parker's classification. *Staphylococcus* subgroup II and *Micrococcus* subgroup 2 showed the greatest occurrence being present in 60 and 30 % of the samples respectively, while *Staphylococcus* subgroup III and *Micrococcus* subgroup 3 seemed to be the lowest occurring ones.

*S. aureus* (*Staphylococcus* subgroup I) was present more than  $5.0 \times 10^5$  / gr. in 12,5 % of the samples.

The results have indicated that Shavak cheese in Elazığ Area is produced under unhygienic conditions and represents a potential hazard for public health.

\*Doç. Dr. A.Ü. Veteriner Fakültesi, Besin Kontrolü ve Teknolojisi Kürsüsü, Ankara-Türkiye.

\*\*Dr. F.Ü. Veteriner Fakültesi, Besin Kontrolü ve Hayvansal Gıdalar Teknolojisi Kürsüsü, Elazığ-Türkiye.

**Özet:** Elâzığ yöresinden temin edilen 40 şavak peyniri örneğinde *Staphylococcus* and *Micrococcus* tür ve altgruplarının mevcudiyetleri ve dağılımları incelendi.

Örneklerin tümünün *micrococcus*'ları biri dışında da *staphylococcus*'ları içerdiği bulundu. Örneklerde en sık rastlanan türlerin, sırasıyla *S. epidermidis* (% 72.5), *S. aureus* (% 40), *S. saprophyticus* (% 32.5), *M. luteus* (% 27.5), *M. roseus* (% 25.0) ve *M. varians* (% 7.5) olduğu gözlemlendi. İzole edilen 253 *Staphylococcus* suşunun büyük bir ekseriyetini (% 76.29) *S. saprophyticus*, 59 *Micrococcus* suşunun da yarısından biraz fazlasını (% 54.24) *M. roseus*'un oluşturduğu belirlendi.

Baird-Parker'in sistemine göre sınıflandırılan suşların hiçbirinin *Staphylococcus* altgrup VI ve *Micrococcus* altgrup 4'e girmediği görüldü. Örneklerde en sık *Staphylococcus* altgrup II (% 60) ve *Micrococcus* altgrup 2'ye (% 30.0), en az *Staphylococcus* altgrup III ve *Micrococcus* altgrup 3'e rastlanıldı.

*S. aureus*'un (*Staphylococcus* altgrup I) örneklerin % 12.5'inde  $5.0 \times 10^6$  /gr.'dan fazla olduğu saptandı.

Bulguların önemi tartışıldı ve Elâzığ yöresinde şavak peynirinin hijyenik koşullar altında üretilmediği ve halk sağlığı yönünden potansiyel bir tehlike arz ettiği sonucuna varıldı.

## Giriş

Peynirin kalitesi büyük ölçüde mikrofloraya bağlıdır. Mikroflorada bazı *Staphylococcus* ve *Micrococcus* tür ve alt gruplarının bulunma düzeyleri ürünün teknolojisi ve hijyenik kalitesi hakkında oldukça geniş bilgi verir. Bu durum *Staphylococcus*'un bazı suşlarının enterotoksin oluşturarak insan sağlığı için bir tehlike arz etmesi (9, 21, 32) ve bazı *Micrococcus* suşlarının da peynirin lezzetine katkısı olmasından ileri gelmektedir (1, 21, 39, 42).

*Staphylococcus* ve *Micrococcus* tür veya altgruplarının çeşitli peynirlerde mevcudiyetleri, canlı kalma süreleri (16, 17, 26, 28, 29, 37, 41) ve lezzet oluşumuna muhtemel katkıları (20, 21, 42) ile ilgili ayrıntılı araştırmalar yapılmıştır. Buna karşın ülkemizde, özellikle Elâzığ Tunceli, Bingöl ve Erzincan'a özgü olan ve üretimi son yıllarda hızla artan (18, 19) şavak peynirinin kalitesini düzeltmeye yönelik mikrobiyolojik araştırmalara şimdiye dek rastlanılmamıştır.

Elâzığ yöresinde süt ürünleri arasında oldukça önemli bir yeri olan şavak peynirinde *Staphylococcus* ve *Micrococcus* tür ve alt gruplarının mevcudiyetlerini ve dağılımlarını belirleyerek ürünün kalitesi-

ni geliştirmeye yönelik çalışmalara yararlı olmak amacıyla bu araştırma yapıldı.

## Materyal ve Metot

### *Materyal*

#### *Örneklerin alımı*

Örnekler Elâzığ Borsası satış yerlerinden temin edildi. Borsadan rastgele (randomly) seçilerek 10. nisan 1978 ve 1. temmuz. 1978 tarihleri arasında toplam 40 örnek alındı. Örnekler steril örnek alım kavanozlarında laboratuvara getirildi. Laboratuvarda örnekler en geç iki gün içinde deneyler uygulandı ve bu süre içinde de  $5 \pm 2^\circ\text{C}$ 'de saklandı.

