

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

80767

KLASİK YÖNTEM ve *Lactobacillus sake*
İLE ÜRETİLEN BEYAZ PEYNİRİN VAKUM
AMBALAJDA DAYANIKLILIK SÜRESİNİN
İNCELENMESİ

80167

Vet. Hekim Kd. Ütğm. Erhan ÖZDEMİR

BESİN HIJYENİ VE TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. Sadi AKGÜN

1998 - ANKARA

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Besin Hijyeni ve Teknolojisi Yüksek Lisans Programı

çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından
Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi : 01.07.1998



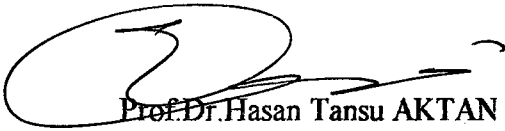
Prof.Dr.Sadi AKGÜN
Ankara Üniversitesi Veteriner Fak.
Jüri Başkanı



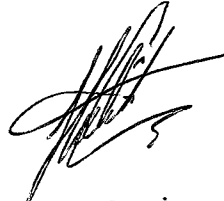
Prof.Dr.Şerif KAYMAZ
Ankara Üniversitesi Veteriner Fak.



Prof.Dr.Ahmet YURTYERİ
Ankara Üniversitesi Veteriner Fak.



Prof.Dr.Hasan Tansu AKTAN
G.A.T.A.



Doç.Dr.T.Halûk ÇELİK
Ankara Üniversitesi Veteriner Fak.

ÖNSÖZ

Beyaz peynir; yarı sert ve salamurada olgunlaştırılan peynirlere örnek olup, çiğ veya pastörize sütlerin peynir mayası veya bazı organik asitlerle muamele edilmesi ve gereğinde bazı starterlerin katılması sonucu elde edilen pıhtının süzülmesi, tuzlanması, çeşitli koşullar altında olgunlaştırılması sonucu elde edilen bir süt ürünüdür (Anon., 1995). Tüketiminin artması ve ticaretinin önem kazanması nedeniyle son yıllarda peynir teknolojisine verilen önem artmış ve peynir endüstrisi de büyük bir gelişme göstermiştir (Yaygın, 1987).

Peynir üretiminde kullanılan sütün çeşidi ve özellikleri, starter kültürün çeşidi, uygulanan teknoloji, olgunlaştırma şekilleri ve koşulları ve satışa arz edilinceye kadarki depolama koşulları, peynirin özellikleri üzerine etki eden önemli faktörlerdir. Tüketicinin istediği özellikte peynirlerin üretilmesi için üretim anından satışa arz edilinceye kadar olan bütün aşamaların peynir için uygun koşullarda olması sağlanmalıdır. Bu çalışma, ticari starter kültür ve aynı ticari starter kültür ile beraber *L. sake* (% 0,5 oranında) ilave edilerek üretilen beyaz peynirlerin, vakum ambalajda, farklı sıcaklıkta (+4°C'de ve +10°C'de) olgunlaşması sırasında kimyasal, mikrobiyolojik ve organoleptik özelliklerinde oluşan değişiklikleri incelenerek, *L. sake*'nin ve vakum ambalajlamanın beyaz peynirlerin dayanıklılık süresi üzerine etkilerini araştırmak amacı ile yapılmıştır.

Bu çalışmamın seçiminde ve yürütülmesinde yardımlarını esirgemeyen danışman hocam sayın Prof. Dr. Sadi AKGÜN'e, Prof. Dr. Şerif KAYMAZ'a, Prof. Dr. Ahmet YURTYERİ'ne, Doç. Dr. İrfan EROL'a, Doç. Dr. Haluk ÇELİK'e, Doç. Dr. Belgin SARIMEHMETOĞLU'na, Arş. Gör. Aylin KASIMOĞLU'na, kürsü personeline ve uzmanlık eğitimi yapan Veteriner Hekim subay arkadaşlarıma katkı ve desteklerinden dolayı teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	ii
Önsöz	iii
İçindekiler	iv
Simgeler ve Kısaltmalar	vi
Şekiller	vii
Tablolar	viii
1. GİRİŞ	1
1.1. Peynirlerde Olgunlaşma	5
1.1.1. Peynirlerde Olgunlaşma Üzerine Etki Eden Faktörler	6
1.1.1.1. Kullanılan Starter Kültürün Çeşidi ve Aktivitesi	7
1.1.1.2. Olgunlaşma Odasının Sıcaklığı	12
1.1.1.3. Peynir Ambalajlamada Kullanılan Plastik Materyallerin Olgunlaşma Üzerine Etkileri	14
2. GEREÇ VE YÖNTEM	19
2.1. Gereç	20
2.2. Yöntem	20
2.2.1. Beyaz Peynirin Yapılışı	20
2.2.1.1. Peynir Sütünün Pastörizasyonu	20
2.2.1.2. Peynir Sütünün Mayalanması ve Pıhtılaşması	20
2.2.1.3. Pıhtının Kesilmesi ve İşlenmesi	22
2.2.1.4. Tuzlama ve Ambalajlama	22
2.2.1.5. Olgunlaştırma	22
2.2.2. Kimyasal Analizler	22
2.2.2.1. Tuz Tayini	22
2.2.2.2. Titre Edilebilir Asitlik Tayini	23
2.2.2.3. Kuru Madde Tayini	24
2.2.2.4. Yağ ve Kuru Maddede Yağ Tayini	24
2.2.2.5. Total Azot ve Suda Çözünebilir Azotlu Madde Tayini	25

2.2.2.6. Olgunlaşma İndeksinin Saptanması	27
2.2.3. Mikrobiyolojik Analizler	27
2.2.3.1. Aerob Mezofil Genel Canlı Tespiti	27
2.2.3.2. Koliform Bakteri Tespiti	28
2.2.3.3. Laktobasillerin Tespiti	28
2.2.4. Organoleptik Muayene	28
2.2.5. İstatistiksel Değerlendirme	30
3. BULGULAR	31
3.1. Kimyasal Analiz Bulguları	31
3.1.1. Beyaz Peynir Örneklerinde Tuz Değerleri	31
3.1.2. Beyaz Peynir Örneklerinde Titre Edilebilir Asitlik Değerleri	34
3.1.3. Beyaz Peynir Örneklerinde Kuru Madde Değerleri	36
3.1.4. Beyaz Peynir Örneklerinde Yağ ve Kuru Maddede Yağ Değerleri	38
3.1.5. Beyaz Peynir Örneklerinde Total Azot ve Suda Çözünen Azotlu Madde Değerleri	42
3.1.6. Beyaz Peynir Örneklerinde Olgunlaşma İndeksi Değerleri	45
3.2. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları	48
3.3. Beyaz Peynir Örneklerinin Organoleptik Muayene Sonuçları	50
4. TARTIŞMA	52
5. SONUÇ	61
ÖZET	62
SUMMARY	65
KAYNAKLAR	68

SİMGELER ve KISALTMALAR

- g: Gram
kg: Kilogram
LA: Laktik asit
n: Tekrar sayısı
s: Saniye
 $S_{\bar{x}}$: Standart hata
 \bar{x} : Ortalama değer
Lac: Lactococcus



ŞEKİLLER

Şekil 2.1. Beyaz peynir örneklerinin üretim şeması	21
Şekil 3.1. Beyaz peynir örneklerine ait asitlik gelişimi	36
Şekil 3.2. Beyaz peynir örneklerine ait olgunlaşma indeksi değerleri	47
Şekil 3.3. Beyaz peynir örneklerine ait aerob mezofil genel canlı seyri	49
Şekil 3.4. Beyaz peynir örneklerine ait laktobasil seyri	50



TABLOLAR

Tablo 1.1. Beyaz peynirin genel özellikler	5
Tablo 1.2. Kuru maddede süt yağı miktarına göre beyaz peynir tipleri	5
Tablo 1.3. Beyaz peynir yapımında kullanılan starter kültürlerin bakteri türleri	9
Tablo 2.1. Peynirlerin organoleptik değerlendirme cetveli	29
Tablo 3.1. Beyaz peynir örneklerine ait tuz değerleri	32
Tablo 3.2. Beyaz peynir örneklerine ait kuru maddede tuz değerleri	33
Tablo 3.3. Beyaz peynir örneklerine ait ortalama tuz değerleri	34
Tablo 3.4. Beyaz peynir örneklerine ait ortalama kuru maddede tuz değerleri	34
Tablo 3.5. Beyaz peynir örneklerine ait titre edilebilir asitlik değerleri	35
Tablo 3.6. Beyaz peynir örneklerine ait ortalama titre edilebilir asitlik değerleri	36
Tablo 3.7. Beyaz peynir örneklerine ait kuru madde değerleri	37
Tablo 3.8. Beyaz peynir örneklerine ait ortalama kuru madde değerleri	38
Tablo 3.9. Beyaz peynir örneklerine ait yağ miktarları	39
Tablo 3.10. Beyaz peynir örneklerine ait kuru maddede yağ miktarları	40
Tablo 3.11. Beyaz peynir örneklerine ait ortalama yağ miktarları	41
Tablo 3.12. Beyaz peynir örneklerine ait ortalama kuru maddede yağ miktarları	41
Tablo 3.13. Beyaz peynir örneklerine ait total azot miktarları	43
Tablo 3.14. Beyaz peynir örneklerine ait suda çözünebilir azotlu madde değerleri	44
Tablo 3.15. Beyaz peynir örneklerine ait ortalama total azot değerleri	45
Tablo 3.16. Beyaz peynir örneklerine ait ortalama suda çözünebilir azotlu madde değerleri	45
Tablo 3.17. Beyaz peynir örneklerine ait olgunlaşma indeksi	46
Tablo 3.18. Beyaz peynir örneklerine ait ortalama olgunlaşma indeksi değerleri	47

Tablo 3.19. Beyaz peynir örneklerine ait ortalama mikroorganizma sayıları	49
Tablo 3.20. Beyaz peynir örneklerinin organoleptik niteliklerine ait ortalama puanlar	51



1. GİRİŞ

Son zamanlarda dünya nüfus artış hızının giderek daha büyük boyutlara ulaşması, aşırı kentleşme, enerjinin pahalılaşması ve kuraklığın yaygınlaşması gibi nedenler gıda gereksiniminin daha da fazlalaşmasına yol açmaktadır. Bu nedenlerden dolayı insanlık her geçen gün artan oranda yetersiz ve dengesiz beslenme, daha açık bir deyişle aç kalma tehlikesi ile karşı karşıya gelmektedir (Dinçer, 1996). Yetersiz ve dengesiz beslenme tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi ülkemizde de önemli sorunlardan birisi olarak görülmekte ve bu nedenle halkımızın beslenmesinde süt ve süt ürünlerinin önemi daha da artmaktadır.

Peynir; sütte doğal olarak bulunan ve / veya sonradan katılan mikroorganizmalar ile peynir mayasının birlikte etkileri sonucu şekillenen, bir seri biyokimyasal reaksiyonlarla asitlik derecesinin artması, sütün pıhtılaşması ve hızlanan biyokimyasal reaksiyonlar nedeniyle visko - plasto - elastik bir nitelik kazanması sonucu oluşan bir süt ürünü olarak tanımlanabilir (Akgün, 1982).

Peynirin günlük beslenmemizdeki önemi, sindirilme özelliğinin yanında, yüksek kaliteli protein, kalsiyum, riboflavin ve vitamin A bakımından oldukça zengin olmasından ileri gelmektedir. Peynirlerin bileşiminde, genellikle üretimde kullanılan sütteki yağ, çözünmeyen tuzlar ve koloidal maddeler büyük miktarda bulunmaktadır (Özalp, E. ve Kaymaz, Ş., 1995).

Çok eski bir geçmişi bulunan peynirin, bir çok çeşidi üretilerek zevkle tüketilmekte olup, günümüzde peynir çeşitlerinin sayısı binlerle ifade edilmektedir (Demirci, 1994). Dünyada yıllık peynir üretiminin 15.056.000 ton olduğu bildirilmiştir (FAO, 1995). Ülkemizde de çeşitli peynirler yapılmakta ve bunlar arasında beyaz peynir, halkımızın büyük çoğunluğu tarafından zevkle tüketilmektedir (Demirci, 1994). Ülkemizde 1995 verilerine göre 139.000 ton

peynir üretilmiş olup (FAO, 1995), bunun yaklaşık olarak % 69'unu beyaz peynir oluşturmaktadır (Vardarlı ve ark., 1993). Tüketiminin artması ve ticaretinin önem kazanması nedeniyle, son yıllarda peynir teknolojisine verilen önem artmış ve peynir endüstrisi de büyük bir gelişme göstermiştir (Yaygın, 1987).

Günümüz peynir teknolojisinde, süt pastörize edildikten sonra üretilen peynir tipi için özel starter kültür kullanmadan sağlıklı ve standart nitelikte peynir üretiminin yapılamayacağı bildirilmiştir (Tayar, 1995). Ülkemizde beyaz peynir starter kültürü için çok sayıda araştırmalar yapılmıştır (Kaymaz, 1979; Özalp, 1979; Kurt, 1994; Akgün, 1995), ancak tüm araştırmacılar tarafından benimsenen ortak beyaz peynir kültürü seçilememiştir (Tayar, 1995). Beyaz peynir en az % 6 tuzlu salamura (ortalama % 13) içerisinde, asit ortamda ve +4°C'de olgunlaştırılan peynir olup, bu şartlar altında muhafaza edilen peynirlerde üreyebilen mikroorganizmaların seçilmesinin uygun olacağı bildirilmiştir (Akgün, 1995). Besin maddeleri üretiminde besinlere tat vermek, arzu edilmeyen tatları maskeleyerek veya konservasyon amacıyla kullanılan tuz, özellikle beyaz peynirin bozulmadan saklanması için etkin rol oynamaktadır. Tuzun bu yararlarına karşın, beyaz peynirin olgunlaşması sırasında açığa çıkan aromatik maddeleri maskeleyerek, starter kültür olarak kullanılan mikroorganizmaların üremesini engelleyerek asitliğin gelişmesine ve beyaz peynirin yeterince olgunlaşmasına engel olması gibi önemli sakıncalar yaratmaktadır. Ayrıca peynirlerin 3 ay gibi uzun bir süre olgunlaştırılması, olgunlaştırma süreci içinde tenekeledeki beyaz peynirlerin durumları veya kusurları dışarıdan belli olmadığından, kusurların kontrolü amacıyla tenekelelerin açılmasının sanayii yönünden güç olması ve üreticiye ek maliyet getirmesi nedeniyle ekonomik olarak kayıplara neden olmaktadır. Bakkal veya marketlerde peynirlerin tenekeden elle tutularak çıkartılmaları ve tartılmaları sırasında, mikrobiyel kontaminasyonların meydana gelmesi nedeniyle, toplum sağlığı yönünden önemli bir risk oluşturmaktadır (Akgün ve

Mutluer, 1993). Bu nedenle beyaz peynir Türkiye'de büyük firmalar tarafından otomasyonla salamurada olgunlaştırılmadan vakum paket içerisinde olgunlaştırılarak satışa arz edilmektedir.

