

Kültür Kullanımının Tulum Peynirinin Duyusal, Fiziksel - Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özelliklerine Etkisi

Araş. Gör. Muhammet ARICI — Yrd. Doç. Dr. Osman ŞİMŞEK

T.Ü. Tekirdağ Zir. Fak. Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü — TEKİRDAĞ

ÖZET

Araştırmada aynı bileşimdeki inek sütü kullanılarak çeşitli bakteriyel starter kültür kombinasyonları ilavesiyle yapılan 3 çeşit Tulum peynirinin (A, B ve C) 16 haftalık olgunlaşma süresince duyuşal, fiziksel - kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri incelenmiştir. Mukayese amacıyla aynı bileşimdeki çiğ süttten geleneksel metodla Tulum peyniri (D) yapılarak incelemeye tabi tutulmuştur.

Duyuşal değerlendirme sonucunda çeşitler arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmakla birlikte A, B ve C çeşitleri D çeşidinden daha yüksek bir kabul edilebilirlik değerine sahip olmuşlardır.

A, B, C ve D çeşitlerinin sırasıyla, ortalama kurumadde değerleri, % 55,874; % 54,517; % 55,536 ve % 56,077; ortalama yağ değerleri % 25,12; % 25,00; % 25,93 ve % 26,87; ortalama protein değerleri % 25,13; % 24,03; % 24,32 ve % 24,77; ortalama tuz değerleri % 3,238; % 3,276; % 3,217 ve % 3,296; ortalama asitlik (SH) değerleri 87,00; 87,16; 77,51 ve 72,01 olarak bulunmuştur.

Taze C çeşidi ve D çeşidinde olgunlaşma süresince koliform bakteri bulunmuştur. Taze C çeşidinde $1,4 \times 10^4$ adet/g, D çeşidinde olgunlaşma süresince $1,4 \times 10^4$ — $7,0 \times 10^7$ adet/g arasında koliform bakteri bulunmuştur. D çeşidinde olgunlaşma periyodunda $9,5 \times 10^4$ — $1,2 \times 10^6$ adet/g koagülaz pozitif *Staphylococcus aureus* izole edilmiştir. Diğer peynir çeşitlerinde *S. aureus* bulunmamıştır.

SUMMARY

The Effect Of Using The Bacterial Starter Cultures On Organoleptic, Physical, Chemical And Microbiological Properties Of The Tulum Cheese.

The organoleptic, physical, chemical and microbiological properties of three types of Tulum cheeses (A, B and C types) produced

by using several bacterial starter cultures and control (D type) from the uniform cows milk samples during 16 weeks of ripening period were investigated.

At the results of organoleptic analyses; there were no differences among the all cheese types. However, the general acceptability of culture added types were higher than the control.

The average dry-matter contents of A, B, C and D types were found as 55,874 %; 54,517 %; 55,536 % and 56,077 % respectively. The average fat contents of the types were found as 25,12 %; 25,00 %; 25,93 % and 26,87 % respectively. The average protein contents of the types were found as 25,13 %; 24,03 %; 24,32 % and 24,77 % respectively. The average salt contents of the types investigated were found 3,238 %; 3,276 %; 3,217 % and 3,276 % respectively. The average acidity (SH) of the types were found as 87,00; 87,16; 77,51 and 72,01 respectively.

The coliform bacteria was isolated only from the fresh (just produced) C types ($1,4 \times 10^4$ /g) and all the ripening period of D type Tulum cheese. A, B and C types had no coliform bacteria. In addition; the count of $9,5 \times 10^4$ to $1,2 \times 10^6$ /g coagulase positive *Staphylococcus aureus* were isolated from the D type of Tulum cheese. None of the other types of *S. aureus* were isolated.

1. GİRİŞ

Günümüzde Dünya'nın en önemli problemleri arasında gıda ve beslenme problemleri yer almaktadır. Dengesiz ve yetersiz beslenmenin söz konusu olduğu ülkemizde ve diğer gelişmekte olan ülkelerde hızlı nüfus artışı bu problemin önemini daha da artırmaktadır.

Ülkemizde hayvansal protein tüketimi azlığından kaynaklanan bir beslenme yetersizliği vardır. Yeterli ve dengeli beslenme için vücut ağırlığının her kilogramına günlük bir gram

protein tüketimi öngörülmektedir. Bu miktarın da % 40'ının hayvansal kaynaklardan karşılanması gerekirken tüketilen protein miktarının ancak % 15'i hayvansal kaynaklıdır (KAPTAN ve BÜYÜKKILIÇ, 1983).

Tulum peyniri zengin bir protein, yağ, kalsiyum ve fosfor kaynağı olması yanında özellikle yol nakil vasıtalarının yetersiz olduğu bölgelerde sütün yerinde kıymetlendirilmesi bakımından da önem taşımaktadır. Büyük yerleşim yerlerinde bu peynire olan talepte son zamanlarda büyük artışlar olmuştur.

Genel olarak Tulum peynirleri Türkiye'de çok işlenen peynir çeşitlerindedir. Fakat peynir yapımında kullanılan sütün çeşit ve bileşiminin yapıldıkları yerlere göre farklı oluşu, imal şekli ve olgunlaşma yerlerinin farklılığı yüzünden çok farklı bileşim ve özelliklerde Tulum peynirinin meydana gelmesine sebep olmaktadır.