#### *Örneklerin deneyler için hazırlanması*

Laboratuvarda, aseptik koşullar altında, örnekten steril bir bıçakla dikdörtgen prizma şeklinde çıkarılan parçalardan en az 200 gr. alınarak steril geniş ağızlı ve burgulu kapaklı kavanozlara kondu. Parçalar kavanozda steril bir spatula ile ufak kısımlara ayrıldı ve iyice karıştırıldı. Parçaların karışımından 5 gr. bir karıştırıcının (Bühler 51800/00) özel kabında tartıldı. Örneğin üzerine sodyum sitratın damıtık sudaki steril % 2'lik çözeltisinden 45 ml. kondu. Karışım karıştırıcıda parçalanarak örneğin 1:10'luk suspansiyonu hazırlandı. Suspansiyon 10 dakika bekletildikten sonra 1:4 gücündeki Ringer çözeltisini kullanarak örneğin öbür seyreltileri  $10^{-8}$ 'e kadar hazırlandı (3, 11, 22, 23, 25).

### *Metot*

#### *Kimyasal muayeneler*

##### *pH'nin saptanması*

Örneklerin pH'sı pH metrede (Coleman-28 C)  $25 \pm 3^\circ\text{C}$ 'da saptandı (3).

#### *Mikrobiyolojik muayeneler*

##### *Koagülaz-pozitif staphylococcus-un sayımı*

Sayım için mannitol salt agar (MSA) (mannitol tuz agar) (Oxoid) (13, 38, 44) kullanıldı. Plâklar  $37 \pm 1^\circ\text{C}$ 'da 36-48 inkübe edildi. İnkübasyondan sonra 30-300 koloni içeren plâklar değerlendirildi. Değerlendirmede parlak sarı hâleli koloniler tahmini koagülaz-poziti-

tif tipler olarak dikkate alındı (2, 34). Yalnız koagulaz-pozitif kolonilerin doğrulanması için tipik kolonilerden rastgele seçilen beş tanesi nutrient buyyona (et infuzyon buyyon) (Oxoid) inoküle edildi ve 37°C'da 18-24 saat inkübe edildikten sonra koagulaz deneyi uygulandı. Koagulaz-pozitif staphylococcus'un sayısı, koagulaz deneyinde pozitif sonuç veren kolonilerin sayısını, parlak sarı hâveli kolonilerin sayısı ile çarptıktan sonra elde edilen sayının 5'e bölünmesi ile bulundu (10).

*Staphylococcus ve micrococcus'un izolasyonu, karakterizasyonu, sınıflandırılması ve saklanması*

#### *Izolasyon*

Kültürler, koagulaz-pozitif staphylococcus'un sayımı için kullanılan plâklardan izole edildi. Örneğin 1:10'luk seyreltisi 30'dan az koloni verdiği plaktaki kolonilerin hepsi, 30-300 koloni içeren plâklar ise sekiz eşit kısma bölündükten sonra, büyük yaygın koloni içermeyen kısımlardan bir tanesindeki bütün koloniler, steril bir öze ile nutrient buyyona transfer edilerek 37°C'da iki gün inkübe edildi. Buyyon kültürleri, gerektiğinde saflaştırıldıktan sonra karakterize edildi.

#### *Karakterizasyon*

##### *Morfolojik karakterler*

*Gram reaksiyonu*: Kültürlerin Gram reaksiyonu, 18-24 saatlik buyyon kültürlerinde Hucker'in modifiye ettiği Gram boyama metodu ile saptandı (43).

*Genel morfoloji*: Kültürlerin genel morfolojisi Gram boyama metodu ile yukarıda belirtilen şekilde hazırlanan preparatlarda saptandı (12).

##### *Kültürel karakterler*

Kolonilerin pigmentasyonu için nutrient agar kullanıldı. Çizilerek inoküle edilen nutrient agar plâkları 30°C'da 3 gün inkübe edildikten sonra değerlendirildi (5).

##### *Biyokimyasal karakterler*

*Katalaz oluşumu*: Deney tübündeki 1 ml. denenecek kültüre 1 ml. hidrojen peroksit (10 vol. konsantrasyon) katıldı. Tüpte gaz kabarcıklarının görülmesi pozitif olarak değerlendirildi (21).

*Koagulaz oluşumu*: Lâm üzerinde bir öze dolusu normal salin ile az miktarda denenecek agar kültürü emülsifiye edildi. Süspansiyon-

na bir damla 1:5 oranında seyreltilmiş kuru tavşan plâzması (Wellcome Reagents Ltd.) katıldı ve 5 sn. karıştırıldı. Lâmda kümelenmenin görülmesi pozitif olarak değerlendirildi (22).

*Asetoin oluşumu*: Deney tübünde bulunan 5 ml. glucose phosphate buyyonu (glikoz fosfat buyyonu) (Oxoid) denenecek kültürle inoküle edildi. 30°C da 7 gün inkübe edilen besiyerine biraz keratin ve 5 ml % 40'lık sodyum hidroksit katıldı ve tüpler çalkalandı. Basiyerinin renginin 30 d. içinde pembeye dönüşmesi pozitif olarak değerlendirildi (22).

