

Erzurum Piyasasında Tüketime Sunulan Kaşar Peynirlerinin Mikrobiyal Florası

Dr. Meriç KIVANÇ

Atatürk Üniv. Ziraat Fakültesi TÜT Bölümü — ERZURUM

ÖZET

Kırksekiz kaşar peynir örneğinin bazı kimyasal analizleri ile mikrobiyal florası incelenmiştir. Peynir örneklerinin ortalama su miktarı % 34.60, tuz % 4.32, asitlik % 2.03 ve pH 5.42 olarak saptanmıştır.

Peynir örneklerinde toplam canlı bakteri, koliform, fekal **Streptococcus**, **Staphylococcus aureus**, psikrofilik bakteri, **Salmonella-Shigella**, **Bacillus**, laktik asit, proteolitik ve lipolitik bakteriler ile maya ve küf sayımı yapılmıştır. Mikroorganizma sayımları kaynaklara bağlı olarak değişkenlik göstermiştir. Örneklerden **Salmonella-Shigella** grubu bakteriler izole edilememiştir.

MICROBIAL FLORA OF KASHAR CHEESE CONSUMED IN ERZURUM PROVINCE

Forty eight samples of kashar cheese were analyzed for the microbiological quality and some chemical analyses. Kashar cheese was characterized by mean moisture content 34.60 %, 4.32 % sodium chloride, 2.03 % acidity and 5.42 pH.

These samples were evaluated for total viable bacteria, coliform, fecal **Streptococcus**, **Staphylococcus aureus**, psychrotrophic bacteria, **Salmonella and Shigella**, **Bacillus**, lactic acid, lipolytic, proteolytic bacteria, yeast and molds. Microorganism counts of cheese samples varied considerably depending on the source. None of the samples isolated **Salmonella Shigella**.

GİRİŞ

Zengin bir protein, kalsiyum ve fosfor kaynağı olan peynir insanların dengeli beslenmesi ve sağlığı açısından büyük önem taşımaktadır. Peynir yapılacak sütün mikrobiyal florası ve peynir yapımı sırasında gerek istenmeyen saprofit ve gerekse patojen mikroorganizmalar ile kontaminasyon ürünün görünüm, lezzet, yapı ve tekstüründe değişikliklere yol açmaktadır. Ayrıca patojen mikroorganizmaların çoğalması tüketici sağlığı açısından da tehlikeli olmaktadır

(Frazier ve Westhoff, 1978). Normal veya anormal tad ve aroma oluşumu esasen mikroorganizmaların belli bir oranda da süt ve rennetteki enzimlerin peynirdeki besin bileşenlerine etkisi ile meydana gelmektedir. Peynir kuru maddesinin tamamına yakın kısmını meydana getiren karbonhidrat, yağ ve proteinler süt asidi üreten bakterilerle, lipolitik ve proteolitik bakterilerin birlikte çalışmaları ile değişik yön ve derecelerde parçalanırlar. Üç ana maddenin parçalanması hammadde sütte başlar, peynire işleme ve olgunlaşma safhalarında da devam eder (Reinbold ve Langsrud, 1973).

Yurdumuzda en çok üretilen ve ticareti yapılan peynir çeşitlerinden biri kaşar peyniridir. Ülkemizde kaşar peyniri üretimi bölgelere ve yapımcılarına göre farklılık gösteren alışlagelmiş yöntemlerle, ilkel işletmelerde veya fabrikalarda işlenmesiyle olmakta ve genellikle ekonomik olmadığı için normal olgunlaşma süresini tamamlamadan pazarlanmaktadır (Yöney, 1971).

Cheddar, mozzarella, caciocavallo, kaşaval, provolone gibi kaşar benzeri peynirler üzerinde çok detaylı çalışmalar yapılmıştır (Fryer, 1969; Dzinleski ve ark., 1975; El - Erian ve ark., 1976; Brodsky, 1984). Kaşar peynirlerimiz üzerindeki araştırmalar ise az sayıda ve genellikle kaşar peynirinin yapım tekniği ve bileşimi ile ilgilidir (Eralp, 1967; Öztekin, 1974; 1981; Tekinşen, 1980, Akyüz, 1983). Kaşar peynirlerinin mikrobiyal florası ile ilgili çalışmalar ise bir kaç tanedir (Tekinşen, 1978; Akyüz, 1983).

Kaşar peynirinde çoğalarak ham peynirin kalitesini bozan hemde tüketici sağlığı için tehlikeli olabilen mikroorganizmaların bulunma olasılığı bir hayli yüksektir. Kaşar peynirinin tam olgunlaşmadan pazarlandığı da düşünüldüğünde tehlikenin büyüklüğü daha iyi anlaşılır. Erzurum piyasasında satılan kaşar peynirlerinin mikrobiyolojik içeriği hakkında daha önce yapılmış bir çalışmanın olmaması ve bundan sonra yapılacak olan çalışmalara başlangıç olması amacıyla bu araştırma yapılmıştır.