Ülkemizde genelde Tulum peyniri ilkel ve her türlü teknik bilgiden mahrum küçük aile tipi işletmelerde çiğ sütlerden yapılmaktadır. Bölgelere göre farklı işleme şekilleri uygulanmakta, bu yüzden standart bir üretim yapılamamaktadır. Tulum peyniri yapımında kullanılan sütler mayalama sıcaklığına kadar ısıtılıp mayalanmakta, dolayısıyla mikrobiyal yönden emin olmayan bir ürün elde edilebilmektedir. Tulum peyniri genellikle koyun ve keçi sütünden yapılmakta, sütler merada çobanlar tarafından sağılmaktadır. Böylece sütün mikrobiyal kontaminasyona maruz kalma ihtimali artmaktadır. Bu şekilde çiğ süttten imal edilen Tulum peynirlerinde hem tüketici sağlığını tehdit eden hem de olumsuz etkileriyle peynirlerin kalitesini bozan patojen ve diğer istenmeyen mikroorganizmaların bulunma ihtimali yüksektir.

Bu araştırmada pastörize edilip çeşitli bakteriyel kültür kombinasyonları ilave edilerek yapılmış Tulum peynirleri ile geleneksel metodla imal edilen Tulum peynirinin duyuusal, fiziksel-kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri bakımından mukayesesi yapılmıştır. Mikrobiyolojik olarak özellikle peynir çeşitlerinin hijyenik durumları araştırılmıştır.

2. KAYNAK TARAMASI

Tulum peyniri üzerinde yapılan araştırma çok sınırlı olup, mevcut olanlar da bileşim ve yapım teknolojisini içine almaktadır.

İZMEN (1939)'in yaptığı bir araştırmada Tulum peyniri örneklerinde ortalama kurumadde % 63,41; yağ % 26,80; protein % 26,84; tuz % 5,12 ve asitlik 139,30 SH olarak bulunmuştur.

Tulum peyniri örneklerinde yapılan bir araştırmada ortalama olarak % 40,68 su; % 59,32 kurumadde; % 22,90 yağ; % 36,42 yağsız kurumadde; % 6,17 toplam kül; % 28,40 protein ve 11,59 SH cinsinden asitlik bulunmuştur (ÇAĞLAR, 1947).

İzmir'de üretilen Tulum peynirlerinde yapılan bir araştırmada ortalama kurumadde % 61,80; yağ % 26,60; tuz % 5,96; protein % 27,44 ve asitlik 115,60 SH olarak tesbit edilmiştir (ERALP, 1967).

Antalya ili sütçülüğünü inceleyen ERALP ve KAPTAN (1970) Tulum (Çimi) peyniri örneklerinde ortalama olarak % 59,57 kurumadde, % 22,91 protein, % 30,89 yağ, % 3,83 tuz ve 131,35 SH asitlik belirlemişlerdir.

AKYÜZ (1981) 26 adet Erzincan Tulum (Şavak) peyniri üzerinde yaptığı bir araştırmada su oranını % 28,66-49,61; kurumaddeyi % 59,01-71,34. Kurumaddede yağı % 43,56-62,08; proteini % 17,39-24,75; toplam külü % 4,38-8,81 ve asitliği % 1,66 (73,70 SH) olarak tesbit etmiştir.

Yozgat ili ve çevresinden alınan 12 adet Çanak peynirinde ortalama kurumadde % 51,49; yağ % 13,56; yağsız kurumadde % 37,92; protein % 26,61; toplam kül % 6,68 ve asitlik % 1,92 (71,93 SH) olarak belirlenmiştir (AKYÜZ ve GÜLÜMSER, 1984).

DEMİRCİ (1987)'nin ülkemizin önemli peynir çeşitleri üzerinde yaptığı bir araştırmada, Tulum peyniri örneklerinde ortalama kurumadde % 59,47; protein % 22,91; yağ % 30,89; tuz % 3,83 ve asitlik 131,35 SH olarak bulunmuştur.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. MATERYAL

Araştırma materyalini Abacıoğlu Ltd. Şti. (Uzunköprü) işletmesine gelen aynı özellikteki inek sütü kullanılarak elde edilen A, B, C ve D olarak tanımlanan dört farklı Tulum peyniri örnekleri oluşturmuştur.

3.2. YÖNTEM

3.2.1. Tulum Peyniri Çeşitlerinin Yapım Tekniği

Tulum peyniri çeşitlerinin yapımında aynı bileşime sahip olan inek sütü kullanılmıştır (Çizelge 1).

Çizelge 1. Tulum peyniri çeşitlerinin yapımında kullanılan sütün bileşimi.

Yağ	%	4,00
Yağsız kurumadde	%	10,00
Protein	%	3,64
Titrasyon Asitliği (SH)		7,60

Bileşimi belirlenen süt dört eşit kısma ayrılarak üç kısmı 72°C'da 2 dakika pastörize edilmiştir. Pastörize edilen üç kısım süte % 0,015 oranında CaCl₂ ve starter kültür ilavesinden sonra 32°C'da mayalanmıştır. A çeşidi Tulum peyniri yapımı için (% 65) *Streptococcus lactis*, (% 30) *St cremorisi*, (% 5) *Leuconocitrovorum*; B çeşidi için (% 50) *St.lactis*, (% 45) *St.cremoris*, (% 5) *Leu.citrovorum*. C çeşidi için (% 70) *St. lactis*, (% 25) *Streptococcus diacetylactis*, (% 5) *Leu.citrovorum* kullanılmıştır. Bu kısım süt sadece mayalama sıcaklığına kadar (32°C) ısıtılıp rennin ile mayalanmıştır.

