

## SEPET PEYNİRİ ÜRETİMİ VE KİMİ ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

### A STUDY ON THE PRODUCTION AND SOME CHARACTERISTICS OF SEPET CHEESE

Özer KINIK, Erol ERGÜLLÜ, Necati AKBULUT

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü, Bornova, İZMİR

**ÖZET:** Bu araştırmada İzmir ve çevresinde satışı sunulan sepet peynirlerinin bazı kimyasal özellikleri ve gliserid halindeki doymuş ve doymamış yağ asitleri kompozisyonu incelenmiştir. Ayrıca toplam bakteri, koliform, staphylococcus ssp, salmonella-shigella, proteolitik ve lipolitik bakteriler ile maya-küf sayımları yapılmıştır.

**ABSTRACT:** In this study some chemical properties and amount of gliseride two carbons saturated and unsaturated fatty acid compositions of cheese in İzmir destinations were investigated. In additions, these samples were evaluated for total viable bacteria, coliform, staphylococcus ssp, Salmonella and Shigella ssp, Lipolytic proteolytic bacteria, yeast and molds.

#### GİRİŞ

Zengin bir protein, kalsiyum ve fosfor kaynağı olan peynir insanların dengeli beslenmesi ve sağlıkları açısından büyük önem taşımaktadır. Ayrıca günümüzdeki peynir tüketimi ülkelerin gelişmişlik düzeylerini belirleyen faktörler arasında bulunmaktadır. Nitekim bu amaçlar doğrultusunda dünyada yeni teknolojilerin vermiş olduğu olanakların etkisiyle de çok çeşitli ve türde peynir üretimine geçilmiştir. Ülkemizde de genel olarak çok tanınmış peynirlerimizden başka belirli bölgelerde üretilen ve çoğunlukla da üretildiği bölgede tüketilen bazı yöresel peynir çeşitlerimiz de bulunmaktadır. Bu peynirler yöresel örf ve adetlere göre alışıla gelen yöntemlerle üretilmektedir.

Araştırma konumuzu teşkil eden sepet peyniri de Karaburun, Çeşme, Foça, Dikili, Ayvalık, Urla gibi Ege sahil şeridi ile Söke, Ödemiş gibi yerleşim bölgelerinde genellikle göçmen vatandaşlarımızın yöre halkına tanıtımları ile üretimine başlanılan bir peynir çeşidimizdir.

Peynir yöremizde halen çobanlar ve küçük sürü sahipleri tarafından başta keçi sütü olmak üzere besi hayvancılığının gelişmeye başladığı Ödemiş, Söke gibi yörelerde de inek ve koyun sütlerinden yada bunların paçallarından üretilmektedir. Yörede üretim, daha çok sütlerin süt işletmelerine verildiği Mart-Temmuz aylarının dışında kalan zaman periyodunda yoğunlaşmaktadır.

Özellikle üretildiği bölge halkı tarafından çok sevilerek tüketilen, proteince zengin, besleyici bir süt maddesi olan ancak üzerinde yeterince araştırma yapılmayan sepet peynirlerinin üretim teknikleri ile fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinin ayrıntılı şekilde incelenmesi bu çalışmanın temel amacını oluşturmuştur.

#### MATERYAL VE METOD

##### Materyal

Araştırmada kullanılan 20 adet sepet peyniri Karaburun Çeşme yöresi köyleri ile Güzelyalı semt pazarından temin edilmiş ve örnekler kısa zamanda laboratuara getirilerek analizleri yapıncaya dek buzdolabında saklanmıştır.

##### Yöntem

Çalışma, şansa bağlı bloklar deneme planına göre düzenlenmiştir. (AÇIKGÖZ 1984). Alınan örnekler peynirlerin örneklemelerinin yapıldığı yerler esas alınarak 1'den 20'ye kadar değişen sayılarla nümerik olarak gösterilmiştir.

### Fiziksel ve Kimyasal Analizleri

Sepet peynirlerinin kuru maddeleri, gravimetrik; yağ oranları Gerber, tuz oranları Mohr yöntemleri ile belirlenmiş (ANONYMOUS 1989); kül tayini (DEMİRCİ 1986), asit değerleri RENNER (1986)'ya göre yapılmıştır. Peynirlerde toplam azot miktarı mikrokjeldahl yöntemi ile saptanmış ve bu değer 6.38 faktörü ile çarpılması sonucu toplam proteinleri hesaplanmıştır (ANONYMOUS 1981). Sepet peynirlerinin suda eriyen azot miktarları mikrokjeldahl yöntemiyle belirlenmiş (KURT 1969), olgunlaşma indeksleri ise suda eriyen azot/toplam azot x 100 eşitliği yardımı ile hesaplanmıştır (KURT 1969). Örneklerin pH'ları ise zeromatik SS3 tipi pH ile tespit edilmiştir.

Sepet peynirlerinin gliserid halindeki yağ asitlerinin belirlenmelerinde ise AKALIN ve ark. (1997) ca önerilen yöntem kullanılmıştır.

### Mikrobiyolojik Analizler

Mikrobiyolojik özelliklerinin incelenmesi amacıyla sepet peynirlerinin analize hazırlanmasında Amerikan Halk Sağlığı Kuruluşu FDA'nın önerdiği standart yöntem kullanılmıştır (MARTH 1978).

Toplam mikroorganizma sayıları ile asit oluşturan ve oluşturmayan mikroorganizmaların belirlenmesi için China blue laktoz agar kullanılmış ve paralel ekim yapılan petri kapları 30°C'de 72 saat süre ile inkübe edilmişlerdir (ANONYMOUS 1988).

Koliform mikroorganizmaların sayımında Violet red bile agar kullanılmış ve paralel ekim yapılan petri kapları 30±1°C'de 24±2 saat inkübe edilmiştir (ANONYMOUS 1988).

Staphylococ ssplerinin sayımında mannit tuz fenol kırmızısı agar kullanılmış, paralel ekim yapılan petri kapları 37±1°C'de 72 saat inkübe edilmiştir (ANONYMOUS 1985).

Salmonella - Shigella grubu mikroorganizmlerin sayımında SS agar kullanılmış, paralel ekim yapılan petri kapları 37±1°C'de 24 saat inkübe edilmiştir (ANONYMOUS 1992).

Maya ve küf sayımında tuz glikoz agardan yararlanılmış paralel ekim yapılan petri kapları 25±2°C'de 5 gün süreyle inkübe edilmişlerdir (ANONYMOUS 1964).

Lipolitik mikroorganizmaların sayımında tribütirin agar, proteolitik mikroorganizmaların sayımında ise kalsiyum kazeinat agardan yararlanılmıştır. Adı geçen besin ortamlarına paralel olarak ekim yapılan petri kapları 30°C'de 3 gün süreyle inkübe edilmişlerdir (ANONYMOUS 1988).

### İstatistiksel Değerlendirme

Araştırma sonuçlarının istatistiksel analizi TARİST istatistik programı ile değerlendirilmiştir (AÇIKGÖZ 1994).