MATERYAL VE METODLAR**MATERYAL**

Erzurum piyasasında çeşitli dükkanlardan şansa bağlı olarak, steril kavanozlara 200'er gram olmak üzere 48 kaşar peynir örneği, alınmıştır. Peynir örnekleri laboratuvarında aynı gün incelenmiştir.

METODLAR**Örneklerin Analize Hazırlanması**

Peynir örnekleri Anonymous (1972)'a göre analize hazırlanmıştır.

Steril blander kavanozu içerisine 11 gr peynir numunesi tartılarak üzerine % 2'lik sodyum sitratlı steril 99 ml. dilüsyon suyu ilave edilmiş ve iki dakika karıştırılarak homojen hale getirilmiştir. Bu 10^{-1} lik dilüsyondan diğer dilüsyonlar hazırlanmıştır.

Toplam Canlı Bakteri Sayımı

Toplam canlı bakteri sayımında plate count agar kullanılmıştır. Plaklar 32°C de 48 saat inkübe edilerek değerlendirilmiştir (Anonymous, 1972).

Koliform Grubu Bakterilerin Sayımı

Koliform Grubu Bakterilerin sayımı viyolet red bile agarda yapılmıştır. Plaklar 32°C de 24 saat inkübe edilmiştir (Anonymous, 1972).

Fekal Streptococcus Sayımı

Fekal Streptococcus sayımı için Barnes'in thalious acetate tetrazolium glucose agarı kullanılmıştır. Plaklar 45°C de 48 saat inkübe edildikten sonra koyu kırmızı koloniler *S. faecalis* ve alt türleri, beyaz veya soluk pembe koloniler *S. faecium* ve *S. bovis* olarak değerlendirilmiştir (Harrigan and McCance, 1976). Daha sonra seçilen koloniler Thatcher ve Clark (1973)'a göre teyid edilmiştir.

Staphylococcus aureus Sayımı

Staphylococcus aureus sayımında Staphylococcus medium 110 kullanılmıştır. Plaklar 37°C de 48 saat inkübe edildikten sonra değerlendirilmiştir. Tipik kolonilerden nutrient buyyona ineküle edilerek 37°C de 18 - 24 saat inkübas-yondan sonra kuagülaz testi uygulanmıştır (Speck, 1976; Stiles, 1977).

Salmonella - Shigella Grubu Bakterilerin Aranması

Salmonella - Shigella grubu bakterilerin aranmasında zenginleştirme besi yeri olarak selenit sistin buyyon kullanılmıştır. Buradan bizmut sülfid agara, Salmonella - Shigella agara ve desoksilat agara ekim yapılmıştır. Plaklar 35°C de 24 saat inkübe edilmiştir. Salmonella - shigella özelliği gösteren koloniler üçlü şeker besiyerine ekilerek 35°C de 48 saat inkübe edilmiştir (Thatcher ve Clark, 1973).

Bacillus Cinsi Bakterilerin Sayımı

Bacillus cinsi bakterilerin sayımında glukoz agar kullanılmıştır. Uygun dilüsyonlardan 10 ar ml steril tüplere aktarılarak 80°C de 10 dak tutulduktan sonra hemen soğutulmuş ve ekim yapılmıştır. Plaklar 37°C de 48 saat inkübe edilerek değerlendirilmiştir (Lübenau - Nestle ve Mair - Waldburg, 1968).

Psikrofilik Bakterilerin Sayımı

Psikrofilik mikroorganizmalar plate count agarda sayılmıştır. Plaklar 7°C de 10 gün inkübe edilmiştir (Anonymous, 1972).

Laktik Asit Bakterilerin Sayımı

Laktik asit bakterilerinin sayımında Chinnablu - Lactose - Agar'dan yararlanılmıştır. Plaklar 32°C de 3 gün inkübe edilmiştir (Kellerman, 1972).

Proteolitik Bakterilerin Sayımı

Proteolitik bakteri sayısı % 10 oranında yağsız süt içeren milk agarda saptanmıştır. Plaklar 22 - 25°C de 14 gün inkübe edilerek değerlendirilmiştir (Harrigan and McCance, 1976).

Lipolitik Bakterilerin Sayımı

Lipolitik bakterilerin sayımında hile blue sülfat agar kullanılmıştır. Plaklar 30°C de 72 saat inkübe edilmiştir (Reinbold, 1974).

Maya ve Küf Sayımı

Maya ve küf sayımı asitlendirilmiş patates dekstroz agarda (pH 3.5) yapılmıştır. Plaklar 22 - 25°C de 5 gün inkübe edilmiştir (Anonymous, 1972).