Elde edilen pıhtılar cendere bezinin içinde suyu biraz süzöldükten sonra peynir suyu akmayıncaya kadar baskıya tabi tutulmuştur. Bu surette meydana gelen peynir, baskıdan çıkarılarak hemen, içinde nohuttan büyük parçacıklar kalmayıncaya kadar elle iyice parçalanmış ve lezzeti tuzlu olacak miktarda tuzlanmıştır. Sonra pet kavanozlara içerisinde hava kalmayacak şekilde doldurularak basılmış, peynirin kavanozlara iyice yerleşmesi sağlanmıştır. Kavanozların ağzına cendere bezi konularak daha önceden delinmiş kapakları sıkıca kapatılmıştır. Bu şekilde hazırlanan peynirler sıcaklığı 5-8°C

olan soğuk hava deposunda 16 hafta süreyle olgunlaştırmıştır (ERALP, 1974).

Tulum peyniri örnekleri taze iken ve olgunlaşmanın 4., 12. ve 16. haftalarında olmak üzere duyuusal, fiziksel-kimyasal ve mikrobiyolojik yönden analiz edilmişlerdir.

3.2.2. Duyusal Analiz Yöntemi

Tulum peynidi örnekleri METİN (1977)'in bildirdiği yöntem esas alınarak değerlendirilmeğe tabi tutulmuş, peynirler 10 kişilik panelist grubu tarafından değerlendirilmiştir.

3.2.3. Fiziksel ve Kimyasal Analiz Yöntemleri

Peynir örneklerinin kurumadde değerleri gravimetrik yöntemle (KURT, 1984), sütün yağsız kurumadde Lactometer Bertuzzi ile tesbit edilmiştir.

Yağ Gerber metodu ile belirlenmiştir (KURT, 1984).

Sütte protein miktarı formol titrasyonla (DEMİRCİ, 1986), peynir örneklerinde protein miktarı Kjeldahl yöntemi kullanılarak tesbit edilmiştir (KURT, 1984).

Asitlik SH cinsinden KURT (1984)'un bildirdiği yöntemle bulunmuştur.

Tuz miktarı Mohr titrasyon yöntemi ile belirlenmiştir (ANONYMOUS, 1984).

3.2.4. Mikrobiyolojik Analiz Yöntemleri

Tulum peyniri örnekleri MARTH (1978)'a göre analize hazırlanmıştır.

Koliform grubu bakterilerin sayımı Violet Red Bile Agar kullanılarak yapılmıştır. Plaklar 32 + 1°C'da 24 + 1 saat inkübe edilmiştir (MARTH, 1978).

Staphylococcus aureus sayımında *Staphylococcus* Medium No: 110 kullanılmıştır. Plaklar 37°C'da 48 saat inkübe edilip tipik kolonilerden Nutrient Broth'a inoküle edilerek 37°C'da 18-24 saat inkübasyondan sonra koagülaz testine tabi tutulmuştur. (SPECK, 1976; ANONYMOUS, 1979).

3.2.5. Analiz Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Analiz sonuçlarının istatistiksel olarak değerlendirilmesinde tesadüfi bloklar deneme pla-

nına göre varians analizleri yapılmıştır. Önemli bulunan varyasyon kaynakları LSD testine tabi tutularak çeşitler karşılaştırılmıştır (DÜZGÜNEŞ ve ark., 1987). İstatistiksel analizler IBM 50 Model Computer ile yapılmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI ve TARTIŞMA

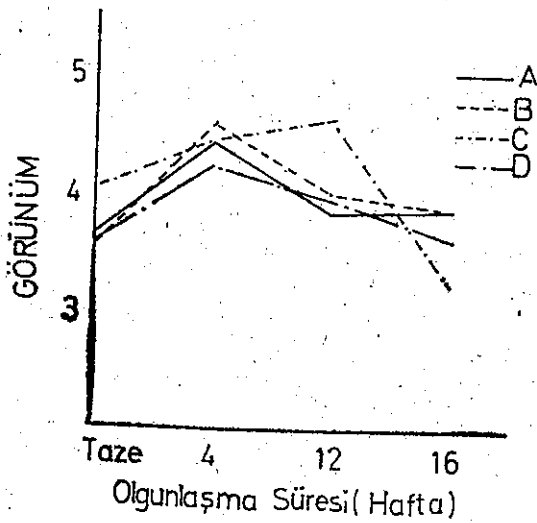
4.1. Duyusal Özellikler

Tulum peyniri çeşitleri görünüm puanları Çizelge 2, olgunlaşma süresine göre değişimleri Şekil 1'de gösterilmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi Tulum peyniri çeşitlerinin ortalama görünüm puanları 3,82 ile 4,07 arasında değişmiş, en yüksek değeri C en düşük değeri D çeşidi almıştır. Peynir çeşitleri arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Peynir çeşitlerinin yapıya ilişkin puanları Çizelge 3'de, olgunlaşma süresine bağlı olarak değişimleri de Şekil 2'de gösterilmiştir. Peynir çeşitleri ortalama yapı değerleri 3,65 ile 4,04

Çizelge 2. Peynir çeşitlerinin görünüm puanları.