## BULGULAR VE TARTIŞMA

### Sepet Peynirinin Yapılışı

Yöremizde sepet peyniri üretiminde süt olarak genellikle koyun ve keçi sütleri ile bazı hallerde paçal sütler kullanılmaktadır. Üretimde çoğunlukla herhangi bir ısıl işlem uygulanmamaktadır. Bu amaçla sağıldıktan sonra 5-6 katlı ince bir tülbentten süzülen sütler uygun bir kap içerisinde ya hemen mayalanmakta ya da 30-40°C arasında değişen mayalama sıcaklığına kadar ısıtılmaktadır. Mayalama sıcaklığına erişen sütleri pıhtılaştırmak için 5-6 litrelik bir tencere süte bir çay kaşığı maya, daha çabuk karıştırılabilmek amacı ile su içinde seyreltilip ilave edilmektedir. (Bu da genellikle 100 kg. süt için yaklaşık 10 gr. mayaya karşılık gelmektedir.) Ancak üreticiler kullanılan maya miktarının sütün cinsine, miktarına ve mayanın özelliklerine göre değişebileceğini belirtmektedirler. Sütler kullanılan mayanın kuvvetine göre 25-30 dakikada pıhtılaşabildiği gibi bu süre bazen 1-1.5 saate kadar da uzayabilmektedir.

Pıhtılaşma kontrolü üreticilerce işaret parmağı bükülerek pıhtının üzerinde gezdirilmesi suretiyle yapılmaktadır. Eğer parmakta süt bulaşığı gibi bir durum oluşmamışsa pıhtılaşma tamamlanmış demektir. Bazı üreticiler ise elinin tersi ile pıhtı üzerini kontrol etmektedir. Eğer elin tersi ıslanıp damla oluşursa pıhtılaşmanın tamamlandığı kabul edilmektedir.

Elde edilen pıhtı bir kevgir yada çam dalından yapılmış ucu çatallı bir kırıcı ile kırılıp iyice karıştırılır. Bu karıştırma işi pıhtı iyice kırılıncaya, yani büyük parçalar kalmayıncaya dek devam eder. Pıhtı parçalandıktan sonra peynir suyundan daha kolay ve çabuk ayrılmasını sağlamak amacıyla hafifçe ısıtılır. Bu sırada pıhtı dibe çöker ve suyunu bırakır. Kabın dibinde toplanan pıhtı mümkün olduğunca elle sıkılır ve kova yada gova adı verilen bitki saplarından yapılmış sepete konur. Sepet içinde iken elle bir miktar daha sıkıştırılır ve üzerine ağırlık konmadan bir süre kendi haline bırakılır. Bu sırada pıhtının suyu süzülür ve pıhtı sepetin örgü şeklini alır. Üst kısmında sepetin örgü şeklini alması için sepet ters çevrilerek el üzerine alınır, tersyüz edilerek tekrar sepet içerisine konur. Sepette pıhtı en az 2-3 saat bekletilir. Suyunu iyice veren peynir eğer hemen tüketilmeyecek ise genellikle salamurada tuzlanmaktadır. Bu amaçla tuzlanacak peynirler peynir tenekelerine bir sıraya 4 kelle gelecek şekilde sıralanır. Yaklaşık 10 kg. peynire 1 kg. tuz konur ve çoğu zaman da tenekeye ayrı olarak salamura ilave edilmez. Peynirler teneke içinde iken saldıkları su ile kendi kendilerini salamura ederler. Teneka ağızları lehimlenir ve tüketilinceye kadar serin bir yerde muhafaza edilir. Bir başka salamurada tuzlama yönteminde ise peynirler tuz miktarı taze yumurta ile ayarlanan salamuralar içinde tuzlanmakta ve küpler serin bir yerde saklanmaktadır.

Peynir randımanı süt çeşidi ve mevsimlere göre değişmektedir. Üreticilerin verdikleri bilgilere göre yaklaşık 9-10 lt. inek sütünden, 6-7 lt. keçi sütünden ve 4,5 lt. koyun sütünden 1 kg. sepet peyniri üretilmektedir.

### Sepetlerin Yapılışı

Dağlarda, bağ ve dere kenarlarında bulunan köylülerin gova yada kova dedikleri bitkinin saplarından örme suretiyle yapılmaktadır. Bu sepetlerin alt kısımları dar ve üst kısımları geniştir ve bir saksıyı andırmaktadır. Üst kısımlarının geniş olmasının nedeni sepete konulan peynirin kolayca çıkmasını sağlamaktır. Genellikle kellelerin salamura teknelerine kolayca yerleştirilebilmeleri için 0,5-1 kg. olarak yapılmaktadır.

### Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

İncelenen 20 adet sepet peynirinin kimi fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait ortalama değerler Çizelge 1 ve bunlara ait istatistik bilgileri Çizelge 2'de verilmiştir.

Çizelge 1'den de görüldüğü gibi sepet peynirlerinin ortalama kuru madde oranları %42,103 ile %68,140 arasında değişmiş örneklerin genel ortalaması %53,194 ( $\pm 1,6856$ ) olmuştur.

Sepet peynirlerinin bütün kül ortalama değerleri %4,879 ile %11,517 arasında örneklerin genel ortalaması ise %8,332 ( $\pm 0,3939$ ) olarak bulunmuştur. Çalışmamızda örneklerin kül oranlarının farklılığında; üretimde kullanılan sütlerin bileşimi, örneklerin kuru madde ve tuz oranlarının farklılığı, tuzun peynire verilme şekli ile miktarının büyük ölçüde etkili olduğu düşünülmektedir. (Çizelge 1-2).

Sepet peynirlerinin bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçlarının verildiği Çizelge 1'den de anlaşıldığı gibi çalışmada incelenen sepet peynirlerinin yağ oranlarının ortalama değişimi %14,500 ile %30,500 arasında, genel ortalamaları ise %23,865 ( $\pm 0,8735$ ) olarak tespit edilmiştir. Konu örneklerin yağ oranlarının kuru maddelerindeki değişimleri açısından irdelendiğinde, sepet peynirlerinin kuru maddelerindeki yağ oranları %33,897 ile %60,566 arasında değişmiş genel ortalamaları ise %45,170 ( $\pm 1,6012$ ) olmuştur.

Denememizde sepet peynirlerini yağ oranları arasındaki farklılık üretimde kullanılan sütlerin koyun, keçi, inek yada bunların paçalarının olması, üretimde uygulanan pıhtılaştırma ve presleme işlemlerinin çok farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Peynirlerin kendilerine has aroma ve yapısal özellikleri yanında olgunlaşma sürecinde mikrobiyal stabilitenin sağlanmasında rol oynayan tuz miktarı sepet peynirlerinde %0,749 ile %1,427 arasında değişmiş ve ortalama tuz miktarı %1,062 ( $\pm 0,3670$ ) olarak belirlenmiştir. Örneklerin kuru maddelerindeki tuz oranları %1,475 ile %2,622 arasında değişmiş genel ortalaması ise %2,025 ( $\pm 0,0820$ ) olmuştur.