Kimyasal Analizler

Örneklerin pH'sı pH metrede (Pye Unicam Model 290) $25 \pm 3^\circ\text{C}$ de saptanmıştır (Anonymous, 1972).

Örneklerin asiditesi (%), su ve tuz miktarları Yöney (1972) ve Kurt (1972)'a göre yapılmıştır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

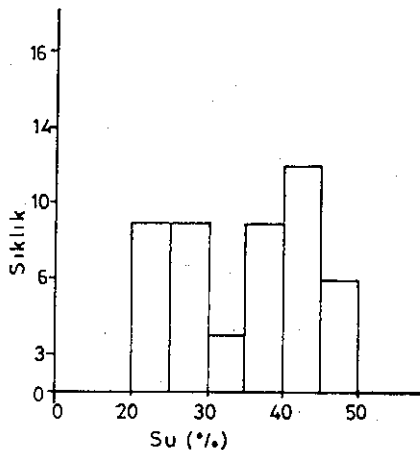
İncelenen 48 kaşar peyniri örneğinin su, asitlik ve tuz oranlarına ait ortalama değerler ile bazı istatistiksel bilgiler Tablo 1'de verilmiştir. Peynir örneklerindeki su oranları % 20.80 ile % 47.60 arasında değişmiş ve ortalama % 34.60 olmuştur. Benzer çalışmalarda ortalama su oranları % 36.49 (Eralp, 1967), % 39.71 (Öztek, 1974), % 40.92 (Tekinşen, 1978) olarak verilmiştir. Yine Tekinşen (1978) 180 günlük deneysel kaşar peyniri örneklerinde ortalama su oranını % 33.65 olarak bildirmiştir. Bu değerler bizim bulgularımızla uyum göstermektedir. Akyüz (1983) kültür kullanılarak yapılan kaşar peynirlerindeki ortalama su oranlarını iki aylık peynirler için % 30.68 ve % 30.78, dört aylık olgun peynirler için ise % 26.85 ile % 29.18 olarak vermiştir ki bu değerler bizim değerlerimizden düşüktür. Türk Standartları Enstitüsü'nün (1978) kaşar peyniri için öngördüğü en fazla su miktarı % 40'dır. İncelediğimiz peynir örneklerinin % 37.5 (18)'inden su oranı % 40'dan fazladır (Şekil 1). Benzer şekilde Tekinşen (1978) 52 kaşar peynir örneğinin % 55.7 (29)'sinde su oranının % 40'dan fazla olduğunu bildirmiştir.

Tablo 1. Kaşar peynir örneklerinin su, asitlik ve tuz oranlarının istatistiksel değerlendirmesi

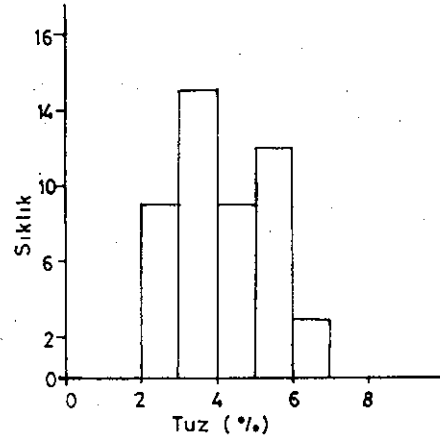
	X ^a	Değişim aralığı	S ^b	S _x ^c	CV ^d
Su (%)	34.60	47.60 - 20.80	8.397	1.21	24.27
Tuz (%)	4.32	6.43 - 2.62	1.297	0.19	29.98
Asitlik (%)	2.03	2.71 - 1.52	0.168	0.02	15.84
pH	5.42	5.66 - 5.06	0.320	0.05	3.09

^aOrtalama, ^bStandart ayrış, ^cStandart hata, ^dVaryasyon katsayısı

Peynir örneklerindeki tuz miktarı % 2.02 ile % 6.43 arasında değişmiş ve ortalama tuz miktarı % 4.32 olarak bulunmuştur. (Tablo 1). Şekil 2'de kaşar peyniri örneklerindeki % tuz miktarının dağılışı görülmektedir. Peynir örneklerinin % 31.25 (15) inde tuz oranı % 3 - 4 arasındadır. Eralp (1967) kaşar peynirlerinde