*Glikozdan aerobik ve anaerobik olarak asit oluşumu*: Modifiye Hugh ve Leifson basiyerini (36) içeren iki tüp denenecek kültürle inoküle edildi. Tüplerden biri steril sıvı parafinle örtüldü. Tüpler 37°C'da inkübe edildi. Besiyerinin rengindeki değişimler her gün olmak üzere beş gün kontrol edildikten sonra değerlendirildi (22).

*Karbonhidratlardan asit oluşumu*: Kültürlerin mannitol, laktoz, maltoz ve arabinozdan asit oluşturma yetenekleri saptandı. Tüplerde % 0.01 oranında Andrede reaktifi ile % 1 oranında karbonhidrat solusyonunu içeren pertonlu su denenecek kültürle inoküle edildi. Besi yeri 30°C'da 7 gün inkübe edildi. İnkübasyonun 1., 2. ve 7. günleri kontrol edilen besiyerinin renginin pembeye dönüşmesi pozitif olarak değerlendirildi (22).

*Novobiocin'e duyarlılık*: % 0.00005 oranında novobiocin (Upjohn company) içeren nutrient agar (Oxoid) plâkları denenecek kültürle çizilerek inoküle edildi. 37°C'da 24 saat inkübe edilen plâklarda üremenin görülmemesi pozitif olarak değerlendirildi (24).

#### *Kültürlerin sınıflandırılması*

Staphylococcus/micrococcus kültürleri Buchanan ve Gibbons'dan (12) modifiye edilen (Çizelge 1) ve Baird-parker'in (7) önerdiği sistemlere (Çizelge 2.1 ve 2.2) göre sınıflandırıldı.

#### *Kültürlerin saklanması*

Kültürler çift seri olarak Bijou şişelerindeki yatık nutrient agar-da 4 ± 1°C'de saklandı. Kültürler her iki ayda bir yenilendi.

### **Bulgular**

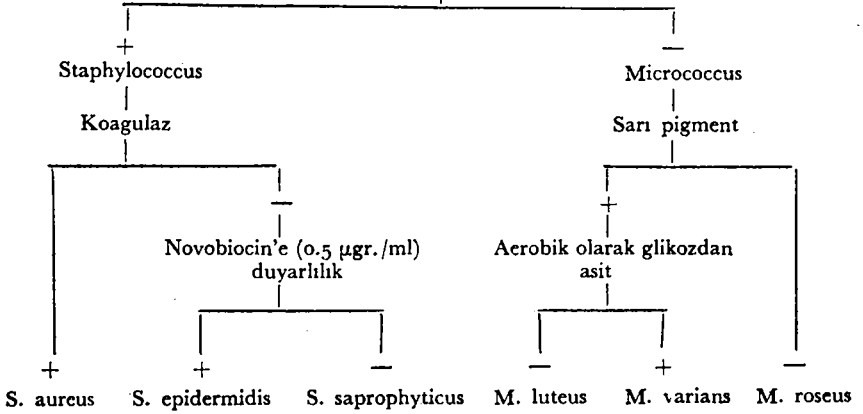
İncelenen 40 şavak peyniri örneğinin 39'unda *Staphylococcus* ve hepsinde *Micrococcus* suşlarının mevcut olduğu bulundu. *Staphylococcus*

Çizelge 1

## Staphylococcus ve Micrococcus türlerinin ayırımı

Gram-pozitif, küresel düzensiz kümeler halinde, katalaz pozitif

Anaerobik olarak glikozdan asit



Çizelge 2.1

## Staphylococcus altgruplarının ayırımı

Deney	Staphylococcus altgrupları					
	I	II	III	IV	V	VI
Koagulaz	+	-	-	-	-	-
Fosfataz	+	+	+	-	-	-
Asetoin	+	+	-	+	+	+
Glikozdan asit						
aerobik olarak	+	+	+	+	+	+
anaerobik	+	+	+	+	+	+
Mannitoldan asit						
aerobik olarak	+	-	-	-	-	+
anaerobik olarak	+	-	-	-	-	-
Aerobik olarak asit						
Laktoz	+	+	D	-	+	D
Maltoz	+	+	-	D	+	D
Arabinoz	-	-	-	-	-	-

+: Pozitif

-: Negatif

D: Değişik

Çizelge 2.2  
Micrococcus altgruplarının ayırımı

Deney	Micrococcus altgrupları							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Koagulaz	—	—	—	—	—	—	—	—
Fosfataz	—	—	—	—	—	+	—	—
Aseotin	+	+	+	+	—	—	—	—
Glikozdan asit								
aerobik olarak	+	+	+	+	+	+	±	±
anaerobik olarak	—	—	—	—	—	—	—	—
Asit oluşumu								
Mannitol	—	—	+	+	+	+	—	—
Laktoz	—	—	D	+	+	+	—	—
Maltoz	D	+	+	+	+	+	—	±
Arabinoz	—	—	—	+	D	+	—	—

+ : Pozitif — : Negatif D : Değişik ± : Zayıf pozitif veya negatif

ve *Micrococcus* türlerinin mevcut olduğu örneklerin sayıları ve yüzde-leri Çizelge 3'de gösterilmektedir.