Peynirlerin toplam azot içeriği hem peynirlerin protein içerikleri hem de proteoliz düzeylerini belirlemede kullanılan önemli bir parametredir. Sepet peynirlerinin kimi özelliklerinin verildiği Çizelge 1 incelendiğinde saptanan toplam azot oranlarının %2,175 ile %3,815 arasında değiştiği (%13,876-24,340 toplam protein) genel ortalamalarının ise %2,899 ( $\pm 0,1077$ ); %18,495 ( $\pm 0,6869$ ) olduğu görülmektedir.

Çizelge 1. Sepet Peynirlerinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

	Kuru Mad. %	Kül %	Yağ %	KM'de yağ g/100gKM	Tuz %	KM'de Tuz g/100gKM	%N	%Pro	%SEA	Oİ%	Asit Değ.Mg KOH/g.Yağ	Asitlik SH	%LA	PH
1	51.795	10.1255	21.0	40.544	1.275	2.461	2.497	15.931	1.064	42.61	2.860	57.00	1.2825	5.08
2	56.500	8.3635	25.5	45.132	1.182	2.092	2.919	18.623	1.148	39.33	3.475	72.00	1.6200	5.25
3	63.890	11.5170	26.5	41.477	1.427	2.233	3.042	19.408	1.792	58.91	2.790	53.00	1.1925	5.32
4	56.825	7.4930	23.5	41.355	1.088	1.915	3.468	22.126	0.700	20.18	5.374	106.00	2.3850	4.65
5	57.220	8.5850	22.5	39.322	1.030	1.800	3.477	22.183	1.008	28.99	5.210	95.00	2.1375	5.45
6	57.050	9.8860	24.5	42.945	0.959	1.681	2.786	17.775	0.980	35.18	5.280	102.00	2.2950	4.92
7	62.535	7.4135	30.5	48.773	0.983	1.572	3.041	19.402	1.008	33.15	3.101	61.00	1.3725	5.13
8	50.770	5.5075	27.0	53.181	0.749	1.475	2.774	17.698	0.840	30.28	3.430	66.00	1.4850	5.38
9	52.335	8.7760	29.5	56.368	1.170	2.235	3.705	23.638	0.644	17.38	5.235	104.00	2.3400	4.53
10	61.435	8.1155	26.3	42.809	0.936	1.523	3.463	22.094	0.700	20.21	3.300	62.00	1.3950	5.32
11	68.140	8.9070	24.5	35.955	1.053	1.545	3.815	24.340	0.700	18.35	3.820	77.00	1.7325	5.32
12	58.400	11.4930	24.5	41.952	1.240	2.123	3.073	19.606	0.224	07.29	3.700	70.00	1.5750	5.55
13	42.103	8.8535	25.5	60.566	0.959	2.278	2.423	15.459	0.644	26.58	2.225	34.00	0.7650	5.80
14	48.202	8.1285	22.5	46.678	0.749	1.554	2.659	16.964	0.616	23.17	2.265	37.00	0.8325	5.50
15	42.374	9.4560	18.5	43.659	1.111	2.622	2.896	18.476	0.560	19.34	2.918	42.00	0.9450	5.0
16	50.027	7.4335	24.5	48.973	1.147	2.292	2.175	13.876	0.476	21.88	3.430	56.00	1.2600	4.87
17	42.663	7.8950	14.5	33.987	1.006	2.358	2.531	16.148	0.308	12.17	3.315	52.00	1.1700	5.20
18	46.886	8.5475	16.5	35.192	1.182	2.521	2.294	14.636	0.420	18.31	3.180	48.00	1.0800	5.00
19	46.334	6.3550	24.5	52.876	1.018	2.197	2.477	15.803	0.336	13.56	2.630	39.00	0.8775	5.30
20	48.394	4.8785	25.0	51.659	0.983	2.031	2.463	15.714	0.644	26.15	2.315	31.45	0.7076	5.90
Ort.	53.194	8.3320	23.865	45.170	1.062	2.25	2.899	18.495	0.791	25.651	3.493	63.223	1.4230	5.224
Sx-	±1.6856	±0.3939	±0.8735	±1.6012	±0.367	±0.082	±0.1077	±0.6868	±0.0936	±2.6764	±0.2275	±5.2502	±0.1181	±0.076
Min	42.103	4.8790	14.5	33.897	0.749	1.475	2.175	13.876	0.224	7.290	2.225	31.450	0.7080	4.530
Max	68.140	11.5170	30.5	60.566	1.427	2.622	3.815	24.340	1.792	58.910	5.374	106.00	2.3850	5.900

Çizelge 2. Sepet Peyniri Örneklerinin Kimi Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin İstatistikî Değerlendirmesi

	Xa	Değişim	Aralığı	S <sup>b</sup>	S <sub>x</sub> <sup>c</sup>	C <sub>v</sub> <sup>d</sup>
Kuru madde %	53.194	42.103	68.140	7.5381	1.6856	14.1710
Kül %	8.332	4.879	11.517	1.7615	0.3939	21.1414
Yağ % gr/100 gr KM.	23.865	14.500	30.500	3.9063	0.8735	16.3684
Kuru madde de yağ %	45.170	33.987	60.566	7.1610	1.6012	15.8533
Tuz % gr/100 gr KM.	1.062	0.749	1.427	0.1643	0.0367	15.4633
Kuru madde de tuz %	2.025	1.475	2.622	0.3673	0.0821	18.1330
Total Azot %	2.889	2.175	3.815	0.4814	0.1077	16.6077
Toplam Protein %	18.495	13.876	24.340	3.0716	0.6868	16.6080
Suda Eriyen Azot %	0.791	0.224	1.792	0.4184	0.0936	52.9257
Olgunlaşma İndeksi %	25.651	7.290	58.910	11.9693	2.6764	46.6620
Asit değeri MgKOH/g Yağ	3.493	2.225	5.374	1.0174	0.2275	29.1295
Asitlik %LA	1.423	0.708	2.385	0.5283	0.1181	37.1380
SH	63.223	31.450	106.000	23.4795	5.2502	37.1378
PH	5.224	4.530	5.900	0.3433	0.0767	6.5679

a: Ortalama

b: Standart ayrılış

c: Standart hata

d: Varyasyon katsayısı

Çalışmamızda örnekler arasındaki önemli düzeydeki farklılıklar üretimde kullanılan sütlerin ve bileşimlerinin değişmesi ve bunun yanında bölgelere göre üretim yöntemlerinin peynirlerin özellikleri etkilenmesinden kaynaklandığı söylenebilir.

Peynirlerde süte maya katılması ile başlayan, sütün pıhtılaştırılmasından sonra kendini gösteren ve peynirin olgunlaşması sırasında da mikroorganizmalar ve pıhtıda tutulan enzimler tarafından sürdürülen proteoliz hakkında önemli ipuçları veren suda eriyen azot oranı sepet peynirlerinde %0.224 ile %1.792 arasında değişmiş ortalaması ise %0.791 ( $\pm 0.0936$ ) olmuştur.