Peynir Çeşitleri	Olgunlaşma Süresi (Hafta)				
	Taze	4	12	16	X
A	3,71	3,43	3,86	3,86	3,96
B	3,57	4,57	4,00	3,86	4,00
C	4,00	4,43	4,57	3,28	4,07
D	3,60	4,20	3,90	3,60	3,82

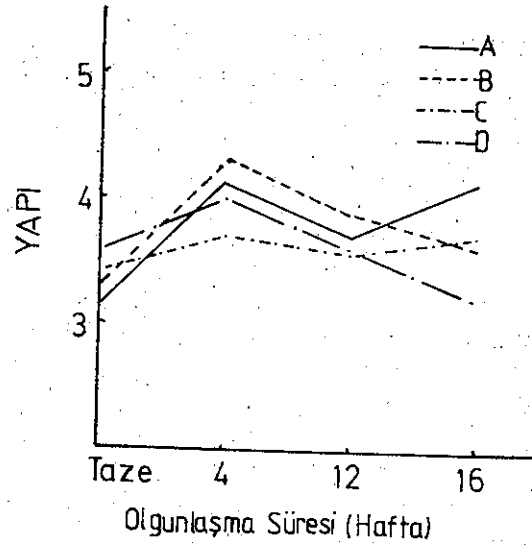


Şekil 1. Olgunlaşmaya göre görünüm puanları değişimi.

arasında değişmiş, en yüksek değeri B en düşük değeri D çeşidi almıştır. İstatistiksel olarak çeşitler arasındaki farklılıklar önemsizdir.

Çizelge 3. Peynir çeşitlerinin yapı puanları.

Peynir Çeşitleri	Olgunlaşma Süresi (Hafta)				
	Taze	4	12	16	X
A	3,14	4,14	3,71	4,14	3,36
B	3,28	4,28	3,86	3,57	4,04
C	3,43	3,71	3,57	3,71	3,68
D	3,60	4,00	3,60	3,20	3,65

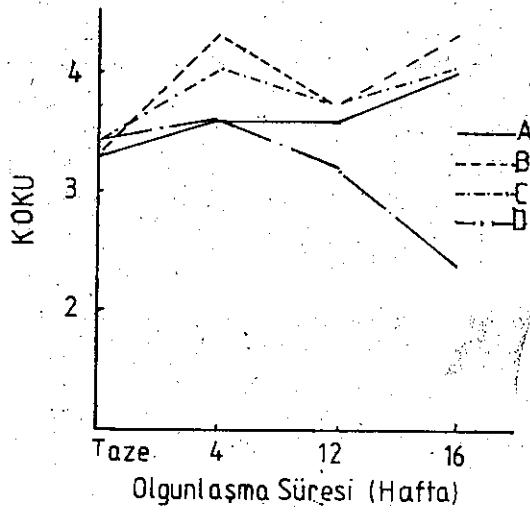


Şekil 2. Olgunlaşmaya göre yapı puanlarının değişimi.

Peynir çeşitlerinin koku ile ilgili puanları Çizelge 4'de, olgunlaşma süresine göre değişimleri Şekil 3'de gösterilmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi peynir çeşitleri ortalama koku değerleri 3,15 ile 3,88 arasında değişmiş, en yüksek değeri B, en düşük değeri D peynir çeşidi almıştır. Çeşitler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4. Peynir çeşitlerinin koku puanları.

Peynir Çeşitleri	Olgunlaşma Süresi (Hafta)				
	Taze	4	12	16	X
A	3,28	3,57	3,57	4,00	3,60
B	3,28	4,28	3,71	4,28	3,88
C	3,41	4,00	3,71	4,00	3,78
D	3,40	3,60	3,20	2,40	3,15



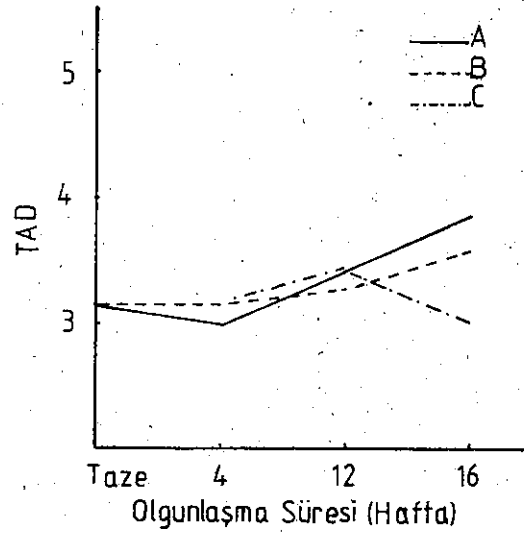
Şekil 3. Olgunlaşmaya göre koku puanlarının değişimi.

D peynir çeşidinde yüksek oranda *S. aureus* bulunduğundan tad bakımından değerlendirilmeye tabi tutulmamış, sadece diğer çeşitler değerlendirilmiştir. Çizelge 5'de peynir çeşitlerine ait ortalama tad puanları ve Şekil 4'de olgunlaşma süresine göre değişimleri görülmektedir. Peynir çeşitleri ortalama tad değerleri 3,17 ile 3,35 arasında değişmiş, en düşük değeri C çeşidi, en yüksek değeri A çeşidi almıştır. Peynir çeşitleri tad puanları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsizdir.

Duyusal özellikler yönünden çeşitler arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmamakla birlikte A, B ve C çeşitleri görünüm, yapı ve koku değerlendirmelerinde D çeşidinden daha yüksek puan almışlardır. Bu sonuç itibarıyla duysal özellikler yönünden A, B ve C çeşidinden daha yüksek bir kabul edilebilirliğe sahiptirler.

Çizelge 5. Peynir çeşitlerinin tad puanları.

Peynir Çeşitleri	Olgunlaşma Süresi (Hafta)				
	Taze	4	12	16	X
A	3,14	3,00	3,43	3,86	3,35
B	3,14	3,14	3,28	3,57	3,28
C	3,14	3,14	3,43	3,00	3,17
D		Değerlendirilmedi			



Şekil 4. Olgunlaşmaya göre tad puanlarının değişimi.