Çizelge 3 incelendiğinde, örneklerde en sık *S. epidermidis*'e en az da *M. varians*'a rastlandığı ortaya çıkmaktadır. Çizelge 3'de ayrıca

Çizelge 3.  
*Staphylococcus* ve *Micrococcus* türlerinin 40 şavak peyniri örneğinde dağılımı

Mikroorganizma	Mikroorganizmayı Sayısı	içeren örneklerin Yüzdesi
<i>S. aureus</i>	16	40.0
<i>S. saprophyticus</i>	13	32.5
<i>S. epidermidis</i>	29	72.5
<i>M. roseus</i>	10	25.0
<i>M. varians</i>	3	7.5
<i>M. luteus</i>	11	27.5

*S. aureus*'un örneklerin 1/3 ünden, *M. luteus*'un da 1/4 ünden daha fazlasında bulunduğu görülmektedir.

Örneklerden izole edilen *Staphylococcus* ve *Micrococcus* türlerinin soyları içinde dağılımları Çizelge 4'de belirtilmektedir.

Çizelge 4.  
Şavak peyniri örneklerinden izole edilen 235 *Staphylococcus* ve 59 *Micrococcus* türünün dağılımı

Mikroorganizma	İzole edilen suşların	
	sayısı	yüzdesi
<i>S. aureus</i>	44	17.39
<i>S. saprophyticus</i>	193	76.29
<i>S. epidermidis</i>	16	6.32
<i>M. roseus</i>	32	54.24
<i>M. varians</i>	4	6.78
<i>M. luteus</i>	23	38.98

Çizelge 4'deki verilerden, örneklerden izole edilen 253 *Staphylococcus* suşunun 3/4 ünden fazlasını *S. saprophyticus*'un, 59 *Micrococcus* suşunun da yarısından fazlasını *M. roseus*'un oluşturduğu ortaya çıkmaktadır.

Baird-Parker'in sınıflandırma sistemine göre belirlenen *Staphylococcus* ve *Micrococcus* altgruplarının örneklerde dağılımı Çizelge 5'de gösterilmektedir.

Çizelge 5.

*Staphylococcus* ve *Micrococcus* alt gruplarının 40 savak peyniri örneğinde dağılımı

Mikroorg. alt grupları	Mikroorganizmayı içeren örneklerin	
	sayısı	yüzdesi
<i>Staphylococcus</i>		
I	16	40.0
II	24	60.0
III	4	10.0
IV	15	37.5
V	7	17.5
VI	0	0
?	18	45.0
<i>Micrococcus</i>		
1	3	7.5
2	12	30.0
3	1	2.5
4	0	0
5	7	17.5
6	3	7.5
7	2	5.0
8	2	5.0
?	2	5.0

?: Baird Parker'in sınıflandırma sistemine göre (Çizelge 2.1 ve 2.2) herhangi bir alt gruba girmeyenler

Çizelge 5'deki verilerden, örneklerin yarısından fazlasında (% 60) *Staphylococcus* alt grup II'nin, 1/3'ünden fazlasında da I ve IV'ün mevcut olduğu görülmektedir. Bunları örneklerin % 30'unda bulunan alt grup 2 ile % 17.5'inde mevcudiyeti saptanan V ve 5 izlemektedir. Çizelge 5'de ayrıca alt gruplardan III, 1, 3, 6, 7 ve 8'in örneklerin % 10 veya daha azında mevcut olduğu, alt grup VI ve 4'ün de örneklerde bulunmadıkları görülmektedir. Örneklerden izole edilen 253 *Staphylococcus* suşundan 52'si, 59 *Micrococcus* suşundan az 2'si Çizelge 2.1 ve 2.2'de belirtilen Baird-Parker'in sınıflandırma sistemine göre alt gruplara ayrılmamıştır. Alt gruplara ayrılabilen 201 *Staphylococcus* ve 57 *Micrococcus* suşunun örneklerle dağılımı ve biyokimyasal karakterleri Çizelge 6.1 ve 6.2'de gösterilmektedir.



Çizelge 6.1

Şavak peynirlerinden izole edilen 201 *Staphylococcus* suşunun alt gruplar içinde dağılımı ve bazı karakterleri

Karakter	<i>Staphylococcus</i> alt grupları				
	I	II	III	IV	V
Koagulaz	+	—	—	—	—
Fosfataz	+	+	+	—	—
Asetoin	+	+	—	+	+
Glikoz	+	+	+	+	+
aerobik					
anaerobik	+	+	+	+	+
Mannitol					
aerobik	+	—	—	—	—
anaerobik	+	—	—	—	—
Laktoz	+	+	3/6	—	+
Maltoz	+	+	—	24/40	+
Arabinoz	—	—	—	—	—
Suş sayısı	44(21.9)	89(44.3)	6( 3.0)	40(19.9)	22(10.9)

( ) : İçindeki rakamlar yüzdeyi göstermektedir.

+ : Bütün suşlar pozitif, — : Bütün suşlar negatif.

Kesir: Pozitif suşların sayısı/denenen suşların sayısı

( ) : İçindeki rakamlar yüzdeyi göstermektedir.