Şekil 1. Kaşar peynirlerindeki su oranının sıklık dağılımı



Şekil 2. Kaşar peynirlerindeki tuz oranının sıklık dağılımı

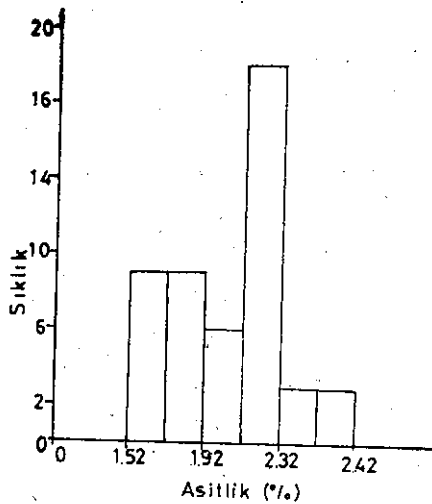
tuz oranını % 4.09 (2.34 - 5.21), Öztek (1974) % 4.19 (1.87 - 5.97) ve Akyüz (1983) iki aylık peynirlerde % 3.57 (2.98 - 4.15), dört aylık olgun peynirlerde % 3.56 (3.74 - 3.15) olarak bildirmişlerdir.

Kaşar peynirlerinde % süt asidi konsantrasyonundan asitlik değerleri % 1.52 ile % 2.71 arasında de-

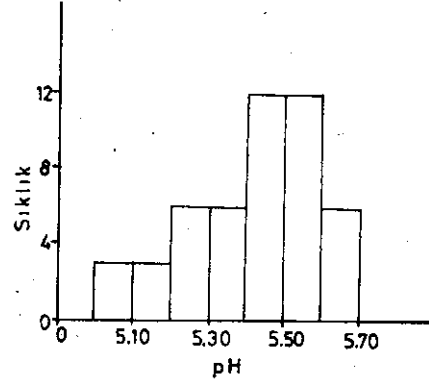
ğişmiş ve ortalama % 2.03 olmuştur (Tablo 1). Kaşar peynirleri üzerinde daha önce yapılan araştırmalarda Eralp (1967) % 2.13 (1.62-3.15), Öztekin (1974) % 2.18 (1.40 - 3.06), Akyüz (1983) iki aylık peynirlerde % 2.25 (1.62-2.98), dört aylık peynirlerde % 2.21 (1.58 - 2.91) olarak vermektedirler. Ortalama değerler bulgularımızla benzerlik göstermektedir. Kaşar peyniri örneklerinin % 37.50 (18) inde asitlik % 2.12 iye 2.32 arasındadır (Şekil 3).

Örneklerin pH değerleri 5.66 ile 5.06 arasında değişmiş ortalama pH 5.42 olarak bulunmuştur (Tablo 1). Kaşar peynir örneklerinin % 37.50 (18) inde pH 5.51 den fazladır (Şekil 4). Öztekin (1974) Kars ili kaşar peynirlerinin pH'sının 4.60 ile 5.79 arasında değiştiğini bildirmiştir. Tekinşen (1978) İç Anadolu bölgesinde üretilen ticari kaşar peynirlerinin ortalama pH'sını 5.22 olarak vermiştir. Kültür katılarak yapılan iki aylık kaşar peynirlerinde pH 5.70, dört aylık olgun peynirlerde ise 5.34 olmuştur (Ayüz, 1983). İki aylık peynirlerin pH'sı bizim bulgularımızdan yüksek, dört aylık olgun peynirlerin pH'sı ile daha düşüktür. Peynirlerde pH olgunlaşma durumuyla değişmektedir. Olgunlaşma süresince pH'nın düştüğü Tekinşen (1978) tarafından da saptanmıştır.

Kaşar peyniri örneklerindeki toplam canlı bakteri sayılarına ait bazı istatistikî değerler Tablo 2 de verilmiştir. Peynir örneklerindeki



Şekil 3. Kaşar peyniri örneklerindeki % asitlik dağılımı



Şekil 4. Kaşar peyniri örneklerindeki pH dağılımı

toplam canlı bakteri sayısı $10^6 - 10^8$ arasında değişmiştir. Peynir örneklerinin % 56.25 (27) inde toplam canlı bakteri sayısı gramda 10^7 dir. Tekinşen (1978) ticari kaşar peyniri örneklerinde toplam canlı bakteri sayısını 2.17×10^9 olarak bildirmiştir ki bu değer bizim bulgularımızdan yüksektir. Bununla birlikte deneysel olarak yapılan 90 günlük kaşar peyniri örneklerinde (Tekinşen, 1978) ve kültür katılarak yapılan 60 günlük kaşar peyniri örneklerinde (Akyüz, 1983) bizim bulgularımıza benzer değerler bulunmuştur. Kaşar peynirine benzeyen yabancı peynirlerden Provolone peynirinde El-Soda ve ark. (1976) 3.6×10^7 ile $7.0 \times 10^7/g$ toplam canlı bakteri bildirmişlerdir. Bulgularımız bu değerlere benzerlik göstermekte ancak mozzarella (Nilson ve LaClair, 1975), caskaval (El-Erian ve ark., 1976), kashkaval (Dzinleski ve ark., 1975) peynirleri için verilen değerlerden yüksektir.

Koliform grubu bakterilerin genellikle peynirlerde lezzet ve tekstür bozukluklarına neden olmaları sebebiyle ve indikatör bakteri olduklarında peynirlerde bulunmaları arzu edilmez. Kaşar peyniri örneklerinin % 18.75 inden koliform grubu bakteri izole edilememiştir. Koliform grubu bakterilerin ortalama sayısı \log_{10} göre gramda 2.73 olarak bulunmuştur (Tablo 2).

Rollins-Thompson ve ark. (1977), iki yıl süre ile yaptıkları çalışma sonucu Uluslararası Mikrobiyolojik Gıda Spesifikasyon Komisyonunun sunduğuna benzer bazı mikrobiyolojik standartlar önermişlerdir. Araştırmacıların önerdiği mikrobiyolojik standart, pastörize edilmemiş

Tablo 2. Kaşar peynirlerindeki mikroorganizma sayılarının istatistikî değerlendirilmesi

Mikroorganizmalar	Mikroorganizma sayısı (Log ₁₀ /g)					
	X ^a	Değişim aralığı	S	Sx	CV	% ^b
Toplam canlı bakteri	7.48	8.49 — 6.25	0.73	0.10	9.68	—
Koliformlar	2.73	4.73 — 1.00	1.16	0.17	38.34	18.75
Staphylococcus aureus	2.98	4.22 — 1.78	0.67	0.10	21.87	6.25
Fekal Streptococcus	4.93	6.51 — 2.00	1.20	0.17	23.43	—
Psikrofilik bakteriler	3.82	5.77 — 1.00	1.29	0.19	32.70	—
Laktik asit bakterileri	2.41	4.67 — 1.30	0.76	0.11	30.43	—
Proteolitik bakteriler	1.67	3.80 — 0.90	0.83	0.12	33.92	—
Lipolitik bakteriler	3.75	4.23 — 2.34	0.44	0.06	11.56	—
Maya ve küf	4.90	6.44 — 3.56	0.89	0.13	17.84	—

^aGeometrik ortalama, ^bGelişme olmayan örnek yüzdesi

sütten yapılan peynirler için aynı partiden alınan 5 nümuneden en fazla 2 tanesinde gramda 500×10^3 , 1 tanesinde 5.00×10^4 /g toplam koliform sayısıdır. Her ne kadar örnek alma şeklimiz farklı isede bir fikir vermesi bakımından mukayese edilebilir. Kaşar peyniri örneklerimizin % 43.75 (21) inde toplam koliform sayısı 10^3 den fazladır (Tablo 3). Bununla birlikte bulgularımız Tekinşen (1978)'in 90 günlük kaşar peynirindeki bulgularla benzerlik göstermektedir. Aynı araştırmacı İç Anadolu Bölgesi ticari kaşar peynirlerinde ortalama koliform grubu bakteri sayısını 5.56×10^5 vererek, örneklerin % 30.8 (16) zinde bu sayının 10^4 ile 10^5 arasında, % (40.4 (21) ise 10^5 den fazla olduğunu bildirmiştir. Bu değerler bizim değerlerimizin çok üstündedir. Yine Collins - Thompson ve ark. (1977) 150 cheddar peynirinin hepsinde, Brooks (1974) 111 cheddar peynir örneğinin % 98.2'sinde bu bakterinin bulunduğunu bildirmişlerdir. Bunun yanında Akyüz (1983) pastörize süte kültür katılarak yapılan kaşar peyniri örneklerinde koliform grubu bakterilere rastlanmadığını bildirmiştir.

Mozzarella (Nilson ve LaClair, 1975), provolone (El -soda ve ark., 1975) peynirlerinde de bu grup bakterilerin bulunmadığı bildirilmiştir. Bu sonuçlar ise bizim bulgularımızla bağdaşmamaktadır. Bu durum peynir yapımı sırasında pastörizasyon işleminin uygulanmaması ve hijyenik şartlara uyulmamasından ileri gelebilir.

Peynir örneklerinin % 6.25 inde **S. aureus**

izole edilememiştir (Tablo 2). **S. aureus** izole edilen örneklerin % 4.16 sında koagülaz pozitif **S. aureus** bulunmuştur. Bunların sayıları grama 10 - 500 arasında değişmiştir.