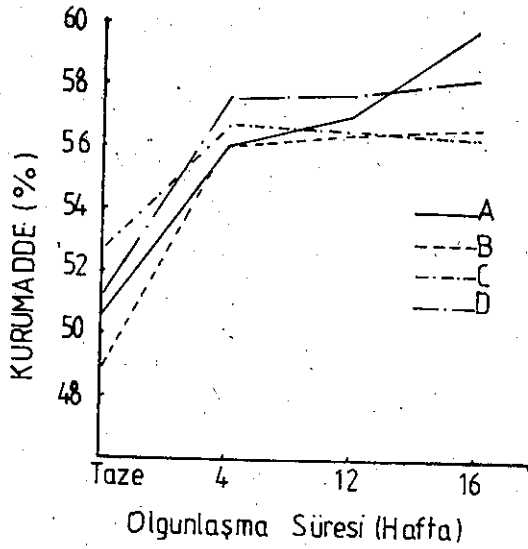
4.2. Fiziksel ve Kimyasal Özellikler

Tulum peyniri çeşitleri kurumadde değerleri Çizelge 6'da ve olgunlaşma süresine göre değişimi Şekil 5'de gösterilmiştir. Çizelge 6'da görüldüğü gibi ortalama kurumadde değerleri % 54,517 ile % 56,077 arasında değişmiş, en yüksek değeri D, en düşük değeri B peynir çeşidi almıştır. Peynir çeşitlerinin olgunlaşma durumları dikkate alındığında çeşitler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 6. Peynir çeşitlerinin kurumadde değerleri (%)

Peynir Çeşitleri	Olgunlaşma Süresi (Hafta)				
	Taze	4	12	16	X
A	50,582	56,020	57,041	59,850	55,874
B	48,889	56,049	56,479	56,651	54,517
C	52,509	56,489	56,538	56,609	55,536
D	51,021	57,385	57,760	58,139	56,077

Peynirlerde kurumadde oranları İZMEN (1939), ÇAĞLAR (1947), AKYÜZ (1981) ve DEMİRCİ (1987)'nin buldukları değerlerden düşük, ERALP (1967)'in bulduğu değerden yüksek, ERALP ve KAPTAN (1970), AKYÜZ ve GÜLÜMSER (1984)'in buldukları değerlerle benzerlik göstermektedir.

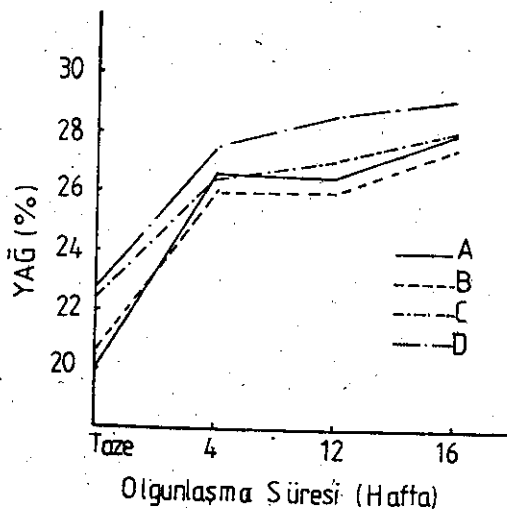


Şekil 5. Olgunlaşmaya göre kurumaddenin değişimi.

Peynir çeşitleri yağ değerleri Çizelge 7'de, olgunlaşma süresine bağlı olarak değişimi de Şekil 6'da gösterilmiştir. Ortalama yağ değerleri % 25,00 ile % 26,87 arasında değişmiş, en yüksek değeri D, en düşük değeri B çeşidi al-

Çizelge 7. Peynir çeşitlerinin yağ değerleri (%)

Peynir Çeşitleri	Olgunlaşma Süresi (Hafta)				
	Taze	4	12	16	X
A	20,00	26,60	26,50	28,00	25,12
B	20,50	26,00	26,00	27,50	25,00
C	22,25	26,50	27,00	28,00	25,93
D	22,50	27,50	28,50	29,00	26,87



Şekil 6. Olgunlaşmaya göre yağın değişimi.

mıştır. Olgunlaşma süresince kurumadde miktarına bağlı olarak yağ miktarlarında artışlar olmuştur.

Yapılan istatistiksel analiz sonucunda bu farklılıkların önemli olduğu ortaya çıkmıştır. Farklılığın seviyesinin tesbiti için yapılan karşılaştırma (LSD) testi sonucu en yüksek yağ oranı D çeşidinde bulunmuş, bunu C çeşidi takip etmiştir. A ve B çeşitlerinin aynı gruba dahil oldukları tesbit edilmiştir (Çizelge 8).

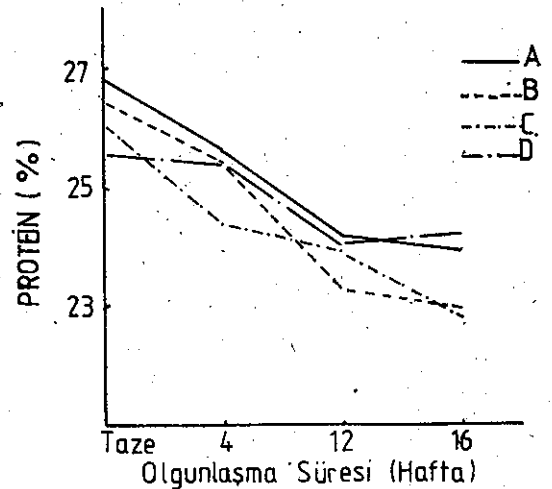
Çizelge 8. Peynir çeşitlerinin % yağ değerleri LSD test sonuçları (1).