İdentifiye edilen *Staphylococcus* suşlarından en çok altgrup II (% 44.3) en az da III (% 3.0) bulunmuştur. Altgrup I, IV ve V de suşların, sırasıyla, % 21.9, 19.9 ve 10.9'unu oluşturmuştur. Çizelge 6.2'deki anlaşılacağı üzere 57 *Micrococcus* suşunun yarısına yakın bir kısmını (% 45.6) alt grup 2 oluşturmakta; bunu sırasıyla alt grup 5 (28.0), aynı seviyede (% 8.8) 1 ve 6, 7 (% 3.5) ve 3 (% 1.8) izlemektedir.

Suşların biyokimyasal karakterleri incelendiğinde, aynı altgrubda bulunan bazı suşların aerobik olarak laktoz, maltoz ve arabinozdan asit oluşturmadıkları görülmektedir. *Staphylococcus* alt grup III olarak belirlenen 6 suşunun 3'ü laktozu, IV'deki 40 suşun da 16'sı maltozu fermenté etmemiştir. *Micrococcus* alt gruplarından 1'de bulunan 5 suşun 1'i maltözden, 5'deki 16 suşun da 3'ü arabinozdan asit oluşturmuştur.

*Staphylococcus* ve *Micrococcus* suşlarını içeren örneklerin sayıları ve pH değerleri Çizelge 7'de gösterilmektedir.

Çizelge 7'den de anlaşılacağı üzere, incelenen 40 örneğin hepsinde *Staphylococcus*/*Micrococcus* bulunmuştur. Örneklerin saptanan en az (5.0) ve en yüksek (6.9) pH değerlerinde bu mikroorganizmaların mevcut oldukları belirlenmiştir. Bununla beraber mikroorganizmaları

Çizelge 6.2.  
Savak peynirinden izole edilen 57 *Micrococcus* suşunun altgrupları içinde dağılımı ve bazı karakterleri

Karakterler	<i>Micrococcus</i> alt grupları							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Fosfataz	—	—	—	—	—	+	—	—
Asetoin	+	+	+	—	—	—	—	—
Glikoz								
aerobik	+	+	+	+	+	+	—	—
anaerobik	—	—	—	—	—	—	—	—
Mannitol	—	—	+	+	+	+	—	—
Laktoz	—	+	0/1	+	+	+	—	—
Maltoz	1/5	+	+	+	+	+	—	2/2
Arabinoz	—	—	—	3/16	+	+	—	—
Suş sayısı	5 (8.8)	26 (45.6)	1 (1.8)	16 (28.0)	16 (28.0)	5 (8.8)	2 (3.5)	2 (3.5)

+ : Bütün suşlar pozitif      — : Bütün suşlar negatif.

( ) : İçindeki rakamlar yüzdeyi göstermektedir.

Kesir: Pozitif suşların sayısı/denenen suşların sayısı.

Çizelge 7.

Staphylococcus/Micrococcus ve koagulaz (+) staphylococcus'u örneklerin pH değerlerine göre dağılımı

pH sınırı	Staph./Mic. içeren örnek sayısı	KPS'yi içeren örnek sayısı
5.00 - 5.10	2	2
5.11 - 5.20	5	1
5.21 - 5.30	3	1
5.31 - 5.40	5	2
5.41 - 5.50	5	1
5.51 - 5.60	2	1
5.61 - 5.70	1	1
5.71 - 5.80	3	1
5.81 - 5.90	1	0
5.91 - 6.00	1	1
6.01 - 6.10	1	1
6.11 - 6.20	1	0
6.21 - 6.30	2	0
6.31 - 6.40	1	0
6.41 - 6.50	3	2
6.51 - 6.60	1	0
6.61 - 6.70	1	0
6.71 - 6.80	1	1
6.81 - 6.90	1	1
<b>Toplam</b>	<b>40</b>	<b>16</b>

Staph./Mic.: Staphylococcus/Micrococcus

KPS: Koagulaz-pozitif staphylococcus.

içeren örneklerin yarısından fazlasının (% 60) pH ısının 5.2 ile 5.8, yarısının da 5.2 ile 5.6 arasında olduğu dikkati çekmektedir. Benzer şekilde, koagulaz (+) Staphylococcus'u (altgrup I) içeren 16 örneğin yarısının pH'sı 5.2 ile 5.8 arasında bir dağılım göstermiştir.

Örneklere bulunan koagulaz-pozitif staphylococcus sayılarının dağılımı ve yüzdesi Çizelge 8'de gösterilmektedir.

Çizelge 8.

Şavak peyniri örneklerinde koagulaz-pozitif staphylococcus'un dağılımı

Koagulaz-pozitif staphylococcus sayısı /gr.	Örnek sayısı	Örneğin yüzdesi
< 1.00 × 10	24	60.0
1.00 × 10 - 1.00 × 10 <sup>2</sup>	0	0.0
1.00 × 10 <sup>2</sup> - 1.00 × 10 <sup>3</sup>	2	5.0
1.00 × 10 <sup>3</sup> - 1.00 × 10 <sup>4</sup>	1	2.5
1.00 × 10 <sup>4</sup> - 5.00 × 10 <sup>4</sup>	5	12.5
5.00 × 10 <sup>4</sup> - 1.00 × 10 <sup>5</sup>	0	0.0
1.00 × 10 <sup>5</sup> - 5.00 × 10 <sup>5</sup>	3	7.5
> 5.00 × 10 <sup>5</sup>	5	12.5

<: den az

>: den fazla

Çizelge 8'deki verilerden anlaşılacağı gibi, örneklerin (1:10'luk seyreltilerinin) % 60'ında mikroorganizmaya rastlanılmamıştır. Buna karşın örneklerin % 27.5'i  $1.0 \times 10^5$  ile  $5.0 \times 10^5$ , arasında, % 12.5 de  $5.0 \times 10^5$ , den fazla mikroorganizmayı/gr. içerdiği saptanmıştır.