İlgili çizelge incelendiğinde sepet peynirlerinde elde edilen titrasyon asitliklerinin en az %0.708 (31.450 SH), en çok %2.385 (106.00 SH) ve ortalama %1.423 ( $\pm 0.1181$ ) (63.223 SH ( $\pm 5.2502$ )) olduğu görülmektedir.

Örneklerin pH değerleri ise 4.53 ile 5.90 arasında değişmiş ortalama pH 5.224 ( $\pm 0.0767$ ) olarak bulunmuştur.

Araştırmada sepet peynirlerinin belirlenen özellikleri BÜKE (1981), OVA (1968), ÜYÜKLER (1982) tarafından tespit edilen değerler ile büyük benzerlik göstermektedir.

İlgili çalışmalarda sepet peynirlerinde kuru maddenin %41.2-65.77 yağ oranının %17.0-34.0 protein miktarının %17.80-24.51 suda eriyen azotun %0.250-0.500, bütün külün %5.8 ile 10.07 arasında değiştiği belirtilmektedir.

Buna karşın sepet peynirlerinin titrasyon asitliklerinin 30.4-61.0 SH, tuz oranlarının %3.28 ile %8.45 arasında bulunduğu ifade edilmektedir. Çalışmamızda peynirlerin özellikle tuz miktarlarındaki kaydedilen farklılıklar büyük ölçüde peynirlerin bölgesel olarak farklı üretim teknikleri ile peynir tuzlama yöntemlerindeki değişikliklerden kaynaklanmaktadır.

Diğer taraftan esas olarak bölgesel bir peynir çeşidi olan sepet peyniri gerek bazı yörelerdeki üretim tekniği gerek yapısal ve kimyasal özellikleri açısından tulum peyniri ile büyük benzerlikler göstermektedir. Nitekim sepet peynirlerinin kuru madde, yağ, protein, kül, asitlik gibi temel karakteristikleri açısından tulum peynirlerinin özellikleri ile kıyaslandığında belirlenen değerler AKYÜZ ve ark. (1981), ARICI ve ŞİMŞEK (1981), BOSTAN (1991) DİĞRAK ve ark. (1995), GÖNÇ (1974), GÜVEN (1994), KILIÇ ve GÖNÇ (1990), KOÇAK ve ark. (basılmamış), KURT ve ark. (1991)'nin tulum peynirlerinde saptadıkları değerler arasında bulunmaktadır.

Peynirlerde proteoliz ve olgunlaşmanın göstergesi olarak kabul edilen suda çözülen azot oranı, peynirlerin protein ve su içeriklerine bağlı olarak farklı düzeyler gösterdiğinden, peynirlerin olgunlaşma düzeylerini belirlemede oldukça güvenilir değerler ortaya koyan ve suda çözünen azotun toplam azota oranı ile belirlenen olgunlaşma katsayısından (olgunlaşma indeksi) faydalanılmaktadır. Bu değer genel olarak toplam proteindeki yüzde parçalanma oranını ifade etmekte ve olgunlaşmanın çevresi hakkında bilgi vermektedir. Bu amaçla incelenen sepet peynirlerin olgunlaşma katsayıları %7.290 ve %58.910 arasında bulunmuş genel ortalamaları ise %25.61 ( $\pm 2.6764$ ) olarak hesaplanmıştır. KURT (1972) peynirlerde olgunlaşma katsayısının %33-%66 arasında değişen bir değer gösterdiğinde peynirin tam olgun, %33'den düşük değerler gösterdiğinde ise az olgun sınıfta değerlendirilebileceğini belirtmekte, ayrıca tulum tipi peynirlerde olgunlaşma katsayısının %21.78 olarak ifade etmektedir. ERALP (1974) olgunlaşmış peynirlerde olgunluk derecesinin peynirdeki su oranıyla önemli ölçüde etkileşimde bulunduğunu sert peynirlerde saptanan değerlerin yumuşak peynirlere göre düşük olabileceğini belirtmektedir. RENNER (1983)'de peynirlerin tipine bağlı olarak suda çözünen azotun toplam azota oranının %10-%60 arasında değiştiğini saptamıştır. USLU ve KOÇAK (1996) tulum peynirlerinde bu oranın %6.685-%25.667, KILIÇ ve ark. (1997) ise %3.89-%15.59 arasında değiştiğini bildirmektedirler. Nitekim değişik araştırmacılar tarafından sert peynirlerde özellikle de tulum peynirlerinde saptanan olgunlaşma katsayıları ile araştırmamızda belirlenenler farklılıklar bulunmakla birlikte ortalama değerler birbirlerine oldukça yakındır.

İlgili çizelge incelendiğinde sepet peynirlerinde belirlenen asit değerlerinin 2.225-5.374 mg KOH/g yağ arasında değişmiş genel ortalamaları ise 3.493 $\pm$ 0.2275 mg KOH/g yağ olmuştur. Esas olarak peynirlerin bünyesindeki serbest yağ asitleri dolayısıyla olgunlaşma süreçlerinin değişimi hakkında bilgi veren asit değerleri, peynirlerin mikroorganizma yüklerinin dağılımı, üretimde kullanılan lipaz ve benzeri katkı maddeleri ile olgunlaşma süreçlerine bağlı olarak değişmektedir. ARBIGE ve ark. (1986), LIN ve JEAN (1987), DARWISH ve ark. (1989), TORRES ve CHANDAN (1981). Nitekim bu sav çalışmamızda sepet peynirlerinde bulunan farklı asit değerlerinin genellikle çiğ süttan üretilen peynirlerin doğal floraları, bu floranın özellikleri ile peynirlerin üretimlerindeki yöresel farklılıklar ve olgunlaşmanın farklı süreçlerinde örnekleme yapılmasından kaynaklandığını göstermektedir.

Araştırmada sepet peynirlerinde çift karbonlu doymuş ve doymamış yağ asitlerinin dağılımı Çizelge 3'de, yağ asitlerinin değişimine ait bazı istatistikî bilgiler Çizelge 4 ve bunlara ilişkin bir kromotogram Şekil 1'de verilmiştir.