Peynir Çeşitleri	Ortalama Değerler	Sonuç
A	25,12	c
B	25,00	c
C	25,93	b
D	26,87	a

(1) Farklı harflerle gösterilen peynir çeşitleri asitlik (SH) değerleri bakımından istatistiksel olarak farklıdır.

Peynir çeşitleri yağ oranları AKYÜZ (1981) ve DEMİRCİ (1987)'nin bulgularından düşük, ÇAĞLAR (1947), ERALP ve KAPTAN (1970), AKYÜZ ve GÜLÜMSER (1984)'in bulgularından yüksek, ERALP (1967) ve İZMEN (1939)'in bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Peynir çeşitleri protein değerleri Çizelge 9'da ve olgunlaşma süresine göre değişimi Şekil 7'de görülmektedir. Çizelgede görüldüğü gibi ortalama protein değerleri % 25,13 ile



Şekil 7. Olgunlaşmaya göre proteinin değişimi.

% 24,03 arasında değişmiş ve en yüksek değeri A, en düşük değeri B peynir çeşidi almıştır. Çeşitler arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır.

Çizelge 9. Peynir çeşitlerinin protein değerleri (%).

Peynir Çeşitleri	Olgunlaşma Süresi (Hafta)				
	Taze	4	12	16	X
A	26,83	25,59	24,18	23,92	25,13
B	24,49	25,45	23,28	22,91	24,03
C	26,06	24,46	23,92	22,85	24,32
D	25,59	25,44	24,00	24,16	24,77

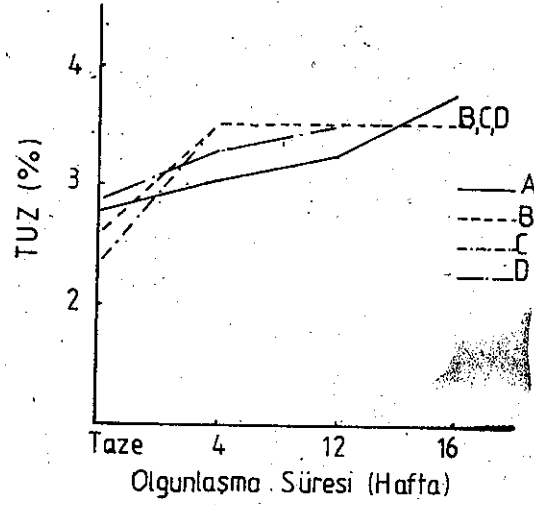
Peynirlerin protein değerleri İZMEN (1939), ÇAĞLAR (1947), ERALP (1967), AKYÜZ ve GÜLÜMSER (1984)'in bulgularından düşük, AKYÜZ (1981) ve DEMİRCİ (1987)'nin bulgularından yüksektir.

Tulum peyniri çeşitleri tuz değerleri Çizelge 10, olgunlaşma süresine bağlı olarak değişimi Şekil 8'de görülmektedir. Buna göre ortalama tuz değeri % 3,217 ile % 3,296 arasında değişmiş, en yüksek değeri D, en düşük değeri de C çeşidi almıştır. Çeşitlerin tuz oranları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemsiz olduğu bulunmuştur.

Tulum peynirlerinin tuz değerleri İZMEN (1939), ÇAĞLAR (1947), ERALP (1967), AKYÜZ (1981), AKYÜZ ve GÜLÜMSER (1984) ve DEMİRCİ (1987)'nin bulduğu değerlerden düşük, ERALP ve KAPTAN (1970)'in bulgularından yüksek bulunmuştur.

Çizelge 10. Peynir çeşitlerinin tuz değerleri (%).

Peynir Çeşitleri	Olgunlaşma Süresi (Hafta)				
	Taze	4	12	16	X
A	2,808	3,042	3,276	3,744	3,238
B	2,574	3,510	3,510	3,510	3,276
C	2,340	3,510	3,510	3,510	3,217
D	2,808	3,276	3,510	3,510	3,296

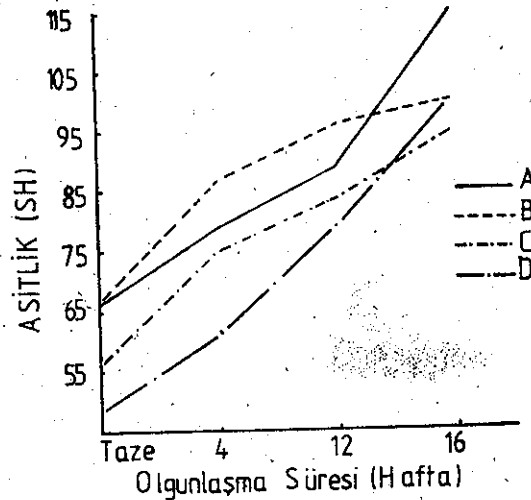


Şekil 8. Olgunlaşmaya göre tuzun değişimi.

Peynir çeşitleri ortalama asitlik (SH) değerleri Çizelge 11'de, olgunlaşma süresine göre değişimler Şekil 9'da görülmektedir. Ortalama asitlik değerleri 72,01 ile 87,16 arasında değişmiş, en yüksek değeri B, en düşük değeri D çeşidi almıştır. D çeşidinin en düşük asitlik değerini göstermesi starter kültür kullanımından imal edilmesine bağlanabilir.

Çizelge 11. Peynir çeşitlerinin asitlik değerleri (SH).