### Tartışma ve Sonuç

Peynirin mikroflorası kalitesini büyük ölçüde etkiler. Mikroflora, başlıca ham madde ve çevreden kaynaklanır. Ülkemizde ham madde kalitesinin kötü ve yapım yöntemlerinde ilkel olması nedeniyle, diğer yerli peynirlerde olduğu gibi, şavak peynirinde de arzu edilen mikroflora oluşturulamamakta ve bunun sonucu olarak üstün kalitede standart ürün elde edilememektedir. Ürünün kalitesi mevcut mikroflorasının, özellikle staphylococcus ve micrococcusların belirlenerek açıklığa kavuşturulmasıyla sağlanacağından şavak peynirinde bu mikroorganizmaların tür ve alt gruplarının dağılımları sistematik olarak incelendi.

Örneklerin hepsinde *Micrococcus* ve biri dışında *Staphylococcus* suları bulundu. Bulgular bu yönde ülkemizde diğer bazı yerli peynirlerde yapılan araştırmaların (35, 47) bulguları ile bağdaşmaktadır. Bulgular ayrıca İngiltere (41) ve Kanada'da (45, 46) çiğ süttten yapılan cheddar peyniri örneklerinde saptanan değerlerle de uyum göstermekte, fakat pastörize süttten yapılanlardan elde edilen değerlere göre fazla olduğu ortaya çıkmaktadır. *Staphylococcus* alt grup I (*S. aureus*; koagülaz-pozitif staphylococcus), II ve IV'ün örneklerin önemli bir kısmında, sırasıyla % 40,0 ve 60,0 ve 37,5 oranında, bulunduğu belirlenmiştir (Çizelge 5). *Staphylococcus* alt grup I'in mevcudiyeti ülkemizde kaşar ve benzeri peynirlerde yapılan araştırma bulgularına benzemektedir. Bununla beraber mikroorganizmanın saptanan sayıları ve yüzde bulunma oranlarının ülkemizde kaşar ve benzeri peynirlerde yapılan araştırmaların bulgularından (8, 33, 47) ve Kanada'da cheddar peynirinde saptanan değerlerden (14, 46) fazladır. *Staphylococcus* altgrup II, IV ve V'i içeren örneklerin yüzdeleri Litopoulou-Tzanetaki'nin (27) kefalotyri peynirinin de saptadığı değerlerden oldukça yüksek olmasıyla farklılık göstermektedir. Bulgular ayrıca koyun sütünden yapılan roquefort peynirinde *Staphylococcus* altgrup IV ve V'in bulunmadığını belirten Devoyod'un (17) sonuçları ile de uyum göstermemektedir. Bulguların farklılığı şavak peyniri örneklerinin pastörize edilmemiş süttten yapılmış olması ile yapımında kullanılan süttün ve yapım işlemleri sırasında da ürünün

mikroorganizmayı taşıyan üreticiler ile yüksek düzeyde kontaminasyonuna bağlanabilir. Son yıllarda yapılan bir araştırma (15) Elazığ yöresi çiğ sütlerinin oldukça fazla sayıda Staphylococcus'u içerdiğini ortaya koymuştur. Ayrıca peynirde Staphylococcus altgrup I, I, II, IV ve V'in kaynağının başlıca insan olduğu Baird-Parker (4) tarafından açıklığa kavuşturulmuştur. Bunlara ek olarak, örneklerde staphylococcus'ların mevcudiyetleri örneklerin alındığı şavak peynirinin olgunlaşma süresini tamamlamadan pazarlanması ve mikroorganizmayı içeren örneklerin pH değerlerinin (Çizelge 7) 5.3'den fazla olmasıyla da yanıtlanabilir. Çünkü peynirde pH'nın azalması ile staphylococcus'un gelişmesinin artan bir şekilde kısıtlandığı ve mikroorganizmanın pH 5.0'de çok çabuk olduğu birçok araştırmacı (29, 30, 31, 40) tarafından kanıtlanmıştır.

Örneklerden Micrococcus altgrup 4'un dışında öbür altgruplar değişik düzeyde bulundu. Örneklerin yarısına yakın bir kısmında (% 47.5) bulunan (Çizelge 3) ve izole edilen Micrococcus suşlarının da yaklaşık 3:4'ünü (% 73.0) oluşturan (Çizelge 5) altgrup 2 ve 5'in mevcudiyetleri üretim sırasında uygulanan hijyenik koşullara bağlanabilir. Çünkü birçok araştırmacı (6, 17) bu mikroorganizmaların ana kaynağının çevre özellikle hava, insan burun ve derisi olduğunu belirtmektedir. Micrococcus altgrup 4'ün yokluğu da bu mikroorganizmaya çevrede sık rastlanılmamasıyla (6) açıklanabilir.