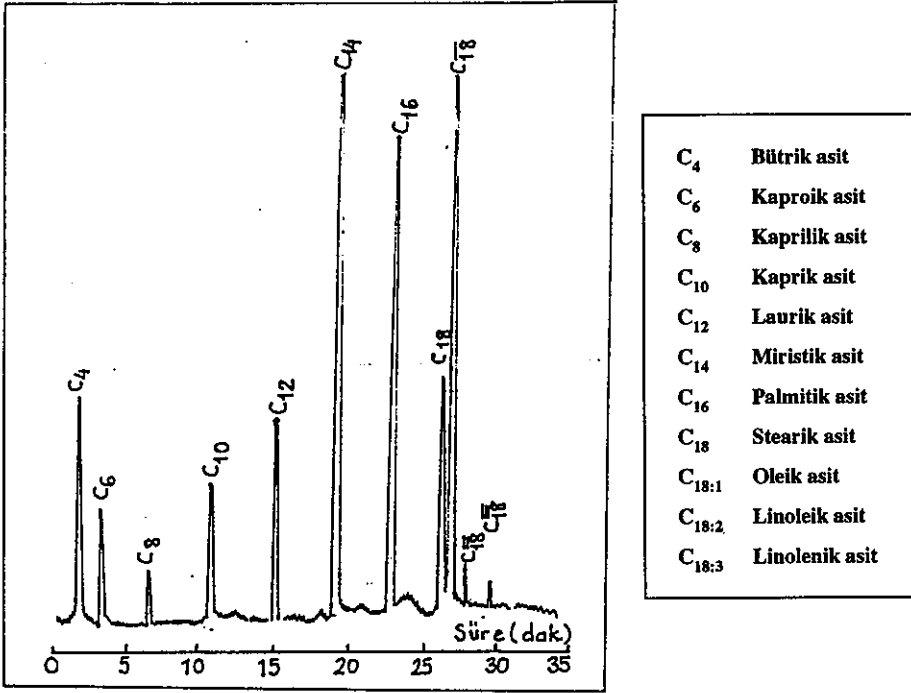
Çizelge 3. Peynir Örneklerinde Gliserit Halindeki Yağ Asitleri Miktarlarındaki Değişmeler (%)

Ö.N.	C <sub>4</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>10</sub>	C <sub>12</sub>	C <sub>14</sub>	C <sub>16</sub>	C <sub>18</sub>	C <sub>18:1</sub>	C <sub>18:2</sub>	C <sub>18:3</sub>
1	2.62	1.92	1.25	2.87	2.58	10.22	34.89	14.00	20.08	1.29	1.01
2	4.25	2.52	2.98	9.65	3.79	9.76	24.64	13.86	19.45	1.30	1.84
3	3.03	2.07	1.54	3.81	4.07	13.19	35.20	6.03	17.64	1.54	0.97
4	2.29	2.22	2.70	8.73	3.60	9.18	25.33	22.69	13.94	2.27	1.94
5	1.93	2.05	2.08	7.18	4.61	12.68	27.24	8.45	21.19	1.52	3.43
6	1.29	2.17	2.57	8.53	3.84	10.81	25.73	11.89	22.50	1.38	2.13
7	3.68	2.76	3.12	9.49	3.49	9.22	24.75	14.05	19.92	1.40	1.87
8	2.49	2.30	2.71	8.80	3.66	10.53	26.48	12.44	20.24	1.26	2.56
9	1.52	1.51	1.66	5.49	3.18	11.14	31.56	10.03	22.99	1.64	2.58
10	4.36	1.69	2.00	6.64	3.39	10.41	25.16	12.32	24.36	1.62	1.86
11	2.25	2.06	2.90	10.32	4.67	9.58	26.49	12.97	19.38	1.16	2.78
12	1.37	1.79	2.14	6.98	3.26	9.76	25.42	15.12	25.08	1.46	1.85
13	3.17	2.46	1.53	3.15	3.08	11.44	33.06	11.84	21.37	1.22	0.59
14	4.49	5.82	1.51	4.06	3.83	12.04	17.40	14.50	19.30	0.86	0.90
15	4.04	3.23	1.85	3.48	3.49	11.41	30.22	9.79	22.30	1.47	0.93
16	3.65	4.06	2.05	6.20	3.52	10.97	26.30	14.61	23.10	1.60	1.07
17	4.19	5.05	2.84	5.20	3.65	10.85	27.14	12.78	24.10	1.42	0.98
18	3.97	5.11	2.37	5.87	3.67	11.62	28.30	13.61	23.41	1.61	4.01
19	5.21	2.52	1.60	6.09	3.35	11.75	31.64	9.60	22.31	1.66	0.99
20	3.95	4.25	2.41	3.79	3.39	11.03	28.08	10.38	19.09	1.43	0.72

Çizelge 4. Peynir Örneklerinde Doymuş ve Doymamış Yağ Asitleri Miktarlarının İstatistiki Değerlendirmesi

	Yağ Asit.	X <sub>a</sub>	Değişim	Aralığı	S <sup>b</sup>	S <sub>x</sub> <sup>c</sup>	C <sub>v</sub> <sup>d</sup>
Yağ Asitleri	C <sub>4</sub>	3.188	1.290	5.210	1.1575	0.2588	36.3138
	C <sub>6</sub>	2.878	1.510	5.820	1.2745	0.2850	44.2847
	C <sub>8</sub>	2.191	1.25	3.120	0.5708	0.1276	26.0577
	C <sub>10</sub>	6.317	2.870	10.320	2.3541	0.5264	37.2695
	C <sub>12</sub>	3.606	2.580	4.670	0.4772	0.1067	13.2338
	C <sub>14</sub>	10.808	9.180	13.190	1.0894	0.2436	10.0131
	C <sub>16</sub>	27.752	17.400	35.200	4.1336	0.9243	14.8950
	C <sub>18</sub>	12.548	6.030	22.690	3.3450	0.7480	26.6580
Toplam		69.288					
Doğmamış Yağ Asitleri	C <sub>18:1</sub>	21.088	13.940	28.080	2.6427	0.5909	12.5319
	C <sub>18:2</sub>	1.456	0.860	2.270	2.270	0.0611	18.7858
	C <sub>18:3</sub>	1.601	0.590	3.430	0.7995	0.1788	49.9521
Toplam		24.145					

a: Ortalama    b: Standart ayrılış    c: Standart hata    d: Varyasyon katsayısı



Şekil 1. Sepet peynir örneğinde yağ asitleri kromotogramı

Buradan izlenebileceği gibi doymuş yağ asitleri toplamı ortalama %69.288 ve doymamış yağ asitleri toplamı ortalama %24.145 olarak hesaplanmıştır. Genel olarak ele alındığında süt ürünlerinin aromalarının oluşumunda büyük rolü bulunan düşük karbonlu yağ asitleri ile doymamış yağ asitleri içinde de esansiyel yağ asidi olması yanında beslenme fizyolojisi açısından yokluğunda ya da azalığında bir takım dermatolojik hastalıklara, hücrelerin su geçirgenliğinin yükselmesi dolayısı ile de besinlerden yararlanma derecesinin azalmasına yol açan linoleik asidin özel önemi bulunmaktadır. Nitekim anılan doymuş ve doymamış yağ asitleri açısından incelenen İtalyan, İsveçre ve Alman orijinli peynirlerde bütirik asit miktarları %3.50-%4.46, kaproik asit miktarı %2.05-%2.87, kaprilik asit miktarları %1.24-%1.63, kaprik asit miktarının %2.64-%3.61, linoleik asit miktarının da %20.41-%26.79 arasında değiştiği saptanmıştır. (CERUTTI ve ark. 1970, BODINGS ve ark. 1976, KOROLCZUK ve ark. 1978).