Bu durum tüketici sağlığı açısından potansiyel bir tehlikenin varlığına işaret etmektedir. **S. aureus**'un koagülaz pozitif şuşları gıda zehirlenmesine neden olmaktadır. Staphylococcus'lardan ileri gelen gıda zehirlenmesi tipine süt ürünleri arasında en çok peynirlerde rastlanıldığı bildirilmiştir (Minor ve Marth, 1972). Baştepe (1977) 9 kaşar peyniri örneğinden 1 tanesinde koagülaz pozitif **S. aureus** sayısının 500/g olduğunu bildirmiştir. Omurtag (1966) piyasadan satın aldığı 12 kaşar ve 4 adet kaşar tipi Avusturya peyniri üzerinde yaptığı araştırmalar sonucunda koagülaz pozitif **S. aureus**'un kaşar peyniri örneklerinde bulunmadığını, kaşar tipi Avusturya peynirinde ise bulunduğunu bildirmiştir. Tekinşen (1978) ticari 52 kaşar peyniri örneğinin % 11.5 koagülaz pozitif **S. aureus** bulunduğunu ve sayılarının ortalama 5.0×10^3 olduğunu bildirmiştir.

Kaşar peyniri örneklerinde fekal streptokok sayısı 10^2 ile 10^6 arasında değişmiştir. Örneklerin % 37.5 inde 10^5 , % 25'inde 10^6 seviyesinde fekal **Streptococcus** bulunmuştur (Tablo 2, 3). Bu grup mikroorganizmalardan **S. faecalis**'in peynirlerden ileri gelen gıda zehirlenmelerine neden olduğu bildirilmiştir (Frazier ve Westhoff, 1978). Peynir örneklerinin % 68.75'inden **S. faecalis** ve alt grupları izo edilmiştir. Log₁₀ göre ortalama 3.78 dir. Diğer

Tablo 3. Kaşar peynir örneklerinde belli mikroorganizma sayıları arasına düşen örneklerin sayısı ve oranı (%)

	Mikroorganizma Sayısı					(Log ₁₀ /g)			
	< 1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	> 8
Toplam canlı bakteri	—	—	—	—	—	—	12	27	9
							(25.0)	(56.25)	(18.75)
Koliformlar	9	6	12	12	9	—	—	—	—
	(18.75)	(12.5)	(25.0)	(25.0)	(18.75)				
Staphylococcus aureus	3	3	18	21	3	—	—	—	—
	(6.25)	(6.25)	(37.5)	(43.75)	(6.25)				
Fekal Streptococcus	—	—	3	9	6	20	10	—	—
			(6.25)	(18.75)	(12.5)	(41.67)	(20.83)		
Psikrofilik bakteriler	16	2	3	7	20	—	—	—	—
	(33.33)	(4.17)	(6.25)	(14.58)	(41.67)				
Laktik asit bakterileri	—	5	34	5	4	—	—	—	—
		(10.42)	(70.83)	(10.42)	(8.33)				
Proteolitik bakteriler	11	19	9	9	—	—	—	—	—
	(23.92)	(39.58)	(18.75)	(18.75)					
Lipolitik bakteriler	—	—	3	31	14	—	—	—	—
			(6.25)	(64.58)	(29.17)				
Maya ve Küf	—	—	—	6	20	16	3	3	—
	(12.5)	(41.67)	(33.33)	(6.25)	(6.25)				

gruplara ait streptokokların ortalaması ise Log₁₀ göre 4.79 olarak bulunmuştur. Bulgularımız bu konuda yapılan benzer çalışmalara uyum göstermektedir (El - Soda ve ark., 1976). El - Erian ve ark (1976) çalışmalarında kaşkaval peynirinde daha düşük oranda *S. faecalis* bulunmuşlardır. Omurtag (1966) 12 kaşar peyniri örneğinde fekal streptokoka rastlamadığını bildirmiştir. Tekinşen (1978), ticari kaşar peynir örneklerinde fekal streptokok sayısını ortalama 5.64×10^6 , deneysel yapılan 60 günlük kaşar peynirlerinde ise 1.66×10^4 olarak vermiştir.

Kaşar peyniri örneklerinde *Salmonella - Shigella* grubu bakterilere rastlanılmamıştır.

Psikrofilik bakteriler 2 - 7°C de depolanan me muhafaza edilen süt ve süt ürünlerinde önemli problemlere sebep olabilirler. Bu yüz-

den psikrofilik bakteri sayısının düşük seviyede olması istenir. Kaşar peynir örneklerinde psikrofilik mikroorganizma sayısı $10^1 - 10^5$ arasında değişmiştir. Ortalama Log₁₀ göre gramda 3.82 psikrofilik bakteri bulunmuştur (Tablo 2, 3).

Peynir örneklerinin 33 (68, 75)'ünde *Bacillus* cinsi bakterilere rastlanmamıştır. (*Bacillus* sp. sayımı yapılan örneklerde gramda 10 ile 610 arasında bakteri sayılmış ve ortalama 1.72×10^2 /g olmuştur.