Staphylococcus ve Micrococcus altgruplarının belirlenen biyokimyasal karakterleri diğer araştırmacıların (5, 17, 27, 28, 29) bulguları ile uyum göstermektedir. Yalnız şekerlerden Baird-Parker'in (5) kısıtlı sayıda suşlar için belirttiği zayıf asit oluşumu gözlemlenmemiştir.

Sonuç olarak, veriler Elazığ yöresinde şavak peyniri üretiminin hijyenik koşullar altında yapılmadığını ve ürünün halk sağlığı yönünden yeterli güvenceye sahip olmadığını göstermektedir. Ayrıca micrococcus'un ürünün lezzetine etkisinin incelenmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.

### Teşekkür

Elazığ Ticaret Borsası yetkililerine örneklerin alımında gösterdikleri kolaylıklar, Upjohn firmasının araştırma yöneticisi Dr. Joseph E. Gredy'e sağladığı Albomycin U-6591 (novobiocin sodium) için teşekkürlerimizi sunarız.

## Literatür

1. **Alford, J. A. and Frazier, W. D.** (1950). *Occurrence of micrococci in Cheddar cheese made from raw and pasteurized milk*. J. Dairy Sci. 33, 107-114.
2. **American Public Health Association** (1966): "*Recommended Methods for the Microbiological Examination of Foods*", 2 nd. ed. American Public Health Association: New York.
3. **American Public Health Association** (1947). "*Standard Methods for the Examination of Dairy Products*", 13 th. ed. American Public Health Association: New York.
4. **Baird - Parker, A. C.** (1962) *The occurrence and enumeration, according to a new classification, of micrococci and staphylococci in bacon and on human and pig skin*. J. appl. Bact. 25, 352-357.
5. **Baird-Parker, A. C.** (1963). *A classification of micrococci and staphylococci based on physiological and biochemical tests*. J. gen. Microbiol., 30, 409-427.
6. **Baird-Parker, A. C.** (1965). *The classification of staphylococci and micrococci from world-wide sources*. J. gen. Microbiol., 38, 363-387.
7. **Baird-Parker, A. C.** (1966): *Methods for classifying staphylococci and micrococci*, In: *Identification Methods for Microbiologist*" Ed. by B.G. Gibbs and F.A. Skinner. The Soc. for Appl. Bacteriology Tech. Ser. No. 1, Part A, Academic Press: London.
8. **Baştepe, S.** (1977). *Bazı süt mamüllerinden ayıran koagülaz-pozitif stafilokoklar ve bunların gelişmesi üzerine süt asidi bakterilerinin etkisi*, Teksir, A.Ü. Zir. Fak. Ziraî Mikrobiyoloji Kürsüsü.
9. **Bergdoll, M. S.** (1972). *The Enterotoxins*, In: "*The Staphylococci*" Ed. by J.O. Cogen. Wiley-Interscience: New York.
10. **British Standard** (1968). B.S. 4285:1968. "*Methods of Microbiological Examination for Dairy Purposes*" British Standard Institution: London.
11. **British Standard** (1970). *Supplement No. 1* (1970) to British Standard 4285:1968. "*Methods of Microbiological Examination of Milk Products*". British Standard Institution: London.
12. **Buchanan, R. E. and Gibbons, N. E.** (1974). "*Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*", 8 th. Ed. Williams and Wilkins: Baltimore.

13. **Chapman, G. U.** (1945). *The significance of sodium chloride in studies of staphylococci.* J. Bact., 50, 201-203.
14. **Collins-Thompson, D. L., Erdman, I. E., Milling, E. E., Burgner, D. M., Punvis, U. T., Loit, A. and Culter, R. M.** (1977). *Microbiological Standards for Cheese: Survey and Viewpoint of the Canadian Health Protection Branch.* J. Fd. Protec., 40 (6), 311-414.
15. **Çelik, C.** (1977). "Elâzığ Bölgesi Çiğ Sütlerinin Mikrobiyolojik Kalitesi, Mikrobiyolojik Florası ve Genel Koloni sayısı ile Metilen Mavisi ve Resazurin Testleri Arasındaki Korrelasyon üzerinde Araştırmalar" Teksir, F.Ü. Vet. Fak. Besin Kontrolü ve Hayvansal Gıdalar Tek. Kürsüsü, Elâzığ.
16. **Devoyod, J. J., Bret, G. et Auclair, G. E.** (1968). *La flora microbienne du fromage de roquefort. I. son evolution au cours de la fabrication et de l'affinage du fromage.* Lait, 48, 613-629.
17. **Devoyod, J. J.,** (1969). *Flora microbienne du fromage de Roquefort II. staphylococques et Micrococques.* Lait 49, 20-39.
18. **Elâzığ Ticaret Borsası** (1978). *Karşılıklı görüşme,* Elâzığ
19. **Elâzığ Veteriner İşleri Müdürlüğü** (1978). *Resmi Kayıtlar,* Elâzığ.
20. **Franklin, J. G. and Sharpe, M. E.** (1963). *The incidence of bacteria in cheese milk and Cheddar cheese and their association with flavour.* J. Dairy Res., 30, 87-99.
21. **Fryer, T. B.** (1969). *Microflora of Cheddar cheese and its influence on cheese flavour.* Dairy Sci. Abstr., 31, 471-490.
22. **Harrigan, W. F. and McCance, M. E.** (1976). "Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology", Revised ed. London: Academic Press.
23. **International Dairy Federation** (1969). FILL-IDF 50: "Standard Methods for Sampling Milk and Milk Products", Bruxelles: International Dairy Federation.
24. **Jeffries, L.** (1969). *Menaquinones in the classification of Micrococaceae, with observation on the application of lysozyme and novobiocin sensitivity test.* Internat. J. Syst. Bact., 19, 183-187.
25. **Law, B. A., Sharpe, M. E., Mabbitt, L. A. and Cole, C. B.** (1973). *Microflora of Cheddar cheese and some of the metabolic products.*