Anılan değişim Türk tipi peynirlerde ortalama olarak bütirik asit için %3.0149, kaproik asit için %2.4067, kaprilik asit için %2.4673, kaprik asit için %5.0643 ve linoleik asit için de %1.7159 olarak belirtilmektedir (AKALIN ve ark. 1997). Bu sonuçlar çalışmamızda incelenen peynir örneklerinde saptanan değerlerle büyük benzerlik göstermektedir.

### Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

Sepet peynirlerinde bulunan mikroorganizmaların değişimi Çizelge 5 ve bunlara ait bazı istatistikî değerler Çizelge 6'da verilmiştir.

**Çizelge 6. Sepet Peynirlerindeki Mikroorganizma Sayılarının İstatistiki Değerlendirilmesi**  
Mikroorganizma Sayısı ( $\text{Log}_{10}/\text{gr}$ )

Mikroorganizmalar	Xa	Değişim	Aralığı	S	Sx	Cv	%b
Asit oluşturan m.o.	6.878	4.041	9.152	1.4300	0.3198	20.7927	
Asit oluşturmeyen m.o.	5.246	0.000	8.204	2.2430	0.5015	42.7554	
Toplam bakteri sayısı	7.049	4.041	9.167	1.3200	0.2952	18.7255	
Koliformlar	1.519	0.000	5.447	2.0426	0.4567	134.4549	40.00
Proteolitik bakteriler	3.243	0.000	6.000	1.9350	0.4327	59.6725	
Lipolitik bakteriler	5.434	3.000	7.079	1.2587	0.2814	23.1613	
Staphylococcus ssp	2.678	0.000	5.929	1.8731	0.4188	69.9456	
Salmonella ssp	0.176	0.000	7.093	2.8060	0.6274	96.4800	
Maya	2.908	0.000	7.093	2.8060	0.6274	96.4800	
Küf	0.466	0.000	3.301	1.0401	0.2326	223.2798	

Peynir örneklerinde toplam bakteri sayısı 4.041-9.167  $\text{Log}_{10}/\text{gr}$  arasında değişmiş genel ortalaması ise 7.049  $\text{Log}_{10}/\text{gr}$  ( $\pm 0.2952$ ) olmuştur. Toplam bakteri sayıları asit oluşturan ve asit oluşturmeyen türler açısından

incelendiğinde asit oluşturanların 4.041-9.152  $\text{Log}_{10}/\text{gr}$  (ortalama 6.878 $\pm$ 0.3198), asit oluşturmeyenlerin ise 0.0000 - 8.204  $\text{Log}_{10}/\text{gr}$  (ortalama 5.246 $\pm$ 0.5015) arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 5,6). Toplam bakteriler arasında özellikle asit oluşturanlar olarak ifade edilenler gerek doğal olarak gerekse kültür halinde ilave edilen laktik asit bakterileri olup, peynirlerin olgunlaşmasında asit ve değişik aroma oluşturabilme yetileri ile katkıda bulunmaktadırlar. Laktik asit bakterilerin böylesi etkileri KILIÇ ve GÖNÇ (1990), GÖKOVALI (1980), ERGÜLLÜ (1980)'nün yaptıkları çalışmalarla da belirlenmiştir.

Koliform grubu bakterilerin çoğunlukla peynirlerde lezzet ve yapısal bozukluklara yol açmaları ve ayrıca indikatör bakteri oldukları için peynirlerde bulunmaları arzu edilmemektedir. Çizelge 6'dan izlenebileceği üzere sepet peynirlerinin %40'ından koliform bakteri izole edilememiştir. Koliform grubu bakterilerin ortalama sayısı gramda 1.519  $\text{Log}_{10}/\text{gr}$  ( $\pm 0.4567$ ) olmuştur.

Peynirlerin üretim koşullarına ve olgunlaşma süreçlerine bağlı olarak peynir kütlesinde oluşan asitlik artışıyla birlikte bazı metabolitlerin koliform bakteriler üzerine etkisi değişik araştırmacılarca ortaya konmuş ve başlangıçtaki sayılarının önemli oranlarda düştüğü vurgulanmıştır (ERGÜLLÜ 1980, GÖKOVALI, 1980, KILIÇ ve GÖNÇ 1990, VAPURCU 1985).

**Çizelge 5. Koloni Oluşturan Mikroorganizma Sayıları ( $\text{Log}_{10}/\text{gr}$ )**

	Asit Oluşturan Bakteriler	Asit Oluşturmeyen Bakteriler	Toplam Bakteri	Koliform Bakteri	Proteolitik Bakteri	Lipolitik Bakteri	Staphylococcus ssp	Salmonella ssp	Maya	Küf
1	7.643	6.000	7.653	2.699(-)	4.954	5.000	2.602	0.000	6.158	0.000
2	5.875	7.079	7.106	0.000	0.000	3.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	7.954	2.301	7.96	0.000	3.301	4.591	2.505	0.000	1.477	0.000
4	4.041	0.000	4.041	0.000	2.000	3.799	0.000	0.000	0.000	0.000
5	6.255	6.580	6.750	0.000	0.000	5.667	1.699	0.000	0.000	0.000
6	7.204	5.000	7.207	0.000	0.000	6.462	0.000	0.000	7.093	0.000
7	5.778	3.477	5.780	0.000	2.204	3.301	3.903	0.000	0.000	0.000
8	6.000	4.845	6.029	0.000	4.079	4.580	4.000	0.000	0.000	0.000
9	4.113	2.000	5.120	0.000	3.000	4.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	6.462	3.301	6.463	0.000	0.000	6.230	3.000	0.000	0.000	0.000
11	7.653	5.000	7.654	0.000	4.000	6.699	2.000	0.000	0.000	0.000
12	7.361	7.301	7.633	0.000	5.591	6.771	5.929	0.000	1.301	1.000
13	7.009	5.602	7.025	5.447	5.000	6.398	4.903	1.903	5.255	3.000
14	6.301	6.000	6.477	2.301	4.301	5.146	3.176	0.000	6.230	0.000
15	5.301	3.000	5.303	3.000	4.602	4.845	4.699	0.000	4.908	0.000
16	8.387	7.230	8.417	0.000	4.699	6.477	0.000	0.000	4.398	2.000
17	9.152	7.699	9.167	5.380	6.000	6.903	4.505	1.602	6.176	0.000
18	8.301	7.000	8.322	3.114	4.041	6.342	3.041	0.000	5.756	3.301
19	8.146	7.301	8.204	4.176	3.301	7.079	3.477	0.000	3.903	0.000
20	8.613	8.204	8.672	4.255	3.778	5.398	4.114	0.000	5.505	0.000



Sepet peynirlerinin aroma maddelerinin oluşumunda rol oynadığı sanılan proteolitik ve lipolitik bakterilerden proteolitik olanların sayısı 0.000-6.000  $\text{Log}_{10/\text{gr}}$  arasında ortalama 3.243  $\text{Log}_{10/\text{gr}}$  ( $\pm 0.4327$ ), lipolitik olanların sayısı ise 3.000-7.079  $\text{Log}_{10/\text{gr}}$  arasında genel ortalaması ise 5.434  $\text{Log}_{10/\text{gr}}$  ( $\pm 0.4327$ ), lipolitik olanların sayısı ise 3.000-7.079  $\text{Log}_{10/\text{gr}}$  arasında genel ortalaması ise 5.434  $\text{Log}_{10/\text{gr}}$  ( $\pm 0.2814$ ) olarak saptanmıştır.