Et ve et ürünlerinde starter kültür olarak kullanılan *L. sake* +4°C'de, % 10 tuzlu suda ve düşük pH değerlerinde üreyebilen sakkorolitik, proteolitik ve lipolitik etkisi olan homofermentatif karakterli bir mikroorganizmadır. Oluşturduğu metabolizma ürünleri ile olgunlaşma olaylarında etkin rol oynarken, aynı zamanda metabolizma ürünlerinin etkisine bağlı olarak arzu edilmeyen bakterilerin gelişmesini de kontrol altına almaktadır (Lücke ve Hechelmann, 1987; Akgün, 1995; Özdemir, 1995). Akgün (1995), beyaz peynirlerde *L. sake*'nin + 4°C'de ve salamura içerisinde olgunlaşma sırasında üreyerek, tuzun starter kültürlerin üremesini engellemesi, buna bağlı olarak asitliğin gelişmemesi ve beyaz peynirin yeterince olgunlaşmaması sakıncalarını ortadan kaldırdığını bildirmiştir. Ayrıca aromanın daha çok ve daha çabuk oluştuğunu, olgunlaşma sırasında salamura içerisinde kimyasal ve mikrobiyolojik faaliyetlerin daha hızlı olduğunu, organoleptik ve fiziksel kalitede önemli iyileşme sağladığını, beyaz peynirlerin olgunlaşma süresinin kıaldığını bildirmiştir. Fakat *L. sake* ile üretilen beyaz peynirlerin vakum ambalajda dayanıklılık süresinin incelendiği bir çalışmaya rastlanamamıştır.

Yüksek polimerlerin plastik sanayiine girmesiyle bugün her çeşit peynirin paketlenmesinde plastik materyallerden yararlanılmaktadır (Metin ve Öztürk, 1994). Vakum ambalajlanmış peynirler üzerine çeşitli araştırmalar yapılmıştır (Nunez ve ark., 1986b; Akgün ve Anar, 1991; Ghosh ve Singh, 1992a; Ghosh ve Singh, 1992b; Akgün ve Mutluer, 1993; Metin ve Öztürk, 1994; Karaman, 1996).

Geleneksel yöntemle üretilen ve salamurada olgunlaştırılan beyaz peynirlere kıyasla vakum ambalajlanmış beyaz peynirlerde tuz ve kuru madde miktarının değişmediği, tuz tadının hissedilmediği, organoleptik ve fiziksel kalitede önemli iyileşme sağladığı ve olgunlaşma süresinin kıaldığı

bildirilmiştir (Akgün ve Anar, 1991; Akgün ve Mutluer, 1993; Karaman,1996). Ayrıca vakum ile ambalajlamanın tüketim anına kadar peynirin rekontaminasyonunu önlediği bildirilmiştir (Akgün ve Mutluer, 1993). Fakat vakum ambalajlanarak +4°C'de olgunlaştırılan beyaz peynirlerin yüklenmesi ve taşınması sırasında sıcaklıkları yükselmekte, marketlerde satış anına kadar açık buzdolaplı satış raflarında +10°C'de muhafaza edilmektedir. Bu raflarda uzun süre bekletilen beyaz peynirlerde erimelerin gözleendiği gelen şikayetler arasında yer almaktadır. Peynir sanayiinin bu sorunu çözümlmek amacı ile ele alınan bu çalışmada, salamurada olgunlaştırılmadan doğrudan doğruya poliamid torbalarda vakum ambalajlanarak olgunlaştırılan, sadece ticari starter kültür ve ticari starter kültüre *L. sake* ilave edilerek üretilen peynir örneklerinin vakum ambalajda, farklı sıcaklıklarda olgunlaştırılması sırasında, kimyasal, mikrobiyolojik ve organoleptik özellikleri incelenerek dayanıklılık süreleri araştırılmıştır.

Beyaz peynir, yarı sert ve salamurada olgunlaştırılan peynirlere örnek olup, çiğ veya pastörize sütün peynir mayası veya bazı organik asitlerle muamele edilmesi ve gereğinde bazı starterlerin katılması sonucu elde edilen pıhtının süzülmesi, tuzlanması, çeşitli koşullar altında olgunlaştırılması sonucu elde edilen bir süt ürünüdür (Anon., 1995).

Ülkemizde üretilen beyaz peynir, süt ürünleri üretiminin % 69'lük kısmını oluşturan ve en fazla tüketilen bir süt ürünü olup, Balkan ve Ortadoğu ülkelerinde de üretilmekte ve Brinza, Domiati, Solan, Feta ve bunun gibi farklı isimlerle tanınmaktadır. Beyaz peynir ülkemizde en çok Edirne bölgesinde imal edildiği için "Edirne peyniri" ismiyle anılmaktadır (İnal, 1990).

T.S. 591 Beyaz Peynir Standardına göre beyaz peynirin genel özellikleri Tablo 1.1.'de gösterilmiştir (Anon., 1995).

Tablo 1.1. Beyaz peynirin genel özellikleri (Anon., 1995).

Titrasyon asitliği (LA) % en çok	3
pH değeri en az	4,5
Rutubet miktarı (kütlice) % en çok	60
Tuz miktar (kurumaddede) % en çok	10
Boyut (cm)	7 - 8

Beyaz peynir içerdiği yüzde yağ miktarına göre Tablo 1.2.'deki gibi sınıflandırılmaktadır (Anon.,1995).

Tablo 1.2. Kurumaddede süt yağı miktarına göre beyaz peynir tipleri (Anon., 1995).

Peynir tipi	Kurumaddede yağ (%)
Tam yağlı beyaz peynir	45
Yağlı beyaz peynir	30
Yarım yağlı beyaz peynir	20
Az yağlı (yavan) beyaz peynir	20'den az

1.1. Peynirlerde Olgunlaşma

Genel olarak peynir, sütün pıhtılaştırılması ve pıhtının peynir altı suyu ayrıldıktan sonra işlenmesiyle elde edilmektedir. Gerek pıhtılaştırma, gerekse işleme ve olgunlaştırma aşamalarındaki çok farklı uygulamalar peynir çeşitlerinin ortaya çıkmasındaki en önemli etkenlerdir. Peynir çeşitleri arasında yapımından hemen sonra taze olarak tüketilebilenler bulunmakla birlikte, dünyada üretilen peynir çeşitlerinin tamamına yakın bir bölümü belirli

bir süre olgunlaşma dönemi geçirdikten sonra tüketime sunulmaktadır (Koçak, 1991).

Olgunlaşma, her peynir çeşitlerinin kendine özgü koku, aroma, renk, kabuk, kıvam, gözenek gibi duyuşal ve fiziksel özelliklerinin yanı sıra kimyasal özelliklerini de alabilmesi için belirli koşullarda ve sürede geçirdiği değişiklerin toplamı olarak tanımlanmaktadır (Öztek, 1994). Peynir çeşitlerinin kendine özgü özellikler kazandığı olgunlaşma olayında, süt orijinli enzimler, mikroorganizmaların enzimleri ile süte katılan mayadan gelen enzimler ve starter kültürlerin enzimleri önemli rol oynamaktadır (Öztek, 1994; Yaygın ve Karagülle,1983; Koçak, 1991; Çağlar, 1992). Peynirin olgunlaşması sırasında meydana gelen değişimler, genel olarak beş yolla meydana geldiği bildirilmiştir;

- Buharlaşma ile su kaybı,
- Laktozun fermentasyonu (Glikolizis) sonucu oluşan laktik asidin kısmen yok olması veya nötralizasyonu, pH'nın yükselmesi,
- Kazeinin kısmi solubuzasyonu (proteolizis) ve yapısındaki değişmeler,
- Yağın kısmi hidralizasyonu,
- Kabuk oluşumu.

1.1.1. Olgunlaşma Üzerine Etki Eden Faktörler

Peynirlerin olgunlaşmasında rol oynayan faktörler, peynirle ilgili faktörler ve peynirin olgunlaştırıldığı ortam ile ilgili faktörler olmak üzere iki ana başlık altında toplanabilmektedir.

A- Peynirle ilgili faktörler

- Peynirdeki mikroorganizma ve enzimler,
- Sütte bulunan antibiyotik ve temizlik madde artıkları,

- Peynir işlemede kullanılan starter kültürlerin çeşidi ve aktivitesi,
- Peynirin su içeriği ve su aktivitesi,
- Peynirin içerdiği tuz miktarı,
- pH.

B- Peynirin olgunlaştırıldığı ortam ile ilgili faktörler,

- Olgunlaşma odasının sıcaklığı,
- Olgunlaşma odasının nisbi nemi,
- Peynir ambalajlamada kullanılan plastik materyalleri olarak sınıflandırılabilenleri bildirilmiştir (Öztek, 1994).

1.1.1.1. Kullanılan Starter Kültürlerin Çeşidi ve Aktivitesi

Gelişmiş ülkelerde peynir üreticileri 20. yüzyılın başlarına kadar mikroorganizmaların önemini bilmeden, sütte doğal kontaminasyon sonucu her zaman mevcut mikroorganizmaların aktivitelerinden yararlanarak peynirlerini yapmışlardır. Özellikle son 80 yılda peynir yapımında standartlaşmaya yönelik olarak yapılan araştırmaların sonucunda, mikroorganizmaların önemi anlaşılmıştır (Tekinşen ve Atasever, 1994). Peynir üretiminde kullanılacak sütün kalitesi ürünün istenilen nitelikte elde edilmesinde en önemli faktördür. Bu nedenle gerek peynirde istenilen özelliklerin sağlanması, gerekse halk sağlığı açısından, peynire işlenecek sütün pastörize edilmesi gereklidir. Peynir sütünün pastörizasyonu sırasında, çiğ sütte bulunan ve peynirlerde aroma ve lezzeti meydana getiren mikroorganizmaların çoğu yıkılır. Bu nedenle standart ve iyi kaliteli peynir elde etmek için süte belirli oranlarda starter kültür katılmalıdır (Kaymaz, 1979; Yaygın ve Kılıç, 1980; Pettersson, 1988; Özalp ve Kaymaz, 1995; Tekinşen, 1997).

Starter kültürler çeşitli süt ürünlerinin yapımında, lezzet, yapı, tekstür ve görünüm bakımından ürüne özgü, üstün nitelikler kazandırmak amacıyla,

süt, krema yada ikisinin karışımına bilinçli olarak katılan, zararsız, etkin belirli bakteri suşlarının kültürleri olarak tanımlanabilir (Özalp, 1988).

Peynir üretiminde pastörize süte katılan starter kültürün işlevleri;

- Starter kültür, asitlik derecesinin ve pH'nın ayarlanmasına yardımcı olmak, oluşan laktik asit ile pıhtılaşmayı çabuklaştırmak ve peynir suyunun pıhtıdan ayrılmasını kolaylaştırmak,

- Arzulanan yapı, tekstür ve aroma oluşumunu sağlamak,

- Proteolitik ve lipolitik olgunlaşmayı sağlamak,

- Oluşturduğu asitlik nedeniyle patojen mikroorganizmalarla, teknolojiye istenmeyen mikroorganizmaların üremesini engellemek,

olarak özetlenebileceği bildirilmiştir (Lawrence ve ark., 1976; Yaygın ve Kılınc, 1980; Özalp ve Kaymaz, 1995; Tekinşen, 1997).

Peynir yapımında starter kültür olarak en yaygın kullanılan mikroorganizmalar Streptococcaceae familyasının Streptococcus, Pediococcus ve Leuconostoc, Lactobacillaceae familyasından da Lactobacillus soylarında, yani laktik asit bakteri grubunda bulunan belirli bir veya daha fazla türlerin seçilmiş ve kontrollü koşullarda geliştirilmiş türleridir (Özalp ve Kaymaz, 1995). Peynir üretiminde çoğunlukla laktik streptokoklardan *Lac. lactis*, *Lac. cremoris* ve *Lac. lactis subsp. diacetylactis*'in starter kültür olarak kullanıldığı belirtilmiştir (Tekinşen ve Atasever, 1994; Kurt, 1994)

Tablo 1.3. Bazı peynirlerin yapımında kullanılan starter kültürlerdeki bakteri türleri (Tekinşen ve Atasever, 1994).