Kaşar peynir örneklerinde laktik asit bakterileri Log₁₀ göre ortalama 2.41'dir. Peynirlerin % 70'83'ünde laktik asit bakterileri 10^2 seviyesindedir. Akyüz (1983) kültür katılmış 2 aylık kaşar peynirlerinde 5.7×10^6 , dört aylık olgun peynirlerde ise 4.7×10^5 olarak bulunmuştur.

Lipolitik bakteriler ortalama gramda Log_{10} göre 3.75 olup sayıları 10^2 ile 10^4 arasında değişmiştir (Tablo 1, 2). Tekinşen (1978) deneysel 180 günlük kaşar peynirlerinde ortalama lipolitik bakteri sayısını $1.77 \times 10^3/\text{g}$, ticari kaşar peynirlerinde ise 9.38×10^5 olarak bildirmiştir. Akyüz (1983) iki aylık kaşar peynirlerinde $4.63 \times 10^6/\text{g}$, dört aylık olgun kaşar peynirlerinde 8.75×10^4 olarak vermiştir.

Proteolitik bakteri sayısı ise ortalama Log_{10} göre 1.67 olmuştur (Tablo 2). Örneklerin % 23.92 sinde proteolitik bakteri sayısı 10 dan az olarak bulunmuştur. Tekinşen (1978) deneysel kaşar peynirlerinde 90. günde ortalama 6.3/g, 180. günde ise 17.4/g, ticari kaşar peyniri örneklerinde ise $2.75 \times 10^2/\text{g}$ olarak vermiştir. Akyüz (1983) kültür katılarak yapılmış kaşar peyniri örneklerinde iki aylık peynirlerde $5.39 \times 10^6/\text{g}$, dört aylık olgun peynirlerde $4.2 \times 10^5/\text{g}$ olduğunu bildirmiştir.

Laktik asit, proteolitik ve lipolitik bakteri sayımları, özellikle kültür katılarak yapılmış peynirlerdeki sayımlardan düşüktür. Bu durum starter kullanımına bağlanabilir.

Maya ve küf sayımları 10^3 ile 10^6 arasında değişmiştir (Tablo 2). Peynir örneklerinin % 45.83 (22) ünde maya ve küf sayısı 10^5 den fazladır (Tablo 3). Deneysel olarak yapılan kaşar peynirlerinde 30. günde $9.12 \times 10^3/\text{g}$ 90. günde $1.78 \times 10^3/\text{g}$, 180. günde $3.47 \times 10/\text{g}$ maya ve küf bulunurken, ticari kaşar peyniri örneklerinde $1.57 \times 10^5/\text{g}$ maya ve küf olduğu bildirilmiştir (Tekinşen, 1978).

Sonuç olarak, bakteri sayımlarının kaynaklara bağlı olarak değişkenlik göstermesi muhtemelen kaşar peyniri yapımında kullanılan sütün kalitesinin, uygulanan yapım tekniğinin, olgunlaştırma koşullarının ve sürelerinin farklı olmasından ileri gelebilir. Bu durum tüketime sunulan kaşar peynirlerinin kalitesinin standart olmadığına işaret etmektedir. Örneklerde Salmonella - Shigella grubu bakterilere rastlanmaması sevindiricidir. Bununla birlikte koliform grubu bakterilerin varlığı gerek peynir yapımı sırasında ve gerekse diğer safhalarda hijyenik koşullara uyulmadığına işaret etmektedir. Az sayıda da olsa koagülaz pozitif *S. aureus* varlığı halk sağlığı açısından potansiyel bir tehlikenin varlığını işaret etmektedir.

KAYNAKLAR

- Akyüz, N. 1983. Pastörizasyonun, mikrobiyal floranın ve ambalaj materyalinin kaşar peynirinin kalite, tad ve aromasına etkileri üzerine araştırmalar. Doğa Bilim Dergisi: Tarım ve Ormanlık. 7: 123 - 132.
- Anonymous, 1972. Standard methods for the examination of dairy products. 13th. edition. American Public Health Association, Washington, D.C.
- Anonymous, 1978. Kaşar peyniri, TS 3272 Eylül. Türk Standartlar Enstitüsü, Ankara.
- Baştepe, S. 1977. Bazı süt mamüllerinden ayrılan koagülaz pozitif stafillokoklar ve bunların gelişmesi üzerine süt asidi bakterilerin etkisi. Doktora tezi. A.Ü. Zir. Fak. Ziraat Mikrobiyoloji Kürsüsü.
- Brodsky, M.H. 1984. Bacteriological survey of freshly formed cheddar cheese, J. Food. Prot., 7: 546 - 548.
- Brooks, D.E.J. 1974. Enterococci as faecal indicators in dairy products. 19th Int. Dairy Congr., B6 377 - 378.
- Collinos - Thompson, D.L., Erdman, I.E., Milling, E.E., Burgener, D.M., Purvis, U.T., Loit, A. and Culter, R.M. 1977. Microbiological Standards for cheese: Survey and Viewpoint of the Canadian Health Protection Branch. J. Food Prot., 6: 411 - 414.
- Dzinleski, B. Necev, T. Belicovski, S., Slavkowska, U. 1975. Kvalitet nekkih namirnica animalnog peroklasur makedoniji, I. Mleko: proizvodni odnleka. Hran: Ishrana, 16: 391 - 399.
- El - Erian, A.F., Nour, M.A. and Shaboldy, S.O. 1976. The bacterial flora of Caskawal and Ras cheese, Egyptian. J. Dairy Sci. 141: 91 - 98.
- El - Soda. M.E., Abou Donia, S.A., Rakshy, S.E., El Hagawy, I.S. 1976. A note on some microbiological aspects of provolone cheese. Ind. J. Dairy Sci., 29: 137 - 139.
- Eralp, M. 1967. İzmir ili Süt mamülleri üzerinde Araştırmalar. A.Ü. Zir. Fak. Yay. 304. Ankara.
- Frazier, W.C. and Westhoff, D.C. 1978. Food Microbiology. Mc Graw-Hill Book Company, New York.
- Fryer, T.F. 1969. Microflora of cheddar cheese and its influence on cheese flavour, Dairy Sci. Abstr. 31: 471 - 490.