- In "Sampling Microbiological Monitoring of Environments" Ed. by R.G. Board and D.V. Lovelock, Soc. Appl. Bact. Tech. Ser. No. 7, London: Academic Press.
26. **Lenoir, J. et Auberge, B.** (1966) *Contribution a l'etude de la flore microbienne du fromage de type Camembert.* Int. Dairy Congr. 2, 595.
  27. **Litopoulou-Tzanetaki, E.** (1977). *Staphylococci and micrococci in Kefalotyri cheese.* Milchwissenschaft, 32 (4.) 211-214.
  28. **Martinez-Moreno, J. L.** (1976) *Flora microbiana del queso manchego.* VII. Micrococcus. An. INIA/Ser. General, 4, 83-92.
  29. **Martinez-Moreno, J. L.** (1976) *Flora microbiana del queso Manchego.* VIII. Estafilococcus. An. INIA/Ser. General 4, 93-102.
  30. **Mattick, A. T. R., Neave, F. K. and Chapman, H. R.** (1959). *Staphylococcus aureus in Cheddar cheese.* 15 th Int. Dairy Congr., 3, 1914-1921.
  31. **McLeod, R. W., Roughley, R. T. and Richards, T.** (1962). *Staphylococcus aureus in Cheddar cheese: Effect of numbers on survival.* Aust. J. Dairy Technol., 17, 54-56.
  32. **Recommendations** (1965). *Recommendations of the Subcommittee on taxonomy of staphylococci and micrococci.* Int. Bull. Nomencl. Taxon. 15, 109-112.
  33. **Reiter, B., Fewins, B. G., Fryer, T. F. and Sharpe, M. E.** (1964). *Factors effecting the multiplication and survival of coagulase-positive staphylococci in Cheddar cheese.* J. Dairy Res., 31, 261-272.
  34. **Report** (1972). *A comparative assessment of media for the isolation and enumeration of coagulase positive staphylococci from foods: A report from a Working Party of the Public Health Laboratory Service.* J. appl. Bact., 35, 673-679.
  35. **Robertson, P. S. and Perry, K. D.** (1961). *Enhancement of the flavour of Cheddar cheese by adding a strain of micrococcus to the milk.* J. Dairy Res., 28, 245-253.
  36. **Sharpe, M. E., Neave, F. K. and Reiter, B.** (1962). *Staphylococci and micrococci associated with dairying.* J. appl. Bact., 25, 40-45.
  37. **Sharpe, M. E., Fewins, B. G., Reiter, B. and Guthberg, W. A.** (1965). *A survey of the incidence of coagulase-positive staphylococci in market milk and cheese in England and Wales.* J. Dairy Res., 32, 187-194.



38. **Sharpe, M. E.** (1972). *The relation of the microflora to the flavour of some dairy products*, Proceedings of the 3 rd Nordic aroma symposium, Finland.
39. **Society of American Bacteriologist** (1957). "*Manual of Microbiological Methods*", Mc Graw Hill Nook Company, Inc:London.
40. **Stiles, M. E.** (1977). *Reliability of selective media for recovery of staphylococci from cheese*. J. Fd. Protec., 40, 11-16.
41. **Takahashi, I. and Johns, C. K.** (1954) *Staphylococcus aureus in Cheddar cheese*. J. Dairy Sci., 42, 1032-1037.
42. **Thatcher, F. S., Comtois, R. D., Ross, D. and Erdman, I. E.** (1959). *Staphylococci in cheese and some public health aspects*. Canad. J. Publ. Hlth, 50, 497-503.
43. **Tekinşen, O. C.** (1978). "*Kaşar Peynirinin Olgunlaşması Sırasında Mikrofloranın, Özellikle Laktik AsB it akterilerinin, Lezzete Etkisi Ve İç Anadolu Bölgesi'nde Üretilen Ticari Kaşar Peynirinin Kalitesi Üzerinde İncelemeler*", Teksir, TÜBİTAK, VHAG-354, Ankara.