Peynir Çeşidi	Tür
Cheddar	<i>Lac. lactis</i> <i>Lac. cremoris</i> <i>Lac. lactis subsp. diacetylactis</i>
Caciocavallo ve Provolone	<i>S. thermophilus</i> <i>L. bulgaricus</i>
Emmental	<i>S. thermophilus</i> <i>L. bulgaricus</i> <i>P. freudenreichii</i>
Kachkaval (Yugoslavya)	<i>S. thermophilus</i> <i>L. bulgaricus</i> <i>L. casei</i>
Beyaz salamura peynir (Bulgaristan)	<i>Lac. lactis</i> <i>Lac. cremoris</i>
Beyaz salamura peynir (Rusya)	<i>Lac. lactis</i> <i>Lac. cremoris</i> <i>Lac. lactis subsp. diacetylactis</i> <i>L. casei</i> <i>L. helveticus</i>
Teleme (Romanya)	<i>Lac. lactis</i> <i>L. casei</i>

Ülkemizde beyaz peynir starter kültürü için çok sayıda araştırmalar yapılmıştır. Özer (1964), Türkiye salamura beyaz peynirlerinin olgunlaşmasında rol oynayan laktik asit mikroflorasını incelemek için yapmış olduğu çalışma sonucunda, beyaz peynirde asit olgunluğu ve esas olgunluk safhalarında, birinci planda rol oynayan enterekok grubu streptokoklardan seçilmiş bir suş ile (*S. faecium* ve *S. faecalis*) laktobasillerden seçilmiş bir suşu (*L. plantarum*, *L. casei*) kapsayan bir kültürün kullanılmasının uygun olacağını bildirmiştir. Karakuş ve ark. (1992), beyaz peynirlerin 3 aylık olgunlaşma döneminde laktik asit bakterilerini incelemişler, ve 348 adet bakteri suşunu idendifiye etmişler. Araştırma sonucunda olgunlaşma döneminin başlangıcında taze peynirlerde laktik floranın büyük bir kısmını *Lac. lactis* subsp. *lactis* başta olmak üzere streptokok türlerinden oluştuğunu, enterekok türlerinin (*S. faecalis* ve *S. faecium*) ikinci derecede önemli olduklarını, *L. plantarum*'un olgun beyaz peynirlerde laktik floranın önemli bir bölümünü oluşturduğunu, olgunlaşmanın ileri aşamalarında yararlı katkılar sağlayabileceğini ve beyaz peynir üretiminde uygun starter kültür formülasyonunda *L. plantarum*'un da dikkate alınması gerektiğini belirtmişlerdir. Beyaz peynir ile ilgili yapılan çeşitli araştırmalarda, araştırmacılar tarafından farklı mikroorganizmaların karışımları starter kültür olarak kullanılmış olup, bu araştırmacılar; Özalp (1979), *Lac. cremoris* (% 25), *Lac. lactis* (% 15), *Lac. lactis* subsp. *diacetylactis* (% 5) ve *L. cremoris*'i (% 5) kapsayan 4 kısım kültür karışımına 1 kısım *L. casei* karıştırılarak hazırlanan kültür karışımını; Üçüncü (1970), *Lac. cremoris*, *Lac. diacetylactis*, *L. cremoris* karışımını; Kaymaz (1979), % 1-2 oranında *Lac. cremoris* (% 95 - 98) ile *Lac. lactis* (% 2 - 5) karışımını; Alpar ve ark., (1985), *Lac. lactis*, *Lac. lactis* subsp. *diacetylactis* ve *L. casei* (1:1:1) karışımını; Sarımehtetoğlu ve Kaymaz (1994), *S. thermophilus* ve *L. bulgaricus* (1:1) karışımını; Selçuk ve ark.(1993), % 0,5 oranında *Lac. lactis* ve *L. casei* (1:1) karışımını; Akgün (1995), % 2 oranında *Lac. lactis* (% 5), *Lac. cremoris* (% 95) ve buna ilaveten % 0,5 oranında *L. sake* karışımını kullanmıştır.

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı'nda sucuklardan izole edilen ve idendifiye edilerek saf kültür halinde stoklanan *L. sake* Ls 9 suşu, glikozdan CO₂ oluşturmayıp, glikozdan diasetil ve asetoin oluşturmaktadır. Fermente edilebilir şeker spektrumu geniş olup, amigdalin, arabinozu, eskülini, früktozu, galaktozu, glikozu, glukonati, laktozu, maltozu, mannozu, mellibiyozu, D - ribozu, sakkorozu, sellobiozu, salisini (zayıf) ve trehalozu fermente etme özelliğine sahiptir. Homofermentatif özelliğe sahip olup laktozdan DL izomer laktik asit oluşturma, nişastayı, ksilozu, L - rhamnozu, mannitolu, mellizitozu, raffinozu, sorbitolu fermente etmeme, pH 3.9 da, +4°C ile +25°C arasında ve % 8 NaCl' lü ortamda iyi üremesine karşın, % 10 tuzlu ortamda yavaş üreme özelliğine sahip bir suştur (Özdemir, 1995). *L. sake* oluşturduğu laktik asit ile pH' nın düşmesi ve ürettiği metabolizma ürünlerinden limon asidi, hidrojen peroksit ve sakasin A, laktosin S gibi antibiyotikler ile et ve et ürünlerinde potansiyel bir koruyucu kültür olarak kullanılmaktadır. Asitliği artırarak *S. typhimurium* ve *S. aureus*'un gelişmesini engellediği, sakasin A ve laktosin S üreterek gram (+) mikroorganizmaların, özellikle *L. monocytogenes*'in üremesini engellediği bildirilmiştir (Kandler ve Weiss, 1986; Schilliger ve Lücke, 1989; Schilliger ve ark., 1991).

Yukarıdaki özellikleri nedeniyle Akgün (1995), beyaz peynirin olgunlaşma şartları olan +4°C'de, % 10 tuzlu suda ve düşük pH' da (pH 3.9) da üreyebilen, sakkorolitik, proteolitik ve lipolitik etkisi olan, homofermentatif karakterli, fermente sucukların tabii mikroflorasını oluşturan *L. sake*'nin beyaz peynirin üretimi ve olgunlaştırılması sırasında kolayca üreyebileceği ve peynirin aromasına katkıda bulunabileceği düşüncesiyle, starter kültür olarak kullanabilme olanaklarını araştırmak amacıyla, % 2 oranında sadece ticari starter kültür (*Lac. lactis* % 5, *Lac. cremoris* % 95) ve % 2 oranında aynı ticari starter kültür ile beraber, % 0.5 oranında *L. sake* ilave ederek yaptığı beyaz peynir örneklerini, 90 günlük olgunlaşma süresinde kimyasal, mikrobiyolojik ve organoleptik yönden incelemiştir. Araştırma sonucunda, *L. sake* ile *Lac. lactis* ve *Lac. cremoris*'in uyumlu olarak aynı ortamda

üreyebildikleri, *L. sake*'nin beyaz peynir kültürü olarak kullanılabileceğini, *L. sake* ile yapılan peynirlerde olgunlaşma indeksinin arttığını, beyaz peynire özgü aromanın daha çabuk ve çok oluştuğunu, olgunlaşma sırasında salamura içersinde kimyasal ve mikrobiyolojik faaliyetlerin daha hızlı olduğunu ve tuzdan etkilenmediğini, organoleptik ve fiziksel kalitede önemli iyileşme sağladığını, beyaz peynirlerin olgunlaşma süresinin kısaldığını tespit etmiştir.

1.1.1.2. Olgunlaşma Odasının Sıcaklığı

Olgunlaşma odasının sıcaklığı esas olarak peynirlerde olgunlaşmayı sağlayan mikroorganizmaların faaliyetlerine ve enzimlerin aktivitelerine etki etmektedir. Olgunlaşmayı da mikroorganizmalar ve enzimler sağladığından, sıcaklığın dolaylı olarak olgunlaşma üzerine etki ettiği bildirilmiştir (Yaygın ve Karagülle, 1983; Öztekin, 1994). Mikrobiyel faaliyetlerin, yüksek sıcaklık derecelerinde düşük derecelere nazaran daha hızlı olduğu ve peynirlerde tat ve aroma oluşumunun hızlandığı belirtilmiştir (Yaygın ve Karagülle, 1983). Özer (1964), farklı sıcaklık derecelerinde (3 - 5°C ve 15°C) olgunlaştırdığı beyaz peynir örneklerinden, 15°C'de olgunlaştırdığı peynir örneklerindeki mikroorganizma yükünün 3 - 5°C'de olgunlaştırılanlardan daha fazla olduğunu bildirmiştir. Mikroorganizma faaliyetlerinin hızlanması laktoz, protein ve yağdaki parçalanmaları etkilediği, yüksek sıcaklık derecelerinde olgunlaştırılan peynirlerde protein hidrolizasyonunun hızlandığı, suda eriyebilir azot miktarının arttığı ve bunlarının sonucu olarak peynirlerde tat ve aromanın daha çabuk oluştuğu belirtilmiştir (Yaygın ve Karagülle, 1983). Her peynirdeki mikroorganizmalar farklı olduğundan, peynirlerin optimum olgunlaştırma sıcaklıkları da değişmektedir. Sert peynirlerde genellikle sıcaklık düştükçe olgunlaşma yavaşladığı ve peynirlerin kalitesinin arttığı, fakat bu sıcaklığın peynirin yapısını bozacak derecelere düşmemesi gerektiği belirtilmiştir. Yumuşak peynirlerin sert peynirlere göre daha yüksek derecelerde olgunlaştırıldıkları, Beyaz peynir ve Cheddar peyniri gibi bazı peynir çeşitlerinin 3 - 5°C'lik depolarda olgunlaştırıldıkları, Emmental, Tilsit, Camambert ve Limburger gibi pek çok peynir çeşitlerinin ise 11- 16°C'deki

sıcaklıklar arasında olgunlaştırıldıkları bildirilmiştir (Öztek, 1994). Olgunlaşma sıcaklığının artırılması sonucu peynirde starter kültür olarak kullanılan mikroorganizmalardan başka bulunması muhtemel laktik asit bakterileri ve diğer kontamine olan mikroorganizmaların hızlı bir gelişme göstererek peynirde kusurlara neden olabileceği, bu nedenle olgunlaşma sıcaklığının artırılmasının, mikrobiyel kontaminasyonları engelleyecek tedbirlerle birlikte uygulanması gerektiği belirtilmiştir (Koçak, 1991; Çağlar, 1992). Olgunlaşma sıcaklığının yüksek ve olgunlaşma süresinin uzun olduğunda, peynirlerde istenmeyen tadın oluştuğu, 17,5°C'de veya 20°C'de 32 hafta süreyle olgunlaştırılan cheddar peynirlerinde, olgunlaşma süresi sonunda hoş gitmeyen ve soğan tadına benzer bir tadın oluştuğu bildirilmiştir (Aston ve ark., 1985).

Nunez ve ark. (1986a), 10°C ve 20°C'de 2 ay süre ile olgunlaştırdıkları çiğ sütten yaptıkları Manchego peynir örneklerini incelemişler. Araştırma sonucunda, 20°C'de olgunlaştırılan peynir örneklerinde eriyebilir azot ve serbest yağ asitleri miktarının, 10°C'de olgunlaştırılanlara oranla daha yüksek olduğunu, ancak yüksek olgunlaştırma sıcaklığından peynir örneklerinin organoleptik özelliklerinin olumsuz yönde etkilendiğini bildirmişlerdir.

Metin ve Öztürk (1994), vakum paketlenmiş kaşar peynirlerinde yaptıkları araştırma sonucunda olgunlaşma sıcaklığının 4°C'den 20°C'ye çıkarılmasıyla olgunlaşma indeksinin hızlı bir artış gösterdiğini tespit etmişler ve 20°C 'de olgunlaştırılan kaşar peyniri örneklerinin 30. günde hatta 15. günde ulaştıkları olgunlaşma düzeyine 4°C'de olgunlaştırılan kaşar peyniri örneklerinin 60 - 90 günlük bir sürede ulaştıklarını bildirmişlerdir.

Demiryol ve Yaygın (1983), inek sütünden yaptıkları beyaz peynir örneklerini 3 gruba ayırmışlar, I. grubu 5°C'de 6 ay, II. grubu 12°C'de 6 ay III. grubu ise 12°C'de 1 ay daha sonra 5°C'de 5 ay süreyle olgunlaştırmışlar. Araştırma sonucunda peynirlerde başlangıçta % 3.328 olan total azotun 180.

günde I. grup peynirlerde % 2.767, II. grup peynirlerde ise % 2.696 olduğunu bildirmişlerdir. Birinci gün % 0.286 olan suda eriyebilir azot miktarının 180. günde I. grupta % 0.537, II. grupta ise % 0.702 olduğunu, 5°C'de depolanan peynirlerin 180. günde ulaştıkları olgunluk derecesine, 12°C'de depolanan peynirlerin 90. günde ulaştıklarını ve depolama sıcaklığının artışına paralel olarak olgunlaşma süresinin kılalacağını bildirmişlerdir.

Gaya ve ark. (1990), farklı sıcaklıklarda (8°C, 12°C ve 16°C) 4 ay süre ile olgunlaştırdıkları, çiğ ve pastörize (75°C'de 15 s) sütten yaptıkları Manchego peynirlerini kimyasal, reolojik ve duysal yönden incelemişler. Araştırma sonucunda peynirlerin olgunlaştırma sıcaklıklarının ve sürelerinin artışına paralel olarak peynir örneklerinde eriyebilir azot, serbest yağ, asitleri miktarının, α -S₁ ve β kazein parçalanmasının arttığını tespit etmişlerdir.

1.1.1.3. Peynir Ambalajlamada Kullanılan Plastik Materyallerin Olgunlaşma Üzerine Etkileri

Günümüzde gıda teknolojisinin, büyük ilerlemeler kaydetmesindeki en önemli etkenlerden birinin, imal edilen çeşitli gıda maddelerinin ambalajlanması ve uzun süre saklanabilmesi konusundaki gelişmelerdir (Yurdağül, 1982; Beysel, 1989). Yüksek polimerlerin plastik sanayiine girmesiyle bugün her çeşit peynirin paketlenmesinde plastik materyallerden yararlanılmaktadır (Metin ve Öztürk, 1994). Vakum ambalajlanmış peynirler üzerine çeşitli araştırmalar yapılmıştır (Torres ve Chandan, 1981; Nunez ve ark., 1986b; Akgün ve Anar, 1991; Akgün ve Mutluer, 1993; Metin ve Öztürk, 1994; Karaman, 1996).

Nunez ve ark. (1986b), vakum ambalajda 6 ay süreyle olgunlaştırdıkları Manchego peynirini kimyasal, mikrobiyolojik reolojik ve organoleptik özellikleri yönünden incelemişler. Araştırma sonucunda 6 aylık olgunlaşma süresinde ambalajlı ve ambalajsız peynir örnekleri arasında mikrobiyolojik, lipolizis, proteolizis ve aroma yönünden istatistiki olarak önemli

bir fark bulunmadığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar sadece rutubet miktarında ve reolojik özelliklerde bazı farklılıklar tespit etmişlerdir. Manchego peynirinde paketleme materyalinin kimyasal, mikrobiyolojik, reolojik ve organoleptik özelliklerini etkilemediğini, aromadaki değişikliğin istatistiki açıdan önemsiz olduğunu ve paketlenmiş peynirlerdeki firenin azaldığını bildirmişlerdir.