Lipolitik özellik gösteren mikroorganizmalar süt ve peynir bileşimindeki yağlı lipaz enzimlerinin etkisiyle hidrolize etmekte bu sayede oluşturdukları  $\beta$  ketonik asitlerle metilketonlar peynir tadına etki etmektedirler. Lipolitik mikroorganizmaların değişimlerinin verildiği çalışmalarda KURT ve ark. (1991) Erzincan Tulum peynirlerinde lipolitik mikroorganizma sayısını  $1.9 \times 10^6/\text{g}$  BOSTAN (1994) ise değişik ambalajlarda satışa sunulan tulum peynirlerinde ortalama  $3.2 \times 10^8/\text{g}$  olarak belirtmektedirler.

Peynir örneklerinde *Staphylococ* ssp'lerin sayısının 0.000-5.929  $\text{Log}_{10/\text{gr}}$  arasında değiştiği genel ortalamalarının ise 2.678  $\text{Log}_{10/\text{gr}}$  ( $\pm 0.4188$ ) olduğu belirlenmiştir. Bu durum tüketici sağlığı açısından potansiyel bir tehlikenin varlığını işaret etmektedir. *Staphylococ* ssp'leri arasında özellikle *S.aureus*'un koagulaz pozitif susları gıda zehirlenmelerine neden olmaktadır. *Staphylococ*lardan kaynaklanan gıda zehirlenmelerine de sık peynir ve dondurmalar yol açabilmektedir (MINOR ve MARTH 1972). Örneklerde *Salmonella* ve *Shigella* grubu bakterilere ise 2'si hariç (ortalama 0.176  $\text{Log}_{10/\text{gr}}$   $\pm 0.1210$ ) rastlanmamıştır. Nitelik konuyla ilgili çalışmalar irdelendiğinde KILIÇ ve GÖNÇ (1990) İzmir tulum peynirlerinde *Staphylococ* ssp'lerini özellikle de *S. aureus* miktarının 15 ile  $2.4 \times 10^4$  or/g saprotif yani olmayan *Staphylococ* sayısında 17.3-4.10<sup>4</sup> or/g olarak belirtmektedirler. VAPURCU (1985) ise incelenen 25 adet köy peynirindeki *Staphylococcus aureus* sayısını  $5.10^2$ - $2.10^6$  or/g arasında değiştiğini ifade etmekte ve bunların toksin oluşturarak intoksikasyonlara sebep olabileceği bildirilmektedir. Öte yandan aynı araştırmacı 3 adet peynir örneğinde *Salmonella* ve *Shigella* grubu bakterilerin bulunduğunu ve sayılarının 500-110.000 or/g değiştiğini saptamıştır. *Salmonella* enfeksiyonlarının olabilmesi için organizmanın 1-15.000.000 or/g *Staphylococcus aureus* zehirlenmeleri içinde bu sayının  $1-10^5$  or/g olması gerektiği bilinmektedir (MARTEN 1976, ADAM ve TWIDD 1982 alınmıştır KILIÇ ve GÖNÇ 1990).

Çizelge 5 ve 6'dan görülebileceği üzere daha çok çevresel kontaminasyondan kaynaklanan maya ve küf organizmalarının sepet peynirlerinde sırasıyla 0.000-7.093  $\text{Log}_{10/\text{gr}}$  ve 0.000-3.301  $\text{Log}_{10/\text{gr}}$  arasında değiştiği bulunmuştur. Anılan örneklerle ilişkin genel ortalamalar ise 2.908  $\text{Log}_{10/\text{gr}}$   $\pm 0.6274$ , 0.466  $\text{Log}_{10/\text{gr}}$   $\pm 0.2326$  olmuştur.

Maya ve küf mikroorganizmaları geneide kontaminasyon organizmalar olarak kabul edilmekte ve bulunmamaları istenmektedir. Hemen hemen her ortamda gelişen bu mikroorganizmalar lipolitik ve proteolitik etkileri sonucunda peynirlerde arzu edilmeyen yapı ve tat oluşumuna yol açmaktadırlar. Çalışmamızda da benzer etkileri görülen maya küf organizmalarına KILIÇ ve GÖNÇ (1990) İzmir Tulum peynirlerinde sırası ile ortalama  $7.4 \times 10^4$  ve  $2.8 \times 10^3$ , GÖKOVALI (1980) 111-656 ve 41-130, VAPURCU'da  $1.10^5$ - $6.10^7$  or/g. arasında rastlandığını bildirmektedir.

Sonuç olarak sepet peynirlerinin kimyasal ve mikrobiyal özelliklerinin kaynaklara bağlı olarak değişkenlik göstermesi büyük ölçüde peynir yapımında kullanılan sütlerin kalitesine, üretim parametrelerine, olgunlaşma koşul ve sürelerine bağlı bulunmaktadır. Bu olgu tüketime sunulan sepet peynirlerinin kalitelerinin standart olmadığını ve örneklerin %60'ına yakın bölümünden koliform grubu bakterilerin izole edilmesi de gerek üretim gerekse bekletme aşamalarında hijyenik koşullara yeterince uyulmadığını göstermekte bu da özellikle halk sağlığı açısından potansiyel bir tehlikenin varlığını işaret etmektedir.