Peynir Çeşitleri	Olgunlaşma Süresi (Hafta)				
	Taze	4	12	16	X
A	65,93	79,12	87,95	115,00	87,00
B	65,93	86,71	95,99	100,00	87,16
C	55,94	75,15	83,95	95,00	77,51
D	47,95	61,13	78,98	100,00	72,01



Şekil 9. Olgunlaşmaya göre asitlikteki (SH) değişimi.

Çeşitlerin asitlik değerleri arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli çıkmıştır. Farklılığın seviyesini tesbit için yapılan karşılaştırma testi (LSD) sonucunda A ve B çeşitlerinin aynı gruba, C ve D çeşitlerinin de başka bir gruba girdikleri bulunmuştur (Çizelge 12).

Çizelge 12. Peynir çeşitlerinin asitlik (SH) değerleri LSD testi sonuçları (1).

Peynir Çeşitleri	Ortalama Değerler	Sonuç
A	87,00	a
B	87,16	a
C	77,51	b
D	72,02	b

(1) Farklı harflerle gösterilen peynir çeşitleri asitlik (SH) değerleri bakımından istatistiksel olarak farklıdır.

Peynirlerin asitlik (SH) değerleri ZMEN (1939), ÇAĞLAR (1947), ERALP (1967) ve DEMİRCİ (1987)'nin bulgularından düşük, ERALP ve KAPTAN (1970)'in bulgularından yüksek, AKYÜZ (1981), AKYÜZ ve GÜLÜMSER (1984)'in bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

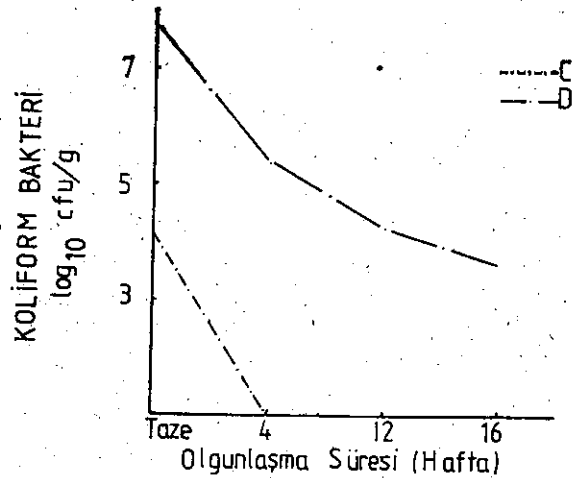
4.3. Mikrobiyolojik Özellikler

Koliform grubu bakteriler peynirlerde lezzet ve yapı bozukluklarına yol açmaları yanında indikatör bakteri olmaları dolayısıyla da peynirlerde bulunmaları arzu edilmez.

Tulum peyniri çeşitleri koliform bakteri sayıları Çizelge 13'de görülmektedir. Çizelgeden görüldüğü gibi taze peynirlerden C çeşidi hariç sadece D çeşidinde olgunlaşma süresince koliform bakteri bulunmuştur. D çeşidi peynirin çiğ süttten yapıldığı göz önüne alınırsa peynire işlenecek sütün pastörize edilmesinin önemi ortaya çıkmaktadır. C ve D peynir çeşitlerinde bulunan koliform bakteri sayılarının olgunlaşma süresine göre değişimi Şekil 10'da görülmektedir. Şekilde olgunlaşma zamanına bağlı olarak koliform bakteri sayısındaki azalma görülmektedir.

Çizelge 13. Peynir çeşitlerinin Koliform bakteri sayıları (adet/g).

Peynir Çeşitleri	Olgunlaşma Süresi (Hafta)			
	Taze	4	12	16
A	—	—	—	—
B	—	—	—	—
C	$1,4 \times 10^4$	—	—	—
D	$7,0 \times 10^7$	$2,5 \times 10^5$	$1,4 \times 10^4$	$4,0 \times 10^3$



Şekil 10. Olgunlaşmaya göre koliform bakteri sayısındaki değişim.
.....cfu: colonyforming units.

KIVANÇ (1988)'in COLLINS-THOMPSON ve ark. (1977)'den naklen bildirdiği tavsiye mahiyetindeki bir standartta pastörize edilmemiş süttten yapılan peynirler için aynı partiden alınan 5 örnekten en fazla iki tanesinde $5,0 \times 10^3$ /g, bir tanesinde $5,0 \times 10^4$ /g koliform bakteri sayısına izin verilmektedir. Çizelgeden görüleceği gibi koliform bakteri sayısı olgunlaşma süresince D peynir çeşidinde sadece 16. haftada $4,0 \times 10^3$ /g'a düşmüştür.

Staphylococcus cinsinden bakteriler insan ve hayvanlarda çeşitli hastalıklara sebep olmaktadır. Genellikle **S. aureus** suşları insanlarda gıda zehirlenmelerine sebep olmaktadır. Bu bakteriler sağım yerlerinde hijyenik şartlara dikkat edilmeden çalışıldığında süt ve ürünlerine geçebilmektedirler (FRAZIER ve WESTHOFF, 1978; TUNAİL ve KÖŞKER, 1986).

Tulum peyniri çeşitlerinden sadece D çeşidinde **S. aureus** izole edilmiştir. İzole edilen

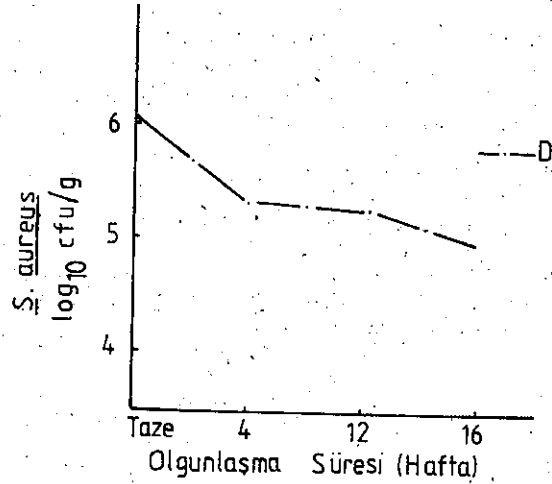
koagülaz pozitif *S. aureus* sayısı Çizelge 14'de, olgunlaşma süresine bağlı olarak değişimi Şekil 11'de görülmektedir.

Çizelge 14. Peynir çeşitlerinin koagülaz pozitif *S. aureus* sayıları (adet/g)

Peynir Çeşitleri	Olgunlaşma Süresi (Hafta)			
	Taze	4	12	16
A	—	—	—	—
B	—	—	—	—
C	—	—	—	—
D	$1,2 \times 10^6$	$1,9 \times 10^5$	$1,8 \times 10^5$	$9,5 \times 10^4$

Ülkemizde Tulum peynirlerinin genellikle ısıtılmış işlem görmemiş sütlerden hijyenik kurallara uyulmadan, teknik bilgilerden mahrum kişiler tarafından ilkel işletmelerde yapıldığı göz önüne alınrsa halk sağlığı açısından potansiyel bir tehlikeden bahsetmek mümkün olacaktır.

Araştırmamızın modern bir işletmede yapılmış olmasına rağmen çiğ süttten yapılan Tulum peynirinde olgunlaşmanın 16. haftasında bile yüksek oranda koliform bakteri ve koagülaz pozitif *S. aureus* varlığı konunun önemini ortaya koymaktadır.



Şekil 11. Olgunlaşmaya göre koagülaz pozitif *S. aureus* sayısındaki değişim.

KAYNAKLAR

- ANONYMOUS, 1979. Gıda - Su ve Süt Mamulleri Alkollü ve Alkolsüz İçkilerin Mikrobiyolojik Muayeneleri İçin OXOID Kültür Vasatları El Kitabı. Ankara. 146 sayfa.
- ANONYMOUS, 1984. Beyaz Peynir Standardı. T.C. Resmî Gazete. Ankara.
- AKYÜZ, N. 1981. Erzincan (Şavak) Tulum Peynirinin Yapılışı ve Bileşimi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Dergisi 12 (1) 85 - 111.
- AKYÜZ, N., S. GÜLÜMSER, 1984. Yozgat Çanak Peynirinin Yapılışı, Bileşimi ve Olgunlaştırılması. Gıda 9 (4) 231 - 238.
- ÇAĞLAR, F. 1947. Tulum Peynirlerinin Yapılışları, Bileşimleri ve Olgunlaşmaları Üzerinde Araştırmalar (Basılmamış Doktora Tezi) Ankara.
- DEMİRCİ, M. 1986. Süt ve Mamulleri Uygulama Klavuzu, Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No: 35, Tekirdağ. 96 Sayfa.
- DEMİRCİ, M. 1987. Ülkemizin Önemli Peynir Çeşitlerinin Fiziksel Kimyasal Nitelikleri, Özellikle Mineral Madde Bileşimi ve Kalori Değerleri Üzerinde Araştırmalar. Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Araştırma No: 7, Yayın No: 44, Tekirdağ.
- DÜZGÜNEŞ, O., T. KESİCİ, O. KAVUNCU, F. GÜRBÜZ, 1987. Araştırma Deneme Metodları. İstatistik Metodları II. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 1021, Ankara. 381 Sayfa.
- ERALP, M. 1967. İzmir İli Süt ve Mamulleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 304, Ankara. 53 Sayfa.
- ERALP, M., N. KAPTAN, 1970. Antalya İli Genel Sütçülüğü ile Süt Mamulleri Üzerinde İncelemeler. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 436, Ankara. 39 Sayfa.

- ERALP, M. 1974. Peynir Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 533, Ankara. 331 Sayfa.
- FRAZIER, W.C., D.C. WESTHOFF. 1978. Food Microbiology. Mc Graw - Hill Book Company, New York. 540 Sayfa.
- İZMEN, E.R. 1939. Türkiye'de Mihalıç, Tulum ve Beyaz Peynirlerin Terkipleri. T.C. Ziraat Vekaleti, Yüksek Ziraat Enstitüsü Çalışmalarından Sayı: 86, Ankara.
- KAPTAN, N., N. BÜYÜKKILIÇ. 1983. Ankara'da Tüketime Sunulan Beyaz Peynirlerin Kalitesi. Gıda 8 (2) 67 - 72.
- KIVANÇ, M. 1989. Erzurum Piyasasında Tüketime Sunulan Kaşar Peynirlerinin Mikrobiyal Florası. Gıda 14 (1) 23 - 30.
- KURT, A. 1984. Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metodları Klavuzu. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 202, Erzurum. 171 Sayfa.
- MARTH, E.H. 1978. Standart Methods for the Examination of Dairy Products. APHA 1015, Washington. 416 Sayfa.
- MEYİN, M. 1977. Süt ve Mamullerinde Kalite Kontrolü. Ankara Ticaret Borsası Yayınları, Ankara. 352 Sayfa.
- SPECK, M.L. 1979. Compendium Methods for the Microbiological Examination of Foods. APHA 1015, Washington. 701 Sayfa.
- TUNAL, N., Ö. KÖŞKER. 1986. Süt Mikrobiyolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No: 966, Ankara. 136 Sayfa.