Topal (1989), yaptığı çalışmada geleneksel yolla yapılan kaşar peynirlerinde ağırlık kaybının % 8.5 ve cryovac ticari isimli PVDC (Polyvinylidene Chloride) ile ambalajlanan kaşar peynirlerinde ağırlık kaybının sadece % 0.44 olduğunu, kaşar peyniri örneklerinin ağırlık kayıpları arasındaki farkın ihmal edilemeyecek kadar büyük olduğunu tespit edilmiştir.

Karaman (1996), farklı koşullarda olgunlaştırılan beyaz peynirlerin olgunlaşma indekslerini belirlemek için yaptığı çalışmada, %6 ve %12 'lik salamuralarda ve vakum ambalajda 3 ay süreyle olgunlaştırdığı beyaz peynir örneklerini incelemiştir. Araştırma sonucunda vakum ambalajda olgunlaştırılan beyaz peynir örneklerinde; asitliğin, olgunlaşma indeksinin, eriyebilir azot miktarının daha yüksek olduğunu, tuz miktarının daha az olduğunu, kuru madde miktarının değişmediğini ve olgunlaşma süresinin kısaldığını bildirmiştir.

Akgün ve Mutluer (1993), beyaz peynirde vakum ambalajlamanın olgunlaşma süresi ve peynirin kalitesi üzerine etkilerini incelemek için yaptıkları çalışmada, kuru madde ve tuz miktarı sabit tutularak, poliamid torbalarda vakumla ambalajlanmış olarak ve geleneksel yöntemle tenekeler içerisinde % 6' lık salamurada 60 gün süreyle olgunlaştırılan peynir örneklerini, kimyasal ve organoleptik kalite nitelikleri açısından incelemişler. Olgunlaşma süresi içinde titre edilebilir asitliğin vakumla paketlenmiş beyaz peynirlerde salamura içerisinde olgunlaştırılanlara nazaran daha yüksek seviyede bir seyir gösterdiğini, kuru madde miktarının vakum ambalajlanmış peynirlerde ortalama % 45.3 oranında sabit kalmasına karşın tenekelerde

salamura içersinde olgunlaştırılan peynirlerde kuru madde miktarının % 44.9' dan % 46.9' a yükseldiği saptamışlardır. Bunun sonucu olarak da tenekelerde olgunlaştırılan peynirlerde kuru maddedeki yağ oranının ortalama % 40'tan % 38.5'e düştüğünü gözlemişlerdir. Vakumla ambalajlanan peynirlerde tuz miktarının değişmediğini, salamurada olgunlaştırılanlarda ise arttığını bildirmişlerdir. Vakumla ambalajlamanın peynirlere özgü aromanın oluşması için gerekli olan olgunlaşma süresini 90 günden 30 güne düşürdüğünü, organoleptik ve fiziksel yönden peynirlerin kalitesini arttırdığını bildirmişlerdir. Ayrıca vakum ile ambalajlamanın tüketim anına kadar peynirin rekontaminasyonunu önleme avantajına da sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Akgün ve Anar (1991), vakum ambalajlanmış beyaz peynirlerde tuzun diffzyonu üzerine yaptıkları araştırmada, vakum ambalajda 9 gün süre ile sakladıkları beyaz peynir örneklerinde total tuz ve kuru madde miktarlarının sabit kaldığını, sadece peynirin dış kısmından iç kısmına doğru tuz diffzyonu ve tersine iç kısmından dış kısma doğru su diffzyonu olduğu, olgunlaşmanın 9. gününde peynir dilimlerinin hiç birinde organoleptik olarak tuz tadı hissedilmediğini, buna karşın peynirlerde taze peynir eksikliğini yerini olgunlaşmaya hazır peynir tekstürüne bıraktığı ve asidik tadın hakim olduğunu tespit etmişlerdir.

Mansoni ve ark. (1987), Grana Padona peynirinin cryovac ile değişik olgunlaşma dönemlerinde, vakumla ambalajlayarak 12 ay süreyle olgunlaştırmışlar. Araştırma sonucunda, vakumla paketlenmiş peynir örneklerinde ağırlık kaybının azaldığını, peynir içerisindeki rutubet dağılımı daha dengeli olduğunu, olgunlaşma indekslerinin daha yüksek olduğunu, lezzette herhangi olumsuz bir sonuç gözlenmediğini, fakat vakum paketlenmiş peynir örneklerinin daha az sıkı bir yapıya sahip olduklarını bildirmişlerdir.

Yaygın ve Demiryol (1983), yaptıkları çalışmada değişik şekillerde buzdolabında sakladıkları beyaz peynirlerde, salamurada saklanan peynirler haricindeki diğer peynirlerde saklama süresinde düzenli şekilde ağırlık

kayıplarının olduğunu tespit etmişlerdir. 30. günün sonunda ağırlık kaybı açıkta saklananlarda % 24.3, kapalı kaptaki bulunanlarda % 3.6, deliksiz naylon torbada saklananlarda % 1.9, delikli naylon torbalarda saklananlarda % 9.9 ve kağıda sarılanlarda ise % 4.7 olduğunu tespit etmişlerdir. En fazla ağırlık kaybının açıkta saklanan peynirlerde ortaya çıktığını, ambalajın diğer peynirlerdeki su kaybını önlediğini bildirmişlerdir. Salamurada saklanan peynirler salamuradan su aldıklarından dolayı saklama sırasında sürekli olarak ağırlık artışı göstermiş olup bu artışı 30. gün sonunda %32.7 olarak tespit etmişler ve peynirlerdeki ağırlık artışının, salamuradaki tuz oranının düşük olması nedeniyle meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Güven ve Konar (1994a), inek sütünden yapılan ve farklı ambalajlarda olgunlaştırılan tulum peynirlerinin mikrobiyolojik özelliklerini araştırmak için yaptıkları çalışmada, iki farklı keçi derisinde (A: kıllı yüzeyi içeride ve B: kıllı derisi dışarıda) ve polietilen poşetlerde (C) poşetlerde 210 gün süreyle olgunlaştırdıkları tulum peyniri örnekleri incelemişler. Peynir örneklerinde olgunlaşma süresince en yüksek koliform bakteri sayısının ($1,8 \times 10^7$ kob/g) B materyalindeki peynir örneklerinde tespit edildiği, olgunlaşmanın ilk 2 ayında hızlı olmak üzere, koliform bakteri sayısının olgunlaşma süresi sonuna kadar bütün örneklerde azalma gösterdiğini bildirmişlerdir. Ambalaj materyalinin tulum peynirinde laktik streptokokların sayısı üzerinde etkili olmadığını, lipolitik ve proteolitik bakteriler, maya ve küf içerikleri üzerine etkili olduklarını, B materyalinin tulum peynirinin paketlenmesi için uygun olmadığını bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar (Güven ve Konar, 1994b), ambalaj materyalinin tulum peynirinin kuru madde, yağ, protein, kurumaddede yağ, kurumaddede protein ve pH değerleri üzerinde $p < 0,05$ düzeyinde etkili olduğunu, deri tulumlarda bulunan peynirlerin kuru maddelerinde görülen artışa paralel olarak, yağ ve protein oranlarının da plastik materyalde bulunan peynir örneklerinden daha yüksek olduğunu, plastik materyalde bulunan peynir örneklerinin, deri tulumlarda bulunanlara nazaran daha yüksek olgunlaşma ve asitlik değerlerine sahip olduklarını bildirmişlerdir. Ayrıca

plastik materyalde bulunan peynir örneklerinin en iyi renk ve görünüş özelliklerine sahip olduklarını tespit etmişlerdir.

Demirci ve Dıraman (1990), Trakya bölgesinde faaliyet gösteren, vakum paketli taze kaşar peyniri üreten işletmelerden alınmış olan 16 adet peynir örneğini fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve enerji değerlerini incelemişler. Sonuç olarak, sırasıyla kuru madde, su , yağ, tuz, yağsız kuru madde, kuru maddede tuz, protein, pH, değerlerini ortalama olarak sırasıyla % 57,285, % 42,715, % 24,110, % 42,072, % 2,82, % 33,178, % 3,050, % 26,42, % 17 ve toplam bakteri sayısını da $3,7 \times 10^7$ kob/g olarak bulmuşlar. Taze kaşar peynirinin olgunlaşmadan paketlenen, kabuksuz ve mevcut su oranına göre yumuşak peynirler sınıfına girdiğini, su oranının olgun kaşar peynirlerine göre oldukça fazla olduğunu, bu durumun üretici açısından oldukça karlı olduğunu fakat, tüketici açısından ise önemli bir kayıp olduğunu, taze kaşar peynirlerinin en az bir ay olgunlaştırılması gerektiğini, böylece koliform mikroorganizmaların azaltılması, tat, lezzet ve aromanın gelişmesinin sağlanmasının gerekli olduğunu bildirmişlerdir. Bu arada paketlenme zamanında belirlenmesi gerekli olduğunu, nem oranı yüksekken yapılan paketlenme sonucu küf gelişimi ve koliform mikroorganizmaların oluşturduğu şişmelerin görüldüğünü, ayrıca paketlenme ile kabuk oluşumu, fire ve kayıpların azaldığını, tat ve aroma kalitesinin yükseldiğini belirtmişlerdir.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Gereç

Bu çalışmada her defasında piyasadan temin edilen 120 kg inek sütü kullanılarak, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı'na ait süt ünitesinde deneysel olarak 3 kez üretilen beyaz peynir örnekleri materyal olarak kullanıldı.

Peynir tipleri ve grupları :

I. Tip Peynirler :

% 2 oranında ticari starter kültür + % 0.5 oranında *L. sake* ilave edilerek yapılan peynirler.

I. Grup : % 2 oranında ticari starter kültür + % 0.5 oranında *L. sake* ilave edilerek yapılan ve +4°C'de olgunlaştırılan peynirler.

II. Grup : % 2 oranında ticari starter kültür + % 0.5 oranında *L. sake* ilave edilerek yapılan ve +10°C'de olgunlaştırılan peynirler.

II. Tip Peynirler :

% 2 oranında ticari starter kültür ilave edilerek yapılan peynirler.

I. Grup : % 2 oranında ticari starter kültür ilave edilerek yapılan ve + 4°C'de olgunlaştırılan peynirler.

II. Grup : % 2 oranında ticari starter kültür ilave edilerek yapılan ve +10°C'de olgunlaştırılan peynirler.

2.2. Yöntem

2.2.1. Beyaz Peynirlerin Yapılışı

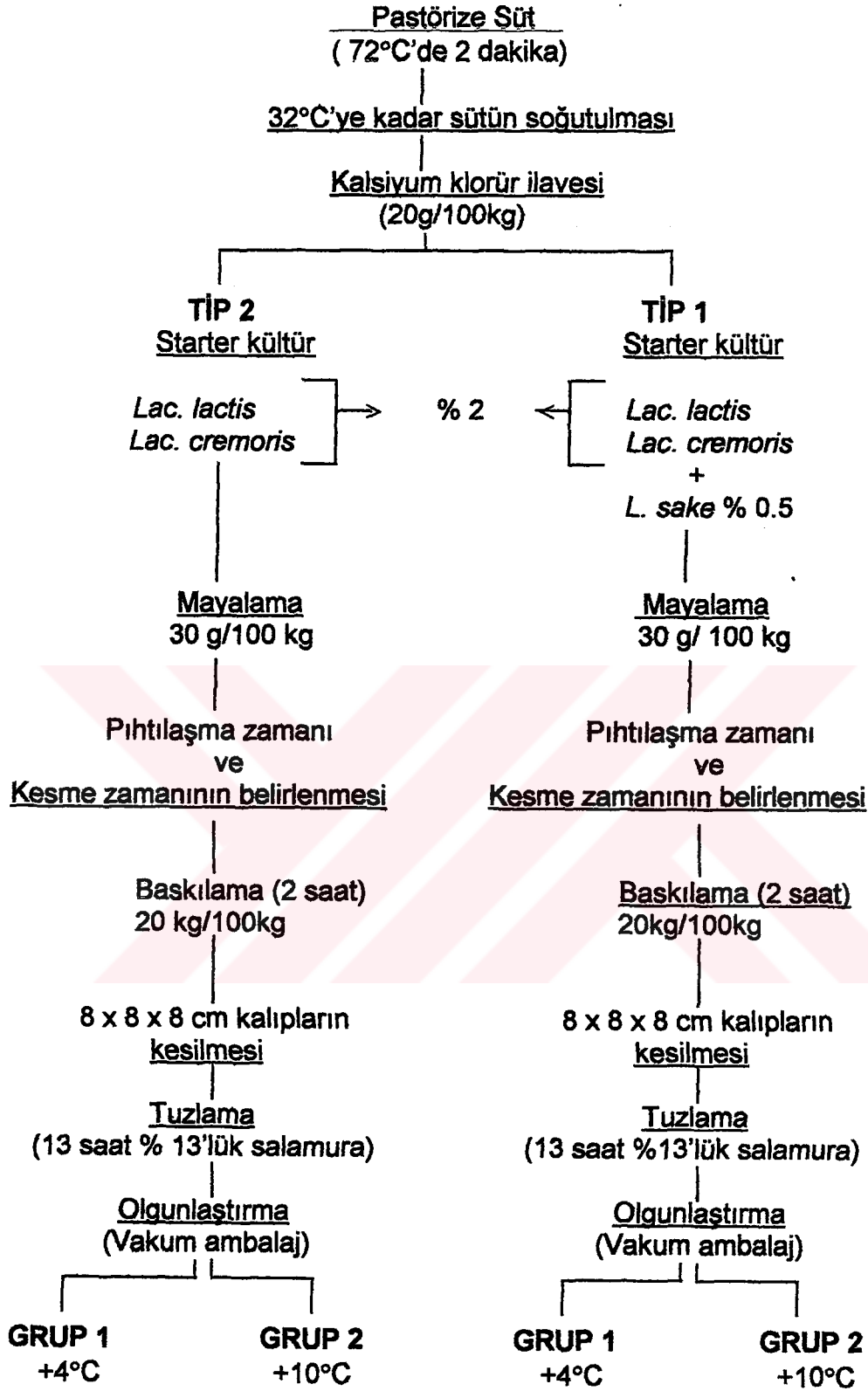
Her seri peynir üretimi için asitlik derecesi $\% 0.18 \pm 0.01$ LA olan ve $\% 3.4 \pm 0.1$ yağlı inek sütü kullanılmıştır. Sütte inhibitör madde ve antibiyotik olmadığı tespit edilmiştir. Beyaz peynir örneklerinin üretim şeması Şekil 2.1.'de gösterilmiştir.