**KAYNAKLAR**

- AÇIKGÖZ, N. 1997, Tarımda araştırma ve deneme metotları, EÜZF Yayın No. 478 V+201 S, İzmir.
- AKALIN , S.; O. KINIK; S. GÖNÇ 1997. İzmir piyasasında satılan peynir çeşitlerinde yağ asitlerinin kompozisyonunun belirlenmesi üzerine araştırmalar. Gıda Dergisi No. 859, (Baskıda)
- AKYÜZ, N. 1981, Erzincan (Savak) tulum peynirlerinin yapılışı ve bileşimi, AÜZF Dergisi 12(1) 85-111 Erzurum.
- ANONYMOUS, 1964, Yeasts and moulds in butter. International standart of FIL-IDF No.31, Brussels-Belgium.
- ANONYMOUS, 1981, Handbuch zur stick stack bestimmungnac kjeldahl, Gerhardt-BONN.
- ANONYMOUS, 1985, United States Pharmacopeia XXI; Kapital, "Microbial Litmus Tests".
- ANONYMOUS, 1988, Methoden buch Band VII Chemische, physikalische und bacteriologische Untersuchungen verfahren für Milch, Milcheruisse und Molkerei hilfsofle, VOLUFA Verlag-Darmstadt.
- ANONYMOUS, 1989, Beyaz peynir standardı. Türk Standartları Enstitüsü, 3001 Ankara.
- ANONYMOUS, 1992 (American Public Health Association) Compendium of methods for the microbiological examination of foods 3 nd edition.
- ARBİGE, M.V., P.R. FREUND; S.C. SILVER; J.T.Zelko 1986, Novel Lipase for cheddar flavour development Food Tech., 40(4) 91-98.
- ARICI, M., O. ŞİMŞEK, 1981, Kültür kullanımının tulum peynirinin duysal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerine etkisi, Gıda 16(1) 53-62.
- BODINGS, H.T., S. TAMMIGA J.E. Schaap, Production of milk with a high content of polyunsaturated Fattyacids, 2. Fatty acid composition of milk in relation to the quality of pasteurized milk butter and cheese. Neth milk dairy. 30(2) 118-13.
- BOSTAN, K. 1991, Değişik ambalajlar içinde bulunan tulum peynirlerinin duysal, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri; Her yönüyle peynir, T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları No.125 249-253.
- BÜKE, E. 1981; Sepet Peyniri, E.Ü.Z.F. Teknoloji Bölümü Mezuniyet Tezi, Bornova-İzmir.
- CENUTTI, G; A. MAGRO, A. TAMBOSINI 1970; Ricerche sui formaggi Rusi composiziöie acclrca del Grasso contenuto in polifosfatied ammine pressorien formaggi fusa cii normak produzione Estrotto clalla rivista il Latte Anno' XWVWVW 15-21.
- DARWISH, S, N. EZZAT, R. MASHALY 1989; Accelerated ripening of Ras cheese by using some enzymes and trace elements Egyptian Journal of Dairy Sci 17:297-305.
- DEMİRCİ, M. 1986, Süt ve mamulleri uygulama kılavuzu. T.Ü. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları No. 35 Tekirdağ.
- DIĞRAK, M.; Ö. YILMAZ; S. ÖZÇELİK 1995; Microbiological and some physicochemical characteristics of Erzincan Tulum (Savak) cheese sample sold in shops in Elazığ D.S.A. 57(7)4370.
- ERALP, M. 1974; Peynir Teknolojisi, A.Ü.Z.F. Yayın No. 553 s.1-331; Ankara.
- ERGÜLLÜ, E. 1980; Beyaz peynirin olgunlaşması sırasında mikropların özellikle gaz yapan bakterilerin değişimi üzerinde araştırmalar. Doktora Tezi Bornova-İzmir.
- GÖNÇ, S. 1974; Divle tulum peynirinin teknolojisi ve bileşimi üzerine araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fak. Dergisi 12(3) 515-533.
- GÖKOVALI, T. 1980. Salamuralı tulum peynirinin olgunlaşması sırasında meydana gelen mikrobiyolojik değişiklikler üzerinde araştırma. İhtisas tezi 75 sayfa Bornova-İzmir Basılmamış.
- GÜVEN, M., A. KONAR 1994. İnek sütlerinden üretilen ve farklı ambalajlarda olgunlaştırılan tulum peynirlerinin fiziksel, kimyasal ve duysal özellikleri Gıda 19(5) 287-293.
- KILIÇ, S.; S. GÖNÇ 1990a. İzmir Tulum peynirinin kimi özellikleri üzerinde araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 27(3) 155-167.
- KILIÇ, S.; S. GÖNÇ 1990b. İzmir Tulum peynirinin mikrobiyolojik özellikleri üzerinde araştırmalar. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 27(3) 169-185.
- KILIÇ, S.; GÖNÇ, H.R. UYSAL, Ç. KARAGÖZLÜ 1997. Geleneksel yöntemle ve kültür kullanılarak yapılan İzmir Tulum peynirinin olgunlaşması sürecinde meydana gelen değişikliklerin kıyaslanması. E.Ü. Arş. Fon. Say. Proje No. 952Rf005 Basılmamış.
- KOÇAK, C.; A. Gürsel; Y. K. Avşar, A. Semiz Tulum peynirinin bazı nitelikleri Doğa Dergisi (Baskıda)
- KOROLCZUK, J.D. CIESLAJOVA, W. SZKILLADZ, A. LUCZYNSKA, 1987. Nutritive value of protein and at in Goucic and Ti Isit Cheeses Roctniki Panstwawego Zakladu Hrgieny 29(1) 9-13 Alınmıştır. DSA 1978 40(11) 6697.
- KURT, A. 1969. Dondurulmuş Laktik asit kültürlerinin aktiviteleri, pastörize inek sütünden beyaz peynir yapılışı ve olgunluk derecesinin belirtilmesi üzerine araştırmalar. Atatürk Üniversitesi Yay. 69 Erzurum.

- KURT, A. 1972. Süt ve mamulleri muayene ve analiz yöntemleri rehberi. Atatürk Üniversitesi Yay. 252/d 166s. Erzurum.
- KURT, A., N. AKYÜZ, S. ÇAKMAKÇI, A. ÇAĞLAR 1991. Erzincan tulum (Savak) peynirinin yapılışı duysal, fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine bir araştırma Gıda Dergisi 16(5) 295-302
- LIN, J.C.C.; I.J. JEAN 1987. Effect of commercial food grade enzymes on free fatty acid profiles in granular cheddar cheese. J. of Food Sci. 52(1) 78-83.
- MARTH, ME. 1978. Standarts methods for the examination of dairy products. APHA 1015 Eighteenth Street Washington USA.
- MİNOR, T.E.; MARTH, E.H. 1972. Staphylococcus aureus an staphylococcal food intoxications. A rewiew. III. Staphylococci in dairy foods. J. Milk and Food Technical 35:77-82.
- OVA, D. 1968. Sepet peynirciliği. E.Ü.Z.F. Teknoloji Bölümü Mezuniyet Tezi Bornova-İzmir.
- RENNER, E. 1983. Milk and dairy products in human nutrition Volkswirt chaft licer Verlag München p.450.
- RENNER, E. 1986. Milchpraktikum. Fachgebiet Milc wissenschaft Justus Liebr, Un; Gissen p.57.
- TORRES, N.; R.C. Chandan 1981. Flavour and texture development in Latin American White Cheese. J. of Dairy Science 64: 2161-2169.
- USLU, K., C. KOÇAK 1996. Ankara piyasasında satılan tulum peynirlerinin proteoliz düzeyi üzerinde bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi Ankara Basılmamış.
- ÜYÜKLER, H. 1982. İzmir'de bazı yöresel süt mamullerinin yapılışı ve özellikleri üzerinde incelemeler. E.Ü.Z.F. Teknoloji Bölümü Mezuniyet Tezi Bornova-İzmir.
- VAPURCU, N. 1980. İzmir pazarlarında satılan taze köy peynirlerinin bazı nitelikleri ve özellikle zehirlenmeye neden olan bakteri içerikleri üzerinde araştırmalar Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış).