

153935

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

PASTÖRİZE VE ÇİĞ SÜTTEN İŞLENEN
KAŞAR PEYNİRLERİNİN
OLGUNLAŞMA SIRASINDA OLUŞAN
BAZI ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Durmuş SERT
YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
Konya, 2004

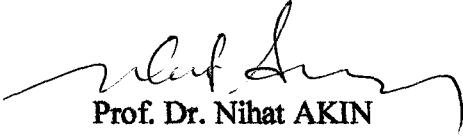
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

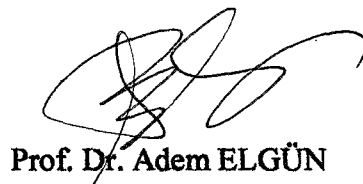
PASTÖRİZE VE ÇİĞ SÜTTE İŞLENEN KAŞAR PEYNİRLERİNİN
OLGUNLAŞMA SIRASINDA OLUŞAN BAZI ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

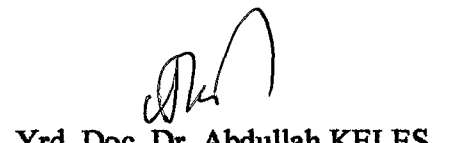
Durmuş SERT

YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu tez 31/08/2004 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile kabul edilmiştir.


Prof. Dr. Nihat AKIN
(Danışman)


Prof. Dr. Adem ELGÜN
(Üye)


Yrd. Doç. Dr. Abdullah KELEŞ
(Üye)

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

PASTÖRİZE VE ÇİĞ SÜTTEN İŞLENEN KAŞAR PEYNİRLERİNİN OLGUNLAŞMA SIRASINDA OLUŞAN BAZI ÖZELLİKLERİN BELİRLENMESİ

Durmuş SERT
Selçuk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nihat AKIN
2004, 58 Sayfa

Jüri: Prof. Dr. Nihat AKIN
Prof. Dr. Adem ELGÜN
Yrd. Doç. Dr. Abdullah KELEŞ

Bu çalışmada pastörize ve çiğ süttten kaşar peyniri üretilerek ürünün mikroflorası belirlenmeye çalışılmıştır. Pastörize süttten kaşar peyniri üretimi için %25 oranında *Lb.helv.7*[®] (*Lactobacillus helveticus*) ve %75 oranında Yoghurt 709[®] (*Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* + *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*) içeren kültür karışımı kullanılmıştır. Çiğ süttten kaşar peyniri klasik metoda göre üretilmiştir.

Üretilen kaşar peynirlerinde olgunlaşmanın belirli periyotlarında (1., 7., 15., 30., 60. ve 90. gün) kimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal analizler takip edilmiştir.

Olgunlaşma süresince örneklerin su oranlarında, titrasyon asitliği, pH ve kurumaddede tuz değerlerinde meydana gelen değişim istatistiki olarak ($p<0,05$) seviyesinde önemli bulunmuştur. Olgunlaşma sonunda kültür katkılı pastörize süttten üretilen kaşar peynirleri daha yüksek olgunluk indeksine sahip olmuştur.

Her iki grup peynirde de toplam psikrotrofik bakteri, toplam maya-küf, toplam koliform grubu bakteri ve *E. coli* sayısı olgunlaşma süresince sayım limitinin altında kalmıştır. Toplam mezofilik, toplam mezofilik laktik asit ve toplam termofilik laktik asit bakteri sayısında meydana gelen değişim istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0,01$).

Duyusal analiz sonuçlarına göre 90 günlük olgunlaşma süresince pastörize süttten üretilen kaşar peynirlerinde aromatik profil gelişirken, çiğ süttten üretilen peynirlerde zayıflamıştır.

Anahtar Kelimeler: Kaşar peyniri, pastörizasyon, olgunlaşma, mikrobiyal kompozisyon

ABSTRACT
MS Thesis

**DETERMINATION OF SOME PROPERTIES OF KASHAR
CHEESES, PRODUCED FROM PASTEURIZED AND RAW MILK
DURING RIPENING**

Durmuş SERT
Selcuk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Food Engineering

Supervisor: Prof. Dr. Nihat AKIN
2004, 58 pages

Jury: Prof. Dr. Nihat AKIN
Prof. Dr. Adem ELGÜN
Assoc.Prof. Abdullah KELEŞ

In this study, Kashar cheese was produced from raw and pasteurized milk and microflora of cheeses were determined. Starter culture mix consists of %25 Lb.helv.7[®] (*Lactobacillus helveticus*) and % 75 Yoghurt 709[®] (*Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* + *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*) were inoculated in pasteurized milk. Kashar cheese from raw milk, produced according classical method.

Chemical, microbiological and sensory analysis were carried out on certain ripening periods (1., 7., 15., 30., 60. and 90. days) of Kashar cheeses produced .

The changes in moisture content, titratable acidity, pH and salt in dry material of samples during ripening period were found statistically significant ($p<0,05$). Kashar cheeses produced from starter culture inoculated pasteurised milk, exhibited the highest ripening index at the end of ripening

Total psychrotrophic bacteria, total moulds-yeast, total coliform bacteria and *E. coli* counts were under the microbial determination limits, for both different groups of cheeses during ripening period. The changes in total mesophilic, total mesophilic lactic acid and total thermophilic lactic acid bacteria counts were statistically significant ($p<0,01$).

According to sensory analysis results, in 90 day ripening period, aromatic profile developed in pasteurised milk while decreased in other group.

Key Words: Kashar cheese, pasteurization, ripening, microbial composition

Bu çalışmamın hazırlanmasında bana verdikleri destek için öncelikle aileme ve Nurcan alık'a baştan itibaren bana destek olup yardımlarını esirgemeyen bütün şekerst Gıda Mamülleri Sanayi ve Ticaret A.ř. yönetimine ve özellikle hocam Prof. Dr. Nihat Akın'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Durmuş SERT
Konya 2004

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖNSÖZ	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİL LİSTESİ	v
ÇİZELGE LİSTESİ	vi
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ	3
2.1. Kaşar Peyniri Üretimi	3
2.2. Kaşar Peynirinin Kimyasal Özellikleri	4
2.3. Kaşar Peynirinin Mikrobiyolojik Özellikleri	7
2.4. Kaşar Peynirlerinin Kalite Özelliklerini Etkileyen Faktörler	9
2.4.1. Süt ve uygulanan farklı işlemler	9
2.4.2. Starter kültür kullanımı	10
2.4.3. Enzim kullanımı	11
2.4.4. Ambalaj	13
2.4.5. Olgunlaştırma	13
3. MATERYAL VE METOT	15
3.1. Materyal	15
3.2. Metot	16
3.2.1. Kültürlerin aktifleştirilmesi	16
3.2.2. Denemenin düzenlenmesi	17
3.2.3. Kaşar peyniri yapımı	18
3.2.4. Örneklerin alınması ve analize hazırlanması	19
3.2.5. Analiz metodları	19
3.2.5.1. Çiğ süt analizleri	19
3.2.5.2. Peynirlerde yapılan analizler	20
3.2.5.3. İstatistik değerlendirmeler	22
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA	23
4.1. Çiğ Süt Analiz Sonuçları	23
4.2. Kaşar Peynirlerinin Kimyasal Analiz Sonuçları ve Tartışma	23
4.3. Kaşar Peynirlerinin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları ve Tartışma	38
4.4. Kaşar Peynirlerinin Duyusal Analiz Sonuçları ve Tartışma	46
4.4.1. Kaşar peynirlerinde aroma (tat ve koku) değerleri	47
4.4.2. Kaşar peynirlerinde tekstür (yapı ve kitle) değerleri	49
4.4.3. Kaşar peynirlerinde renk ve görünüş değerleri	50
4.4.3.1. Kabuk	50
4.4.3.2. Kesit	50
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	52
6. KAYNAKLAR	53
EK	

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa:
Şekil 3.1. Kültür katkılı pastörize süttten kaşar peyniri üretimi için proses akış şeması	18
Şekil 4.1. Depolama süresince kaşar peynirlerinin su miktarında (%) meydana gelen değişim	25
Şekil 4.2. Depolama süresince kaşar peynirlerinin kurumaddede tuz miktarında (%) meydana gelen değişim	31
Şekil 4.3. Depolama süresince kaşar peynirlerinin titrasyon asitliklerinde (SH) meydana gelen değişim	36
Şekil 4.4. Depolama süresince kaşar peynirlerinin pH değerlerinde meydana gelen değişim	37
Şekil 4.5. Depolama süresince kaşar peynirlerinin toplam mezofilik bakteri sayısında meydana gelen değişim	41
Şekil 4.6. Depolama süresince kaşar peynirlerinin toplam mezofilik laktik asit bakteri sayısında meydana gelen değişim (<i>Rogosa agar</i>)	42
Şekil 4.7. Depolama süresince kaşar peynirlerinin toplam mezofilik laktik asit bakteri sayısında meydana gelen değişim (<i>MRS agar</i>)	43
Şekil 4.8. Depolama süresince kaşar peynirlerinin toplam termofilik laktik asit bakteri sayısında meydana gelen değişim (<i>MRS agar</i>)	44
Şekil 4.9. Depolama süresince kaşar peynirlerinin toplam termofilik laktik asit bakteri sayısında meydana gelen değişim (<i>M17 agar</i>)	45
Şekil 4.10. Depolama süresince kaşar peynirlerinin aroma özelliğinde meydana gelen değişim	47
Şekil 4.11. Depolama süresince kaşar peynirlerinin tekstür özelliğinde meydana gelen değişim	49

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa:
Çizelge 4.1. Kaşar Peynirine İşlenen Sütlerin Bazı Nitelikleri	23
Çizelge 4.2. Farklı Sütten Yapılmış ve Farklı Sürelerde Olgunlaştırılan Kaşar Peyniri Örneklerinin Kimyasal Özellikleri	24
Çizelge 4.3. Farklı Sütten Yapılmış ve Farklı Sürelerde Olgunlaştırılan Kaşar Peyniri Örneklerinin Kimyasal Özelliklerine Ait Varyans Analiz Sonuçları	26
Çizelge 4.4. Farklı Sütten Yapılmış ve Farklı Sürelerde Olgunlaştırılan Kaşar Peyniri Örneklerinin Kimyasal Özelliklerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları	26
Çizelge 4.5. Olgunlaşmanın Değişik Safhalarında Kaşar Peynirlerinin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları (kob/g)	39
Çizelge 4.6. Farklı Sütten Yapılmış ve Farklı Sürelerde Olgunlaştırılan Kaşar Peyniri Örneklerinin Mikrobiyolojik Özelliklerine Ait Varyans Analiz Sonuçları	40
Çizelge 4.7. Farklı Sütten Yapılmış ve Farklı Sürelerde Olgunlaştırılan Kaşar Peyniri Örneklerinin Mikrobiyolojik Özelliklerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları (Log kob/g)	40
Çizelge 4.8. Farklı Sütten Yapılmış ve Farklı Sürelerde Olgunlaştırılan Kaşar Peyniri Örneklerinin Duyusal Özellikleri	46
Çizelge 4.9. Farklı Sütten Yapılmış ve Farklı Sürelerde Olgunlaştırılan Kaşar Peyniri Örneklerinin Duyusal Özelliklerine Ait Varyans Analiz Sonuçları	48
Çizelge 4.10. Farklı Sütten Yapılmış ve Farklı Sürelerde Olgunlaştırılan Kaşar Peyniri Örneklerinin Duyusal Özelliklerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları	48

1. GİRİŞ

Peynir, çok eski geçmişi bulunan ve sütün yapılan besleyici bir gıda maddesidir. Olgun ve taze olarak tüketilebilen peynirler zengin gıda içerikleri ile insan beslenmesinde önemli yer tutarlar.

İşlenen sütün tipi ve işleme yöntemlerinin farklılığına bağlı olarak dünya üzerinde sayıca 2000'in üstünde peynir çeşidi bulunduğu bilinmektedir.

Türkiye'de; Beyaz, Kaşar, Tulum, Mihaliç (kelle), Çerkez (abaza), Dil, Lor, Tel ve Civil peynirleri başta olmak üzere bir çok peynir çeşidi üretilmektedir. Bunlardan Kaşar peyniri beyaz peynirden sonra üretilen önemli peynir çeşitlerinden biridir; geleneksel olarak üretiminde koyun, inek sütü veya her iki sütün karışımı kullanılır.

Kaşar peyniri Türkiye'de olduğu gibi bazı balkan ve Avrupa ülkelerinde de değişik adlar altında üretilmektedir. Bulgaristan'da Kaşkaval, Yunanistan'da Kassari, Yugoslavya'da Kachkawaj adlarıyla tanınan peynirler kaşar peynirine benzer. Kaşar benzeri peynirler, İtalya'da yapım tekniğinden ötürü kabaca Pasta Filata (plastik teleme) olarak tanımlanır. Bunların başlıcaları yarı sert ve sert çeşitlerden hoş keskin tadı olan Cacicovalla, Provolone, Ragusano ve daha yumuşak keskin tadı olmayan Mozzarelladır.

Türkiye'de peynirciliğin oldukça önemli sorunları bulunmaktadır. Bunlar peynirlerin kendilerine özgü durumları ile beraber her çeşidi için de geçerlidir. Genel olarak peynirciliğimizin sorunları imalatatta bilgisizlik, hammadde kalitesinin düşüklüğü, pastörizasyon, maya ve starter kullanımı, soğukta depolama, olgunlaşma ve elde edilen ürünün değerlendirilmesindeki hataları kapsamaktadır.

Günümüzde peynir üreticiliği, büyük sabit yatırımlar, işletme giderleri ve depolama masrafları gibi büyük sermaye gerektirmektedir. Kısa sürede daha yoğun peynir lezzetinin geliştirilmesi ile birçok ekonomik avantajlar elde edilmektedir. Ancak, olgunlaşmış ve kaliteli Kaşar peyniri kavramı tüketici tarafından hâlâ bilinmemektedir. Tüketici, satın aldığı Kaşar peynirinin kalitesini şansa bırakmaktadır. Bunun en önemli nedeni, olgunlaşma süresi boyunca ortaya çıkan masrafları karşılayamayan üreticinin, olgunlaşma süresini tamamlamamış, ancak yenilebilir hale gelmiş kaşar peynirini piyasaya sürmesinden kaynaklanmaktadır.

Kaşar peyniri teknolojisinde olgunlaşma üretimin önemli bir evresidir. Hatta yaygın olan görüş; peynir olgunlaşmadığı sürece peynir olarak kabul edilmez, çoğu kez sadece teleme denir. Peynirin olgunlaşması demek; fiziksel, kimyasal ve enzimatik bazı değişiklikler sonucu, çeşidin kalite özelliklerine kavuşması demektir. Diğer bir ifade ile peynir kendine özgü yapı, renk, tat ve koku özelliklerine ancak olgunlaşma sonunda sahip olur. Peynirin olgunlaşması oldukça karmaşık biyokimyasal olaylarla gerçekleşir. Laktozda, proteinli maddelerde ve süt yağında değişimler, parçalanmalar meydana gelir.

Peynir imalatında üretim girdilerinin maliyeti olumsuz yönde etkilemesi ve olgunlaşma süresinin kısaltılması araştırmacıları bu konuda çalışma yapmaya zorlamıştır. Olgunlaşma süresinin kısaltılması ile sağlanacak ekonomik avantajların, peynirin aroması üzerinde olumsuz bir etki yapmaması esas amaç olarak kabul edilir. Fakat bu aşamada peynir kalitesinde herhangi bir gerileme olmamalıdır. Bu konuda başarı sağlandığı takdirde, peynir üretim miktarında da bir artış olacaktır. Böylece daha az bir yatırımla belli kapasitelere ulaşılabacaktır.

Peynirler günlük beslenmemizde önemli bir yer tutmasına karşılık, mikrobiyolojik kaliteleri açısından insan sağlığı ile de yakından ilgilidir. Mikroorganizmalar tüm doğal peynir çeşitlerinin temel bir bileşenidir ve hem peynir üretimi hem de olgunlaşması sırasında, lezzet ve tekstürün uygun gelişimi için bir dizi kompleks biyokimyasal reaksiyonu ilerleterek önemli roller oynarlar.

Sonuç olarak, yukarıda da değinildiği gibi peynirlerde belirli bir olgunlaşma sürecinin geçirilmesi zorunluluğu işletmelere önemli bir maliyet artışı getirmektedir. Yani, peynir üretimi için zaten fazla miktarda sermayeye gereksinimi olan üretici, depolama aşaması için de ek bir maliyet artışı ile karşılaşmakta, finansman yönünden güç durumlarda kalmaktadır. Depolama sürecinde yüksek depolama maliyetleri ve artan diğer giderler toplam masrafların önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Süre uzadıkça da buna paralel olarak maliyette de artış olmaktadır. Bu nedenle, depolama süresinin kısaltılması, başka bir deyişle olgunlaşmanın hızlandırılması üzerinde yoğun çalışmalar yapılmaktadır.

Bu çalışmada çiğ ve pastörize sütlerden yapılan kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresine bağlı olarak bazı mikroorganizma gruplarındaki ve buna bağlı olarak duyu özelliklerindeki değişimler belirlenmeye çalışılmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1. Kaşar Peyniri Üretimi

Kaşar peyniri üretimi için süt 65°C' de 30 dakika veya 72°C' de 1-2 dakika süre ile pastörize edilmektedir. Pastörize edilen sütler 32-34 °C' ye soğutulur ve %0.25-1 oranında starter kültür ilave edilerek yarım saat kadar ön olgunlaşmaya bırakılır. Ön olgunlaşma işlemi pH 6.5-6.3 arasına kadar yapılmalıdır. Sütün mayalanmasından önce pıhtılaşmayı kolaylaştırmak amacıyla 100 litre süte 10-20 g olacak şekilde CaCl₂ ilave edilir. Pıhtıya 40-60 dakika kesim olgunluğuna gelecek şekilde peynir mayası ilave edilmektedir. Kesim olgunluğuna gelen pıhtı, kenar uzunluğu 1-1.5 cm olacak küpler şeklinde kesilmekte ve bir müddet 32-34 °C' lik mayalama sıcaklığında dinlendirilmektedir. Daha sonra pıhtı tekrar pirinç tanesi büyüklüğünde kesilir. Pıhtının bu boyutta kesilmiş olması geometrik bir faktör olmakta yani süzülme yüzeyini artırmakta ve sinerjisini kolaylaştırmaktadır. Ayrıca süzülmeyi kolaylaştırmak ve yüksek maddeli teleme elde edebilmek amacıyla pıhtının ısıtılması (40 °C' ye kadar) da mümkündür. Pıhtı cendere bezinden süzülerek 1 kg telemeye 1-4 kg ağırlık gelecek şekilde 2-4 saat baskıya alınır. Daha sonra teleme bloklara ayrılarak fermentasyona bırakılır. Haşlama işlemi yapılabilmesi için pH 5.2-5.4 arasında olması gerekmektedir. pH 4.8' den sonra teleme çürümekte ve haşlanmamaktadır. Fermentasyonu tamamlamış teleme 0.5 cm kalınlığında ve el büyüklüğünde kesilerek %4-10 arasında tuz içeren, 70-85 °C' deki sıcak su içerisinde 1-3 dakika haşlanmaktadır. Şekil verilerek 0.25-5 kg kalıplarda bir gün ters düz edilerek bekletilmektedir. Daha sonra 12-15 °C' de %85 nemde 1-2 gün kurutularak PVC ile vakum paketlenmektedir (Demirci ve Şimşek 1997, Yetişmeyen 2000, Yaşar 2000). Kaşar peyniri üretiminde 70-75 °C' de pıhtının haşlanması yer aldığından, geleneksel üretimde ısıtma işlemi ve starter kullanımı yaygın değildir (Yetişmeyen 2000). Ayrıca son yıllarda süt işletmeleri kurutma olmaması ve randımanın daha fazla olması nedeniyle eritme tipi kaşar peyniri üretmeyi tercih etmektedir.

2.2. Kaşar Peynirinin Kimyasal Özellikleri

Akyüz (1978), çiğ inek sütünden yaptığı taze kaşar peynirlerinde, kuru madde %54.85-%54.56, yağ %26, kuru madde de yağ %47.40-47.65, kül %2.11-3.13, toplam protein %21.62-21.65, yağsız kuru madde %28.85-28.56 ve pH'nın 6.20-6.21 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Şahin (1980), üç farklı yağ özelliğine sahip çiğ inek sütünden yaptığı kaşar peynirlerinde taze iken bazı fiziksel ve kimyasal değerlerini kuru madde %54.50-59.18, yağ %14.50-26.50 toplam protein %31.96-32.79 olarak belirtmiştir.

Öztek (1983), çiğ inek sütünden yaptığı iki grup taze kaşar peynirlerinde kuru madde %55.87-58.31, yağ 28.83-31.00, kuru madde de yağ %51.35-55.48, bütün kül %2.05-2.28, protein %21.15-24.66, yağsız kuru madde %24.87-28.23, pH 5.00-5.10 olarak tespit etmiştir. Kars ili piyasasından sağladığı örnekler de ise bu değerleri ortalama; kuru madde %60.28, yağ % 25.89, kuru madde de yağ %42.58, bütün kül %4.19, tuz %4.1962, kuru madde de tuz %6.95, protein %28.65, yağsız kuru madde % 34.39, pH 5.00-5.05 olarak bulunduğunu belirtmiştir.

Özkök (1984), yağı alınmış sütlerden geleneksel yöntem ile yaptığı taze kaşar peynirlerinde kuru madde %52.8, yağ %22.60, kuru maddede yağ %43, kuru maddede tuz %2.84, protein %25.60, yağsız kuru madde %30.20, normal yağlı sütlerden geleneksel yöntem ile yapılan kaşar peynirlerinde ise kuru madde %55, yağ %28.8, kurumaddede yağ %47, kuru maddede tuz %3.27, protein oranı %24.8, yağsız kuru madde %26.2 olarak bildirilmiştir. Bütün örnekler için kül oranı %3.4, tuz değeri de %1.2-1.3 arasında bulunmuştur.

Demirci (1988), piyasada satılan olgun kaşar peynirleri üzerine yaptığı bir araştırmada, kuru madde, yağ, kül ve protein değerlerini sırasıyla %58.22, %25.90, %4.67, %27.15 olarak saptamıştır.

Kıvanç (1989), 48 kaşar peyniri örneğinin bazı kimyasal analizleri ile mikrobiyal florasını incelemiştir. Peynir örneklerinin ortalama su miktarı %34.60, tuz %4.32, asitlik %2.03 ve pH 5.42 olarak saptanmıştır.

Yaygın ve Dabırı (1989), inek sütünden yapılan taze kaşar peynirinde kurumadde oranını %76.69 olarak belirlemişler ve 12°C' de 6 ay olgunlaştırılan peynirlerde kuru madde oranının %78.035'e çıktığını bulmuşlardır. Araştırmacılar,

kaşar peynirlerinin ortalama asitlik derecesini 77.69 SH ve pH derecesini de olgunlaşma periyoduna bağlı olarak 4.87 ile 5.60 arasında ve protein oranını da %30.58 olarak belirtmişlerdir.

Demirci ve Dıraman (1990), Trakya bölgesinde faaliyet gösteren, vakum paketli taze kaşar peyniri üreten işletmelerden alınmış olan 16 adet peynir örneğinin fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik özellikleri ve enerji değerlerini incelemişlerdir. Ortalama olarak, kuru madde, su, yağ, kuru madde de yağ, tuz, yağsız kuru madde, kurumaddede tuz, toplam kül, protein, pH değerleri; sırasıyla %57.85, %42.715, %24.110, %42.072, %2.82, %33.178, %5.050, %26.42, 5.17 olarak bildirilmiştir.

Ayar (1991), 'Trabzon ili dahilinde tüketime sunulan kaşar peynirlerinin tüzük ve standarda uygunluğu' isimli çalışmasında ortalama değerler olarak; duysal özellikler 24 puan üzerinden 15.21 puan, kabuk miktarı % 3.98, çap ve yükseklik 25.09 ve 10.86 cm, su miktarı % 42.66, yağ % 25.10, kurumadde (KM) de yağ % 43.63, tuz % 3.16, KM'de tuz % 5.49, toplam kül % 4.31, saf kül % 1.15, toplam azotlu maddeler % 26.72, suda çözünen azotlu maddeler % 4.29, olgunlaşma derecesi % 15.65 ve asitlik 91.71 SH sonuçlarını tespit etmiştir. Araştırma sonuçlarına göre su miktarı bakımından peynir örneklerinin % 78.33'ünün ve teker boyutları bakımından % 75'inin standart; kurumaddede yağ miktarı bakımından % 3.33'ünün, kurumaddede tuz miktarı bakımından % 11.66'sının standart ve tüzüğe uygun olmadığını bildirmiştir.

Metin ve Öztürk (1991), 3 grup değişik ambalajla vakum paketlenmiş kaşar peynirlerinin olgunlaşma süresince fiziksel ve kimyasal özelliklerini incelemişlerdir. 30. gün; kuru madde %59.01, pH 4.78, asitlik(SH) değerleri 30.3, toplam azot %4.15, suda çözünen azotlu maddeler %0.228, olgunlaşma indeksi 5.50, 60. gün; kuru madde %59.16, pH 5.01, asitlik değeri 28.9, toplam azot %4.00, suda çözünen azotlu maddeler %0.239, olgunlaşma indeksi 5.98, 90. gün; kuru madde %59.56, pH 4.89, asitlik değeri 29.6, toplam azot %3.92, suda çözünen azotlu maddeler %0.255, olgunlaşma indeksi 6.50 olarak belirtmişlerdir.

Kurultay (1993), vakum ambalajlanmış kaşar peynirlerinde kuru madde oranı %53.25-57.58, yağ oranını %25.1-28.0, kuru maddede yağ oranını %45.72-49.79, kül oranını %4.60-4.82, tuz oranını %3.97-4.11, kuru madde de tuz oranını %7.17-

7.53, proteini %22.46-26.62, olgunlaşma derecesini %6.84-15.34, asitlik derecesini %1.27-1.64 ve pH değerlerini 5.04-5.24 arasında bulunduğunu bildirmiştir.

Tavacı (1997), çeşitli baharatlar (çemen, pul biber, karabiber) ilave ederek yaptığı vakumlu ambalajlanmış kaşar peynirlerinde ortalama kuru madde değerlerini, %56.81-58.33, kuru madde de yağın %36.30-39.45, kuru madde de tuzun %5.30-%.80, protein miktarının %30.97-32.09, pH değerlerinin 5.42-5.47 ve SH değerlerinin 65.4-70 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Koçak ve ark. (1998), Ankara il merkezinde satışa sunulan kaşar peynirlerinin proteoliz düzeyi üzerinde yapılan araştırmada sırası ile peynir örneklerinde kuru madde, yağ, kuru madde de yağ, tuz, kuru madde de tuz, titrasyon asitliği, pH, toplam azot, suda çözünen azot, protein olmayan azot, proteaz pepton azotu, fosfotungstik asitte çözünen azot ve penetrometre değerleri ile toplam duyuşsal puanlar sırasıyla %59.129, %24.875, %44.163, 2.728, %4.860, %0.773, %5.210, %4.174, %0.523, %0.280, %0.243, %0.117, 3.825 mm ve 35.960 olarak saptamışlardır. Elde edilen sonuçlar, olgunlaştırılarak tüketilen bir peynir çeşidi olan kaşar peynirlerinin, kalite düzeylerinin farklı olduğunu, saptanan proteoliz düzeylerinin de taze peynirlerinkine yakın değerler gösterdiğini bildirmişlerdir.

Dıraman ve Demirci (1999), Trakya Bölgesi'ndeki üç ile (Edirne, Tekirdağ ve Kırklareli) ait 21 adet değişik firmadan farklı zamanlarda sağladıkları kaşar peynirlerinde kurumadde, kül, yağ, kalsiyum, fosfor ve nitrit belirlemeleri yapmışlardır. Ortalama değer olarak % 52.71 (± 2.703) kurumadde, % 22.976 (± 3.511) yağ, 550.5 mg/100 g. (± 23.748) fosfor, ve Ca/P oranlarını 1.55 (± 0.155) olarak tespit etmişlerdir. Vakum paketlenmiş taze kaşar peyniri örneklerinin enerji değerlerini ortalama 326.6 (± 23.903) Kcal./100 g. bulmuşlardır.

Yaldız ve Kirdal (2003), Kırklareli il merkezinde tüketime sunulan taze ve eski kaşar peynirlerinin kimyasal bileşimini ve hijyenik kalitesini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada taze kaşar peyniri örneklerinde ortalama kurumadde % 52.58, protein % 20.32, titrasyon asitliğini % 0.90 (laktik asit), süt yağı % 50.96 (kurumadde de), tuz % 4.70 (kurumadde de) ve kül % 3.00; eski kaşar peyniri örneklerinde ortalama kurumadde % 63.54, protein % 25.26, titrasyon asitliği % 1.07 (laktik asit), süt yağı % 44.82 (kurumadde de), tuz % 6.66 (kurumadde de) ve kül % 4.36 olarak bulmuşlardır.

2.3. Kaşar Peynirinin Mikrobiyolojik Özellikleri

Tekinşen (1978), 0-3 günlük taze kaşar peynirlerinde total canlı bakteri sayısını 6.9×10^7 - 4.2×10^9 adet/g arasında bulmuştur. Piyasadan sağladığı örneklerde ise bu değer 2.54×10^8 - 6.6×10^9 adet/g olmuştur. Deneme kaşar peynirlerinde koliform grubu mikroorganizma sayısı 7.5×10^3 - 8.1×10^6 adet/g, piyasa örneklerinde ise 9.58×10^3 - 2.37×10^6 adet/g arasında değişim göstermiştir. Taze iken deneme peynirlerinde maya ve küf sayısını 3.3×10^2 - 1.63×10^5 adet/g, piyasa örneklerinde ise 2.29×10^3 - 4.51×10^5 adet/g olarak bildirmiştir.

Akyüz (1978), deneme kaşar peynirlerinde taze iken toplam canlı bakteri sayısını, kontrol grubu peynirlerde 101×10^5 - 7300×10^5 adet/g, açıkta olgunlaştırılan peynirlerde $1165 \times 10^5 \pm 364$ adet/g, parafinle kaplanmış peynirlerde $843 \times 10^5 \pm 161$ adet/g olarak bulmuştur. Gerek kontrol grubu ve gerekse pastörize sütlere kültür katılarak yapılan peynir örneklerinde koliform grubu mikroorganizmaya rastlanmadığını belirtmiştir.

Akyüz (1983), kaşar peyniri örneklerinde toplam bakteri sayısını 1.0×10^5 adet/g ile 7.3×10^8 adet/g arasında belirlemiştir. Araştırmacı, hiçbir peynir örneğinde koliform grubu bakteriye rastlamamış, maya ve küf sayısının ise olgunlaşma süresinin artması ile birlikte azaldığını saptamıştır. Laktik asit bakteri sayısının 1.0×10^4 adet/g ile 2.7×10^7 adet/g arasında belirleyen araştırmacı, lipolitik bakteri sayısının 2 aylık muhafaza periyodunda azaldığını ve 4 aylık periyotta yeniden arttığını bulmuştur. Araştırmacı proteolitik bakteri sayısını ise 2.0×10^6 adet/g ile 4.6×10^7 adet/g arasında belirlediğini bildirmiştir.

Aran ve Eke (1987), kaşar peynirinde küf kontaminasyonunun seviyesi ve küf florasının tür düzeyini saptadığı çalışmasında piyasadan ve peynir deposundan temin edilen 118 adet örneğin mikolojik analizlerini yapmışlardır. Küf sayımlarını piyasa örneklerinde $>10^3$ koloni/g, depodan temin edilen peynir yüzey kesitlerinde $>10^8$ koloni/g olarak belirlemişlerdir. Örnekler den izole edilen küflerin %90 ile %93' ünü *Penicillium*'ların teşkil ettiğini saptamışlardır.

Topal (1987), modern, orta ve ilkel durumdaki 3 tip peynir deposunda farklı sürelerde depolanan 49 adet kaşar peynirinde yüzey küf florasını taramıştır. Bu tarama sonucunda depoların tipine ve depolama süresine bağlı olarak 11×10^2 - 14×10^{16}

adet/20 cm²'lik küf yükü belirlemiştir. Depolama evresindeki hakim flora tipini *Penicillium* sp. (% 86.1), *Mucor* sp. ağırlıklı diğer küfler (% 10.9), *Aspergillus* sp. (% 3) olarak saptamıştır. Küflenmenin olduğu kabuk tabakasının atımı ile yılda % 8'lik peynir kaybı üzerinden yaklaşık 5.4 milyar TL. sının kaybının söz konusu olduğunu bildirmiştir.

Çobanoğlu ve Toros (1988), kaşar peynirlerinde zararlı akar türlerini tespit etmek amacıyla 1985-1986 yıllarında bazı kamu kuruluşlarından topladıkları örnekler üzerinde yaptıkları çalışmada 3 zararlı akar türünü belirlemişlerdir. Tespit edilen türlerin *Acarus immobilis* (Griffiths), *Tyrophagus longior* (Gervais) ve *Glycophagus domesticus* (De Geer) olduğunu bildirmişlerdir.

Kıvanç (1992), Erzurum'da marketlerden temin ettiği 50 kaşar peyniri örneğinin dış tarafında ortalama küf miktarını 3.02×10^{10} adet/g, iç kısmında ise 3.02×10^3 adet/g olarak belirlemiştir. Araştırmacı potasyum sorbatın maya ve küf sayısını önemli düzeyde azalttığını bildirmiştir.

Kurultay (1993), çiğ ve pastörize süttten değişik kültür kombinasyonları ile yapılan kaşar peynirlerinin kalitesi üzerinde çalışmıştır. Araştırmacı, 3 aylık kaşar peynirlerinde toplam bakteri sayısını 5.6×10^7 adet/g ile 1.5×10^8 adet/g, maya ve küf sayısını 7.6×10^5 adet/g ile 5.0×10^6 adet/g, proteolitik mikroorganizma sayısını 1.3×10^6 adet/g ile 6.8×10^6 adet/g ve lipolitik mikroorganizma sayısını da 1.7×10^6 adet/g ile 2.0×10^6 adet/g arasında olduğunu belirlemiştir. Araştırmacı, analiz edilen hiçbir örnekte koliform grubu bakteri tespit edememiş ve maya ve küf sayısının da olgunlaşma periyodu boyunca azaldığını belirtmiştir.

Tavacı (1997), çeşitli baharatlar (çemen, karabiber, pul biber) ilave ederek yaptığı kaşar peynirlerinde olgunlaşma durumuna göre bütün peynir çeşitlerinde ortalama toplam bakteri sayılarını 129×10^6 adet/g- 250×10^6 adet/g arasında tespit etmiştir. Peynirlerin maya ve küf sayılarını ortalama olarak 56×10^5 adet/g- 133×10^5 adet/g arasında olduğunu bulmuştur. Toplam mikroorganizma ve maya-küf sayılarında olgunlaşmanın ilerlemesi ile belirgin bir azalma tespit etmiştir. Tüm peynir çeşitlerinde koliform grubu mikroorganizmaya rastlamadığını belirtmiştir.

2.4. Kaşar Peynirlerinin Kalite Özelliklerini Etkileyen Faktörler

Kaşar peynirinin kalite özelliklerini etkileyen faktörler; süt ve uygulanan işlemler, starter kültür kullanımı, enzim kullanımı, ambalaj ve olgunlaştırmadır.

2.4.1. Süt ve uygulanan farklı işlemler

Yaygın ve Dabiri (1989), inek koyun ve keçi sütleriyle ayrı ayrı kaşar peyniri yapmışlardır. Elde edilen verilerden inek sütünden kaliteli denebilecek kaşar peyniri yapılabilmekle birlikte; kuru madde, yağ ve protein yönünden zengin olan koyun sütünün bu peynir yapımı için en uygun süt olduğu anlaşılmıştır. Keçi sütünden üretilen peynirlerin ise; renk, tat ve aroma bakımından karakteristik kaşar peyniri niteliğinde olmadığı bildirmiştir.

Atamer ve ark. (1997), araştırmalarında, 20:20 ppm 60:60 ppm SCN: H₂O₂ ilavesi ile LP sistemi aktive edilerek 30 °C'de ve kontrol olarak da soğukta 8 saat bekletilen sütlerden kaşar peynirleri üretilmiş ve hammadde süt, 8. saat sonundaki sütler ile teleme ve olgunlaşma süresince 1., 30., 60. ve 90. günlerde kaşar peynirlerinde, mikrobiyolojik analizler gerçekleştirmişlerdir. Sonuçlara göre, toplam bakteri, koliform, psikrotrof grup bakteriler ve maya-küf sayıları, katılan SCN:H₂O₂ miktarından etkilenmiştir. Süte 20:20 ppm SCN:H₂O₂ ilave edilerek 30 °C'de 8 saat süreyle, soğukta muhafaza ile aynı etkinlikte koruma sağlanabilmektedir. Süte katılan SCN:H₂O₂ miktarındaki artışın sistemin antibakteriyel etkisini arttırdığını bildirmişlerdir.

Karaman (2002), kaşar peynirinin raf ömrünün arttırılması amacıyla antimikrobiyal katkı maddeleri ve bu antimikrobiyalleri bünyesinde içeren kaplama materyallerinin kullanılabilirliğini araştırmıştır. Bir grup örnek, peynir üretimini PA/PE vakum ambalajlarla, diğeri % 5 -10'luk K-sorbat çözeltisi ile muamele edilen ve edilmeyen peynirler kaplama materyali ile kaplanmıştır. Olgunlaşmanın 1. gün, 30. gün ve 90. günü fiziksel, kimyasal, mikrobiyal ve duyuşal testler takip edilmiştir. Elde edilen sonuçlardan, farklı oranlarda ilave edilen K-sorbat ve K-sorbat kaplama materyali kombinasyonunun mikrobial açıdan hedeflenen azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir. Kaplama materyali ile muamelenin kaşar peynirinin raf ömrünü

arttırmasına karşın, duyuusal kriterler dikkate alındığında hedeflenen peynire has tat ve aromaya ulaşamadığı belirtilmiştir.

Koca ve Metin (2004), farklı yağ oranlarına standardize edilen inek sütü (%1.0, 0.8, 0.6 ve 0.1) kullanarak yağı azaltılmış taze kaşar peynirleri ve kıyaslamak amacıyla tam yağlı taze kaşar peyniri üretmiştir. Peynirlerin yağ oranı azaldıkça, su ve protein oranının arttığını, yağsız peynir kitlesinde su içerikleri ve randımanın azaldığını tespit etmişlerdir. Yağı azaltılmış peynir örneklerinin tam yağlı peynire kıyasla, pH değerlerini daha yüksek, suda tuz oranlarını daha düşük bulmuşlardır. Ayrıca yağ oranının azalması ile birlikte, dış yapışkanlık hariç doku profil analiz parametrelerinin değerlerinde artış, duyuusal kalite karakteristiklerinin puanlarında ise düşüş saptamışlardır. Yağı azaltılmış peynirlerde en belirgin olarak; sertlik ve lastiksilikte artış, kauçuksu doku, ağızda çiğneme güçlüğü, yavan lezzet, şeffaflık ve renkte koyulaşma kusurlarını belirlemişlerdir.

2.4.2. Starter kültür kullanımı

Akyüz (1983), kaşar peyniri üretiminde kullanılan kültürlerin, peynir örneklerinin toplam mikroorganizma, toplam süt asidi, proteolitik ve lipolitik mikroorganizma sayılarına önemli etkiye bulunduğunu bildirmiştir.

Halkman ve Halkman (1991), kaşar peyniri starter kombinasyonu oluşturmak için literatür bilgileri ışığında 6 bakteri ile 4 farklı kombinasyon oluşturmuş, her kombinasyon için 3 farklı katılma oranının hangisinin starter kombinasyonu olarak denenebileceği 0., 4., 8., 12., 16., 20. ve 24. saatlerdeki laktik asit oluşturma, pH ile saf kültürde haşlama öncesi ve sonrası canlı hücre sayılarına göre belirlemiştir. Sonuç olarak %70 *S. thermophilus* + %30 *L. bulgaricus*; %25 *S. lactis* + %50 *S. faecalis* + %25 *L. bulgaricus*; %25 *S. lactis* + %25 *S. thermophilus* + %50 *L. helveticus*; %40 *L. lactis* + %40 *S. cremoris* + %20 *S. thermophilus* karışımlarının kaşar peyniri starter kültürü olarak denenmek üzere seçildiği belirtilmiştir.

Kurultay (1993), çiğ ve pastörize süte değişik kültür kombinasyonları ilavesiyle yapılan vakum paketlenmiş kaşar peynirleri üzerine yapmış olduğu araştırmada 5 çeşit peynir karşılaştırmıştır. Bu 5 çeşit peynirden 4' ü çiğ süte, diğeri

pastörize süte kültür ilave ederek üretilmiştir. Yapılan duyuşal analizler sonucunda kültür ilavesinin kaşar kalitesini olumlu etkilediğini bildirmiştir.

Halkman ve ark. (1994), kaşar peyniri üretiminde standardizasyonu sağlamak amacıyla 4 farklı kültür kombinasyonu ile geleneksel kaşar peyniri üretim yöntemini karşılaştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre kullanılan starter kültür kombinasyonlarından herhangi biri diğerine oranla açık bir üstünlük göstermemiştir. Bununla beraber çoğu mandıra düzeyindeki işletmeler için kaşar peyniri üretiminde yoğurttan starter olarak yararlanılması kullanım kolaylığı açısından önerilmiştir.

Öksüz ve ark. (2000), *Brevibacterium linens* starter kültürünü iki farklı metodla kaşar peynirine inoküle etmişler ve 0., 15. ve 30. günlerde peynirlerin bazı fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik, duyuşal ve renk özelliklerindeki değişiklikleri incelemişlerdir. Analiz sonuçlarına göre, peynir sütüne veya peynir yüzeyine *Brevibacterium linens* inokülasyonunun; kurumadde, yağ, suda çözünen azot ve titrasyon asitliğini istatistiki açıdan önemli düzeyde ($p<0.01$) etkilediğini bildirmişlerdir. *Brevibacterium linens* kültür solüsyonuna daldırılan peynirlerde toplam bakteri ve *Brevibacterium linens* sayılarını en yüksek düzeyde bulmuşlardır. Ayrıca *Brevibacterium linens*'in yüksek proteolitik ve lipolitik aktivitesinden dolayı duyuşal değerlendirmede bu kültürle aşılana peynirlerin en düşük puanları aldığını bildirmişlerdir.

2.4.3. Enzim kullanımı

Öztek (1981), beyaz ve kaşar peynirlerinin üretiminde *Mucor michei*' den elde edilen enzimi kullanarak, şirden mayası ile karşılaştırmalı bir araştırma yapmıştır. Araştırmacı bu çalışmasında mikrobiyal mayanın beyaz ve kaşar peynirinin bileşimine giren su , yağ, toplam protein, bütün kül ve tuz miktarı üzerine olan etkisinin şirden mayasından farklı olmadığını, tek farklılığın suda eriyen azot oranları ve olgunluk durumlarında ortaya çıktığını belirtmiştir.

Çağlar (1990), enzim ilave ederek yaptığı kaşar peyniri örneklerinde α -kazein oranının %56.98-64.55 arasında, β -kazein %17.74-24.04 arasında ve γ -kazein de %12.76-18.69 arasında olduğunu belirtmiştir.

Öztürk (1993), kaşar peynirinin olgunlaşmasını hızlandırmak amacıyla 4 farklı oranda Neutrase 0.5L enzimi ile 2 farklı oranda Neutrase 0.5L/palatese A 750L enzimi kombinasyonlarını denemiştir. Enzim ilavesinin peynirin kalitesini ve olgunlaşma düzeyini ne yönde etkilediğini belirlemek için, imalattan sonra 1., 15., 30., 60. ve 90. günlerde fiziksel ve kimyasal analizler yapmış ve peynir örneklerini duyuşsal değerlendirmeye tabi tutmuştur. Sonuç olarak; nötral proteaz ile lipaz/nötral proteaz kombinasyonlarının, peynirin pH değeri ile kuru madde ve tuz oranları üzerinde önemli bir etki göstermediğini belirlemiştir. Buna karşın; ilave edilen Neutrase 0.5L miktarının artmasına paralel olarak, örneklerin % 12 triklorasetik asitte çözünür azot ile suda çözünür azot içeriklerinin hızla arttığını ve olgunlaşma değerlerinin yükseldiğini tespit etmiştir. Ancak, yüksek dozda enzim ilavesinin peynirin tat, koku ve yapısını olumsuz yönde etkilediğini vurgulamıştır. Elde edilen bilgilerin istatistiksel değerlendirilmeleri sonucunda; kaşar peyniri telemesine 0.02 ml/kg ve 0.04 ml/kg miktarında Neutrase 0.5L ilave edilen grupların duyuşsal yönden tatmin edici olduğunu ve olgunlaşma süresinin de yaklaşık % 30-65 arasında kısaldığını ifade etmiştir.

Çakmakçı ve Çağlar (1995), "Kaşar peynirinin hızlı olgunlaştırılmasında proteaz ve lipaz enzimlerinin farklı yöntemlerle kullanımı ve peynirde serbest uçucu yağ asitleri" adlı çalışmasında kaşar peyniri üretiminde, pastörize inek sütüne; bir lipaz (Palatase M), bir proteaz (Neutrase) ve bu iki enzimin bir kombinasyonunda oluşan üç farklı enzim seviyesi (süt miktarı esas alınarak; %0.0001 Palatase M, %0.004 Neutrase, %0.0001 Palatase M + 0.004 Neutrase) iki ayrı metotla (direkt süte ve mikroenkapsülasyon) uygulamışlardır. Üretilen peynirlerde olgunlaşma süresi boyunca (2., 30., 60. ve 90. gün) serbest uçucu yağ asitlerinin miktarının belirlenerek çiğ süttten yapılan Kontrol-I ve pastörize süte %1 oranında *Streptococcus lactis* ve *Streptococcus cremoris* kültürleri (1/1) katılarak yapılan Kontrol-II peynirleri ile karşılaştırmışlardır. Kontrol grubu peynirlerinde 90. günde oluşan serbest uçucu yağ asitleri miktarı mikroenkapsülasyon tekniği ile %0.0001 Palatase M + %0.004 Neutrase enzim ilavesi (Mik L+P) ile yaklaşık 30-60 gün içinde oluşmuştur. Bu muameleyi direkt yöntemle %0.0001 Palatase M + %0.004 Neutrase (Di-L+P) muamelesi izlemiştir. Bu sonuca dayanarak, kaşar peynirinin hızlı

olgunlaştırılmasında söz konusu enzim katkılarının tavsiye edilebilir bir sonuç verdiğini belirtmişlerdir.

Tunçtürk (1996), enzim ve starter kültür ilavesi ile yaptığı kaşar peyniri örneklerinde olgunlaşma süresinin ilerlemesi ile birlikte kazein parçalanma ürünlerinin de arttığını bildirmiştir.

2.4.4. Ambalaj

Özer (1969), kaşar peynirlerinin ambalajında çuval yerine plastik filmde yapılma torbalar kullanarak %21 olan ağırlık kaybının %1'e düştüğünü, yine kaşar peynirlerinde su kaybının polietilen torbalar içinde %0.75 olurken, açıkta bekletilenlerde %7.92 olduğunu, ayrıca polietilen torbalar içindeki peynirlerde kabuk kaybının olmadığını diğerlerinde %10.25 oranında kabuk kaybı olduğunu, bu şekilde açıkta olgunlaştırılan peynirde ağırlık kaybının %18' i bulunduğunu bildirmiştir.

Topal (1987), yaptığı bir çalışmada 3 farklı ambalaj malzemesinin (Croyovac BK1, BK2 ve BK3) kaşar peynirinin olgunlaşmasına ve yüzey küflenmesine etkisini inceleyerek; deneme gruplarında olgunlaşma parametresi sayılan duysal, fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik özelliklerin geleneksel depolardaki beklentiler doğrultusunda gerçekleştiğini belirtmiştir.

Metin ve Öztürk (1991), vakum paketlenmiş taze kaşar peynirleri üzerine yapmış oldukları araştırmada kaşar peynirinin PA/PE ve Cryovac filmle ambalajlandığı taktirde, olgunlaşmasını sürdürmekte olduğunu, firenin çok azaldığını, işlemlerden büyük tasarruf sağlandığı gibi, dış görünüşte mükemmel yakın bir sonuç elde edildiğini bildirmişlerdir.

2.4.5. Olgunlaştırma

Yapılan araştırmalarda olgunlaştırma süresince, kaşar peynirlerinin kuru madde düzeyinin arttığı bildirilmiştir. Buna sebep, bu sürede sıcaklığın etkisi sonucu olan buharlaşmadır. Bu durum kaşar peynirinde fire ve randıman kayıplarına yol açar (Öztek 1974). Olgunlaşma ile peynirde lezzet, aroma ve tat yükselir (Özer 1969,

Akyüz 1978, Özkök 1984, Kurdal 1982). Ancak olgunlaştırma ile total mikroorganizma sayısı taze durumundakine göre daha azalır (Tekinşen 1978).

Kuru maddedeki yağ oranı olgunlaşmanın sonuna doğru taze durumundakine yakın dereceye iner, yani bir azalma görülür. Buna sebep lipolitik bakterilerin faaliyetidir. Yağsız kuru maddede ise taze duruma göre artış gösterir. Proteolitik mikroorganizmaların faaliyetleri sonucu protein miktarında taze kaşar peynirine oranla artış olur. Kuru maddede olan artış yanında yağ, protein, tuz ve mineral madde konsantrasyonlarında ve bunların kuru maddede olan miktarlarında da taze kaşar peynirine göre artışlar oluşur (Akyüz 1978, Özkök 1984).



3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Çiğ süt: Türkiye’de faaliyet gösteren yüksek kapasiteli süt ve süt mamülleri üretimi yapan işletmeler yılın her günü, sürekli çalışan ve üretimlerinde inek sütü kullanan kuruluşlardır. Bu nedenle araştırmada hammadde olarak inek sütü kullanılmıştır. Kaşar peyniri üretmek amacıyla araştırmada kullanılacak sütlerin olabildiğince taze, uygun asitlikte olan ve mümkün olduğunca aynı özelliklerde olmasına dikkat edilmiştir. Otomatik sağım makinaları ile sağılan akşam ve sabah sütleri hemen soğutma tanklarına alınarak en fazla üç saat içerisinde + 4⁰C’ye kadar soğutulmuş, daha sonra çift cidarlı bir tanker ile sütün işleneceği fabrikaya nakledilmiştir. Süt, denemenin yapılacağı süt ve süt mamülleri üretimi yapan Şekersüt Gıda Mamülleri Sanayi ve Ticaret A.Ş. Konya tesislerine nakledilmiş, gerekli ön kontrollerden geçirildikten sonra temizleme seperatöründen geçirilip soğutularak denemenin yapılacağı zamana kadar çift cidarlı depo tanklarında +4⁰C’de bekletilmiştir.

Kalsiyum klorür (CaCl₂): Üretimde, kalsiyum klorürün % 40’lık çözeltisi kullanılmıştır. Granül halindeki kalsiyum klorür (Merck) sulandırılarak solüsyon haline getirilmiş, daha sonra da kontaminasyona neden olmaması için 80⁰C civarında ısıtılma işlemine tabi tutulmuştur. Soğutularak kullanıma hazır hale getirilen bu çözelti deneme boyunca pastörize edilecek kaşar peyniri sütüne % 0,002 oranında katılmıştır.

Starter kültür: Pastörize kaşar peyniri üretiminde kullanılan kültür “Chr. Hansen’s Laboratorium A/S Denmark” firmasının Türkiye temsilcisi “Peyma- Chr. Hansen’s Peynir Mayası San. ve Tic. A.Ş. İstanbul” den sağlanmıştır. Pastörize kaşar peyniri üretimi için %25 oranında Lb.helv.7® (*L. helveticus*) ve %75 oranında Yoghurt 709® (*Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* + *Lactobacillus dellbrueckii* subsp. *bulgaricus*) içeren kültür karışımı kullanılmıştır.

Peynir mayası: Araştırmada “Peyma- Chr. Hansen’s Peynir Mayası San. ve Tic. A.Ş. İstanbul” firmasının ürettiği ticari ismi “Mandra” olan ve etiketi üzerinde 1/15.000 kuvvetinde olduğu belirtilen, dana şirdeninden elde edilmiş sıvı peynir mayası kullanılmıştır.

Salamura: Kaşar peynirlerinin haşlama aşamasındaki salamuralarında yıkanmış ve yüksek sıcaklıklarda fırınlanmış, pirinç tanesi büyüklüğündeki ticari kaya tuzu kullanılmıştır. Kaşar peynirlerinde tuzlama işlemi, haşlama sırasında % 5 tuz konsantrasyonunda ve yine sitrik asit ile 8 SH’ya ayarlanmış haşlama salamurası kullanılarak yapılmıştır.

Ambalaj materyalleri: Ön olgunlaştırma işlemi uygulanan kaşar peynirleri PVC ile vakum paketlenmiştir.

3.2. Metot

3.2.1. Kültürlerin aktifleştirilmesi

Peynirlerin üretimi sırasında kullanılan kültürlerin ön denemelerde alınan sonuçlar ve kültür üreticisi firmanın önerileri doğrultusunda önceden aktif hale getirilmesi gerektiği ortaya çıkmıştır. Bu uygulama ile, granüler halindeki kültürün erimesinin kolaylaşması ve tekne sütüne inoküle edilmesinden sonra peynir sütünde daha homojen dağılması amaçlanmıştır. Böylece, tüm deneme boyunca aynı aktivitede kültür kullanılmış olmasına da çalışılmıştır. Bu gerçeklerin ışığı altında ve firmanın kataloğundaki öneriler doğrultusunda kültürler şu şekilde hazırlanmıştır: antibiyotiksiz, yaklaşık % 9 yağsız kuru madde içeren taze inek sütü (6.60-6.65 pH) alınarak 90 °C’ye kadar ısıtılıp, bu sıcaklıkta 30 dakika bekletildikten sonra 42 °C’ye soğutulmuştur. Eller dezenfekte edilip, poşetin üst kısmı % 96’lık etil alkollü pamukla silinerek işaretli yerden steril makasla kesilmiş, soğutulmuş sütün içerisine tüketici firmanın tavsiye ettiği oranda granüle kültürden ilave edildikten sonra tankın karıştırıcısı yardımı ile süte tamamen karışması sağlanmıştır. Kültür hazırlama tankında sütün asitliği Lb.helv.7® kültürü için yaklaşık 6 saat içerisinde 4.25

kullanım pH'sına ulaşacak şekilde, Yoghurt 709® kültürü için 3 saat içerisinde 4.50 kullanım pH'sına ulaşacak şekilde inkübe edilmiştir. Tekne sütünün hazırlanması ile kültürün aktifleştirme süreci aynı zamana denk düşürülerek, aktifleştirilen kültür % 1,5 oranında peynir sütüne ilave edilmiştir.

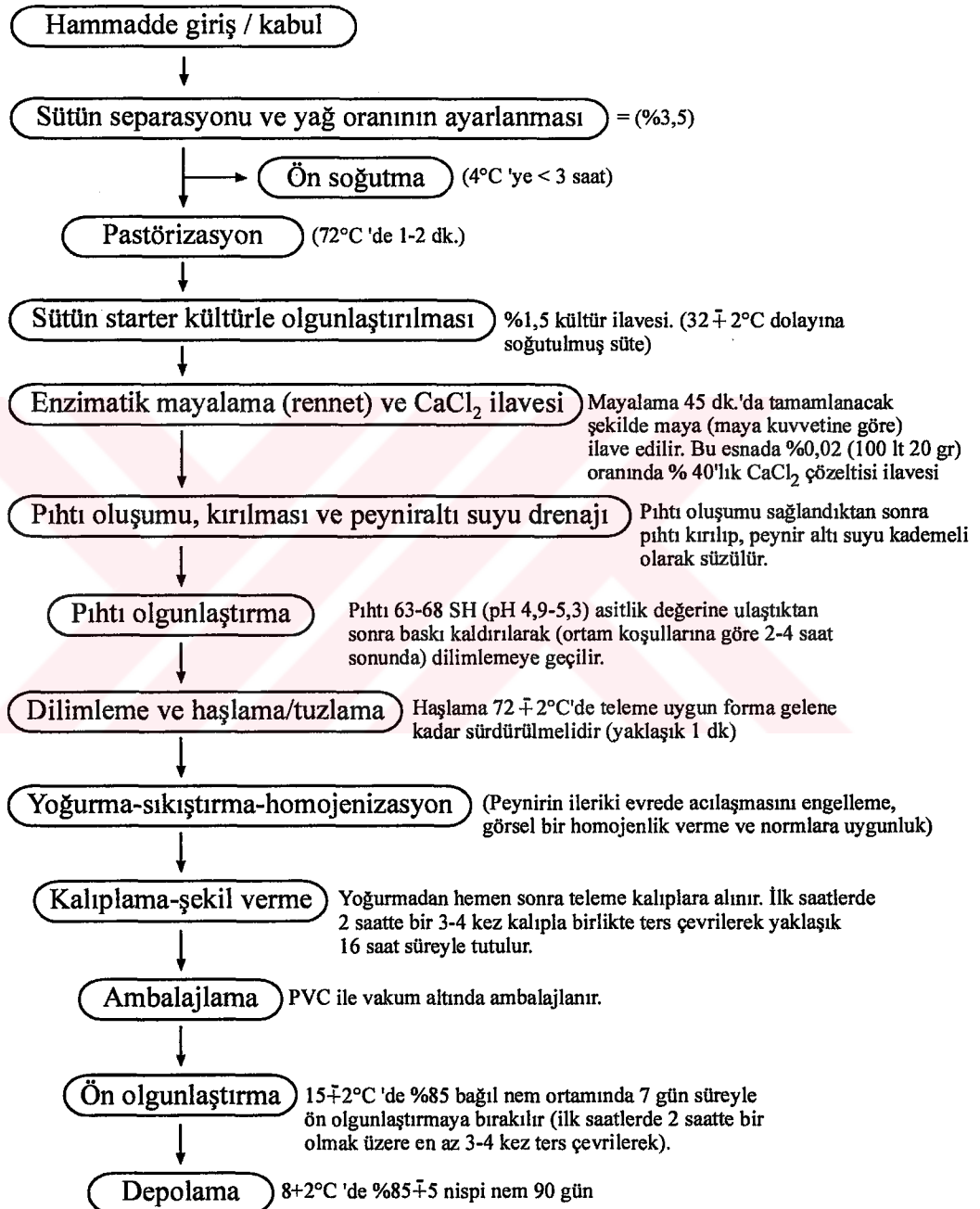
3.2.2. Denemenin düzenlenmesi

Araştırmada pastörize süttten kaşar peyniri üretimi için ön denemeler sonucunda tespit edilen *Lb.helv.7*® (%15) ve Yoghurt 709® (%75) kültür kombinasyonu çiğ süttten klasik metoda göre üretilecek kaşar peyniri örneğine karşı denenmiştir. Çalışma, “Tesadüf Parselleri Deneme Tertibinde Faktöriyel Düzen” deneme planına göre kurulmuş ve yürütülmüştür.

Olgunlaştırma süresi olarak 90 günlük süre denenmiş ve 1., 7., 15., 30., 60. ve 90. günlerde örnekler alınmıştır. Denemeler 2 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Buna göre üretime bağlı olarak deneme kaşar peynir örnekleri araştırma boyunca şu şekilde kodlanmıştır. Pastörize süttten üretilen kaşar peynirleri paralelli olarak P_0 ve P_1 şeklinde, çiğ süttten üretilen kaşar peynirleri ise paralelli olarak C_0 ve C_1 şeklinde kodlanmıştır.

3.2.3. Kaşar peyniri yapımı

Kültür katkılı pastörize süttten kaşar peyniri üretimine ait proses akış şeması Şekil 3.1.'de verilmiştir.



Şekil 3.1. Kültür Katkılı Pastörize Süttten Kaşar Peyniri Üretimi İçin Proses Akış Şeması

Çiğ süttten yapılan peynir örneklerinde yukarıda belirtilen prosedürler uygulanmıştır. Ancak farklı olarak CaCl_2 ve kültür ilave edilmemiştir.

3.2.4. Örneklerin alınması ve analize hazırlanması

Peynir sütlerinden örnek alma ve analize hazırlama: Kaşar peyniri üretimi için depo tanklarında soğuk olarak bekletilen çiğ sütlerden, tankın karıştırıcısı yeteri kadar bir süre çalıştırılıp içeriği homojen bir hale getirildikten sonra, bir tanesi yedek olmak koşulu ile 500 ml.lik iki ayrı şişeye, uzun örnek alma çubuğu yardımıyla örnekler alınmıştır. Süt örnekleri I.D.F. (1980) ve Anonymous (1977 ve 1981)'a göre alınmış ve A.O.A.C. (1984)'e göre analize hazırlanmışlardır.

Kaşar peynirinden örnek alma ve analize hazırlama: Dikdörtgen kalıplar halinde ve PVC vakum ambalaj içerisinde olgunlaştırılan kaşar peynirleri, her analiz dönemlerinde vakum ambalajları açılıp keskin bir bıçak yardımıyla tüm kalıbın 1/10'ini oluşturacak şekilde kesilerek, yaklaşık 200'er g'lık 3 ayrı parça alınmıştır. Bunlardan bir tanesi kimyasal, bir tanesi duyuşsal, diğeri ise mikrobiyolojik analizler için ayrılmıştır (I.D.F. 1980). Kimyasal analizlerde kullanılacak örnek tamamen rendelenip ağzı kapaklı cam kavanozlara konarak analizlere hazır hale getirilmişlerdir (A.O.A.C. 1984). Örnekler, analizleri bitinceye kadar buzdolabında saklanmışlardır.

3.2.5. Analiz Metotları

3.2.5.1. Çiğ süt analizleri

Toplam kuru madde: Sütlerde kurumadde gravimetrik yöntemle belirlenmiştir (Anonymous 1981).

Özgöl ağırlık: Sütlerin özgöl ağırlığı laktodansimetre ile tespit edilmiştir (Anonymous 1981).

Yağ: Sütlerde yağ miktarı Gerber yöntemiyle saptanmıştır (Anonymous 1981).

Toplam azot: Sütlerin toplam azot oranları Kjeldahl yöntemiyle, “Kjeltec” azot tayin düzeneği kullanılarak belirlenmiştir (I.D.F. 1993)

Titrasyon asitliği: Soxhlet-Henkel (SH) yöntemi ile belirlenmiştir (Anonymous 1981)

pH değerleri: Sütlerin pH değerleri sentix 41 elektrotlu el tipi WTW-315İ SET marka pH metre ile belirlenmiştir.

3.2.5.2. Peynirlerde yapılan analizler

Toplam kurumadde: Gravimetrik yöntemle saptanmıştır (Anonymous 1989).

Yağ ve kurumaddede yağ: Peynirlerin yağ içeriği özel peynir (Van Gulik) butirometresi kullanılarak Gerber yöntemine göre saptanmıştır (Anonymous 1978). Kurumaddede yağ oranları ise hesaplama yöntemi ile belirlenmiştir.

Tuz ve kurumaddede tuz: Peynir örneklerinin tuz içeriği TS 3272 Kaşar Peynir Standardı'nda belirtilen yöntemle göre saptanmıştır. Kurumaddede tuz oranları ise yine hesaplama yöntemi ile belirlenmiştir (Anonymous 1989).

Toplam azot ve kurumaddede toplam azot: Peynirlerde toplam azot Gripon ve ark. (1975)'a göre belirlenmiştir. Kurumaddede toplam azot değerleri ise hesaplama yöntemi ile belirlenmiştir. Analiz için rendelenmiş peynir örneğinden 100 ml'lik bir behere tam 10 gr tartılmış, ayrıca 50 ml'lik ayrı bir behere de tam 40 ml 0.5 M trisodyum sitrat (7.0 pH) konulmuştur. Trisodyum sitrat azar azar peynir örneği üzerine dökülüp cam baget yardımıyla da örnek ezilerek peynir örneği ile sitratın iyice karışması sağlanmıştır. Ardından su banyosuna yerleştirilen beherler 15-20 dakika boyunca 40 °C'de zaman zaman çalkalanarak tutulmuşlardır. Daha sonra blenderde 30 saniye süre ile 4 kez ve aralarındaki boşluk 30 saniye olma koşulu ile çalkalanmıştır. Elde edilen karışım 200 ml'lik balon jojeye aktarılmış, iki kez de yıkama yapılarak 200 çizgisine kadar saf su ile tamamlanmıştır. Hazırlanan bu

örnekten 2 ml yani 0.1 gr peynir örneği alınarak “kjelttec” azot tayin düzeneğinde sütte olduğu gibi toplam azot tayini yapılmıştır. Ancak farklı olarak deneyde H_2SO_4 ’ten 4 ml, NaOH’ten ise 16 ml kullanılmıştır. Kurumaddede toplam azot oranları ise hesaplama yöntemi ile belirlenmiştir.

Suda çözünen azot: Peynirlerde suda çözünen azot miktarı Gripon ve ark. (1975)’a göre belirlenmiştir. Peynir örneklerinde toplam azot tayini için 200 ml’lik balon jojeye hazırlanmış örnekten 150 ml’si 250 ml’lik bir behere aktarılarak, çözeltinin pH’sı 1 N HCl ile 4.40’a ayarlanmıştır. Bundan sonra 200 ml’lik balon jojeye aktarılır, elektrot ve beher de yıkanarak 200 ml’ye tamamlanmıştır. Pilelendirilmiş Whatman 42 kağıdı ile 2 defa filtre edilerek, filtrat örnek şişelerinde toplanmış ve böylece stok eriyik elde edilmiştir. Elde edilen bu stok eriyikten 5 ml mikro kjeldahl balonuna alınarak kjelttec azot tayin düzeneğinde sütte olduğu gibi deney sürdürülmüştür. Deney sırasında ise 5 ml H_2SO_4 , 16 ml NaOH kullanılmıştır (deneyde gerçek peynir miktarı 0.875 gr’dır).

Olgunlaşma indeksi değerleri: Peynir örneklerinin olgunlaşma düzeyleri, suda çözünen azot miktarının toplam azot miktarına oranlanmasıyla hesaplanan katsayı ile değerlendirilmiştir (Venema ve ark. 1987). Kullanılan formül şu şekildedir;

$$\text{Olgunlaşma İndeksi (1)} = \frac{\text{Suda Çözünür Azot Miktarı}}{\text{Toplam Azot Miktarı}} \times 100$$

Titrasyon asitlikleri: Peynir örneklerinin titrasyon asitlikleri (SH cinsinden) Anonymous (1989)’a göre belirlenmiştir.

pH değerleri: Peynirlerin pH değerleri sentix 41 elektrotlu el tipi WTW-315İ SET marka pH metre ile belirlenmiştir. Rendelenip cam kavanozlara konmuş olan peynir örnekleri içerisine pH-metrenin elektrotu daldırılarak pH değeri okunmuştur.

Kaşar peynirlerinde duyusal analizler: Deneme Kaşar Peynirlerinin duyusal niteliklerinin belirlenmesinde TS 3272 Kaşar Peynir Standardı’nda belirtilen duyusal değerlendirme cetvelinden (Anonymous 1989) yararlanılmıştır. Panelist grubunu

duyusal analiz öncesinde kaşar peynirlerinin kalite kriterleri ile ilgili birtakım ön bilgiler verilen standart 7 panelist oluşturmuştur. Ayrıca panelistlere değerlendirme öncesi peynirlerin değerlendirilmesinde göz önünde bulundurulacak noktalar hatırlatılmıştır (Bodyfelt ve ark. 1988).

Kaşar peynirlerinde mikrobiyolojik analizler: Pastörize ve çiğ süttten üretilen kaşar peynirlerinde Toplam mezofilik bakteri (Plate Count agar, Oxoid S.p.A.) 30 °C' de 48 h, Toplam psikrotrofik bakteri (Plate Count agar) 5 °C' de 7 gün, Toplam maya-küf (Potato Dextrose agar) 25 °C' de 4 gün, Toplam koliform grubu ve *E. coli* (Fluorocult Violet Red Bile agar) 35 °C' de 24 h, Toplam mezofilik laktik asit bakterileri (Rogosa ve MRS agar'da anaerobik şartlar altında) 25 °C' de 48 h, Toplam termofilik laktik asit bakterileri (MRS ve M17 agar'da anaerobik şartlar altında) 42 °C' de 48 h inkübe edilerek belirlenmiştir (Gobbetti ve ark. 2002).

3.2.5.3. İstatistik değerlendirmeler

Peynir örneklerine ilişkin analiz sonuçları Tesadüf Parselleri Deneme Tertibinde Faktöriyel Düzen'de varyans analizine tabi tutulmuştur. Farklı grupların saptanması amacıyla da Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi kullanılmıştır (Düzgüneş ve ark. 1987).

İstatistik değerlendirilmeler bu amaçla MİNİTAB (sür. 10.5) ve MSTAT paket programları kullanılmıştır (Minitab 1991).

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

4.1. Çiğ Süt Analiz Sonuçları

Araştırmanın hammaddesini oluşturan çiğ sütlerin bazı niteliklerine ilişkin ortalama değerler Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Kaşar Peynirine İşlenen Sütlerin Bazı Nitelikleri (n=2)

Nitelikler	Ortalama Değerler
Kurumadde (%)	10,075 ± 0,02
Özgül Ağırlık	1,031 ± 0,00
Yağ (%)*	3,48 ± 0,03
Protein	3,094 ± 0,00
Titrasyon Asitliği (SH)	7,53 ± 0,05
pH	6,60 ± 0,01

* % yağ miktarı, deneme peynirlerinin üretimi öncesi standardize edilmiş çiğ sütün yağ oranıdır.

Çizelge incelendiğinde kullanılan çiğ sütlerin kurumadde, özgül ağırlık, yağ ve protein içeriklerinin literatürde belirtilen ortalama inek sütü bileşimiyle benzer değerlere sahip olduğu görülmektedir (Yöney 1978, Anonymous 1981). Titrasyon asitlikleri ve pH değerleri ortalamaları ise sütlerin normal taze bir sütün özelliklerini ortaya koymaktadır (Walstra ve Jennes 1984).

4.2. Kaşar Peynirlerinin Kimyasal Analiz Sonuçları ve Tartışma

Depolama süresince örneklerin su içeriğinde belirlenen değişim Çizelge 4.2’de sunulmuştur. Depolama periyodunda peynirin su oranında çeşitli etkilerle (depolamada kullanılan ambalaj materyalinin gözeneklerinden kayıplar ve ortamın nispi nemi gibi) azalma olmuş olabilir. Bu nedenle depolama periyodunda başlangıçta hızlı bir su kaybı gözlenirken daha sonraki periyotta su kaybı azalmıştır.

Çizelge 4.2. Farklı Süttten Yapılmış ve Farklı Sürelerde Olgunlaştırılan Kaşar Peyniri Örneklerinin Kimyasal Özellikleri*

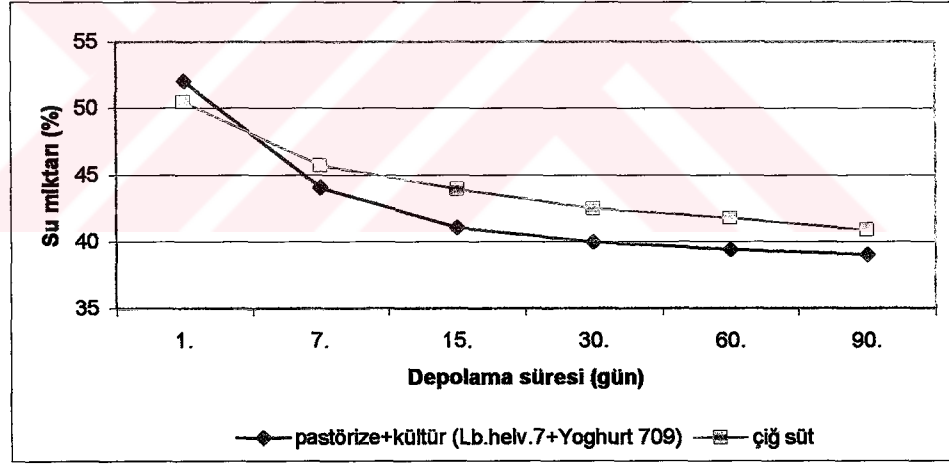
Süt Grubu	Olgunlaşma Süresi	Su (%)	Yağ (%)	Yağsız KM** (%)	KM'de yağ (%)	Tuz (%)	KM'de Tuz (%)	Protein (%)	Suda eri-yen azot (%)	Olgunluk derecesi (%)	Titrasyon asitliği (S.H.)	Asitlik derecesi (pH)
Pastörize + Lb.helv.7 ^ø Yoghurt 709 ^ø	1. Gün	52,04	25,75	22,21	53,68	2,92	6,08	21,56	0,26	7,74	81,00	5,11
	7. Gün	44,06	27,25	28,70	48,71	3,19	5,70	25,01	0,35	9,01	91,00	5,07
	15. Gün	41,07	28,00	30,94	47,51	3,19	5,41	27,53	0,48	11,21	94,50	5,03
	30. Gün	40,00	27,75	32,25	46,25	3,44	5,72	28,53	0,63	14,04	96,50	5,01
Çiğ Süt	60. Gün	39,44	27,75	32,82	45,81	3,50	5,77	28,89	0,86	18,94	99,50	4,98
	90. Gün	39,04	26,75	34,22	43,88	3,77	6,17	29,55	0,97	21,00	103,00	4,92
	1. Gün	50,48	24,75	24,78	49,97	2,80	5,65	25,79	0,31	7,74	89,00	5,09
	7. Gün	45,74	25,50	28,76	46,99	3,32	6,11	27,68	0,41	9,56	105,00	4,85
90. Gün	15. Gün	44,00	25,75	30,26	45,98	3,20	5,71	30,80	0,54	11,17	111,00	4,82
	30. Gün	42,52	24,75	32,73	43,06	3,26	5,67	30,99	0,71	14,54	124,00	4,77
	60. Gün	41,78	26,00	32,23	44,65	3,38	5,79	31,77	0,84	16,82	121,50	4,74
	90. Gün	40,89	25,00	34,12	42,29	3,45	5,82	32,41	0,92	18,17	139,50	4,67

* Verilen değerler 2 tekrarlının ortalamasıdır.

** KM= Kuru Madde

Pastörize sütün üretilen kaşar peynirlerinde olgunlaşmanın 1. gününde % 52,04 su bulunurken, bu oran 7. günde % 44,06'ya düşmüştür. Bu bütün olgunlaşma süresince kaybolan suyun yarısından fazlasını teşkil etmektedir. Ondan sonraki günlerde de azalma devam etmiş ve su oranı 90. günde % 39,04'e düşmüştür. Çiğ sütün üretilen kaşar peynirleri de benzer bir değişim göstermiştir ve 1. günde % 50,48 olan su 90. günde % 18,99'luk bir azalma ile % 40,89'a düşmüştür. Depolamada su kaybının azalmasının bir dengeye ulaşmasıyla belirli bir sabite gelmiştir. Belirlenen sonuçlara istatistiki kontroller için varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'de sunulmuştur.

Varyans analiz sonuçlarına göre depolama süresi, süt grupları ve "Süre x Süt" interaksyonu istatistiki olarak ($p<0,01$) önemli bulunmuştur. "Süre x Süt" interaksyonu Şekil 4.1'de verilmiştir. Varyans analizinde istatistiki olarak önemli bulunan sonuçlara Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Buna ait sonuçlar Çizelge 4.4'de sunulmuştur.



Şekil 4.1. Depolama süresince kaşar peynirlerinin su miktarında (%) meydana gelen değişim

Çizelge 4.3. Farklı Süitten Yapılmış ve Farklı Sürelerde Olgunlaştırılan Kaşar Peyniri Örneklerinin Kimyasal Özelliklerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	Su		Yağ		Yağsız Kurumadde		Kurumadde'de Yağ		Tuz		Kurumadde'de Tuz	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Süre(A)	5	71,133	873,244**	1,550	3,720*	58,825	96,632**	37,555	23,133**	0,257	23,863**	0,097	3,333*
Süt (B)	1	15,876	194,900**	22,041	52,900**	0,498	0,819ns	27,735	17,084**	0,059	5,478*	0,001	0,051ns
AX B	5	2,642	32,441**	0,441	1,060ns	1,421	2,335ns	1,075	0,662ns	0,023	2,225ns	0,113	3,874*
Hata	12	0,081		0,416		0,608		1,623		0,010		0,029	

* p<0,05 seviyesinde önemli, ** p<0,01 seviyesinde önemli, ns=önemsiz

Çizelge 4.3. (Devamı...)

VK	SD	Protein		Suda Eriyen Azot		Olgunluk Derecesi		Titrasyon Asitliği		pH	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F		
Süre (A)	5	31,480	118,695**	0,270	271,555**	90,332	112,972**	620,075	215,678**	0,042	39,485**
Süt (B)	1	56,120	211,602**	0,005	5,359*	2,608	3,261ns	2583,375	898,565**	0,228	212,232**
AX B	5	0,3999	1,504ns	0,002	2,627ns	2,086	2,609ns	104,275	36,269**	0,008	7,460**
Hata	12	0,265		9,963E-04		0,799		2,875		0,001	

* p<0,05 seviyesinde önemli, ** p<0,01 seviyesinde önemli, ns=önemsiz

Çizelge 4.4. Farklı Süitten Yapılmış ve Farklı Sürelerde Olgunlaştırılan Kaşar Peyniri Örneklerinin Kimyasal Özelliklerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları *

Faktör	N	Su	Yağ	Yağsız		Tuz	Protein	Suda Eriyen Azot	Olgunluk Derecesi	Titrasyon Asitliği	pH
				KM ^{**}	KM ^{**} de Yağ						
Süt	Pastörize+Kültür	12	42,604 b	27,208 a	30,187 a	47,637 a	3,332 a	5,806 a	26,844 b	0,592 a	5,018 a
	Çiğ Süt	12	44,230 a	25,291 b	30,475 a	45,487 b	3,233 a	5,790 a	29,902 a	0,622 a	4,823 b
Süre	1. Güm	4	51,255 a	25,250 b	23,495 d	51,825 a	2,857 d	5,862 ab	23,672 e	0,287 f	5,097 a
	7. Güm	4	44,895 b	26,375 ab	28,725 c	47,850 b	3,255 bc	5,902 ab	26,345 d	0,383 e	4,957 b
	15. Güm	4	42,530 c	26,875 a	30,595 b	46,740 bc	3,195 c	5,560 b	29,160 c	0,511 d	4,925 bc
	30. Güm	4	41,260 d	26,250 ab	32,490 a	44,650 bcd	3,347 bc	5,692 ab	29,755 bc	0,666 c	4,890 bc
	60. Güm	4	40,605 e	26,875 a	32,520 a	45,230 cd	3,437 ab	5,780 ab	30,330 ab	0,847 b	4,860 cd
	90. Güm	4	39,960 f	25,875 ab	34,165 a	43,080 d	3,605 a	5,995 a	30,977 a	0,947 a	4,795 d

* Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistikî olarak birbirinden farklı değildir (p<0,01).

** KM= Kurumadde

Her iki grup peynirdeki su miktarı olgunlaşma süresince azalmıştır. Azalma 15. güne kadar hızlı olmuş, sonraki günlerde gittikçe azalan oranlar halinde devam etmiştir. Olgunlaşma sonunda çiğ süttten üretilen kaşar peynirleri daha yüksek su oranına sahip olmuştur (Şekil 4.1).

Pastörize süttten üretilen kaşar peynirlerinde ortalama su miktarı % 42,60, çiğ süttten üretilen kaşar peynirlerinde % 44,23 olarak çıkmıştır.

TS 3272 Kaşar Peyniri Standardına göre maksimum su miktarı % 40 olmalıdır. Olgunlaşmanın sonunda kaşar peynirlerinin su miktarları standarda uygun sınırlar içinde kalmıştır. Çalışmada ortalama su miktarlarıyla ilgili olarak her iki grup peynirden elde edilen bulgular Kıvanç (1989)'ın bulgularından daha yüksektir. Ayrıca bu çalışmada belirlenen sonuçlar Metin ve Öztürk (1991)'ün kaşar peynirlerinde olgunlaşmanın 30. günde elde ettiği sonuçla benzerlik göstermektedir. Olgunlaşma süresi uzadıkça peynirde su miktarı azalır. Peynirdeki su miktarı arttıkça dayanma süresi kısılır ve kurumadde azalacağından besin değeri düşer.

Su miktarı hammaddeyi teşkil eden sütlerin farklı bileşimde olması, üretim ve olgunlaştırma şartları ve peynirlerin tam olgunlaşmadan satışa çıkarılması gibi etkenlere bağlı olarak farklılık gösterebilir.

Depolama süresince örneklerin yağ içeriğinde belirlenen değişim Çizelge 4.2' de sunulmuştur. Depolama süresine göre örneklerdeki yağ miktarı incelendiğinde ilk gün pastörize süttten işlenen kaşar peynirlerinde yağ miktarı % 25,75, 90. gün en az % 26,5 olarak belirlenmiştir. Çiğ süttten işlenen kaşar peynirlerinde ilk gün yağ miktarı % 24,75 olarak çıkmış olgunlaşma sonunda % 25 olarak tespit edilmiştir. Belirlenen sonuçlara istatistiki kontroller için varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'de sunulmuştur.

Kaşar peyniri örneklerinde yağ değişimi ile ilgili olarak depolama süreleri arasındaki farklılıklar ($p<0,05$) ve süt grupları arasındaki farklılıklar ($p<0,01$) istatistiki olarak önemli bulunmuştur. "Süre x Süt" etkileşimi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0,01$). Varyans analizinde istatistiki olarak önemli bulunan sonuçlara Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Buna ait sonuçlar Çizelge 4.4'de sunulmuştur.

Pastörize süttten işlenen kaşar peynirlerinde ortalama yağ miktarı % 27,208, çiğ süttten üretilen kaşar peynirlerinde % 25,291 olarak belirlenmiştir.

Su miktarında azalmaya bağılı olarak kurumadde oranında artış olmuştur. Peynir kurumaddesinin önemli bir kısmını teşkil eden; peynir kalitesi, lezzeti ve besin değeri üzerine büyük etkisi olan, yağ miktarına ait bulunan ortalama değerler Şahin (1980), Özkök (1984), Demirci (1988)'nin bulgularından daha yüksek bulunmuştur; Kurultay (1993)'ın bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Ortalamalardaki bu farklılıklar daha çok kullanılan hammaddenin farklı olmasından, işleme şartlarından ve olgunlaştırma şartlarından ve süresinden kaynaklanmış olabilir.

Depolama süresince örneklerin yağsız kurumadde içeriğine ait sonuçlar Çizelge 4.2' de sunulmuştur. Peynirlerdeki kurumadde oranına paralel olarak yağsız kurumadde de artmıştır. Peynir örneklerinde olgunlaşmanın 30., 60. ve 90. günlerinde meydana gelen değişim benzerlik göstermiştir. Olgunlaşmanın 1. gününde pastörize ve çiğ süttten işlenen kaşar peynirlerinde yağsız kurumadde oranları sırasıyla % 22,21, % 24,75 bu oranlar 7. günde pastörize süttten işlenen kaşar peynirlerinde % 29,22' lik artışla % 28,70, çiğ süttten işlenen kaşar peynirlerinde % 16,06' lık artışla % 28,76 olarak belirlenmiş ve bu oranlar olgunlaşmanın sonunda pastörize süttten işlenen kaşar peynirlerinde % 34,22, çiğ süttten işlenen kaşar peynirlerinde % 34,12 olarak belirlenmiştir. Belirlenen sonuçlara istatistiki kontroller için varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'de sunulmuştur.

Varyans analiz sonuçlarına göre depolama süresi istatistiki olarak ($p<0,01$) önemli çıkmıştır. Süt grupları arasındaki farklılıklar ve "Süre x Süt" interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0,01$). Varyans analizinde istatistiki olarak önemli bulunan sonuçlara Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Buna ait sonuçlar Çizelge 4.4'de sunulmuştur.

Kurumadde miktarından yağın çıkarılması ile bulunan yağsız kurumadde miktarı pastörize süttten işlenen kaşar peynirlerinde ortalama % 30,18, çiğ süttten üretilen kaşar peynirlerinde % 30,47 olarak çıkmıştır. Bu değerler Akyüz (1978), Özkök (1984)'ün bulgularından daha yüksektir, Öztekin (1983) ve Demir ve Dıraman (1990)'ın bulgularıyla benzerlik göstermiştir.

Bir çok ülkede olduğu gibi Türkiye’de de peynirlerin yağ bakımından sınıflandırılması kurumaddedeki yağ miktarı esas alınarak yapılmaktadır. Kaşar peynirlerinde su içeriğine bağlı olarak yağ oranında dalgalanmaları ortadan kaldırmak ve daha sabit değerler elde etmek amacıyla yağın kurumadde içerisindeki oranını dikkate almak daha uygun olacaktır. Depolama süresince örneklerin kurumaddede yağ miktarında belirlenen değişim Çizelge 4.2’ de sunulmuştur. Peynirlerin kurumadde yağ oranları olgunlaşma süresi boyunca azalma göstermiştir. Kaşar peynirlerinde kurumaddede yağ oranları % 41,47 ile % 55,28 arasında değişmiş, ortalama değer % 46,56 olarak belirlenmiştir. Pastörize süttten işlenen kaşar peynirlerinde kurumaddede yağ oranı olgunlaşmanın 1. gününde % 53,68, 90. gününde % 43,88; çiğ süttten işlenen kaşar peynirlerinde 1. günde % 49,97, 90. günde % 42,29 olarak tespit edilmiştir. Belirlenen sonuçlara istatistiki kontroller için varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’de sunulmuştur.

Depolama süreleri arasındaki farklılıklar ve süt grupları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak ($p < 0,01$) önemli çıkmıştır. “Süre x Süt” interaksyonu istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ($p > 0,01$). Varyans analizinde istatistiki olarak önemli bulunan sonuçlara Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Buna ait sonuçlar Çizelge 4.4’de sunulmuştur.

Pastörize süttten üretilen kaşar peynirlerinde ortalama kurumaddede yağ miktarı % 47,63, çiğ süttten üretilen kaşar peynirlerinde % 45,48 olarak bulunmuştur.

Peynirlerde kalite kriterlerinin önemli bir göstergesi olan kurumaddede yağ oranı, kaşar peyniri için standartta belirtilmiştir. Buna göre tam yağlılarda yağ oranı % 45 ve daha çok, yarım yağlılarda % 25-45 arasında olmalıdır. Bazı araştırma sonuçlarından elde edilen verilere göre kaşar peynirinin yağ oranı % 40-48 aralığında değişmiştir (Abo El Nago ve ark. 1974; Akyüz 1978; Öztekin 1983; Özkök 1984) . Çalışmada elde edilen bulgular literatür bulgularıyla benzerlik göstermektedir.

Peynirle lezzet verip dayanıklılığını arttıran, kıvam ve randıman üzerine etkili olan tuz, peynire sonradan ilave edilen bir maddedir. Tuz miktarı bakımından tüketici istekleri de farklılıklar göstermektedir. Bundan dolayı peynire katılacak tuz miktarının çok iyi ayarlanması gerekmektedir. Depolama süresince örneklerin tuz içeriğine ait bulgular Çizelge 4.2’de sunulmuştur. Peynirlerde tuz miktarı genel olarak % 2,79 ile % 3,91 arasında değişmiş ve ortalama % 3,28 bulunmuştur. Tuz

miktarı ilk gün pastörize süttten üretilen kaşar peyniri örneklerinde % 2,91, olgunlaşma sonunda % 3,76 olarak tespit edilmiştir. Çiğ süttten üretilen kaşar peynirlerinde ise tuz miktarı ilk gün % 2,80 olarak, olgunlaşma sonunda % 3,44 olarak belirlenmiştir. Belirlenen sonuçlara istatistiki kontroller için varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’de sunulmuştur.

Depolama süresine ait farklılıklar ($p<0,01$) ve süt grupları arasındaki farklılıklar ($p<0,05$) istatistiki olarak önemli bulunmuştur. “Süre x Süt” interaksyonu istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur ($p>0,01$). Varyans analizinde istatistiki olarak önemli bulunan sonuçlara Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Buna ait sonuçlar Çizelge 4.4’de sunulmuştur.

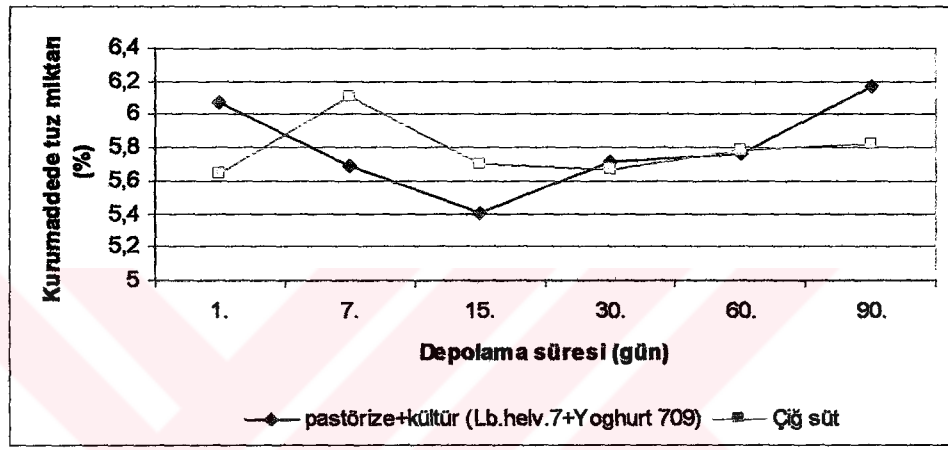
Pastörize süttten işlenen kaşar peynirlerinde ortalama tuz miktarı % 3.33, çiğ süttten üretilen kaşar peynirlerinde % 3,23 olarak bulunmuştur.

Bu çalışmada saptanan tuz oranları ile diğer araştırmacıların kaşar peynirlerinde belirlemiş oldukları tuz oranlarını karşılaştırsak; ortalama tuz oranlarının Özkök (1984)’ün bulgularından bir miktar daha yüksek olduğu gözlenirken, Kıvanç (1989)’ın değerlerinden bir miktar daha düşük bulunmuştur. Peynirlerin üretim ve olgunlaştırma şartlarındaki farklılıklar dikkate alındığında araştırma sonuçları arasındaki farklar normal karşılanabilir.

Tuz, peynirde bulunan su miktarına göre farklılık göstermektedir. Bu nedenle peynirdeki tuz oranının değerlendirilmesi tüm kütledeki miktara göre değil kurumaddede tuza göre yapılmaktadır. TS 3272’de peynirlerdeki tuz miktarının değerlendirilmesi peynirin kurumaddesine göre yapıldığından, analiz edilen örneklerdeki tuz miktarları kurumaddedeki miktarlar üzerinden hesaplanarak depolama süresince örneklerin kurumaddede tuz içeriğinde belirlenen değişim Çizelge 4.2’de sunulmuştur. Depolama süresince kurumaddede tuz miktarında düzensiz dalgalanmalar görülmüştür. Pastörize süttten üretilen kaşar peynirlerinde kurumaddede tuz miktarı ortalama % 5,8, çiğ süttten üretilen kaşar peynirlerinde % 5,79 olarak belirlenmiştir. Pastörize süttten üretilen kaşar peynirlerinde olgunlaşmanın 1. gününde kurumaddede tuz miktarı % 6,1, olgunlaşma sonunda % 6,2 olarak tespit edilmiştir. Çiğ süttten üretilen kaşar peynirlerinde 1. günde kurumaddede tuz miktarı % 5,6, olgunlaşma sonunda % 5,8 olarak tespit edilmiştir.

Belirlenen sonuçlara istatistiki kontroller için varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’de sunulmuştur.

Depolama süresine ait farklılıklar ve “Süre x Süt” interaksyonu istatistiki olarak önemli çıkmıştır ($p<0,01$). Süt grupları arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur ($p>0,01$). “Süre x Süt” interaksyonu Şekil 4.2’de verilmiştir. Varyans analizinde istatistiki olarak önemli bulunan sonuçlara Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Buna ait sonuçlar Çizelge 4.4’de sunulmuştur.



Şekil 4.2. Depolama süresince kaşar peynirlerinin kurumaddede tuz miktarında (%) meydana gelen değişim

Depolama süresince kurumaddede tuz miktarında düzensiz dalgalanmalar görülmüştür. Kültür katkılı pastörize sütün üretilen kaşar peyniri örneklerinde kurumaddede tuz miktarı 15. güne kadar hızlı bir şekilde azalmış ilerleyen günlerde sürekli artış göstermiştir. Çiğ sütün üretilen kaşar peynirlerinde kurumaddede tuz miktarı ilk 7 gün artış göstermiş takip eden sürelerde örneklerin kurumaddede tuz miktarları arasındaki fark giderek azalmıştır (Şekil 4.2). Buna göre örneklerin kurumaddede tuz miktarları olgunlaşma süresince en az % 5,23, en fazla % 6,40 ve ortalama % 5,79 olarak tespit edilmiştir.

Türk Gıda Kodeksine göre kurumaddede tuz oranları kaliteyi etkileyen önemli bir faktördür. TS 3272’de, kaşar peynirlerinde kurumaddede ağırlıkça % 3-7 arasında tuz bulunabileceği belirtilmiştir. Analiz edilen örneklerin standart ve tüzüğe göre durumları incelendiğinde, izin verilen sınırlar içerisinde kaldığı görülmektedir.

Bu çalışmada elde edilen sonuçlar ortalama değer olarak literatür ile karşılaştırıldığında Öztekin (1983)'in bulgularından düşük, Demirci ve Dıraman (1990)'ın değerlerinden yüksek bulunmuştur. Tuz taze peynire tad, lezzet vermek, dayanma süresini arttırmak amacı ile katılmaktadır.

Tuz oranlarının farklılığına sütün bileşimi ve ustaların tuz verme yöntemleri etki etmektedir. Ayrıca peynirlerdeki farklı tuz oranlarının örneklerin kurumadde oranlarının, haşlama sürelerinin ve haşlamada kullanılan tuz miktarlarının farklı oluşundan ileri geldiği sanılmaktadır.

Yağ miktarı fazla olan peynirlerde kurumaddenin yağdan sonra en büyük kısmını, yağ miktarı az olan peynirlerde ise hemen hemen hepsini teşkil eden protein miktarında depolama süresince belirlenen değişim Çizelge 4.2' de sunulmuştur.

Olgunlaşma süresince örneklerin protein içeriğinde artış tespit edilmiştir. Olgunlaşmanın 1. gününde pastörize sütün üretilen kaşar peynirlerinde protein miktarı % 21,56, 90. gününde % 29,55 olarak tespit edilmiştir. Çiğ sütün üretilen kaşar peynirlerinde olgunlaşmanın 1. ve 90. gününde sırasıyla % 25,79 ve % 32,41 protein tespit edilmiştir. Belirlenen sonuçlara istatistiki kontroller için varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'de sunulmuştur.

Depolama süresine ait farklılıklar ve süt grupları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli çıkmıştır ($p < 0,01$). "Süre x Süt" interaksyonu istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur ($p > 0,01$). Varyans analizinde istatistiki olarak önemli bulunan sonuçlara Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Buna ait sonuçlar Çizelge 4.4'de sunulmuştur.

Pastörize sütün üretilen kaşar peynirlerinde ortalama protein miktarı % 26,84, çiğ sütün üretilen kaşar peynirlerinde % 29,9 olarak çıkmıştır.

Ortalama değerler Akyüz (1978), Özkök'ün (1984) bulduğu değerlerden yüksek; Şahin'in (1980) değerlerinden düşük çıkmıştır. Ayrıca Öztekin (1983), Demirci (1988), Yaygın ve Dabiri'nin (1989) bulduğu değerlerle benzer bulunmuştur. Bu farklılığa, kullanılan sütlerin ayrı miktarda protein ihtiva etmesi, sütlerdeki yağ oranlarının ve teleme haşlama sıcaklıklarının farklı olması, peynire verilen tuz miktarı ve peynirin pH'sı gösterilebilir. Olgunlaşma süresince toplam protein miktarı peynirlerdeki kurumadde oranına paralel olarak artmıştır. Bu artma olgunlaşma devresinin başında hızlı olmuş, sonra daha küçük oranlar halinde devam

etmiştir. Koçak ve ark. (1998) kaşar peyniri gibi % 55-60 oranında toplam kurumadde içeren peynirlerdeki protein düzeyini % 20-25 olarak bildirmektedir. Bu değerler dikkate alındığında kaşar peyniri örneklerinin ortalama protein oranının normal düzeyde olduğu söylenebilir.

Peynirlerde proteoliz düzeyini belirlemede kullanılan parametrelerden birisi de suda eriyen azot içeriğidir. Olgunlaşmanın göstergesi olarak değerlendirilen suda eriyen azot oranı esas olarak bazı olgunlaşma şartları (olgunlaşma odasının sıcaklığı, nispi nemi... gibi) dolayısı ile kazein hidroliziyle oluşan düşük molekül ağırlıklı azot fraksiyonlarının düzeyini açıklayan bir değerdir.

Olgunlaşma esnasında peynirde bulunan azotlu maddeler peynir mayası ve mikroorganizmalar tarafından meydana getirilen enzimlerle daha küçük molekülü azotlu maddelere (polipeptid, peptid, aminoasit, hatta amonyak ve karbondioksit) parçalanır ve böylece suda erimeyen azotlu maddeler suda erir hale gelirler. Suda eriyen azotlu maddeler üzerine etki eden mikroorganizmalar peynire süttten ve telemeden geçerler. Bu mikroorganizmaların büyük çoğunluğu haşlama sırasında ölür ve geri kalan mikroorganizmalar olgunlaşmayı yaparlar. Ayrıca bilindiği gibi, tuzda proteinleri parçalayarak suda erir azotlu maddelerin ortaya çıkmasını sağlayan mikroorganizmaların gelişmesini önlediğinden peynirlerin suda eriyen azot miktarı üzerine etkili olur.

Depolama süresince örneklerin suda eriyen azotlu madde miktarında belirlenen değişim Çizelge 4.2’de sunulmuştur. Olgunlaşma süresince örneklerin azotlu madde içeriğinde artış tespit edilmiştir. Olgunlaşmanın 1. gününde pastörize süttten üretilen kaşar peynirlerinde suda eriyen azotlu madde miktarı % 0,26, 90. gününde % 0,97 olarak tespit edilmiştir. Çiğ süttten üretilen kaşar peynirlerinde olgunlaşmanın 1. ve 90. gününde sırasıyla % 0,31 ve % 0,92 suda eriyen azotlu madde tespit edilmiştir. Belirlenen sonuçlara istatistiki kontroller için varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3’de sunulmuştur.

Depolama süresine ait farklılıklar ($p<0,01$) ve süt grupları arasındaki farklılıklar ($p<0,05$) istatistiki olarak önemli çıkmıştır. “Süre x Süt” interaksyonu istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur ($p>0,01$). Varyans analizinde istatistiki olarak önemli bulunan sonuçlara Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Buna ait sonuçlar Çizelge 4.4’de sunulmuştur.

Pastörize süttten işlenen kaşar peynirlerinde ortalama suda eriyen azot miktarı % 0,59, çiğ süttten işlenen kaşar peynirlerinde % 0,62 olarak çıkmıştır.

Olgunlaşma süresince değerler % 0,25 ile % 1 arasında değişmiş ortalama değer % 0,6 olmuştur. Bu kritere ait herhangi bir resmi norm yoktur. Literatür sonuçları ile bulduğumuz değerler karşılaştırıldığında, olgunlaştırılması hızlandırılan vakum paketli taze kaşarlardaki % 0,22-0,47 (Metin ve Öztürk 1991) değerleri ile sınırlar itibari ile benzerlik göstermektedir. Yine taze iken Koçak ve ark. (1998)'nın değerlerinden düşük bulunmuştur. Suda eriyen azot oranlarına ortamın laktik asit bakterileri, peynir mayası miktarı, asit ve proteolitik enzim yapan coccuslar etki etmektedir (Öztek 1991). Olgunlaşma ile suda eriyen azot miktarı arasında çok yakın bir ilişki vardır (Kurt 1981).

Kaşar peyniri örneklerinin olgunlaşma seviyelerini karşılaştırmak amacıyla suda çözünen azotun toplam azota oranlanmasıyla elde edilen olgunluk dereceleri (indeksi) belirlenmiştir. Depolama süresince örneklerin olgunluk derecesinde belirlenen değişim Çizelge 4.2'de sunulmuştur. Depolama süresince olgunluk derecesi % 7,74 ile % 21,91 arasında değişmiş ortalama % 13,32 bulunmuştur. Pastörize süttten işlenen kaşar peynirlerinde ortalama olarak olgunluk derecesi % 13,65, çiğ süttten işlenen kaşar peynirlerinde ise % 12,99 bulunmuştur. Pastörize süttten işlenen kaşar peynirlerinde depolamanın 1. gününde olgunluk derecesi % 7,74, olgunlaşmanın sonunda % 20,99 olarak tespit edilmiştir. Çiğ süttten üretilen kaşar peynirlerinde ise 1. günde % 7,74 olarak tespit edilen olgunluk derecesi, olgunlaşmanın sonunda % 18,16 olarak bulunmuştur. Belirlenen sonuçlara istatistiki kontroller için varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'de sunulmuştur.

Varyans analiz sonuçlarına göre depolama süresi istatistiki olarak önemli çıkmıştır ($p<0,01$). Süt grupları arasındaki farklılıklar ve "Süre x Süt" interaksyonu istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur ($p>0,01$). Varyans analizinde istatistiki olarak önemli bulunan sonuçlara Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Buna ait sonuçlar Çizelge 4.4'de sunulmuştur.

Suda çözünen azot peynirlerin su ve protein içeriğine bağlı olarak farklılık gösterdiğinden, peynirlerin olgunlaşma durumlarını daha iyi bir şekilde açıklayabilmek için olgunluk derecesinden yararlanılmaktadır. Kaşar peyniri

örneklerinin olgunlaşma katsayılarının ortalama değeri % 13,32 olarak belirlenmiştir. Araştırmada bulunan ortalama değer kaşar peyniri üzerinde daha önce yapılmış araştırmalarda (Şahin 1980, Kurdal 1982, Öztekin 1983) elde edilen değerlerden düşüktür. Koçak ve ark. (1998), peynirleri olgunluk derecelerine göre az olgun (% 33'den düşük) ve tam olgun (% 33-66) olarak değerlendirmiştir. Ayrıca Renner (1983) olgunluk derecesinin peynirin tipine bağlı olarak % 10-60 arasında değiştiğini belirtmektedir. Bu durumda, olgunlaştırılarak tüketilen bir peynir çeşidi olan kaşar peynirinin, daha çok taze olarak tüketildiğini göstermektedir.

Peynir proteinlerinin parçalanma ürünlerinin belirlenmesi, peynir olgunlaşmasını açıklamada önemlidir. Çünkü parçalanma ürünlerinin miktar ve niteliği peynir çeşidine özgü tat, aroma ve tekstür oluşumunda etkilidir.

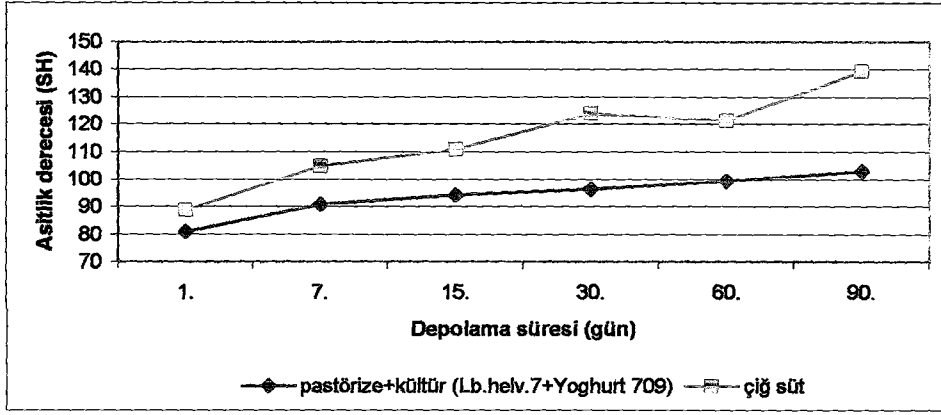
Olgunluk indeksi üzerine birçok faktör etkili olmaktadır. Bunlar ortam sıcaklığı, peynirin mikroflorası, peynir mayası miktarı ve kalitesi, olgunlaştırma zamanı (Kurt 1981, Öztekin 1983 ve 1991), sütün çiğ veya ısıtılmış işlemden geçirilmiş olması ve peynirin hacmi (Kurt 1981), peynirin paketlenme durumu (Kurt 1981 ve 1991, Kozhev ve Chernev 1976, Topal 1989), paketlenme materyalinin değişik nitelikte olması (Topal 1989, Metin ve Öztürk 1991) peynirlerin ihtiva ettiği tuz ve su miktarıdır (Kurt 1981). Suda eriyen azot ve buna bağlı olarak olgunluk indeksi hakkında resmi bir ölçü yoktur.

Asitlik düzeyi, pıhtılaşma aşamasından olgunlaşma aşamasına kadar, peynir yapımının bütün aşamalarında tekstür, tat ve aroma oluşumunu yönlendirdiği için önemli bir faktördür.

Depolama süresince örneklerin titrasyon asitliklerinde (SH) belirlenen değişim Çizelge 4.2'de sunulmuştur. Kaşar peyniri örneklerinde olgunlaşma süresince SH olarak tespit edilen titrasyon asitlik değerleri 81 SH ile 140 SH arasında değişmiş ve ortalama 104,62 SH olarak hesaplanmıştır. Pastörize süttten üretilen kaşar peynirlerinde olgunlaşmanın 1. ve 90. günlerinde titrasyon asitlikleri sırasıyla 81 ve 103; çiğ süttten üretilen kaşar peynirlerinde 89 ve 139,5 SH olarak tespit edilmiştir. Belirlenen sonuçlara istatistiki kontroller için varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'de sunulmuştur.

Varyans analiz sonuçlarına göre depolama süresi, süt grupları arasındaki farklılıklar ve "Süre x Süt" interaksyonu istatistiki olarak önemli çıkmıştır

($p < 0,01$). “Süre x Süt” interaksyonu Şekil 4.3’de gösterilmiştir. Varyans analizinde istatistiki olarak önemli bulunan sonuçlara Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Buna ait sonuçlar Çizelge 4.4’de sunulmuştur.



Şekil 4.3. Depolama süresince kaşar peynirlerinin titrasyon asitliklerinde (SH) meydana gelen değişim

Peynir verili tuz oranları ile peynirin bileşimi ve olgunluk derecelerinde meydana gelen farklılıklar asitlik derecesinde de görülmüştür. Her iki grup peynirde de titrasyon asitlikleri olgunlaşma süresince artmıştır. Pastörize süttten üretilen kaşar peynirlerinde artış daha az olmuştur. Pastörize ve çiğ süttten üretilen örneklerin titrasyon asitlikleri arasındaki fark olgunlaşma süresince artmıştır (Şekil 4.3). İki grubun asitlik dereceleri arasındaki farka sebep; olgunlaşma esnasında peynirdeki asitliğin (SH) bir kısmını teşkil eden azotlu maddelerin çiğ süttten işlenen kaşar peynirlerinde daha fazla açığa çıkması neden olmuş olabilir.

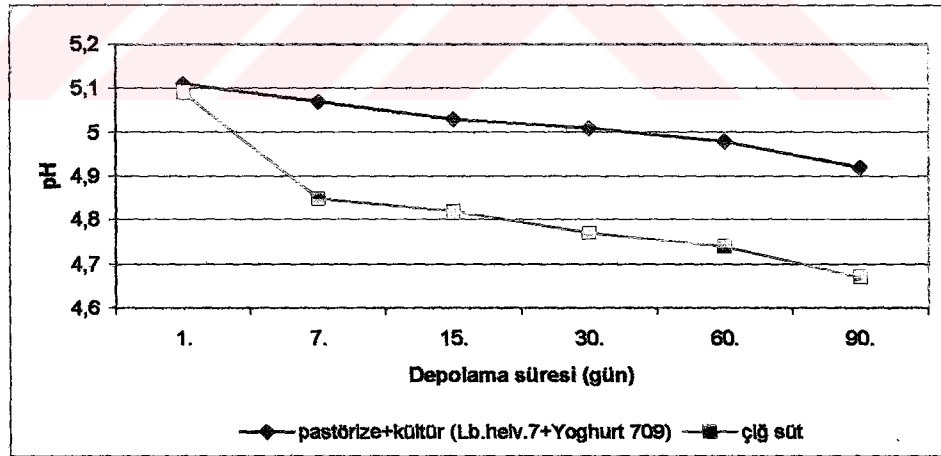
Pastörize süttten işlenen kaşar peynirlerinde titrasyon asitliği ortalama 94,25 SH, çiğ süttten işlenenlerde ise 115 SH olarak bulunmuştur.

Peynirdeki titrasyon asitliğinin (SH) büyük bir kısmını kazein ve parakazein meydana getirmektedir. Çok az bir kısmı ise laktik asitten ileri gelmektedir (Öztek 1983). İzmen (1937), 18 Kaşar peynir örneğinde titrasyon asitliğinin 71 ile 135 SH arasında değiştiğini ve ortalamasının 107,75 SH olduğunu tespit etmiştir. Eralp (1967), İzmir kaşar peyniri örneklerinde ortalama titrasyon asitliğini 92 SH olarak bildirmektedir. Öztek (1981), asitlik derecesini ortalama değerler olarak Hannilase mayası ile yapılan kaşar peynirlerinde 114,96 SH, mandıra mayası ile yapılanlarda

ise 112,96 SH olarak bulmuştur. Öztekin (1983), Kars kaşar peynirlerindeki asitliğin en düşük 62 SH, en yüksek 136 SH ve ortalama 96,92 SH olduğunu belirtmektedir. Kaşar peynirlerinde tespit edilen asitlik değerleri farklılıklar göstermektedir. Bulunan asitlik değerleri İzmen (1937) ve Öztekin'in (1981) bulmuş olduğu değerlere benzer olup Eralp'in (1967) değerlerinden yüksektir.

Depolama süresince örneklerin pH değerlerinde belirlenen değişim Çizelge 4.2'de sunulmuştur. Kaşar peyniri örneklerinde olgunlaşma süresince pH değerleri 4,61 ile 5,11 arasında değişmiş ve ortalama 4,92 pH olarak tespit edilmiştir. Pastörize süttten üretilen kaşar peynirlerinde olgunlaşmanın 1. ve 90. günlerinde pH değerleri sırasıyla 5,11 ve 4,92; çiğ süttten üretilen kaşar peynirlerinde 5,09 ve 4,67 olarak tespit edilmiştir. Belirlenen sonuçlara istatistiki kontroller için varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analiz sonuçları Çizelge 4.3'de sunulmuştur.

Varyans analiz sonuçlarına göre depolama süresi, süt grupları arasındaki ve "Süre x Süt" interaksyonu istatistiki olarak ($p < 0,01$) düzeyinde önemli çıkmıştır. "Süre x Süt" interaksyonu Şekil 4.4'de gösterilmiştir. Varyans analizinde istatistiki olarak önemli bulunan sonuçlara Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Buna ait sonuçlar Çizelge 4.4'de sunulmuştur.



Şekil 4.4. Depolama süresince kaşar peynirlerinin pH değerlerinde meydana gelen değişim

Olgunlaşma süresince pH değerleri pastörize sütte üretilen kaşar peynirlerinde düzenli olarak azalmıştır. Çiğ sütte üretilen kaşar peynirlerinde ise ilk hafta hızlı, sonra yavaş pH değerinde azalma meydana gelmiştir (Şekil 4.4).

Üretim aşamasında kullanılan starter kültürün aktivitesi, teleme içerisinde kalan laktoz miktarı, haşlama sıcaklığının peynire homojen etki edip etmemesi ve bunun süresi, peynirin kurumadde ve kurumadde bileşenleri gibi faktörler pH değerlerindeki değişme üzerinde etkili olmuş olabilir.

Pastörize sütte işlenen kaşar peynirlerinde pH değerleri ortalama 5,01, çiğ sütte işlenenlerde ise 4,82 olarak çıkmıştır.

Pek çok araştırmacı kaşar peynirlerinin pH değerlerinin olgunlaşma süreci içerisinde düştüğünü bildirmektedir (Üçüncü 1971, Akyüz 1978, Öztürk 1993). Koçak ve ark. (1998) piyasadan elde ettikleri 42 adet kaşar peyniri örneği üzerinde yapmış oldukları çalışmalarında, örneklerin pH değerlerini en düşük 4,91 ve en yüksek 5,87 olarak saptamışlardır. Çalışmada elde edilen sonuçlar bu değerlerle benzerlik göstermektedir.

4.3. Kaşar Peynirlerinin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları ve Tartışma

Peynir mikroflorası her bir peynir çeşidinin nadir özelliklerinin gelişiminde kritik ve esas rolü oynar. Su içeriği, tuz konsantrasyonu ve pH'yı içeren birçok fiziksel parametre olgunlaşma sırasında peynirdeki mikroorganizmaların gelişimini kontrol eder. Bu parametrelerdeki değişimin derecesini peynir yapım işlemleri etkiler. Peynirin olgunlaşması, bir dizi biyokimyasal reaksiyon içeren kompleks bir işlemlerdir. Olgunlaşma boyunca peynirde yüksek yoğunlukta mikroorganizma bulunur ve bunlar olgunlaşma prosesinde önemli bir rol oynar. Peynir mikroflorası, starter laktik asit bakterileri ve ikincil mikroorganizmalar olarak iki gruba ayrılabilirler. Starter laktik asit bakterileri üretim sırasında asit oluşumuyla alakalıdır ve olgunlaşma prosesine yardım ederler. İkincil mikroorganizmalar üretim sırasında asit oluşumuna yardım etmezler fakat genellikle olgunlaşmada önemli rol oynarlar. İkincil mikroflora, birçok peynir çeşidinde dahili olarak gelişen starter olmayan laktik asit bakterilerini (SOLAB), dahili veya harici olarak gelişen ve

genellikle spesifik peynir çeşitlerine veya benzer tiplerine özgü olan diğer bakterileri, mayaları ve/veya küfleri kapsar.

Depolama süresince kaşar peynirlerine ait mikrobiyolojik analiz sonuçları Çizelge 4.5' de sunulmuştur.

Çizelge 4.5. Olgunlaşmanın Değişik Safhalarında Kaşar Peynirlerinin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları (kob/g)

Süt grubu		Olgunlaşma süresi	Toplam mezofilik bakteri	Toplam psikrotrofik Bakteri *	Toplam maya-küf *	Toplam koliform grubu *	Toplam mezofilik LAB**		Toplam termofilik LAB**	
							Rogosa	MRS	MRS	M17
Pastörize + Lb.helv.7 ^o Yoghurt709 ^o	1.	Gün	$2,11 \times 10^7$	<10	<10	<10	$2,25 \times 10^3$	$2,99 \times 10^3$	$3,42 \times 10^3$	$4,18 \times 10^4$
	7.	Gün	$3,28 \times 10^6$	<10	<10	<10	$3,32 \times 10^6$	$2,55 \times 10^6$	$3,10 \times 10^7$	$4,26 \times 10^7$
	15.	Gün	$1,47 \times 10^6$	<10	<10	<10	$2,55 \times 10^5$	$4,14 \times 10^5$	$4,38 \times 10^6$	$4,95 \times 10^6$
	30.	Gün	$1,20 \times 10^5$	<10	<10	<10	$2,14 \times 10^5$	$2,94 \times 10^5$	$4,75 \times 10^5$	$1,53 \times 10^6$
	60.	Gün	$7,90 \times 10^4$	<10	<10	<10	$7,95 \times 10^4$	$1,34 \times 10^5$	$1,62 \times 10^5$	$1,20 \times 10^5$
Çiğ Süt	90.	Gün	$3,52 \times 10^4$	<10	<10	<10	$2,36 \times 10^3$	$3,43 \times 10^4$	$4,22 \times 10^4$	$3,71 \times 10^4$
	1.	Gün	$2,46 \times 10^7$	$4,32 \times 10^3$	<10	<10	$2,98 \times 10^3$	$2,41 \times 10^4$	$4,53 \times 10^4$	$4,69 \times 10^3$
	7.	Gün	$3,33 \times 10^6$	$1,57 \times 10^3$	$3,05 \times 10^2$	<10	$2,66 \times 10^7$	$3,91 \times 10^7$	$4,13 \times 10^6$	$2,61 \times 10^7$
	15.	Gün	$2,35 \times 10^6$	$2,85 \times 10^2$	<10	<10	$1,90 \times 10^6$	$3,68 \times 10^6$	$3,74 \times 10^5$	$3,19 \times 10^6$
	30.	Gün	$1,92 \times 10^5$	$2,15 \times 10^2$	<10	<10	$3,34 \times 10^5$	$1,57 \times 10^6$	$2,36 \times 10^5$	$2,97 \times 10^5$
	60.	Gün	$3,35 \times 10^4$	<10	<10	<10	$1,87 \times 10^5$	$2,13 \times 10^5$	$1,21 \times 10^5$	$9,00 \times 10^4$
	90.	Gün	$1,84 \times 10^4$	<10	<10	<10	$2,85 \times 10^4$	$4,47 \times 10^3$	$2,62 \times 10^4$	$3,93 \times 10^3$

*Yapılan mikrobiyal sayım limitlerinde sayım yapılamadı.

** LAB: Laktik asit bakterisi

Toplam koliform grubu içerisinde *E. coli* aranmasında yapılmış fakat örneklerde *E. coli* üremesi tespit edilmemiştir.

Peynirlerde olgunlaşma süresince toplam mezofilik bakteri sayısında meydana gelen değişim Çizelge 4.5'de verilmiştir. Pastörize süttten üretilen kaşar peynirlerinde toplam mezofilik bakteri sayısı olgunlaşmanın 1. gününde $2,11 \times 10^7$ kob/g, 90. gününde $3,52 \times 10^4$ kob/g olarak tespit edilmiştir. Çiğ süttten üretilen kaşar peynirlerinde olgunlaşmanın 1. gününde $2,46 \times 10^7$ kob/g, 90. gününde $1,84 \times 10^4$ kob/g toplam mezofilik bakteri tespit edilmiştir. Belirlenen sonuçlara istatistiki kontroller için varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6'da sunulmuştur.

Varyans analiz sonuçlarına göre depolama süresine ait farklılıklar ve "Süre x Süt" interaksyonu istatistiki olarak ($p < 0,01$) düzeyinde önemli çıkmıştır. Süt grupları arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ($p > 0,01$). "Süre x Süt" interaksyonu Şekil 4.5'de gösterilmiştir. Varyans analizinde istatistiki olarak önemli bulunan sonuçlara Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Buna ait sonuçlar Çizelge 4.7'de sunulmuştur.

Çizelge 4.6. Farklı Süttten Yapılmış ve Farklı Sürelerde Olgunlaştırılan Kaşar Peyniri Örneklerinin Mikrobiyolojik Özelliklerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	Toplam Mezofilik Bakteri		Toplam Mezofilik LAB		Toplam Termofilik LAB	
		KO	F	Rogosa Agar KO	F	MRS Agar KO	F
Süt(A)	5	5.362	674.727 ***	6.731	8651.091 ***	5.638	214.063 ***
Süt (B)	1	0.006	0.781 ns	2.093	2690.069 ***	1.428	54.248 ***
AX B	5	0.061	7.700 **	0.168	216.831 ***	0.570	21.646 ***
Hata	12	0.007		7.781E-04		0.026	
						6.639 E-04	0.062

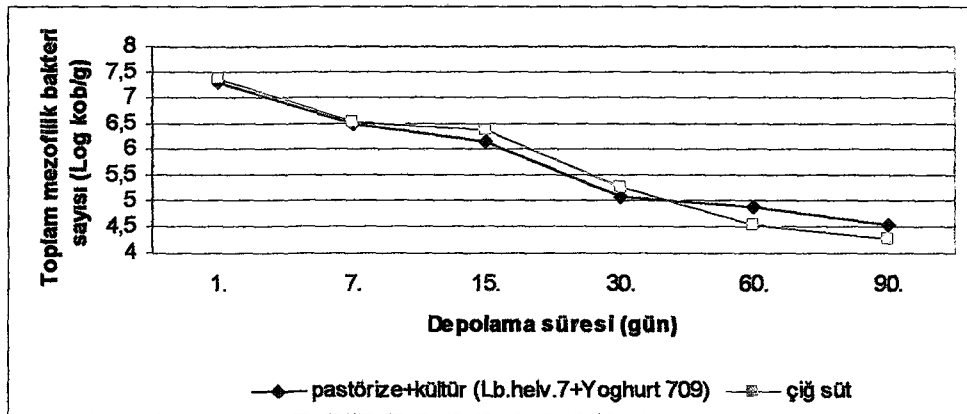
* p<0,05 seviyesinde önemli, ** p<0,01 seviyesinde önemli, ns=önemsiz

Çizelge 4.7. Farklı Süttten Yapılmış ve Farklı Sürelerde Olgunlaştırılan Kaşar Peyniri Örneklerinin Mikrobiyolojik Özelliklerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları * (Log kob/g)

Faktör	N	Toplam Mezofilik Bakteri		Toplam Mezofilik LAB		Toplam Termofilik LAB	
		Pastörize+Kültür	Çiğ Süt	Rogosa Agar	MRS Agar	MRS Agar	M17 Agar
Süt	12	5.751 a	4.812 b	5.103 b	5.528 a	5.770 a	5.770 a
Çiğ Süt	12	5.719 a	5.403 a	5.591 a	5.285 b	5.517 a	5.517 a
Süre	4	7.354 a	3.412 f	3.928 d	4.094 f	5.145 c	5.145 c
1. Gün	4	6.515 b	6.971 a	6.998 a	7.052 a	7.521 a	7.521 a
7. Gün	4	6.267 c	5.841 b	6.090 b	6.106 b	6.597 b	6.597 b
15. Gün	4	5.180 d	5.425 c	5.751 b	5.523 c	5.503 c	5.503 c
30. Gün	4	4.710 e	5.084 d	5.225 c	5.143 d	5.015 c	5.015 c
60. Gün	4	4.382 f	3.912 e	4.091 d	4.520 e	4.081 d	4.081 d

* Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklı değildir (p<0.01).

** LAB= Laktik Asit Bakterisi



Şekil 4.5. Depolama süresince kaşar peynirlerinin toplam mezofilik bakteri sayısında meydana gelen değişim

Olgunlaşma süresince örneklerin toplam mezofilik bakteri sayısı sürekli azalmıştır. 30. güne kadar çiğ süttten üretilen kaşar peynirleri daha yüksek toplam mezofilik bakteri içeriğine sahipken 30. günden itibaren toplam mezofilik bakteri sayısı çiğ süttten üretilen kaşar peynirlerinde daha büyük kayba uğramıştır. Olgunlaşmanın sonunda kültür katkılı pastörize süttten üretilen kaşar peynirleri daha yüksek toplam mezofilik bakteri içeriğine sahip olmuştur (Şekil 4.5). Olgunlaşma sırasında açığa çıkan metabolik ürünler ve bazı başka biyokimyasal olaylar sonucunda açığa çıkan ürünler mezofilik mikrofloranın değişmesinde etkili olmuş olabilir.

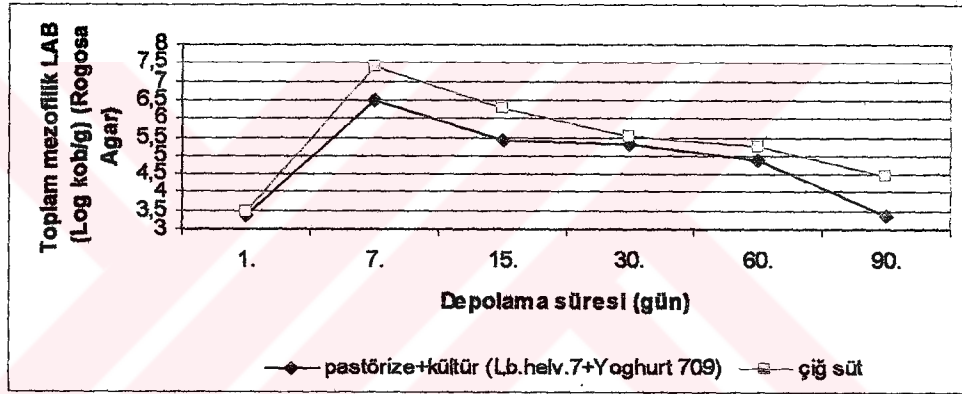
Peynirlerde olgunlaşma süresince toplam psikrotrofik bakteri sayısında meydana gelen değişme Çizelge 4.5’de verilmiştir. Pastörize süttten üretilen kaşar peynirlerinde toplam psikrotrofik bakteri sayısı olgunlaşma süresince mikrobiyal sayım limitlerinin altında tespit edilmiştir. Çiğ süttten üretilen kaşar peynirlerinde toplam mezofilik bakteri sayısı olgunlaşmanın 1. gününde $4,32 \times 10^3$ kob/g, 7. gününde $1,57 \times 10^3$ kob/g, 15. gününde $2,85 \times 10^2$ kob/g, 30. gününde $2,15 \times 10^2$ kob/g tespit edilmiştir. 30. günden sonra psikrotrofik mikroflora mikrobiyal sayım limitlerinin altında kalmıştır.

Her iki grup peynirde de toplam maya-küf, toplam koliform grubu bakteri ve *E. coli* sayısı olgunlaşma süresince mikrobiyal sayım limitinin altında kalmıştır.

Kaşar peynirlerinde toplam mezofilik laktik asit bakterilerinin tespitinde iki ayrı besi ortamına ekim yapılmıştır. Peynirlerde olgunlaşma süresince toplam mezofilik laktik asit bakteri sayısında meydana gelen değişme Çizelge 4.5’de

verilmiştir. Pastörize sütte üretilen kaşar peynirlerinde *Rogosa Agar*'a yapılan ekim sonuçlarına göre toplam mezofilik laktik asit bakteri sayısı olgunlaşmanın 1. gününde $2,25 \times 10^3$ kob/g, 90. gün $2,36 \times 10^3$ kob/g olarak tespit edilmiştir. Çiğ sütte üretilen kaşar peynirlerinde ise olgunlaşmanın 1. gününde $2,98 \times 10^3$ kob/g, 90. gününde $2,85 \times 10^4$ kob/g toplam mezofilik laktik asit bakteri sayısı tespit edilmiştir. Belirlenen sonuçlara istatistiki kontroller için varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6'da sunulmuştur.

Varyans analiz sonuçlarına göre depolama süresine, süt gruplarına ait farklılıklar ve "Süre x Süt" interaksyonu istatistiki olarak ($p < 0,01$) düzeyinde önemli çıkmıştır. "Süre x Süt" interaksyonu Şekil 4.6'da gösterilmiştir. Varyans analizinde istatistiki olarak önemli bulunan sonuçlara Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Buna ait sonuçlar Çizelge 4.7'de sunulmuştur.

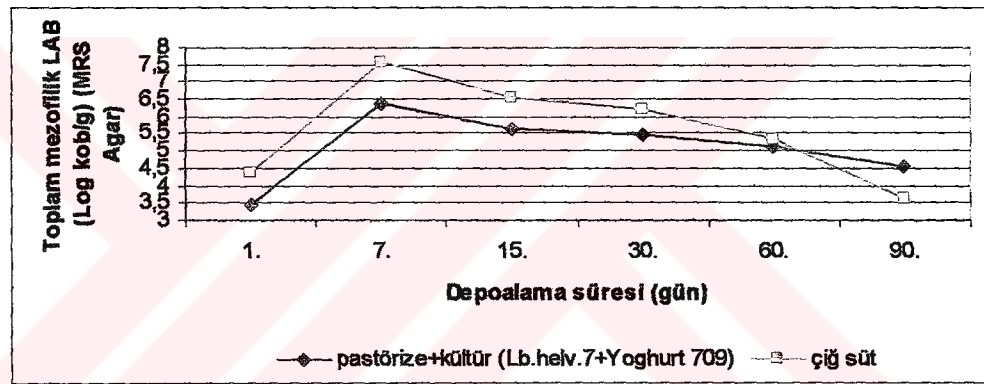


Şekil 4.6. Depolama süresince kaşar peynirlerinin toplam mezofilik laktik asit bakteri sayısında meydana gelen değişim (*Rogosa agar*)

Rogosa Agar'a yapılan ekim sonuçlarına göre; çiğ sütte üretilen kaşar peynirleri daha yüksek toplam mezofilik laktik asit bakteri sayısına sahip olmuş; 7. günden sonra pastörize sütte üretilen kaşar peynirlerinde daha fazla olmak üzere düşüş gözlenmiştir. Örneklerin toplam mezofilik laktik asit bakteri sayıları arasındaki fark 30. güne kadar giderek kapanmıştır. 30. günden itibaren fark tekrar artmış ve olgunlaşmanın sonunda çiğ sütte üretilen kaşar peynirleri daha yüksek toplam mezofilik laktik asit bakteri sayısına ulaşmıştır (Şekil 4.6). Metabolik aktivite sonucunda açığa çıkan metabolik ürünler bu grup mikroorganizmanın gelişmesini stimüle etmiş olabilir.

Pastörize sütün üretilen kaşar peynirlerinde *MRS Agar*'a yapılan ekim sonuçlarına göre toplam mezofilik laktik asit bakteri sayısı olgunlaşmanın 1. gününde $2,99 \times 10^3$ kob/g, 90. gün $3,43 \times 10^4$ kob/g olarak tespit edilmiştir. Çiğ sütün üretilen kaşar peynirlerinde ise olgunlaşmanın 1. gününde $2,41 \times 10^4$ kob/g, 90. gün $4,47 \times 10^3$ kob/g toplam mezofilik laktik asit bakteri sayısı tespit edilmiştir. Belirlenen sonuçlara istatistiki kontroller için varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6'da sunulmuştur.

Varyans analiz sonuçlarına göre depolama süresine, süt gruplarına ait farklılıklar ve "Süre x Süt" interaksyonu istatistiki olarak ($p < 0,01$) düzeyinde önemli çıkmıştır. "Süre x Süt" interaksyonu Şekil 4.7'da gösterilmiştir. Varyans analizinde istatistiki olarak önemli bulunan sonuçlara Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Buna ait sonuçlar Çizelge 4.7'de sunulmuştur.



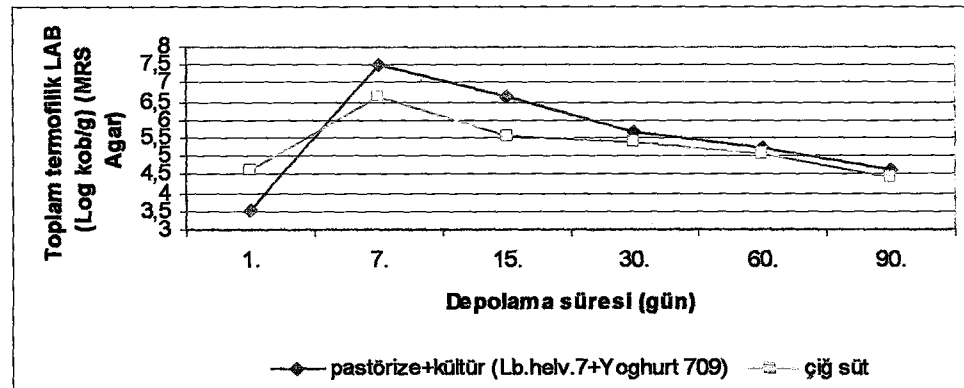
Şekil 4.7. Depolama süresince kaşar peynirlerinin toplam mezofilik laktik asit bakteri sayısında meydana gelen değişim (*MRS agar*)

MRS Agar'a yapılan ekim sonuçlarına göre; çiğ sütün üretilen kaşar peynirleri olgunlaşmanın başında daha yüksek toplam mezofilik laktik asit bakteri sayısına sahip çıkmıştır. Her iki grup peynirde de toplam mezofilik laktik asit bakteri sayısı 7. güne kadar artış göstermiştir. 7. günden itibaren her iki grup peynirde de sürekli düşüş gözlenirken örneklerin toplam mezofilik laktik asit bakteri sayıları arasındaki fark 60. güne kadar giderek kapanmıştır. 60. günden itibaren çiğ sütün üretilen kaşar peynirlerinin toplam mezofilik laktik asit bakteri sayısı kültür katkılı pastörize sütün üretilen peynirlere göre daha büyük kayba uğramış ve olgunlaşmanın sonunda pastörize sütün üretilen kaşar peynirleri daha yüksek laktik asit bakteri sayısına sahip olmuştur (Şekil 4.7). Doğal floradaki mikroorganizmalar ortamda daha uzun

süre kalmış olabilir. Starter kültür olgunlaşmayı hızlandırmak için kullanılabilir ve daha kısa sürede görevini yaparak otolize uğrar. Metabolik ürünler mikroorganizmaların gelişmesini inhibe etmiş olabilir. Ayrıca ortamdaki besinsel faktörlerin azalmasına bağlı olarak ta olgunlaşma süresince mikroorganizmaların sayısı kayba uğramış olabilir.

Kaşar peynirlerinde toplam termofilik laktik asit bakterilerinin tespitinde iki ayrı besi ortamına ekim yapılmıştır. Peynirlerde olgunlaşma süresince toplam termofilik laktik asit bakteri sayısında meydana gelen değişme Çizelge 4.5’de verilmiştir. Pastörize süttten üretilen kaşar peynirlerinde *MRS Agar*’a yapılan ekim sonuçlarına göre toplam termofilik laktik asit bakteri sayısı olgunlaşmanın 1. gününde $3,42 \times 10^3$ kob/g, 90. gününde $4,22 \times 10^4$ kob/g olarak tespit edilmiştir. Çiğ süttten üretilen kaşar peynirlerinde olgunlaşmanın 1. gününde $4,53 \times 10^4$ kob/g, 90. gününde $2,62 \times 10^4$ kob/g toplam termofilik laktik asit bakteri sayısı tespit edilmiştir. Belirlenen sonuçlara istatistiki kontroller için varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6’da sunulmuştur.

Varyans analiz sonuçlarına göre depolama süresine, süt gruplarına ait farklılıklar ve “Süre x Süt” interaksyonu istatistiki olarak ($p < 0,01$) düzeyinde önemli çıkmıştır. “Süre x Süt” interaksyonu Şekil 4.8’de gösterilmiştir. Varyans analizinde istatistiki olarak önemli bulunan sonuçlara Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Buna ait sonuçlar Çizelge 4.7’de sunulmuştur.

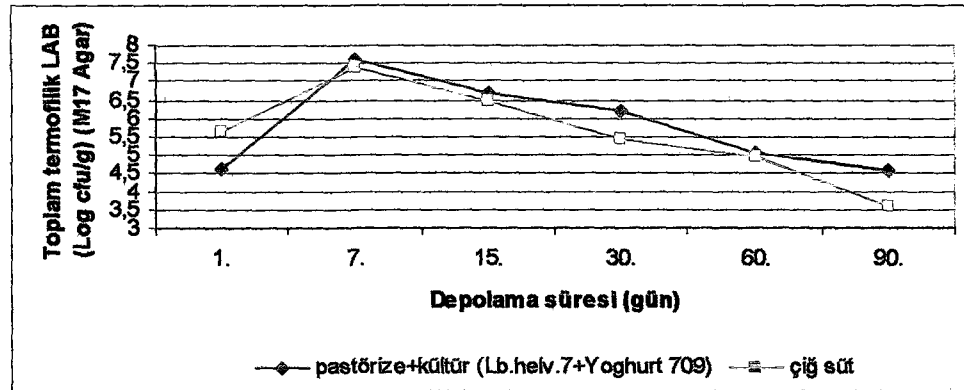


Şekil 4.8. Depolama süresince kaşar peynirlerinin toplam termofilik laktik asit bakteri sayısında meydana gelen değişim (*MRS agar*)

MRS Agar'a yapılan ekim sonuçlarına göre; çiğ süttten üretilen kaşar peynirleri olgunlaşmanın başında daha yüksek toplam termofilik laktik asit bakteri sayısına sahip çıkmasına rağmen kültür katkılı pastörize süttten üretilen kaşar peynirlerinde 7. günde toplam termofilik laktik asit bakteri sayısı daha büyük bir artış kaydetmiştir. Her iki grup peynirde de olgunlaşmanın sonuna kadar bir düşüş tespit edilmiştir. Peynirlerin toplam termofilik laktik asit bakteri sayıları arasındaki fark 7. günden itibaren giderek kapanmıştır. Olgunlaşmanın sonunda pastörize süttten üretilen kaşar peynirlerinde toplam termofilik laktik asit bakteri sayısı daha yüksek çıkmıştır (Şekil 4.8). Doğal mikroflora ısı işlem sırasında inhibe olmuş olabilir. İlave edilen kültürler termofilik karakterli oldukları için olgunlaşmanın ilerleyen aşamalarında pastörize süttten üretilen kaşar peynirlerinde sayıları yüksek çıkmış olabilir.

Pastörize süttten üretilen kaşar peynirlerinde *M17 Agar*'a yapılan ekim sonuçlarına göre toplam termofilik laktik asit bakteri sayısı olgunlaşmanın 1. gününde $4,18 \times 10^4$ kob/g, 90. gününde $3,71 \times 10^4$ kob/g olarak tespit edilmiştir. Çiğ süttten üretilen kaşar peynirlerinde olgunlaşmanın 1. gününde $4,69 \times 10^5$ kob/g, 90. gününde $3,93 \times 10^3$ kob/g toplam termofilik laktik asit bakteri sayısı tespit edilmiştir. Belirlenen sonuçlara istatistiki kontroller için varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6'de sunulmuştur.

Varyans analiz sonuçlarına göre depolama süresine ait farklılıklar, "Süre x Süt" interaksyonu istatistiki olarak ($p < 0,01$) düzeyinde ve süt gruplarına ait farklılıklar ($p < 0,05$) düzeyinde önemli çıkmıştır. "Süre x Süt" interaksyonu Şekil 4.9'da gösterilmiştir. Varyans analizinde istatistiki olarak önemli bulunan sonuçlara Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Buna ait sonuçlar Çizelge 4.7'de sunulmuştur.



Şekil 4.9. Depolama süresince kaşar peynirlerinin toplam termofilik laktik asit bakteri sayısında meydana gelen değişim (*M17 agar*)

M17 Agar'a yapılan ekim sonuçlarına göre; olgunlaşmanın başında çiğ süttten üretilen kaşar peynirlerinde toplam termofilik laktik asit bakteri sayısı daha yüksek çıkmıştır. 7. günde peynirler yakın değerler göstermiş ve 7. günden itibaren toplam termofilik laktik asit bakteri sayısı her iki grup peynirde de sürekli kayba uğramıştır. 60. günden itibaren peynirlerin toplam termofilik laktik asit bakteri sayıları arasındaki fark artmış ve olgunlaşmanın sonunda kültür katkılı pastörize süttten üretilen kaşar peynirleri daha yüksek toplam termofilik laktik asit bakteri sayısına sahip olmuştur (Şekil 4.9). İlave edilen kültürler termofilik karakterli ve seçkin özellikte oldukları için olgunlaşmanın ilerleyen aşamalarında pastörize süttten üretilen kaşar peynirlerinde sayıları yüksek çıkmış olabilir. Doğal mikrofloraya sahip çiğ süt 1. günde yüksek değer sağlarken, 7. günden sonra pastörize süte göre düşük değerler göstermiştir.

4.4. Kaşar Peynirlerinin Duyusal Analiz Sonuçları ve Tartışma

Olgunlaşma süresince kaşar peynirlerinin duyusal özellikleri Çizelge 4.7' de sunulmuştur.

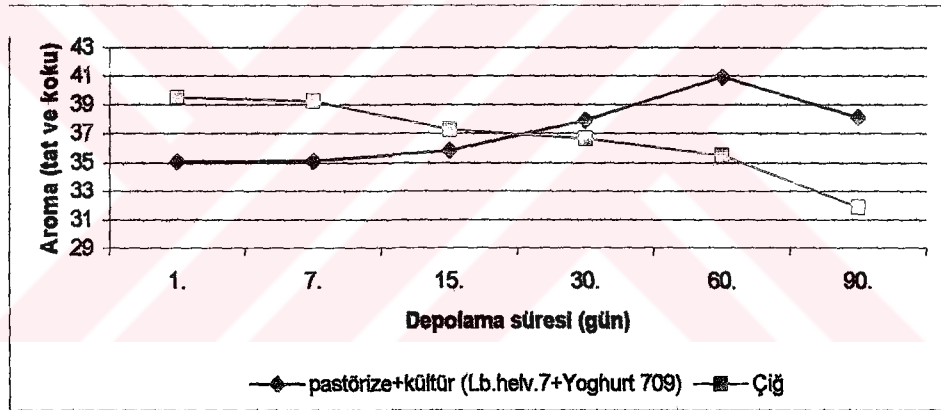
Çizelge 4.8. Farklı Süttten Yapılmış ve Farklı Sürelerde Olgunlaştırılan Kaşar Peyniri Örneklerinin Duyusal Özellikleri

Süt Grubu	Olgunlaşma Süresi	Aroma (45 p)	Tekstür (45 p)	Renk ve Görünüş (10 p)	
				Kabuk (5 p)	Kesit (5 p)
Pastörize + Lb.helv.7 [®] Yoghurt 709 [®]	1. Gün	35,07	36,71	4.58	4.39
	7. Gün	35,11	40,36	4.29	4.64
	15. Gün	35,86	40,07	4.18	4.11
	30. Gün	37,93	34,75	4.21	4,00
	60. Gün	40,96	35,00	4.00	4.07
	90. Gün	38,14	32,57	3.54	3,71
Çiğ Süt	1. Gün	39,54	41,14	4.59	4.47
	7. Gün	39,29	35,32	3.91	4,14
	15. Gün	37,29	35,64	3.96	3.71
	30. Gün	36,68	33,21	4.00	3,93
	60. Gün	35,50	33,00	4,17	3,64
	90. Gün	31,86	30,54	3.79	3.46

4.4.1. Kaşar peynirlerinde aroma (tat ve koku) değerleri

Depolama süresince örneklerin aroma özelliğinde belirlenen değişim Çizelge 4.8’de sunulmuştur. Örneklerin genel olarak aroma puan değerleri 30,85 ve 41,42 arasında değişmiş ve ortalama olarak 36,93 bulunmuştur. Pastörize süttten işlenen kaşar peynirleri aroma bakımından 1. gün 35,07 puan, 90. gün 38,12 puan almıştır. Çiğ süttten işlenen kaşar peynirleri ise aroma bakımından 1. gün 39,53 puan, 90. gün 31,85 puan almıştır. Olgunlaşma süresince elde edilen bu değerlerden anlaşıldığı gibi aroma özellikleri bakımından önemli farklılıklar görülmektedir. Belirlenen sonuçlar arasındaki farklılıkları belirlemek için istatistiki kontroller uygulanmıştır. Varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9’da sunulmuştur.

Depolama süresine ait farklılıklar ($p<0,05$) ve “Süre x Süt” interaksyonu ($p<0,01$) düzeyinde istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Süt grupları arasındaki farklılık istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur ($p>0,01$). “Süre x Süt” interaksyonu Şekil 4.10’da gösterilmiştir. Varyans analizinde istatistiki olarak önemli bulunan sonuçlara Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Buna ait sonuçlar Çizelge 4.10’da sunulmuştur.



Şekil 4.10. Depolama süresince kaşar peynirlerinin aroma özelliğinde meydana gelen değişim

90 günlük olgunlaşma süresince pastörize süttten üretilen kaşar peynirlerinde aromatik profil gelişirken, çiğ süttten üretilen peynirlerde zayıflamıştır. Pastörize süttten yapılan peynirlerde aroma özelliği 15. günden itibaren hızla yükselmiş ancak 60. günden sonra tekrar azalmaya başlamıştır. Çiğ süttten yapılan peynirlerde ise sürekli bir azalma gözlenmiştir (Şekil 4.10). Bunun nedeni olarak ortamda fazla miktarda lipolitik ve proteolitik parçalanma ürünlerinin açığa çıkması gösterilebilir. Buna karşılık, ilk 15 günde doğal mikrofloraya sahip çiğ süttin aromatik profili, kültür katkılı pastörize süte göre daha zengin olduğu gözlenmektedir.

Çizelge 4.9. Farklı Sütten Yapılmış ve Farklı Sürelerde Olgunlaştırılan Kaşar Peyniri Örneklerinin Duyusal Özelliklerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

VK	SD	Aroma		Tekstür		Renk ve Görünüş			
		(Tat ve Kokusu)		(Yapı ve Kitle)		Kabuk		Kesit	
		KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Süre(A)	5	4,719	3,131 *	34,149	10,684 **	0,338	6,506 **	0,426	3,982 *
Süt (B)	1	1,429	0,948 ns	18,752	5,866 *	0,023	0,441 ns	0,404	3,774 ns
AX B	5	21,786	14,458 **	11,266	3,525 *	0,059	1,144 ns	0,051	0,483 ns
Hata	12	1,506		3,196		0,052		0,107	

* p<0,05 seviyesinde önemli, ** p<0,01 seviyesinde önemli, ns=önemsiz

Çizelge 4.10. Farklı Sütten Yapılmış ve Farklı Sürelerde Olgunlaştırılan Kaşar Peyniri Örneklerinin Duyusal Özelliklerine Ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları *

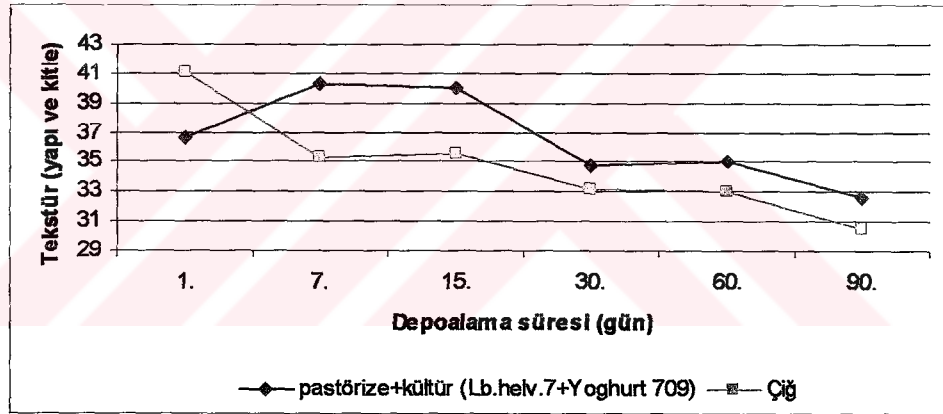
Faktör	N	Aroma		Tekstür		Renk ve Görünüş	
		(Tat ve Kokusu)		(Yapı ve Kitle)		Kabuk	
Süt	Pastörize+Kıtlıtır	12	37,178 a	36,577 a	4,133 a	4,153 a	
	Çiğ Süt	12	36,690 a	34,809 a	4,071 a	3,894 a	
Süre	1. Gün	4	37,303 ab	38,928 a	4,582 a	4,428 a	
	7. Gün	4	37,196 ab	37,839 ab	4,099 ab	4,392 a	
	15. Gün	4	36,571 ab	37,857 ab	4,071 ab	3,910 ab	
	30. Gün	4	37,303 ab	33,982 bc	4,107 ab	3,964 ab	
	60. Gün	4	38,232 a	33,999 bc	4,089 ab	3,857 ab	
	90. Gün	4	34,999 b	31,553 c	3,664 b	3,589 b	

* Aynı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklı değildir (p<0,01).

4.4.2. Kaşar peynirlerinde tekstür (yapı ve kitle) değerleri

Depolama süresince örneklerin tekstür özelliğinde belirlenen değişim Çizelge 4.8’de sunulmuştur. Örneklerin genel olarak tekstür puan değerleri 28,92 ve 41,85 arasında değişmiş ve ortalama olarak 35,69 bulunmuştur. Pastörize süttten işlenen kaşar peynirleri tekstür bakımından 1. gün 36,71 puan, 90. gün 32,57 puan almıştır. Çiğ süttten işlenen kaşar peynirleri ise tekstür bakımından 1. gün 41,14 puan, 90. gün 30,54 puan almıştır. Belirlenen sonuçlar arasındaki farklılıkları belirlemek için istatistiki kontroller uygulanmıştır. Varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9’da sunulmuştur.

Varyans analiz sonuçlarına göre depolama süresine ait farklılık ($p < 0,01$), süt grupları arasındaki farklılık ve “Süre x Süt” interaksyonu istatistiki olarak ($p < 0,05$) düzeyinde önemli çıkmıştır. “Süre x Süt” interaksyonu Şekil 4.11’de gösterilmiştir. Varyans analizinde istatistiki olarak önemli bulunan sonuçlara Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Buna ait sonuçlar Çizelge 4.10’da sunulmuştur.



Şekil 4.11. Depolama süresince kaşar peynirlerinin tekstür özelliğinde meydana gelen değişim

Kültür katkılı pastörize sütte ilk 15 günde tekstürde düzelme, daha sonra zayıflama görülmüştür. Çiğ süttten üretilen peynirlerde taze iken çok iyi olan tekstür depolama süresince sürekli kayba uğramıştır (Şekil 4.11). Şekilden de görüldüğü üzere çiğ süttten üretilen kaşar peynirlerinde tekstür özelliğine ait puan değerleri ilk günde en yüksek değeri sağlarken daha sonraki günlerde çok fazla kayba uğramıştır. Pastörize süttten üretilen kaşar peynirlerinde kullanılan kültür özellikle ilk 15 günde yapıya olumlu yönde katkıda bulunmuş olabilir.

4.4.3. Kaşar peynirlerinde renk ve görünüş değerleri

4.4.3.1. Kabuk

Depolama süresince örneklerin kabuk özelliğinde belirlenen değişim Çizelge 4.8’de sunulmuştur. Pastörize süttten işlenen kaşar peynirlerinde ortalama kabuk puanı 4,13, çiğ süttten üretilen kaşar peynirlerinde 4,07 olarak bulunmuştur. Pastörize süttten üretilen kaşar peynirlerinde kabuk kalitesi olgunlaşmanın 1. ve 90. günlerinde sırasıyla 4,57 ve 3,54 olarak; çiğ süttten üretilen kaşar peynirlerinde 4,58 ve 3,78 olarak tespit edilmiştir. Belirlenen sonuçlara istatistiki kontroller için varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9’da sunulmuştur.

Varyans analizi sonuçlarına göre depolama süresine ait farklılık istatistiki olarak ($p<0,01$) düzeyinde önemli çıkmıştır. Süt grupları arasındaki farklılık ve “Süre x Süt” interaksyonu istatistiki açıdan önemsiz bulunmuştur ($p>0,01$). Varyans analizinde istatistiki olarak önemli bulunan sonuçlara Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Buna ait sonuçlar Çizelge 4.10’da sunulmuştur.

Olgunlaşma süresince peynirlerin kabuk değerleri genelde azalmıştır. Peynirler en yüksek kabuk yapısı değerlerini olgunlaşmanın 1. gününde, en düşük kabuk değerlerini ise 90. günde almıştır. Olgunlaşma süresince ortamın nispi nemine bağlı olarak yüzeyde kuruma kabuk değerlerinin azalmasına neden olmuş olabilir. 1. gündeki taze peynirlerde en yüksek kabuk yapısı değerini çiğ süt sağlarken, 7. günden sonra, kültür katkılı pastörize süt daha cazip kabuk yapısı sağlamıştır.

4.4.3.2. Kesit

Depolama süresince örneklerin kesit özelliğinde belirlenen değişim Çizelge 4.8’de sunulmuştur. Pastörize süttten işlenen kaşar peynirlerinde ortalama kesit puanı 4,15, çiğ süttten üretilen kaşar peynirlerinde 3,89 olarak bulunmuştur. Pastörize süttten üretilen kaşar peynirlerinde kesit kalitesi olgunlaşmanın 1. ve 90. günlerinde sırasıyla 4,38 ve 3,71 olarak; çiğ süttten üretilen kaşar peynirlerinde ise 4,47 ve 3,46 olarak tespit edilmiştir. Belirlenen sonuçlara istatistiki kontroller için varyans analizi uygulanmıştır. Varyans analiz sonuçları Çizelge 4.9’da sunulmuştur.

Varyans analiz sonuçlarına göre depolama süresine ait farklılık istatistiki olarak ($p<0,05$) düzeyinde önemli çıkmıştır. Süt grupları farklılık ve “Süre x Süt”

interaksiyonu istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır ($p>0,01$). Varyans analizinde istatistiki olarak önemli bulunan sonuçlara Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Buna ait sonuçlar Çizelge 4.10'da sunulmuştur.

Kesit değerleri de kabuk değerlerine benzer bir şekilde olgunlaşma süresince azalmıştır. Bu değişim başlıca işlem basamaklarında meydana gelebilecek farklılıklardan (özellikle farklı yoğurma süreleri gibi) ve starter kültür faaliyetinden kaynaklanmış olabilir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çiğ ve kültür katkılı pastörize sütlerden yapılan kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresine bağlı olarak bazı mikroorganizma gruplarındaki ve buna bağlı olarak duyuşal ve kimyasal özelliklerdeki değişimlerin belirlenmesine yönelik olan bu çalışmada elde edilen sonuçlar ve öneriler aşağıda özetlenmiştir:

Olgunlaşma süresince örneklerin su oranlarında, titrasyon asitliği, pH ve kurumaddede tuz değerlerinde meydana gelen değişim istatistiki olarak ($p<0,05$) seviyesinde önemli bulunmuştur. Peynirlerin yağ, yağsız kurumadde, kurumadde de yağ, tuz, protein, suda eriyen azot oranlarında ve olgunluk derecesinde meydana gelen değişim istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0,01$).

Olgunlaşma sonunda pastörize süttten üretilen kaşar peynirleri daha yüksek olgunluk indeksine sahip olmuştur. Kaşar peynirlerinde olgunluk indeksi önemli bir faktördür. Suda çözünen azot, peynirlerin su ve protein içeriğine bağlı olarak farklılık gösterdiğinden, peynirlerin olgunlaşma durumlarını daha iyi bir şekilde açıklayabilmek için olgunluk indeksinden yararlanılmaktadır. Bu parametre hakkında standartta gerekli açıklamalara yer verilmesi uygun olacaktır.

Olgunlaşma süresince her iki grup peynirde de titrasyon asitlikleri artmıştır. Pastörize süttten üretilen kaşar peynirlerinde artış daha az olmuştur. pH değerleri ise her iki grup peynirde de kayba uğramıştır.

Olgunlaşma süresince peynirlerde *E. coli* tespit edilememiştir. Ayrıca toplam koliform, toplam psikrotrofik bakteri ve maya-küf sayısı olgunlaşma süresince sayım limitinin altında kalmıştır. Toplam mezofilik, toplam mezofilik laktik asit ve toplam termofilik laktik asit bakteri sayısında olgunlaşma süresince meydana gelen değişim istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($p<0,01$). Olgunlaşma sonunda pastörize süttten üretilen kaşar peynirlerinde termofilik laktik asit bakteri sayısı daha yüksek çıkmıştır.

Olgunlaşma süresince örneklerin aromatik profilinde ve tekstüründe meydana gelen değişim istatistiki olarak ($p<0,05$) seviyesinde önemli bulunmuştur. Peynirlerin iç (kesit) ve dış (kabuk) görünüşünde meydana gelen değişim istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0,01$).

Standartta göre peynirler duyuşal özellikleri yönünden 1. kalite ve 2. kalite olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Bu gruplandırmaya dayalı olarak yapılan duyuşal

değerlendirmenin örnekler arasındaki farklılığı gereği gibi ortaya koymadığı görülmüştür. Bu nedenle araştırmada örneklerin duyuşsal olarak değerlendirilmesinde puanlama yöntemi uygulanmıştır. Bu uygulamanın uygun olduğu ve kesin değerlendirme imkanın verdiği söylenebilir. Standartta bu yönde bir düzenlemenin yapılması uygun olabilir.

Sonuç olarak özetlemek gerekirse; kalitesiz, zayıf aromalı ve henüz yeme olgunluğuna erişmemiş peynirlerin büyük bir bölümü ya hiç ya da yetersiz bir olgunlaşma sürecinden geçmiştir. Bu nedenle, peynirlerin kalitesini yükseltmek, kendine özgü tat ve aromayı oluşturabilmek amacıyla uygun olgunlaştırma koşullarının sağlanması gerekmektedir. Peynirin hızlı olgunlaştırılmasıyla, olgunlaştırma odalarında peynire bağlı soğutma masrafları, işçilik giderleri, faiz yükü, fireler ve bazı sabit yatırım masraflarının oldukça azaltılması mümkündür. Depolama süresinin kısaltılması, başka bir deyişle olgunlaşmanın hızlandırılması üzerinde yoğun çalışmalar yapılması gerekmektedir.

6. KAYNAKLAR

- Abo-Elnaga, I.G., Abdolmoottaleb, L. ve Hassan, A. 1974. Cheese Microbiologie der Lebensmittel 3 (1) 28-32.
- Akyüz, N., 1978. Isının Kültür Kullanımının ve Ambalaj İşlemlerinin Kaşar Peyniri Kalite, Tat ve Aromasına Etkileri Üzerine Araştırmalar. Atatürk Üni. Zir. Fak. Doçentlik Tezi. Erzurum.
- Akyüz, N., 1983. Pastörizasyonun, Mikrobiyal Floranın ve Ambalaj Materyalinin Kaşar Peynirinin Kalite ve Aromasına Etkileri Üzerinde Araştırma. Doğa T.O., 7, 123-132.
- Anon., 1977. Süt ve Süt Ürünleri Numune Alma Standardı. TS. 2530. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara
- Anon., 1978. TS.(3272) Kaşar Peyniri Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anon., 1981. Çiğ Süt Standardı. TS. 1018. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara.
- Anon., 1989. Kaşar Peyniri Standardı. TS 3272. Türk Standartları Enstitüsü. Ankara.
- A.O.A.C. 1984. Official Methods of The Analysis of Association of Official Agricultural Chemists. The Association of Agricultural Chemists. Fourteenth edition. P. 308. Washington.
- Aran, N., Eke, D., 1987. Kaşar Peynirlerinde Tüketim Aşamasında Küf Florasının ve Kontaminasyon Düzeyinin Belirlenmesi. TÜBİTAK MAE Beslenme ve Gıda Teknolojisi Bölümü, Gebze.
- Atamer, M., Yamaner, N., Odabaşı, S., Tamuçay, B., Çimer, A., 1997. Laktoperoksidaz/Tiyosiyanat/Hidrojen Peroksit Sisteminin Aktivasyonu ile Korunmuş Sütler ile Bunlardan Üretilen Teleme ve Kaşar Peynirlerinin Mikrobiyolojik Özellikleri. Gıda 22 (5) 317-325.
- Ayar, A., 1991. Trabzon İli Dahilinde Tüketime Sunulan Kaşar Peynirlerinin Tüzük Ve Standarda Uygunluğu. O.M.Üniv. Yüksek Lisans Tezi.
- Bodyfelt, F.W., Tobias, J. and Trout, G.M. 1988. The Sensory Evaluation of Dairy Products. Van. Nostrand Reinhold p. 598. London.
- Çağlar, A., 1990. Kaşar Peynirinin Hızlı Olgunlaştırılmasında Proteaz ve Lipaz Enzimlerinin Kullanımı Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üni. Zir. Fak., Doktora Tezi. Erzurum.

- Çakmakçı, S., Çağlar, A., 1995. Kaşar peynirinin hızlı olgunlaştırılmasında proteaz ve lipaz enzimlerinin farklı yöntemlerle kullanımı ve peynirde serbest uçucu yağ asitleri. Atatürk Üni. Zir. Fak. Der. 26 (2) 262-284.
- Çobanoğlu, S., Toros, S. 1988. Kaşar peynirlerinde zararlı akarlar. Gıda 13 (6) 409-415.
- Demirci, M., 1988. Ülkemizin önemli peynir çeşitlerinin mineral madde düzeyi ve kalori değerleri. Gıda 13 (1) 17-21.
- Demirci, M., Dıraman, H., 1990. Trakya bölgesinde üretilen vakum paketlenmiş taze kaşar peynirlerinin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik nitelikleri ve enerji değerleri üzerine bir araştırma. 15 (2) 83-85.
- Demirci, M., Şimşek, O., 1997. Süt İşleme Teknolojisi (ed:Mehmet Demirci), Hasat Yayıncılık, İstanbul.
- Dıraman, H., Demirci, M., 1999. Vakum Paketli Taze Kaşar Peynirleri Üzerine Araştırmalar, Standart. Mayıs,64-67.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metotları (İstatistik metotları-II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. No: 1021, Ankara, 381 s.
- Eralp, M. 1967.İzmir İli Süt Mamülleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay. 304. Ankara.
- Gobbetti, M., Morea, M., Baruzzi, F., Corbo, M.R., Matarante, A., Considine, T., Di Cagno, R., Guinee, T., Fox, B.F., 2002. Microbiological, compositional, biochemical and textural characterisation of Caciocavallo Pugliese cheese during ripening. Int. Dairy J. (12) 511-523.
- Gripon, J.C., Desmazeaud, M.J. Et.Le Baes, D. and Bergere, J.H.1975. Role des micro-organismes et des enzymes du cours de la maturation. Le Lait. 55 (548): 502-516.
- Halkman, A.K., Halkman, Z., 1991. Kaşar peyniri starter kültür kombinasyonları üzerinde bir araştırma. Gıda 16 (2) 99-105.
- Halkman, A.K., Yetişmeyen, A., Yıldırım, M., Yıldırım, Z., Halkman, Z., Çavuş, A., 1994. Kaşar peyniri üretiminde starter kültür kullanımı üzerinde araştırmalar. TÜBİTAK 18, 365-377. Food Chem. 30, 245-255.
- IDF (International Dairy Federation) 1980. Milk and milk products guide to sampling techniques. International Standart, IDF 50A.
- IDF (International Dairy Federation) 1993. Determination of the total nitrogen content of milk by the Kjeldahl Method. Int. Standart, IDF 20B.

- İzmen, E. R. 1937. Kaşar Peynirinin Yapılışı ve Terkibi Üzerinde Araştırmalar. Ankara Yüksek Ziraat Enstitüsü. Ankara.
- Kıvanç, M., 1989. Erzurum piyasasında tüketime sunulan kaşar peynirlerinin mikrobiyal florası. Gıda 14 (1) 23-30.
- Kıvanç, M., 1992. Fungal contamination of kashar cheese in Turkey. Die Nahrung, 36 (6) 578-583.
- Koca, N., Metin, M., 2004. Yağı Azaltmanın Taze Kaşar Peynirinin Bileşimi, Dokusal ve Duyusal Özellikleri Üzerine Etkisi. Akademik Gıda 4 31-37.
- Koçak, C., Erşen, N., Aydınoglu, G., Uslu, K., 1998. Ankara piyasasında satılan kaşar peynirlerinin proteoliz düzeyi üzerinde bir araştırma. Gıda 23 (4) 247-251.
- Kozhev, A., P. 1976. Chernev., Ripening of cheeses in plastic film DSA Vol 38 (10). 0771.
- Kurdal, E., 1982. Çiğ ve Pastörize Sütlerden ve Farklı Sıcaklık Derecelerinde Olgunlaştırılan Kaşar Peynirleri Bileşiminde Meydana Gelen Değişmeler Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Doçentlik Tezi. Erzurum.
- Kurt, A., 1981. Süt teknolojisi. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Yay. No:257, Erzurum.
- Kurultay, Ş., 1993. Çiğ Sütten ve Pastörize Süte Değişik Kültür Kombinasyonları İlavesiyle Yapılan Vakum Paketlenmiş Kaşar Peynirleri Üzerine Bir Araştırma. Trakya Üniv. Tek. Zir. Fak. Gıda Bil. ve Tek. Ana bilim Dalı Doktora Tezi. Tekirdağ.
- Metin, M., Öztürk, G.F., 1991. Türkiye’de Vakum Paketlenmiş Kaşar peynirlerinin Yapımı ve Düşündürdükleri. 2. Milli Süt ve Ürünleri Sempozyumu “Her Yönüyle Peynir” 12-13 Haziran, Tekirdağ.
- Minitab 1991. Minitab Reference Manual (Release 7.1). Minitab Inc. State Coll. PS 16801 USA.
- Öksüz, Ö., Kurultay, Ş., Şimşek, O., Kaptan, B., 2000. *Brevibacterium linens*’in Kaşar Peynirinin Bazı Fiziksel, Kimyasal Özellikleri ve Renk İntensitesi Üzerine Etkileri. Süt Mikrobiyolojisi ve Katkı Maddeleri 509-516.
- Özer, T., 1969. Kaşar peynirlerinin plastik torbalar içinde ambalajlanması suretiyle, peynir kalitesinin geliştirilmesi ve zayıtının önlenmesi üzerinde araştırmalar. Vet. Fak. Dergisi, 16:84-89.

- Özkök, Ü.T., 1984. Herstellung Von Kaschar-Köse Mit Hilfe der Ultrafiltration und unter Einsatz Vin Verschiedenen Kulturen Mit und Ohne Lipaze Zusatz. Agar wiss. Diss. Univ. Gressen.
- Öztek, L., 1974. Kars İlinde Yapılan Kaşar Peynirlerinin Yapılışları, Bileşimleri ve Olgunlaşmaları Üzerinde Araştırmalarla Bunların Diğer Peynir Çeşitleri ile Kıyaslandırılmaları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Doktora Tezi. Erzurum.
- Öztek, L., 1981. *Mucor michei* Küf Mantarından Elde Edilen Mikrobiyal maya "Hannilose" nin Beyaz Peynir ve Kaşar Peyniri Yapımında Kullanılması Üzerinde Araştırmalar. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum.
- Öztek, L., 1983. Kars İlinde Yapılan Kaşar Peynirlerinin Yapılışları, Bileşimleri ve Olgunlaşmaları Üzerinde Araştırmalarla Bunların Diğer Peynir Çeşitleri ile Kıyaslanmaları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yayın NO: 240, Erzurum.
- Öztek, L., 1991. Peynirlerde Olgunlaşma ve Buna Etkili Olan Faktörler. T.Ü. Zir. Fak. Yay. No:125. Tekirdağ.
- Öztürk, G.F. 1993. Kaşar peyniri olgunlaşmasının hızlandırılması üzerine nötral proteaz ve nötral proteaz/lipaz enzim kombinasyonunun etkileri (Doktora Tezi). 105 s. Ege Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü. Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı. Bornova-İzmir.
- Renner, E., 1983. Milch und Milchproducte in der Erahrung des Menschen Volkswirtschaftlicher Verlag.
- Şahin, M., 1980. Beyaz, kaşar ve tulum peynirlerinde meydana gelen fire ve nedenleri üzerinde araştırmalar. A.Ü. Ziraat Fak. Yay. No:732, Ankara.
- Tavacı, M., 1997. Çeşitli Baharatların İlavesiyle Yapılan Vakum Paketlenmiş Kaşar Peynirleri Üzerinde Bir Araştırma. Trakya Üniv. Fen Bil. Enstitüsü, Gıda Müh. Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi. Tekirdağ.
- Tekinşen, O.C., 1978. İç Anadolu Bölgesi Kaşar Peynirlerinin Olgunlaşmaları Sırasındaki Mikrobiyal Florası, Özellikle Laktik Asit Bakteriler ve Mikrobiyolojik Kalitesi Üzerinde Araştırmalar. Doçentlik Tezi. Ankara.
- Topal, Ş., 1987. Kaşar peyniri olgunlaşma evresinde gelişen yüzey küfleri ve mikotoksin riskleri. Gıda 12 (3) 199-207.
- Topal, Ş., 1989. Farklı ambalaj malzeme ve tekniklerinin kaşar peynirlerinde yüzey küflenmeye etkileri. Gıda Sanayii 3 (4) 27-44.
- Tunçtürk, Y., 1996. Kaşar Peynirinin Starter Kültür Proteinaz ve Lipaz Enzimleri İlavesiyle Hızlı Olgunlaştırılması Üzerinde Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniv.Fen Bil. Enstitüsü, Doktora Tezi. Van.

- Üçüncü, M. 1971. Çeşitli Starterle İşlenen Beyaz Peynirlerin Nitelikleri Üzerinde Araştırmalar. Ankara Üniv. Ziraat Fak. (Doktora Tezi).174. s. Ankara.
- Venema, D.P., Herstel, H. and Elenbaas, H.L. 1987. Determination of the ripening time of Edam and Gouda cheese by chemical analysis. Netherland Milk and Dairy J. 41: 215-216.
- Walstra, P. and Jenness, R. 1984. Dairy Chemistry and Physics. Printed in the United State of America, XV+467.
- Yaldız, O., Kurdal, E., 2003. Kırklareli İl Merkezinde Tüketime Sunulan Taze ve Eski Kaşarların Kimyasal Bileşimlerinin ve Hijyenik Kalitesinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Gıda ve Yem Bilimi-Teknolojisi. 3: 20-27.
- Yaşar, K., 2000. Vakum Paketlenmiş Kaşar Peyniri Yapımında Uygulanan Farklı Proseslerin Kaşar Peynirinin Çeşitli Özelliklerine Etkisi. Trakya Üni. Fen Bil. Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Tekirdağ.
- Yaygın, H., Dabiri, K., 1989. İnek, koyun, keçi sütleriyle yapılan ve farklı sıcaklıklarda olgunlaştırılan kaşar peynirlerinin özellikleri üzerinde araştırmalar. Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 26 (1): 333-345.
- Yetişmeyen, A., 2000. Süt Teknolojisi. Ankara Üniv. Basımevi, Ankara
- Yöney, Z. 1978. İçme Sütü Teknolojisi. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları No:674, Ankara.

Ek Tablo 1. Olgunlaşmanın Değişik Safhalarında Kaşar Peynirlerinin Kimyasal Bileşimleri

Gruplar	Analiz günleri	Su (%)	Yağ (%)	Yağsız KM* (%)	KM'de yağ (%)	Tuz (%)	KM'de Tuz (%)	Protein (%)	Suda eri-yen azot (%)	Olgunluk derecesi (%)	Titrasyon asitliği (S.H)	Asitlik derecesi (pH)
Po.	1. Gün	52,00	25,0	23,00	52,08	2,90	6,04	21,94	0,2663	7,7421	81	5,10
	7. Gün	43,67	27,0	29,33	47,93	3,17	5,62	25,56	0,3648	9,1058	93	5,09
	15. Gün	41,33	28,0	30,67	47,72	3,07	5,23	27,04	0,5083	11,9932	94	5,06
	30. Gün	39,84	28,0	32,16	46,54	3,42	5,68	28,12	0,6607	14,9903	98	5,03
	60. Gün	39,32	27,5	33,18	45,31	3,50	5,76	28,45	0,9117	20,4453	101	5,03
P1	90. Gün	39,00	26,5	34,50	43,44	3,91	6,40	29,05	1,0013	21,9911	103	4,95
	1. Gün	52,07	26,5	21,43	55,28	2,93	6,11	21,18	0,2571	7,7446	81	5,11
	7. Gün	44,44	27,5	28,06	49,49	3,21	5,77	24,47	0,3419	8,9143	89	5,04
	15. Gün	40,80	28,0	31,20	47,29	3,31	5,59	28,01	0,4581	10,4346	95	5,00
	30. Gün	40,16	27,5	32,34	45,95	3,45	5,76	28,93	0,5938	13,0954	95	4,99
Co	60. Gün	39,55	28,0	32,45	46,31	3,50	5,78	29,33	0,8016	17,4370	98	4,93
	90. Gün	39,07	27,0	33,93	44,31	3,62	5,94	30,05	0,9423	20,0063	103	4,89
	1. Gün	50,85	24,5	24,65	49,84	2,81	5,71	25,35	0,3077	7,7441	89	5,11
	7. Gün	45,55	25,0	29,45	45,91	3,39	6,22	27,42	0,4123	9,5932	103	4,85
	15. Gün	43,84	25,0	31,16	44,51	3,35	5,96	30,89	0,5359	11,0686	112	4,83
C1	30. Gün	42,37	24,0	33,63	41,64	3,26	5,65	31,03	0,7010	14,4131	123	4,76
	60. Gün	41,85	26,0	32,15	44,71	3,40	5,84	31,96	0,8474	16,9162	120	4,72
	90. Gün	40,93	24,5	34,57	41,47	3,46	5,85	32,48	0,9268	18,2050	139	4,66
	1. Gün	50,10	25,0	24,90	50,10	2,79	5,59	26,22	0,3182	7,7426	89	5,07
	7. Gün	45,92	26,0	28,08	48,07	3,25	6,00	27,93	0,4168	9,5209	107	4,85
90.	15. Gün	44,15	26,5	29,35	47,44	3,05	5,46	30,70	0,5420	11,2637	110	4,81
	30. Gün	42,67	25,5	31,83	44,47	3,26	5,68	30,94	0,7109	14,6592	125	4,78
	60. Gün	41,70	26,0	32,30	44,59	3,35	5,74	31,58	0,8280	16,7279	123	4,76
	90. Gün	40,84	25,5	33,66	43,10	3,43	5,79	32,33	0,9189	18,1339	140	4,68

* KM= Kuru madde

Ek Tablo 2. Olgunlaşmanın Değişik Safhalarında Kaşar Peynirlerinin Mikrobiyolojik Analiz Sonuçlarının Ortalama Değerleri

Grublar	Analiz Günleri	Toplam mezofilik bakter	Toplam psikrotrofik Bakteri *	Toplam maya-küf *	Toplam koliform grubu *	Toplam mezofilik LAB Rogosa	MRS	Toplam termofilik LAB Rogosa	MRS
Po	1. Gün	$2,20 \times 10^7$	<10	<10	<10	$2,26 \times 10^3$	$3,00 \times 10^3$	$3,33 \times 10^3$	$4,17 \times 10^4$
	7. Gün	$3,35 \times 10^6$	<10	<10	<10	$3,27 \times 10^6$	$2,52 \times 10^6$	$3,20 \times 10^7$	$4,35 \times 10^7$
	15. Gün	$1,37 \times 10^6$	<10	<10	<10	$2,67 \times 10^5$	$4,25 \times 10^5$	$4,39 \times 10^6$	$5,04 \times 10^6$
	30. Gün	$1,20 \times 10^5$	<10	<10	<10	$2,06 \times 10^5$	$2,85 \times 10^5$	$4,86 \times 10^5$	$4,52 \times 10^5$
	60. Gün	$7,80 \times 10^4$	<10	<10	<10	$7,90 \times 10^4$	$1,21 \times 10^5$	$1,73 \times 10^5$	$1,24 \times 10^5$
	90. Gün	$2,53 \times 10^4$	<10	<10	<10	$2,48 \times 10^3$	$3,58 \times 10^4$	$4,25 \times 10^4$	$3,85 \times 10^4$
PI	1. Gün	$2,01 \times 10^7$	<10	<10	<10	$2,23 \times 10^3$	$2,98 \times 10^3$	$3,50 \times 10^3$	$4,19 \times 10^4$
	7. Gün	$3,21 \times 10^6$	<10	<10	<10	$3,36 \times 10^6$	$2,57 \times 10^6$	$2,99 \times 10^7$	$4,16 \times 10^7$
	15. Gün	$1,56 \times 10^6$	<10	<10	<10	$2,42 \times 10^5$	$4,02 \times 10^5$	$4,36 \times 10^6$	$4,85 \times 10^6$
	30. Gün	$1,20 \times 10^5$	<10	<10	<10	$2,21 \times 10^5$	$3,02 \times 10^5$	$4,63 \times 10^5$	$2,61 \times 10^6$
	60. Gün	$8,00 \times 10^4$	<10	<10	<10	$8,00 \times 10^4$	$1,47 \times 10^5$	$1,51 \times 10^5$	$1,15 \times 10^5$
	90. Gün	$4,50 \times 10^4$	<10	<10	<10	$2,24 \times 10^3$	$3,28 \times 10^4$	$4,18 \times 10^4$	$3,57 \times 10^4$
Co	1. Gün	$2,71 \times 10^7$	$4,54 \times 10^3$	<10	<10	$3,02 \times 10^3$	$2,40 \times 10^4$	$4,50 \times 10^4$	$4,56 \times 10^5$
	7. Gün	$3,84 \times 10^6$	$1,57 \times 10^3$	$2,90 \times 10^2$	<10	$2,57 \times 10^7$	$3,91 \times 10^7$	$4,25 \times 10^6$	$2,84 \times 10^7$
	15. Gün	$2,36 \times 10^6$	$2,60 \times 10^2$	<10	<10	$1,96 \times 10^6$	$3,75 \times 10^6$	$3,79 \times 10^5$	$3,38 \times 10^6$
	30. Gün	$1,85 \times 10^5$	$2,00 \times 10^2$	<10	<10	$3,47 \times 10^5$	$2,69 \times 10^6$	$2,47 \times 10^5$	$2,82 \times 10^5$
	60. Gün	$3,58 \times 10^4$	<10	<10	<10	$1,69 \times 10^5$	$2,29 \times 10^5$	$1,31 \times 10^5$	$8,70 \times 10^4$
	90. Gün	$1,22 \times 10^4$	<10	<10	<10	$2,65 \times 10^4$	$4,65 \times 10^3$	$2,47 \times 10^4$	$3,96 \times 10^3$
CI	1. Gün	$2,20 \times 10^7$	$4,10 \times 10^3$	<10	<10	$2,94 \times 10^3$	$2,42 \times 10^4$	$4,55 \times 10^4$	$4,82 \times 10^5$
	7. Gün	$2,81 \times 10^6$	$1,56 \times 10^3$	$3,2 \times 10^2$	<10	$2,74 \times 10^7$	$3,91 \times 10^7$	$4,01 \times 10^6$	$2,38 \times 10^7$
	15. Gün	$2,33 \times 10^6$	$3,10 \times 10^2$	<10	<10	$1,84 \times 10^6$	$3,60 \times 10^6$	$3,69 \times 10^5$	$2,99 \times 10^6$
	30. Gün	$1,98 \times 10^5$	$2,30 \times 10^2$	<10	<10	$3,20 \times 10^5$	$4,41 \times 10^5$	$2,25 \times 10^5$	$3,11 \times 10^5$
	60. Gün	$3,11 \times 10^4$	<10	<10	<10	$2,05 \times 10^5$	$1,97 \times 10^5$	$1,10 \times 10^5$	$9,30 \times 10^4$
	90. Gün	$2,45 \times 10^4$	<10	<10	<10	$3,05 \times 10^4$	$4,27 \times 10^3$	$2,76 \times 10^4$	$3,90 \times 10^3$

*Yapılan mikrobiyal sayım limitlerinde sayım yapılmadı.

LAB: Laktik asit bakterisi

Toplam koliform grubu içerisinde *E. coli* aranmasında yapılmış fakat örneklerde *E. coli* üretmesi tespit edilmemiştir.

Ek Tablo 3. Olgunlaşmanın Değişik Safhalarında Kaşar Peynirlerinin Kalite Özelliklerinin Ortalama Değerleri

Grublar	Analiz günleri	Tat ve koku (45)	Yapı ve Kitle (45)	Renk ve Görünüş (10) Kabuk (5) Kesit (5)
Po	1. Gün	34.2857	37.0000	4.3000 4.2714
	7. Gün	34.4285	39.2857	4.1428 4.4285
	15. Gün	34.7142	39.8571	4.2857 4.1428
	30. Gün	36.0000	38.1428	4.2857 3.8571
	60. Gün	40.5000	36.5714	4.1428 4.0000
	90. Gün	37.4285	32.8571	3.5714 3.8571
PI	1. Gün	35.8571	36.4285	4.8571 4.5000
	7. Gün	35.7857	41.4285	4.4285 4.8571
	15. Gün	37.0000	40.2857	4.0714 4.0714
	30. Gün	39.8571	35.3571	4.1428 4.1428
	60. Gün	41.4285	33.4285	3.8571 4.1428
	90. Gün	38.8571	32.2857	3.5142 3.5714
Co	1. Gün	40.0000	41.8571	4.3142 4.3142
	7. Gün	40.0000	32.7857	3.8571 3.7142
	15. Gün	37.1428	33.5714	3.7142 3.2857
	30. Gün	36.2142	34.2857	4.1428 4.2857
	60. Gün	36.0000	32.8571	4.0714 3.5714
	90. Gün	32.8571	32.1428	3.7142 3.5714
CI	1. Gün	39.0714	40.4285	4.8571 4.6285
	7. Gün	38.5714	37.8571	3.9714 4.5714
	15. Gün	37.4285	37.7142	4.2142 4.1428
	30. Gün	37.1428	32.1428	3.8571 3.5714
	60. Gün	35.0000	33.1428	4.2857 3.7142
	90. Gün	30.8571	28.9285	3.8571 3.3571

Ek Tablo 4. Olgunlaşmanın Değişik Safhalarında Kaşar Peynirlerinin Kalite Özellikleri Panelist Değerlendirme Sonuçları

1. gün	Tat ve koku (45)				P ₀	P ₁	C ₀	C ₁	P ₀	P ₁	C ₀	C ₁	P ₀	P ₁	C ₀	C ₁	P ₀	P ₁	C ₀	C ₁	P ₀	P ₁	C ₀	C ₁				
	Yapı ve kitle (45)				45	42	40	40	32	28	38	38	40	40	45	45	40	40	40	45	40	45	40	40	40			
	Renk ve görünüş(10)				5	5	5	5	3,8	5	3,8	5	5	5	4	5	5	3,3	4	4,4	5	5	5	4	5	5		
7. Gün	Tat ve koku (45)				5	5	5	5	3,9	3,5	3,8	4	4	4	5	5	5	5	5	4,4	4,4	4	5	4	5	4		
	Yapı ve kitle (45)				97	92	90	80,5	67,7	76,5	85,6	89	89	79	94	95	59	85	100	90	88,3	75	83,8	94,4	79	90	93	85
	Renk ve görünüş(10)				5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	3	5	5	4	5	5	5	5	5	
15. Gün	Tat ve koku (45)				91	94,5	96	94	95	89	69	82	90	85	73	88	87	95	68	89	89	89	86	78,8	55	78	74,5	74
	Yapı ve kitle (45)				35	42	40	35	35	32	25	30	40	45	35	42	25	25	45	45	40	45	30	40	28	35	40	35
	Renk ve görünüş(10)				36	40	30	27	36	40	40	42	45	45	40	40	36	40	35	30	45	40	35	45	36	32	25	40
30. Gün	Tat ve koku (45)				4	5	3,5	3,5	4	3	5	5	5	5	2	4	4	5	4	5	5	5	3	3	2	4,5	2,5	4
	Yapı ve kitle (45)				4	4,5	3,5	5	5	5	3	4	5	5	3	3	3	3	5	5	5	3	3	2	2	3	2,5	5
	Renk ve görünüş(10)				5	5	3	5	5	4	5	5	4	4	3	2	3	4	4	3	5	3	5	4	4	4	4	5
60. Gün	Tat ve koku (45)				5	5	3	3	4	5	5	5	4	3	5	3	4	4	4	3	4	4	5	4	2	3	3	4
	Yapı ve kitle (45)				80	91	67,5	78	89	81	82	70	85	61	83	65	76	89	84	71	89	98	80	78	76	83,5	73	82
	Renk ve görünüş(10)				4	3	5	5	5	3	3	5	3	4	3	4	4	4	2	4	5	5	3	3	3	5	4	2
90. Gün	Tat ve koku (45)				4	3	4	4	5	3	3	5	4	4	3	4	4	4	2	4	5	5	3	3	3	5	4	2
	Yapı ve kitle (45)				80	91	90	90	85	93	84	100	83	69	77	78	97	77	63	68	100	64	73	54	72,5	93	69,5	61
	Renk ve görünüş(10)				36	40	36	40	40	40	42	45	40	20	45	30	45	30	30	45	24	27	22	25	40	25	25	30
Toplam	Tat ve koku (45)				40	35	45	36	35	45	30	45	40	45	18	18	40	40	25	18	30	35	25	36	35	32	30	36
	Yapı ve kitle (45)				35	36	45	36	40	35	40	36	25	40	25	18	30	35	25	27	30	40	25	36	30	20	30	31,5
	Renk ve görünüş(10)				3	5	5	5	4	3,3	4	5	3	4	3	2	3	4	3	3	4	3,3	4	4	4	4	4	5
Toplam	Tat ve koku (45)				2	3	4	3,5	5	5	5	3	4	4	2	3	3	3	3	3	4	4	4	3	4	3	3	4
	Yapı ve kitle (45)				80	79	99	80,5	84	88,3	79	89	72	93	75	41	76	82	56	51	68	82,3	58	79	73	59	67	76,5
	Renk ve görünüş(10)				91	64	72	52	91	81	83	93	91	81	83	93	91	64	72	52	91	81	83	93	91	64	72	52

Ek Tablo 5. Kaşar Peynirinde Görülen Kusurlar ve Nedenleri

Kusurlar	Nedenleri
Tuzluluk	Yüksek bomeli salamurada haşlama Uzun süreli haşlama
Su salma	Yetersiz baskı Fazla rutubetli kurutma ortamı Yetersiz kurutma
Ekşi, asidik tad	Asitli süt Kontrolsüz asitlik gelişimi
Yumuşama	Aşırı asitlik gelişimi Düşük kurumadde Yoğurt kullanma Yüksek ön olgunlaştırma sıcaklığı
Aşırı sert yapı	Aşırı tuz geçişi Çok düşük yağlı sütle çalışma Olgunlaşmamış (ham) telemeyi haşlama Düşük sıcaklıkta haşlama
Kırılgan yapı	Aşırı asitli (çürük) teleme haşlama
Yarık, çatlak oluşumu	Soğuk hamur işleme Olgunlaşmamış (ham) telemeyi haşlama Çiğ süttten gelen mikroorganizmalar
Küf, maya oluşumu	Hijyenik olmayan üretim şartları Yetersiz havalandırma Yetersiz vakum veya delik ambalaj
Hareli renkler	Uygun olmayan haşlama asitliği Homojen olmayan kurutma sistemi Fazla kalsiyum kullanımı
Beyazlık	Sütün doğal rengi Pastörizasyon Uygun olmayan kurutma koşulları
Şişme, bombaj	Mikroorganizmalar Aşırı hidrojen peroksit kullanımı
Acılık	Aşırı proteoliz (protein parçalanması) Aşırı lipoliz (yağ parçalanması) Fazla maya kullanımı Düşük kurumadde Yetersiz tuzlama Yüksek olgunlaşma sıcaklığı
Gözenekli yapı	Mikroorganizmalar Yetersiz yoğurma
Koku-tad hataları	Yemler Uygun olmayan süt saklama koşulları Mikrobiyolojik bozulmalar
Yavan tad	Düşük yağlı süt Hatalı kültür kullanımı Yüksek sıcaklıkta haşlama