2.2.1.1. Peynir Sütünün Pastörizasyonu

Beyaz peynir yapımı için temin edilen 120 kg süt, 72°C 'de 2 dakika buhar yardımıyla çift cidarlı kazanda ısıtılarak pastörize edildi. Pastörizasyondan sonra cidarlar arasından soğuk su geçirilerek süt mayalama derecesine kadar soğutuldu.

2.2.1.2. Sütün Mayalanması ve Pıhtılaşması

Süt 32°C 'ye kadar soğutulduktan sonra, 100 kg süte 20 g kalsiyum klorür ilave (CaCl_2) edildi ve süt 60'ar kg olmak üzere iki eşit kısma ayrıldı. Birinci kısma (Tip II) $\% 2$ oranında sadece ticari starter kültür (Chr. Hansen No : 54 *Lac. lactis* $\% 5$, *Lac. cremoris* $\% 95$) ilave edildi. İkinci kısma (Tip I) ise $\% 2$ oranında aynı ticari starter kültür ile beraber $\% 0.5$ oranında *L. sake* Ls 9 suşunun MRS buyyondaki 24 saatlik saf kültüründen ilave edildi. Sütler daha sonra 100 kg süte 30 g oranında 1/10000 kuvvetinde peynir mayası (kimozi) ile mayalanarak pıhtılaşma sağlandı.



Şekil 2.1. Beyaz peynir örneklerinin üretim şeması.

2.2.1.3. Pıhtının Kesilmesi ve İşlenmesi

Mayalanan sütler spatülle, flokl oluşumu gözlenerek pıhtılaşma zamanı saptandı. Pıhtılaşma zamanı 4 ile çarpılarak pıhtı kesme zamanı tespit edildi. Bu süre sonunda oluşan pıhtı 2 x 2 x 2 cm boyutlarında kesilerek peynir suyunun ayrılması amacıyla önce kendi serumu içinde 10 dakika, daha sonra 2 saat süreyle cendere bezinde baskıya alınarak ağırlık altında (20 kg/100 kg) szlmeye bırakıldı. Süzülme sonunda teleme kitlesi 8x 8 x 8 cm boyutlarında kesildi.

2.2.1.4. Tuzlama ve Ambalajlama

Peynir kalıpları % 13'lk tuzlu suda ve üzerlerine tuz serpilmek suretiyle 13 ± 0.5 saat süreyle bekletildi. Daha sonra peynir kalıpları özel tavalara alınarak 20°C'deki odada asitlikleri % 1.80 LA'ya ulaşıncaya kadar bekletildi. Gerekli asitliğe ulaşan peynir kalıpları poliamid torbalarda vakumla ambalajlandı.

2.2.1.5. Olgunlaştırma

Ambalajlanan her iki tipe ait peynir örnekleri iki alt gruba ayrılarak +4°C'de ve +10°C'de 180 gün süre ile olgunlaştırıldı. Bu koşullarda olgunlaştırmaya bırakılan beyaz peynir örneklerinden olgulaşma süresi içinde 1., 15., 30., 60., 90., 120., 150. ve 180'inci günlerde her bir gruptan birer numune alınarak aşağıdaki analizler yapıldı.

2.2.2. Kimyasal Analizler

2.2.2.1. Tuz Tayini (Mohr Yöntemi)

Deney numunesinin normalitesi belli gümüş nitrat (AgNO₃) ile titre edilerek tuz miktarının saptanması ilkesine dayanmaktadır. Tartılan 5 g kadar peynir numunesi distile ılık su yardımıyla havanda iyice ezildi ve su 500 ml'lik

balona süzgeç kağıdından süzülerek aktarıldı. İşlem 5 - 6 kez tekrarlanarak peynirdeki tuzun suya geçmesi sağlandı. Balon bir süre soğumaya bırakıldıktan sonra sıfır çizgisine kadar (oda ısısındaki) distile su ile tamamlandı. Bundan 25 ml bir erlene alınarak, üzerine 1 - 2 damla potasyum kromat (K_2CrO_4 %5'lik) indikatörü damlatıldı. 0.1 N gümüş nitrat ($AgNO_3$) çözeltisi ile kalıcı kiremit kırmızısı renk oluşuncaya kadar titre edildi. Harcanan gümüş nitrat çözeltisi miktarından tuz oranı aşağıdaki formüle göre hesaplandı (Anon., 1983).

$$\% \text{ Tuz (g)} = \frac{100 \times 0.00585 \times a}{0.25}$$

a : Titrasyonda harcanan $AgNO_3$ çözeltisi miktarı (ml).

2.2.2.2. Titre Edilebilir Asitlik Tayini (% LA)

Önceden darası alınan havana, deney numunesi olarak yaklaşık 10 g peynir numunesi 0.1 g hassasiyette tartıldı ve 3-5 ml distile su ilave edilerek havanda ezilerek bulamaç haline getirildi. 2-3 damla fenolftalein indikatör çözeltisi katılarak 0.1 N NaOH çözeltisi ile 5 s sürede kaybolmayan açık pembe bir renk oluşuncaya kadar titre edildi (Anon., 1995).

Peynir kütlesinde titrasyon asitliği (T), laktik asit cinsinden kütlece yüzde olarak aşağıdaki formülle hesaplandı.

$$\text{Titrasyon asitliği} = \frac{S \times N \times 0.09}{m} \times 100$$

S : Titrasyonda harcanan N sodyum hidroksit miktarı (ml)

m : Titrasyonda kullanılan deney numunesinin miktarı (g)

N : Sodyum hidroksitin kesin normalitesi

0.09 Faktörü : 1 ml 1 N sodyum hidroksit çözeltisine karşılık gelen
kütlice laktik asit miktarı

2.2.2.3. Kuru Madde Tayini

İçinde yaklaşık 20 g kum bulunan pota ve cam çubuk, kurutma fırınında 105°C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar $2 \pm 0,5$ saat süre ile bekletildi. Daha sonra desikatörde en az 45 dakika oda sıcaklığına kadar soğuması için bırakıldı ve 0.1 g hassasiyette terazi ile tartıldı. 3 g kadar peynir numunesi potaya konularak tartıldı. Peynir ve kum karışımı cam çubuk yardımıyla yavaşça karıştırıldı. Kum, cam çubuk ve peynir numunesini içeren pota kurutma fırınında 105°C'de 4 saat bekletildi ve desikatörde soğutularak tartıldı. Sabit ağırlığa ulaşınca kadar aynı kurutma dolabında yarımşar saat tutularak tartım yenilendi. İşlem sonunda kuru madde kütlice yüzde olarak aşağıdaki formüle göre hesaplandı (Anon., 1987b).

$$K = \frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0} \times 100$$

K : Toplam kuru madde miktarı kütlice (%)

m_0 : Kum + kurutma kabı + cam çubuğun kütlesi (g)

m_1 : Kum + kurutma kabı + cam çubuk + deney numunesinin kütlesi (g)

m_2 : Kum + kurutma kabı + cam çubuk + kurutulmuş deney numunesinin kütlesi (g)

2.2.2.4. Yağ ve Kurumaddede Yağ Tayini (Gerber Yöntemi)

Tıpası ile beraber darası alınmış behercige yaklaşık 3 g homojenize edilmiş peynir örneği tartıldı ve Van Gulik Peynir butirometresine yerleştirildi. Butirometrenin diğer ağzından 10 ml sülfürik asit (d: 1.520) konuldu ve lastik tıpa ile kapatıldı. 70°C'lik su banyosunda ara sıra karıştırılarak, peynir

numunesinin tamamen erimesi sağlandı. Sonra 1 ml amil alkol eklendi ve iyice çalkalandı. Butirometrenin 35 işaretine kadar sülfürik asit (d: 1.520) ilave edildi. 10 dakika santrifüje edildi. Tekrar 65°C'lik su banyosunda 5 dakika tutuldu ve butirometrede yağ yüzdesi okundu. Kurumaddede yağ miktarı aşağıdaki formüle göre hesaplandı (Anon., 1978).

$$\text{Kuru maddede (\%) Yağ} = \frac{\% \text{ Yağ}}{\% \text{ KM}} \times 100$$

2.2.2.5. Total azot (TN) ve Suda Çözünen Azotlu Madde (SN) Miktarının Tayini

Numunenin, bakır (II) sülfat katalizörü ile potasyum sülfat ve sülfürik asit karışımı ilave edilmek sureti ile yakılarak parçalanması, organik azotlarının amonyum sülfata dönüştürülmesi, amonyum sülfattan serbest amonyağın fazla miktarda ilave edilen sodyum hidroksit ile distile edilmesi, distile edilen amonyağın borik asit çözeltisinde absorpsiyonu, standart sülfürik asit çözeltisi ile titre edilerek, numunenin azot içeriğinin işlenen amonyağın miktarından hesap edilmesi esasına dayanmaktadır (Anon., 1987a).

Cihaz ve malzemeler:

- Bakır (II) sülfat solüsyonu : 25 g bakır sülfat pen hidrat ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) % 10'luk (v/v) sülfürik asit solüsyonunda çözündürülür ve 500 ml volümetrik balonda asit ile çizgiye kadar tamamlanır.
- K_2SO_4 (Potasyum sülfat) su içermeyen
- Sodyum hidroksit (NaOH) solüsyonu : Düşük seviyede azot içeren ve solüsyonun 100 ml'sinde ortalama 40 g sodyum hidroksit bulundurmalıdır.
- Sülfürik asit (H_2SO_4) : 20°C'de 1.840 g/ml yoğunlukta.
- Orthoborik asit solüsyonu : Sıcak suda 40 g orthoborik asit (H_3BO_3) çözündürülür ve 1 lt'ye tamamlanır.

- Standart hacimli sülfürik asit solüsyonu : 0.01 N
- İndikatör solüsyon karışımı : 0.01 g methyl red, 0.02 g bromtyhy mol blue ve 0.06 g bromocreosol green % 70'lik (v/v) ethanolün 100 ml'sinde çözündürülür.
- Kaynatma düzeneği
- Cam boncuk
- Terazi, 1/ mg ayarlanabilir seviyede
- Khejdahl balonu : 500 ml
- Digestion (yakma) aleti.
- Digestion sırasında asit buharlarını uçuracak ekstraksiyon ve havalandırmaya müsait etkili emici ve suyu temizleyici sistem.
- Distilasyon ünitesi.
- Pipet

10 g peynir numunesi alınarak 0.5 M trisodyumsitrat çözeltisiyle 100 ml'ye tamamlandı ve mikserde homojenize edildi. Toplam azot için homojenizattan 0.1 g'a eşdeğer numune alındı. Suda çözünebilir azotlu madde için 1 mol/lt hidroklorik asit çözeltisi kullanılarak homojenizatın pH'sı 4.6' ya ayarlandı. Whatman No:40 filtre kağıdından homojenizat süzüldü. Elde edilen filtrat, 3900 devirde 30 d santrifüj edildi. Santrifüj edilen filtrattan 0.1 g'a eşdeğer numune alındı.

Toplam ve suda çözünebilir azotlu madde miktarı Mikro - Kjeldahl yöntemiyle saptandı. 0.1 g'a eşdeğer alınan numune kjeldahl balonu içine aktarıldı. Bakır (II) sülfat solüsyonundan 0.1 ml, potasyum sülfattan 1.5 g, konsantre sülfürik asitten 2.5 ml ve cam boncuk ilave edilerek yakma işlemine başlandı. Karışım berraklaşınca kadar yakma işlemine devam edildi. Distilasyon aşamasında, yakılan karışım distilasyon tüpünün içine konarak üzerine 9 ml sodyum hidroksit solüsyonu ilave edildi. Yakılan karışımın bulunduğu tüp ve sodyum hidroksit içeren pipet distile su ile iyice yıkanarak kalıntılardan temizlendi. Distilasyon ünitesinin çıkışına, içinde 0.02 ml indikatör solüsyon karışımı ve 5 ml orthoborik asit solüsyonu içeren pembe

renkli karışım bulunan 250 ml'lik erlen takıldı. 80 ml distilat toplandı ve distilasyonun sonunda karışımın rengi pembeden mavi renge dönüştü. Elde edilen distilat 0.01 N sülfürik asit ile titre edildi. Titrasyon aşamasında 0.01 N sülfürik asit ile distilatın rengi maviden, pembe renge dönene kadar titre edildi ve harcanan sülfürik asit miktarı tespit edildi. Toplam azot ve suda çözünebilir azotlu madde miktarları aşağıdaki formüle göre hesaplandı.

$$\text{Hesaplama} = \frac{0.00014 \times (V_1 - V_0)}{m} \times 100$$

m : Kullanılan numunenin miktarı (g)

V₁ : Harcanan asit (0.01 N H₂SO₄) miktarı (ml)

V₀ : Kör deneyde harcanan asit miktarı (ml)

2.2.2.6. Olgunlaşma İndeksinin Saptanması

Suda çözünebilir azotlu madde miktarının, toplam azot miktarına oranının 100 ile çarpılmasıyla saptandı (Alais, 1974).

$$\text{Olgunlaşma İndeksi (\%)} = \frac{\text{Suda Eriyebilir Azot}}{\text{Toplam Azot}} \times 100$$

2.2.3. Mikrobiyolojik analizler

Yapılan analizlerde numunelerin peptonlu suda 10⁸'e kadar hazırlanan dilusyonlarından damla plak yöntemiyle çift paralelli ekimleri yapıldı.

2.2.3.1. Aerob Mezofil Genel Canlı Tespiti

Tryptone Soya Agar (TSA - Oxoid) besi yerine ekim yapılarak 30°C'de 48 saat aerob koşullarda inkubasyona bırakıldı. Inkubasyon süresi sonunda koloniler değerlendirmeye alındı (Vanderzant ve Splittstoesser, 1992).

2.2.3.2. Koliform Bakteri Tespiti

Violet Red Bile Lactose Agar (VRBA - Oxoid) besi yerine ekimler yapılarak 37°C'de 24 - 48 saat anaerob koşullarda inkubasyona bırakıldı. Inkubasyon süresi sonunda presipitasyonlu pembe kırmızı koloniler koliform bakteri olarak değerlendirmeye alındı (Hithins ve ark., 1992).

2.2.3.3. Laktobasillerin Tespiti

Rogosa Agar (Oxoid) besi yerine ekimler yapılarak 35°C'de 72 saat inkubasyona bırakıldı. Inkubasyon süresi sonunda üreyen koloniler değerlendirmeye alındı (Vermuthu ve ark., 1992).

2.2.4. Organoleptik Muayene

Peynir numunelerinin organoleptik muayeneleri Tablo 2.1.'de verilen özellik ve puanlara göre yapıldı ve peynir örnekleri 5 kişilik panelist grup tarafından değerlendirildi. Panelistlerce saptanan organoleptik bulgular dikkate alınarak, peynir örnekleri 3 grup halinde sıralanmıştır (Downs, 1955).

1. Hoşa giden peynirler: Toplam puan 95 veya daha fazla, lezzet puanı 40 veya daha yüksek olanlar.
2. Kabul edilebilir peynirler: Toplam puan 89 - 94 arasında olanlar (sınırlı fakat kabul edilebilir beyaz peynir lezzeti, yetersiz olgunlaşma, yapı ve renklerinde hafif kusur).
3. İtiraza neden olan veya beğenilmeyen peynirler: Toplam puan 86 - 88 arasında olanlar (belirgin şekilde hoşa gitmeyen lezzet ve aroma, yapı, fiziksel özellik ve renk kusurları).

Tablo 2.1. Peynirlerin organoleptik değerlendirme cetveli (Downs, 1955).

Tarih	Değerlendirmeyi Yapan:
Örnek No:	Görüşler:
LEZZET: 45 puan, 40 puandan az vererseniz eleştiri yapınız	
VERİLEN PUAN:	
Hatalar:	
Asit Lezzeti	
Acılık	
Çiğ Lezzet	
Yavan Lezzet.....	
Küfumsü Lezzet	
Fermente Lezzet	
Sığırimsı Lezzet	
Meyvemsi Lezzet	
Pişmiş Lezzet	
Küfumsü Lezzet	
YAPI ve FİZİKSEL ÖZELLİĞİ: 30 Puan, daha düşük puanlar için (x) koyunuz	
VERİLEN PUAN:	
Hatalar:	
Ufalanabilir	
Hamurumsu	
Mantarimsı	
Süngerimsi	
Gözenekli	
Tatlı Pıhtı Gözeneği	
Mekaniksel Gözenek	
İri Gözenekli	
GENEL GÖRÜNÜM: 15 Puan, daha düşük puanlar için (x) koyunuz	
VERİLEN PUAN:	
Hatalar:	
Şişlik	
KüfÜ	
Çatlak	
RENK: 10 Puan, daha düşük puanlar için (x) koyunuz	
VERİLEN PUAN:	
Hatalar:	
Donuk Beyaz.....	
Esmar Renk	
Kirlı Renk	
Lekeli Renk	
TOPLAM PUAN:	

2.2.5. İstatistiksel Değerlendirme

Peynir örneklerinin bulgularının aritmetik ortalamaları ve istatistiksel yönden önemli derecede farklılıkların bulunup bulunmadığı t testi uygulamaları sonunda elde edilen bulgularla elde edilmiştir (Schwards, 1963).



3. BULGULAR

3.1. Kimyasal Analiz Bulguları

3.1.1. Beyaz Peynir Örneklerinde Tuz Değerleri

Beyaz peynir örneklerinin üç tekrarına ait tuz değerleri Tablo 3.1.'de, kuru maddede tuz değerleri Tablo 3.2.'de, ortalama tuz değerleri Tablo 3.3.'de, ortalama kuru maddede tuz değerleri ise Tablo 3.4.'de gösterilmiştir.

Beyaz peynir örneklerinde 180 günlük olgunlaşma süresinde ortalama tuz değerleri (Tablo 3.1.), *L. sake* ilave edilerek üretilen ve +4°C'de olgunlaştırılanlarda % 3,20 ile % 3,31 arasında (ortalama % 3,24), +10°C'de olgunlaştırılanlarda % 3,20 ile % 3,29 arasında (ortalama % 3,25), sadece ticari starter kültürle üretilen ve +4°C'de olgunlaştırılan peynir örneklerinde % 3,23 ile % 3,33 arasında (ortalama % 3,26), +10°C'de olgunlaştırılanlarda ise % 3,21 ile 3,27 arasında (ortalama % 3,24) değiştiği saptandı.

Beyaz peynir örneklerinde kuru maddede tuz değerleri ise *L. sake* ilave edilerek üretilen ve +4°C'de olgunlaştırılanlarda ortalama % 7,54, +10°C'de olgunlaştırılanlarda ortalama % 7,59, sadece ticari starter kültür ilave edilerek üretilen ve +4°C'de olgunlaştırılanlarda ortalama % 7,61, +10°C'de olgunlaştırılanlarda ise ortalama % 7,57 olarak saptandı.

Tablo 3.1. Beyaz peynir örneklerine ait tuz değerleri (%).

Günler	L. sake'li peynirler		Ticari starterli peynirler	
	+4°C	+10°C	+4°C	+10°C
1	3.18	3.22	3.19	3.18
	3.15	3.16	3.21	3.20
	3.29	3.34	3.30	3.32
15	3.24	3.29	3.23	3.20
	3.31	3.25	3.12	3.15
	3.38	3.35	3.40	3.39
30	3.16	3.19	3.37	3.24
	3.10	3.13	3.20	3.28
	3.33	3.29	3.44	3.31
60	3.23	3.17	3.19	3.24
	3.14	3.18	3.17	3.19
	3.29	3.37	3.33	3.29
90	3.21	3.23	3.30	3.18
	3.17	3.32	3.23	3.18
	3.51	3.34	3.31	3.28
120	3.27	3.29	3.20	3.27
	3.14	3.19	3.23	3.20
	3.32	3.33	3.34	3.30
150	3.19	3.21	3.19	3.22
	3.24	3.20	3.25	3.19
	3.34	3.31	3.43	3.33
180	3.26	3.16	3.23	3.20
	3.20	3.23	3.18	3.17
	3.27	3.30	3.31	3.37

Tablo 3.2. Beyaz peynir örneklerine ait kuru maddede tuz değerleri(%).

Günler	L. sake'li peynirler		Ticari starterli peynirler	
	+4°C	+10°C	+4°C	+10°C
1	7.33	7.42	7.48	7.45
	7.42	7.44	7.54	7.52
	7.68	7.80	7.69	7.73
15	7.45	7.56	7.54	7.53
	7.78	7.62	7.26	7.36
	7.91	7.78	7.86	7.85
30	7.25	7.34	7.86	7.55
	7.26	7.32	7.49	7.70
	7.76	7.66	7.97	7.69
60	7.40	7.25	7.44	7.54
	7.40	7.45	7.41	7.45
	7.69	7.87	7.71	7.60
90	7.38	7.42	7.68	7.44
	7.45	7.82	7.57	7.45
	8.16	7.79	7.67	7.60
120	7.50	7.58	7.46	7.62
	7.36	7.48	7.59	7.48
	7.77	7.78	7.72	7.69
150	7.33	7.37	7.43	7.56
	7.58	7.52	7.59	7.46
	7.78	7.71	7.94	7.70
180	7.52	7.26	7.56	7.47
	7.35	7.56	7.44	7.43
	7.58	7.72	7.67	7.82

Tablo 3.3. Beyaz peynir örneklerine ait ortalama tuz değerleri (%).

Günler	L. sake'li peynirler		Ticari starterli peynirler		n
	+4°C	+10°C	+4°C	+10°C	
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	
1	3,20 ± 0,042	3,24 ± 0,052	3,23 ± 0,033	3,23 ± 0,043	3
15	3,31 ± 0,040	3,29 ± 0,029	3,25 ± 0,081	3,24 ± 0,073	3
30	3,19 ± 0,068	3,20 ± 0,046	3,33 ± 0,071	3,27 ± 0,020	3
60	3,22 ± 0,043	3,24 ± 0,065	3,23 ± 0,050	3,24 ± 0,028	3
90	3,29 ± 0,001	3,29 ± 0,033	3,28 ± 0,025	3,21 ± 0,033	3
120	3,24 ± 0,053	3,27 ± 0,041	3,25 ± 0,042	3,25 ± 0,029	3
150	3,25 ± 0,044	3,24 ± 0,035	3,29 ± 0,071	3,24 ± 0,042	3
180	3,24 ± 0,021	3,23 ± 0,040	3,24 ± 0,037	3,24 ± 0,062	3
\bar{x}	3,24 ± 0,041	3,25 ± 0,031	3,26 ± 0,034	3,24 ± 0,016	24

Tablo 3.4. Beyaz peynir örneklerine ait ortalama kuru maddede tuz değerleri (%).

Günler	L. sake'li peynirler		Ticari starterli peynirler		n
	+4°C	+10°C	+4°C	+10°C	
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	
1	7,47 ± 0,002	7,80 ± 0,003	7,57 ± 0,062	7,56 ± 0,084	3
15	7,71 ± 0,001	7,65 ± 0,065	7,55 ± 0,001	7,58 ± 0,001	3
30	7,42 ± 0,002	7,44 ± 0,001	7,77 ± 0,001	7,64 ± 0,048	3
60	7,49 ± 0,096	7,52 ± 0,002	7,52 ± 0,095	7,56 ± 0,020	3
90	7,66 ± 0,002	7,67 ± 0,001	7,64 ± 0,035	7,49 ± 0,051	3
120	7,54 ± 0,001	7,61 ± 0,088	7,59 ± 0,075	7,59 ± 0,061	3
150	7,56 ± 0,001	7,53 ± 0,098	7,65 ± 0,002	7,57 ± 0,069	3
180	7,48 ± 0,068	7,51 ± 0,001	7,55 ± 0,066	7,57 ± 0,001	3
\bar{x}	7,54 ± 0,099	7,59 ± 0,114	7,61 ± 0,071	7,57 ± 0,041	24

3.1.2. Beyaz Peynir Örneklerinde Titre Edilebilir Asitlik Değerleri

Beyaz peynir örneklerinin üç tekrarına ait titre edilebilir asitlik değerleri Tablo 3.5.'de, ortalama titre edilebilir asitlik değerleri Tablo 3.6.'da ve Şekil 3.1.'de

gösterilmiştir. Beyaz peynir örneklerinde ortalama titre edilebilir asitlik değeri (Tablo 3.6.) 1. gün % 1,80 LA iken olgunlaşmanın 180. gününde, *L. sake* ilave edilerek üretilen ve +4°C'de olgunlaştırılanlarda % 2,44 LA, +10°C'de olgunlaştırılanlarda % 2,56 LA, sadece ticari starter kültür ilave edilerek üretilen ve +4°C'de olgunlaştırılanlarda % 2,35 LA, +10°C'de olgunlaştırılanlarda ise % 2,44 LA olduğu saptandı.

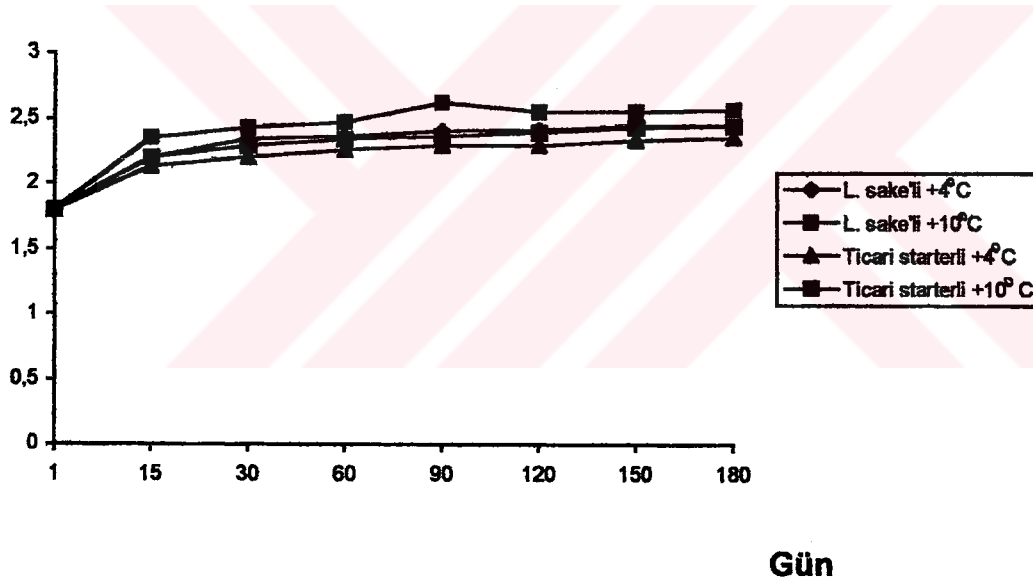
Tablo 3.5. Beyaz peynir örneklerine ait titre edilebilir asitlik değerleri (%LA).

Günler	<i>L. sake</i> 'li peynirler		Ticari starterli peynirler	
	+4°C	+10°C	+4°C	+10°C
1	1,80	1,80	1,80	1,80
	1,80	1,80	1,80	1,80
	1,80	1,80	1,80	1,80
15	2,18	2,34	2,13	2,22
	2,23	2,37	2,11	2,20
	2,20	2,35	2,16	2,18
30	2,34	2,43	2,20	2,31
	2,38	2,46	2,23	2,28
	2,29	2,40	2,19	2,27
60	2,39	2,48	2,26	2,35
	2,36	2,50	2,25	2,35
	2,32	2,44	2,27	2,31
90	2,37	2,51	2,27	2,40
	2,43	2,48	2,30	2,38
	2,40	2,53	2,31	2,30
120	2,42	2,55	2,25	2,43
	2,44	2,52	2,27	2,34
	2,37	2,57	2,35	2,39
150	2,41	2,54	2,29	2,45
	2,47	2,49	2,34	2,41
	2,44	2,61	2,36	2,42
180	2,46	2,57	2,32	2,43
	2,45	2,52	2,36	2,47
	2,40	2,60	2,38	2,41

Tablo 3.6. Beyaz peynir örneklerine ait ortalama titre edilebilir asitlik değerleri (%LA).

Günler	L. sake'li peynirler		Ticari starterli peynirler		n
	+4°C	+10°C	+4°C	+10°C	
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	
1	1,80	1,80	1,80	1,80	3
15	2,20 ± 0,014	2,35 ± 0,088	2,13 ± 0,014	2,20 ± 0,011	3
30	2,34 ± 0,026	2,43 ± 0,017	2,20 ± 0,012	2,29 ± 0,012	3
60	2,36 ± 0,020	2,47 ± 0,017	2,26 ± 0,057	2,34 ± 0,013	3
90	2,40 ± 0,017	2,62 ± 0,026	2,29 ± 0,012	2,36 ± 0,030	3
120	2,41 ± 0,020	2,55 ± 0,014	2,29 ± 0,030	2,39 ± 0,026	3
150	2,44 ± 0,017	2,55 ± 0,034	2,33 ± 0,020	2,43 ± 0,042	3
180	2,44 ± 0,018	2,56 ± 0,023	2,35 ± 0,018	2,44 ± 0,018	3

Titre edilebilir asitlik (%LA)



Şekil 3.1. Peynir örneklerinde günlere göre grupların asitlik gelişimi.

3.1.3. Beyaz Peynir Örneklerinde Kuru Madde Değerleri (%)

Beyaz peynir örneklerinin üç tekrarına ait kuru madde değerleri Tablo 3.7.'de, ortalama kuru madde değerleri Tablo 3.8.'de gösterilmiştir. Beyaz peynir örneklerinin 180 günlük olgunlaşma süresindeki ortalama kuru madde değerleri (Tablo 3.8.) *L. sake* ilave edilerek üretilen ve +4°C'de

olgunlaştırılanlarda % 42,90 ile % 43,33 arasında (ortalama % 43,03), +10°C'de olgunlaştırılanlarda % 42,85 ile % 43,05 arasında (ortalama % 42,96), sadece ticari starter kültür ilave edilerek üretilen ve +4°C'de olgunlaştırılanlarda % 42,69 ile % 42,97 arasında (ortalama % 42,88), +10°C'de olgunlaştırılanlarda ise % 42,69 ile % 43,00 arasında (ortalama % 42,83) değiştiği saptandı.

Tablo 3.7. Beyaz peynir örneklerine ait kuru madde değerleri (%).

Günler	<i>L. sake</i> 'li peynirler		Ticari starterli peynirler	
	+4°C	+10°C	+4°C	+10°C
1	43.36	43.36	42.64	42.64
	42.43	42.43	42.52	42.52
	42.82	42.82	42.91	43.91
15	43.45	43.48	42.79	42.47
	42.54	42.62	42.93	42.75
	42.73	43.02	43.21	43.14
30	43.54	43.45	42.86	42.88
	42.65	42.75	42.71	42.59
	42.90	42.95	43.16	43.03
60	43.59	43.67	42.82	42.93
	42.39	42.68	42.73	42.81
	42.76	42.80	43.19	43.28
90	43.46	43.53	42.96	42.73
	42.57	42.44	42.66	42.63
	42.98	42.83	43.12	43.15
120	43.58	43.35	42.85	42.87
	42.64	42.61	42.52	42.75
	42.69	42.76	43.24	42.88
150	43.49	43.55	42.91	42.59
	42.71	42.53	42.79	42.71
	42.93	42.92	43.15	43.21
180	43.34	43.51	42.70	42.81
	43.53	42.69	42.73	42.64
	43.12	42.72	43.28	43.10

Tablo 3.8. Beyaz peynir örneklerine ait ortalama kuru madde değerleri (%).

Günler	<i>L. sake</i> 'li peynirler		Ticari starterli peynirler		n
	+4°C	+10°C	+4°C	+10°C	
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	
1	43,06 ± 0,002	42,87 ± 0,003	42,69 ± 0,001	42,69 ± 0,001	3
15	42,90 ± 0,003	43,04 ± 0,002	42,97 ± 0,001	42,78 ± 0,002	3
30	43,03 ± 0,003	43,05 ± 0,002	42,91 ± 0,001	42,83 ± 0,001	3
60	42,91 ± 0,004	43,05 ± 0,003	42,91 ± 0,001	43,00 ± 0,001	3
90	43,00 ± 0,003	42,93 ± 0,003	42,91 ± 0,001	42,83 ± 0,002	3
120	42,97 ± 0,003	42,90 ± 0,002	42,87 ± 0,002	42,83 ± 0,041	3
150	43,04 ± 0,002	43,00 ± 0,003	42,95 ± 0,001	42,83 ± 0,001	3
180	43,33 ± 0,001	42,85 ± 0,001	42,90 ± 0,002	42,85 ± 0,001	3
\bar{x}	43,03 ± 0,134	42,96 ± 0,083	42,88 ± 0,085	42,83 ± 0,086	24

3.1.4. Beyaz Peynir Örneklerinde Yağ ve Kuru Maddede Yağ Değerleri (%)

Beyaz peynir örneklerinde 180 günlük olgunlaşma süresinde, üç tekrara ait yağ değerleri Tablo 3.9.'da, kuru maddede yağ değerleri Tablo 3.10.'da, ortalama yağ değerleri Tablo 3.11.'de, ortalama kuru maddede yağ değerleri ise Tablo 3.12.'de gösterilmiştir.

Olgunlaşma süresi boyunca beyaz peynir örneklerinde ortalama yağ değerleri (Tablo 3.11.) *L. sake* ilave edilerek üretilen ve +4°C'de olgunlaştırılanlarda % 18,08 ile % 18,20 arasında (ortalama % 18,15), +10°C'de olgunlaştırılanlarda % 18,08 ile % 18,27 arasında (ortalama % 18,19), sadece ticari starter kültür ile üretilen ve +4°C'de olgunlaştırılanlarda % 18,06 ile % 18,27 arasında (ortalama % 18,15), +10°C'de olgunlaştırılanlarda ise % 18,18 ile % 18,28 arasında (ortalama % 18,18) değiştiği saptandı. Ortalama kuru maddede yağ değerleri (Tablo 3.12.) ise *L. sake* ilave edilerek üretilen ve +4°C'de olgunlaştırılanlarda % 41,99 ile % 42,37 (ortalama % 42,21), +10°C'de olgunlaştırılanlarda % 42,04 ile % 42,74

(ortalama % 42,37), sadece ticari starter kültürle üretilen ve +4°C'de olgunlaştırılanlarda % 42,09 ile % 42,59 (ortalama % 42,32), +10°C'de olgunlaştırılanlarda ise % 42,32 ile % 42,83 (ortalama % 42,51) arasında değiştiği saptandı.

Tablo 3.9. Beyaz peynir örneklerine ait yağ değerleri (%).

Günler	L. sake'li peynirler		Ticari starterli peynirler	
	+4°C	+10°C	+4°C	+10°C
1	18,25	18,25	18,30	18,30
	17,95	17,95	18,05	18,05
	18,30	18,30	18,20	18,20
15	18,30	18,35	18,35	18,25
	17,85	18,15	17,85	18,20
	18,20	18,30	18,10	18,10
30	18,25	18,35	18,30	18,20
	18,05	18,20	18,20	17,95
	18,15	18,25	18,00	18,25
60	18,30	18,25	18,15	18,25
	18,00	17,95	17,90	18,20
	18,25	18,25	18,15	18,25
90	18,20	18,30	18,35	18,05
	17,95	18,20	18,15	18,00
	18,35	18,20	18,30	18,35
120	18,30	18,35	18,25	18,30
	17,90	18,05	18,10	18,20
	18,05	18,30	18,20	17,90
150	18,15	18,10	18,30	18,25
	18,15	18,15	17,90	18,40
	18,25	18,35	18,25	18,20
180	18,35	18,35	18,10	18,20
	18,05	17,80	18,10	18,25
	18,20	18,10	18,15	18,15

Tablo 3.10. Beyaz peynir örneklerine ait kuru maddede yağ değerleri (%).

Günler	L. sake'li peynirler		Ticari starterli peynirler	
	+4°C	+10°C	+4°C	+10°C
1	42,08	42,08	42,91	42,91
	42,30	42,30	42,45	42,45
	42,73	42,73	42,41	42,41
15	42,11	42,20	42,88	42,97
	41,96	42,58	41,57	42,57
	42,59	42,53	41,88	41,95
30	41,91	42,23	42,69	42,44
	42,32	42,57	42,61	42,14
	42,30	42,49	41,70	42,41
60	41,98	41,79	42,38	42,51
	42,46	42,05	41,89	42,51
	42,68	42,64	42,02	42,16
90	41,87	42,03	42,71	42,24
	42,16	42,88	42,54	42,22
	42,69	42,49	42,43	42,52
120	41,99	42,32	42,59	42,68
	41,97	43,36	42,56	42,57
	42,28	42,56	42,09	41,74
150	41,73	41,56	42,64	42,85
	42,49	42,67	41,83	43,03
	42,51	42,75	42,29	42,11
180	42,33	42,07	42,38	42,51
	41,46	41,69	42,35	42,80
	42,20	42,36	41,93	42,11

Tablo 3.11. Beyaz peynir örneklerine ait ortalama yağ değerleri (%).

Günler	<i>L. sake</i> 'li peynirler		Ticari starterli peynirler		n
	+4°C	+10°C	+4°C	+10°C	
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	
1	18,16 ± 0,002	18,16 ± 0,002	18,18 ± 0,072	18,18 ± 0,072	3
15	18,11 ± 0,001	18,27 ± 0,060	18,10 ± 0,001	18,18 ± 0,044	3
30	18,15 ± 0,057	18,27 ± 0,044	18,17 ± 0,088	18,13 ± 0,092	3
60	18,18 ± 0,092	18,15 ± 0,010	18,06 ± 0,083	18,23 ± 0,016	3
90	18,16 ± 0,001	18,23 ± 0,033	18,27 ± 0,060	18,13 ± 0,001	3
120	18,08 ± 0,001	18,23 ± 0,092	18,18 ± 0,044	18,13 ± 0,001	3
150	18,18 ± 0,033	18,20 ± 0,076	18,15 ± 0,001	18,28 ± 0,060	3
180	18,20 ± 0,086	18,08 ± 0,002	18,12 ± 0,016	18,20 ± 0,016	3
\bar{x}	18,15 ± 0,039	18,19 ± 0,065	18,15 ± 0,063	18,18 ± 0,053	24

Tablo 3.12. Beyaz peynir örneklerine ait ortalama kuru maddede yağ değerleri (%).

Günler	<i>L. sake</i> 'li peynirler		Ticari starterli peynirler		n
	+4°C	+10°C	+4°C	+10°C	
	$\bar{x} \pm Sx$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	
1	42,37 ± 0,002	42,37 ± 0,002	42,59 ± 0,002	42,59 ± 0,002	3
15	42,22 ± 0,002	42,43 ± 0,001	42,11 ± 0,004	42,49 ± 0,003	3
30	42,17 ± 0,001	42,43 ± 0,001	42,33 ± 0,003	42,83 ± 0,095	3
60	42,37 ± 0,002	42,16 ± 0,003	42,09 ± 0,001	42,39 ± 0,001	3
90	42,24 ± 0,002	42,46 ± 0,002	42,56 ± 0,081	42,32 ± 0,096	3
120	42,08 ± 0,001	42,74 ± 0,003	42,41 ± 0,002	42,33 ± 0,003	3
150	42,24 ± 0,003	42,32 ± 0,004	42,25 ± 0,002	42,66 ± 0,003	3
180	41,99 ± 0,003	42,04 ± 0,002	42,22 ± 0,001	42,47 ± 0,002	3
\bar{x}	42,21 ± 0,130	42,37 ± 0,209	42,32 ± 0,189	42,51 ± 0,175	24

3.1.5. Beyaz Peynir Örneklerinde Total Azot ve Suda Çözünebilir Azotlu Madde Değerleri

Beyaz peynir örneklerinde üç tekrara ait total azot değerleri Tablo 3.13.'te suda çözünebilir azotlu madde değerleri Tablo 3.14.'de, ortalama total azot değerleri Tablo 3.15.'de, ortalama suda çözünebilir azotlu madde değerleri ise Tablo 3.16.'da gösterilmiştir.

Olgunlaşma süresince beyaz peynir örneklerindeki ortalama total azot değerleri (Tablo 3.15.), *L. sake* ilave edilerek üretilen ve +4°C'de olgunlaştırılanlarda % 2,62 ile % 2,66, +10°C'de olgunlaştırılanlarda % 2,62 ile % 2,67, sadece ticari starter kültür katılarak üretilen ve +4°C'de olgunlaştırılanlarda % 2,65 ile % 2,69, +10°C'de olgunlaştırılanlarda ise %2,64 ile % 2,69 arasında değiştiği saptandı. Ortalama suda çözünebilir azotlu madde değerleri (Tablo 3.16.), *L. sake* ilave edilerek üretilen ve +4°C'de olgunlaştırılanlarda 1. günde % 0,15 iken 180. günde % 0,42, +10°C'de olgunlaştırılanlarda 1. günde % 0,16 iken 180. günde % 0,54, sadece ticari starter kültür ilave edilerek üretilen ve +4°C'de olgunlaştırılanlarda 1. günde % 0,15 iken 180. günde % 0,36, +10°C'de olgunlaştırılanlarda ise 1. günde % 0,16 iken 180. günde % 0,44 olduğu saptandı.