- Harrigan, W.I. and Mc Cance, M.E. 1976. Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology. Revised ed. London: Academic Press.
- Kellerman, R. 1972. Milchwirtschaftliche microbiologie henrichs vervag KG, Mildesheim.
- Kurt. A. 1972. Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metodları Rehberi. Atatürk Üniv. Yay. 252/d, 2. baskı. Atatürk Üniv. Basımevi, Ankara.
- Lübenau -Nestle, R. und Mair-Waldburg. H. 1968. Bakteriologie der Käse. In «Handbuch Lebensmittelchemie», 3. Band. 1. Teil. Springer Verlag, Berlin - Heidelberg. New York.
- Minor, T.E. and Marth, E.H. 1972. Staphylococcus aureus an staphylococcal food intoxications. A review. III. Staphylococci in dairy foods. J. Milk and Food Technol., 35: 77 - 82.
- Nilson, K.M. and La Clair, F.A. 1975. Microflora of Mozzarella cheese during ripening. 12 th. Ann. Marschall Invitational Italian Cheese Seminar, No. 13 Wisconsin.
- Omurtag, A.C. 1966. II. Mikrobiyolojik besin standartları ve bu açıdan yapılan araştırmalar. Türk Vet. Hekim. Dern. Derg. 36: 7- 38.
- Öztek, L. 1974. Kars ilinde yapılan kaşar peynirlerinin yapıları, bileşimleri ve olgunlaşmaları üzerinde araştırmalarla bunların diğer peynir çeşitleri ile kıyaslandırılmaları. Dok. peynir çeşitleri ile kıyaslandırılmaları. (Dok. tora tezi) Atatürk Üniv. Zir. Fak. Süt Teknolojisi Kültüsü, Erzurum.
- Öztek, L. 1981. Mucor Micei küf mantarından elde edilen mikrobiyel mama Hanilase'nin beyaz peynir ve kaşar peyniri yapımında kullanılması üzerinde araştırmalar. (Doçentlik tezi) Erzurum.
- Reinbold, G.W. 1974. Dairy Microbiology Laboratory Test Notes Iowa State University, Ames Iowa, 50010.
- Reinbold, G.W., and T. Langsrud., 1973. Flavor development and microbiology of Swiss cheese, A review. Department of Food Technology, Iowa State University, Ames, Iowa, 50010.
- Speck, M.L. 1976. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. American Public health association, Washington, D.C. 20036.
- Stiles, M.E. 1977. Reliability of selective media for recovery of staphylococci from cheese. J. Food Prot., 40: 11 - 16.
- Tekingen, O.C. 1978. İç Anadolu Bölgesi Kaşar peynirlerinin olgunlaşmaları sırasında mikrobiyel florası, özellikle laktik asit bakterileri ve mikrobiyolojik kalitesi üzerinde araştırmalar (Doçentlik tezi). Ankara.
- Tekingen, O.C. 1980. Kaşar Peynirinin nitelikleri, benzerleri ve sınıflandırma yeri. Fırat Üniv. Vet. Fak. Derg. 5: 105 -110.
- Thatcher, F. and Clark, S. 1973. Microorganisms in Foods. University of Toronto Press, Canada.
- Yöney, Z. 1962. Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metodları. Ankara Üniv. Zir. Fak. Yayın. 189. Ankara.
- Yöney, Z. 1971. Türkiye Sütçülüğü ve Sorunları. A.Ü. Zir. Fak. Yay. 452, AÜ. Basımevi.