Tablo 3.13. Beyaz peynir örneklerine ait total azot değerleri (%).

Günler	L. sake'li peynirler		Ticari starterli peynirler	
	+4°C	+10°C	+4°C	+10°C
1	2,65	2,65	2,69	2,69
	2,72	2,72	2,70	2,70
	2,59	2,59	2,63	2,63
15	2,58	2,62	2,68	2,64
	2,72	2,69	2,72	2,65
	2,63	2,60	2,62	2,65
30	2,60	2,64	2,73	2,66
	2,70	2,70	2,68	2,67
	2,61	2,63	2,65	2,62
60	2,62	2,64	2,70	2,67
	2,69	2,72	2,71	2,69
	2,63	2,64	2,67	2,64
90	2,54	2,62	2,70	2,68
	2,73	2,67	2,70	2,69
	2,60	2,58	2,64	2,65
120	2,61	2,63	2,72	2,66
	2,72	2,69	2,70	2,73
	2,64	2,60	2,65	2,63
150	2,57	2,67	2,69	2,71
	2,71	2,72	2,74	2,70
	2,65	2,62	2,63	2,66
180	2,57	2,64	2,64	2,69
	2,67	2,73	2,70	2,71
	2,63	2,59	2,61	2,65

Tablo 3.14. Beyaz peynir örneklerine ait suda çözünebilir azotlu madde değerleri (%).

Günler	L. sake'li peynirler		Ticari starterli peynirler	
	+4°C	+10°C	+4°C	+10°C
1	0.15	0.16	0.15	0.16
	0.14	0.16	0.15	0.16
	0.16	0.17	0.16	0.17
15	0.25	0.30	0.18	0.21
	0.23	0.28	0.19	0.20
	0.23	0.32	0.20	0.21
30	0.36	0.42	0.24	0.30
	0.34	0.40	0.28	0.31
	0.33	0.43	0.27	0.29
60	0.38	0.48	0.33	0.39
	0.33	0.45	0.34	0.40
	0.36	0.47	0.29	0.37
90	0.40	0.50	0.32	0.41
	0.37	0.49	0.33	0.43
	0.35	0.47	0.31	0.38
120	0.43	0.52	0.35	0.40
	0.38	0.51	0.36	0.43
	0.40	0.49	0.29	0.41
150	0.41	0.53	0.37	0.42
	0.40	0.52	0.38	0.44
	0.38	0.52	0.33	0.43
180	0.43	0.52	0.37	0.43
	0.42	0.55	0.39	0.44
	0.42	0.54	0.31	0.45

Tablo 3.15. Beyaz peynir örneklerine ait ortalama total azot değerleri (%).

Günler	L. sake'li peynirler		Ticari starterli peynirler		n
	+4°C	+10°C	+4°C	+10°C	
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	
1	2,65 ± 0,037	2,65 ± 0,037	2,67 ± 0,021	2,67 ± 0,021	3
15	2,64 ± 0,040	2,63 ± 0,027	2,67 ± 0,029	2,64 ± 0,033	3
30	2,63 ± 0,031	2,66 ± 0,021	2,69 ± 0,023	2,65 ± 0,015	3
60	2,64 ± 0,021	2,67 ± 0,026	2,69 ± 0,012	2,67 ± 0,014	3
90	2,62 ± 0,056	2,62 ± 0,026	2,68 ± 0,020	2,67 ± 0,012	3
120	2,66 ± 0,032	2,64 ± 0,026	2,69 ± 0,020	2,67 ± 0,029	3
150	2,64 ± 0,040	2,67 ± 0,028	2,68 ± 0,031	2,69 ± 0,015	3
180	2,62 ± 0,029	2,65 ± 0,040	2,65 ± 0,026	2,68 ± 0,017	3

Tablo 3.16. Beyaz peynir örneklerine ait ortalama suda çözünebilir azotlu madde değerleri (%).

Günler	L. sake'li peynirler		Ticari starterli peynirler		n
	+4°C	+10°C	+4°C	+10°C	
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	
1	0,15 ± 0,057	0,16 ± 0,033	0,15 ± 0,033	0,16 ± 0,033	3
15	0,24 ± 0,066	0,30 ± 0,011	0,19 ± 0,057	0,21 ± 0,033	3
30	0,34 ± 0,088	0,41 ± 0,088	0,26 ± 0,010	0,30 ± 0,057	3
60	0,36 ± 0,014	0,47 ± 0,088	0,32 ± 0,015	0,39 ± 0,088	3
90	0,37 ± 0,014	0,49 ± 0,088	0,32 ± 0,057	0,40 ± 0,014	3
120	0,40 ± 0,015	0,51 ± 0,088	0,33 ± 0,021	0,41 ± 0,088	3
150	0,40 ± 0,088	0,52 ± 0,033	0,36 ± 0,015	0,43 ± 0,057	3
180	0,42 ± 0,033	0,54 ± 0,088	0,36 ± 0,024	0,44 ± 0,057	3

3.1.6. Beyaz Peynir Örneklerinde Olgunlaşma İndeksi Değerleri

Beyaz peynir örneklerinin üç tekrarına ait olgunlaşma indeksi değerleri Tablo 3.17.'de, ortalama olgunlaşma indeksi değerleri Tablo 3.18.'de ve Şekil 3.2.'de gösterilmiştir. Beyaz peynir örneklerinde ortalama olgunlaşma indeksi

değerleri (Tablo 3.18.) *L. sake* ilave edilerek üretilen ve +4°C'de olgunlaştırılanlarda 1. günde % 5,65 iken 180. günde %16,14, +10°C'de olgunlaştırılanlarda 1. günde % 6,16 iken 180. günde % 19,22, sadece ticari starter kültür ilave edilerek üretilen ve +4°C'de olgunlaştırılanlarda 1. günde % 5,73 iken 180. günde % 13,44, +10°C'de olgunlaştırılanlarda ise 1.günde % 6,10 iken 180. günde % 16,39 olduğu saptanmıştır.

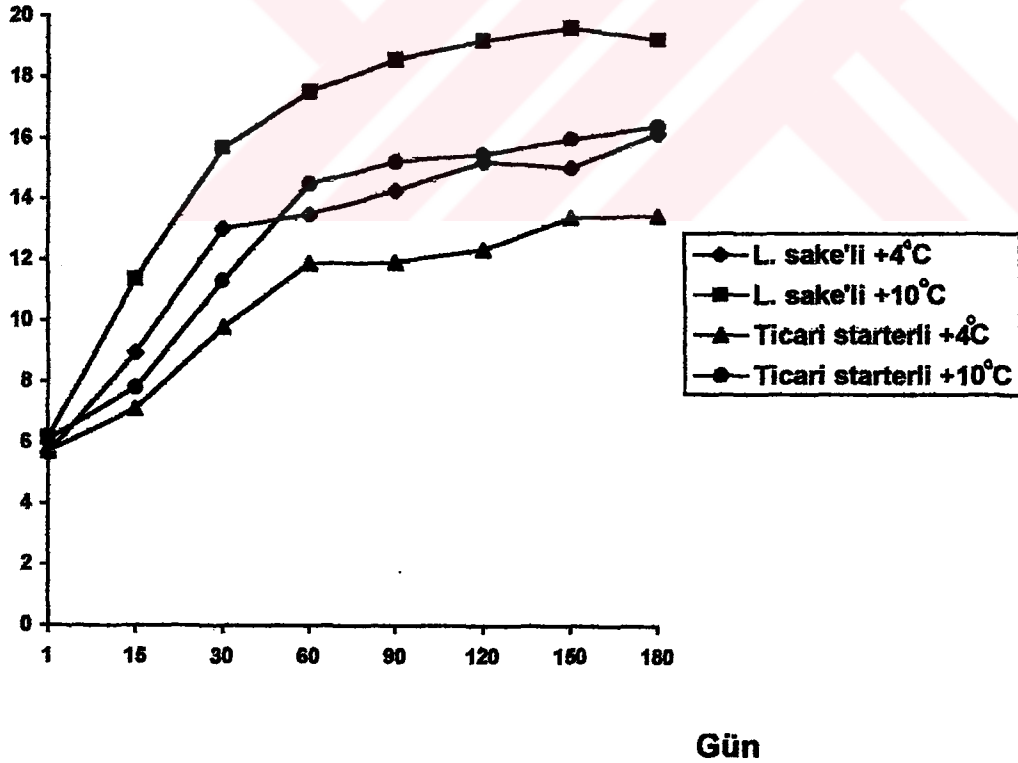
Tablo 3.17. Beyaz peynir örneklerine ait olgunlaşma indeksi değerleri (%).

Günler	<i>L. sake</i> 'li peynirler		Ticari starterli peynirler	
	+4°C	+10°C	+4°C	+10°C
1	5,66	6,03	5,57	5,94
	5,14	5,88	5,55	5,92
	6,17	6,56	6,08	6,46
15	9,68	11,45	6,71	7,95
	8,45	10,40	6,98	7,54
	8,74	12,30	7,63	7,92
30	13,84	15,90	8,79	11,27
	12,59	14,81	10,44	11,61
	12,64	16,34	10,18	11,06
60	14,50	18,18	12,22	14,60
	12,26	16,54	12,54	14,86
	13,68	17,80	10,86	14,01
90	15,74	19,08	11,85	15,29
	13,55	18,35	12,22	15,98
	13,46	18,21	11,74	14,33
120	16,47	19,77	12,86	15,03
	13,97	18,95	13,33	15,75
	15,15	18,84	10,94	15,58
150	15,95	19,85	13,75	15,49
	14,76	19,11	13,86	16,29
	14,33	19,84	12,54	16,16
180	16,73	19,69	14,01	15,98
	15,73	20,14	14,44	16,23
	15,96	20,84	11,87	16,98

Tablo 3.18. Beyaz peynir örneklerine ait ortalama olgunlaşma indeksi değerleri (%).

Günler	L. sake'li peynirler		Ticari starterli peynirler		n
	+4°C	+10°C	+4°C	+10°C	
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	
1	5,65 ± 0,003	6,16 ± 0,002	5,73 ± 0,002	6,10 ± 0,002	3
15	8,96 ± 0,004	11,38 ± 0,005	7,11 ± 0,003	7,80 ± 0,001	3
30	13,02 ± 0,004	15,68 ± 0,004	9,80 ± 0,005	11,31 ± 0,002	3
60	13,48 ± 0,006	17,51 ± 0,005	11,87 ± 0,005	14,49 ± 0,002	3
90	14,25 ± 0,007	18,55 ± 0,003	11,93 ± 0,001	15,20 ± 0,005	3
120	15,20 ± 0,007	19,18 ± 0,003	12,34 ± 0,007	15,45 ± 0,002	3
150	15,01 ± 0,005	19,60 ± 0,002	13,38 ± 0,004	15,96 ± 0,002	3
180	16,14 ± 0,003	19,22 ± 0,012	13,44 ± 0,008	16,39 ± 0,003	3

Olgunlaşma indeksi (%)



Şekil 3.2. Peynir örneklerine ait olgunlaşma indeksi değerleri.

3.2. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

Beyaz peynir örneklerinin, 180 günlük olgunlaşma döneminde tespit edilen, mikroorganizma sayılarının günlere göre ortalamaları (kob/g) Tablo 3.19.'da, aerob mezofil genel canlı seyri Şekil 3.3.'de ve Laktobasil seyri Şekil 3.4.'de gösterilmiştir.

Beyaz peynir örneklerinde yapım ve olgunlaşma sırasında koliform bakteri saptanmamıştır.

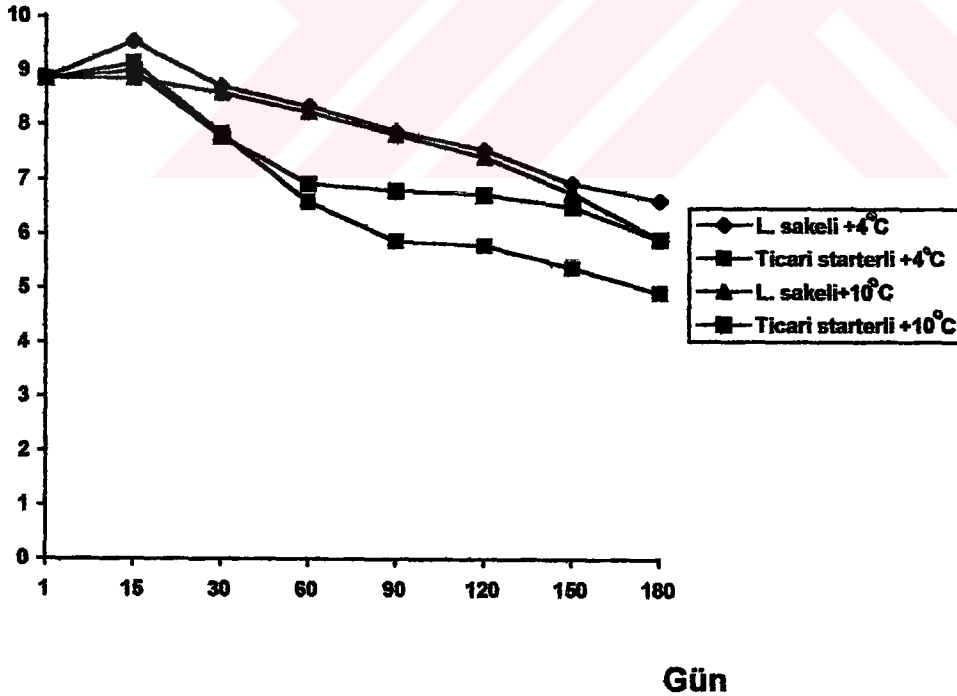
Aerob mezofil genel canlı sayısı, *L. sake* ilave edilerek üretilen ve +4°C'de olgunlaştırılanlarda, 1. günde $7,4 \times 10^8$ kob/g iken 180. günde $4,1 \times 10^6$ kob/g, +10°C'de olgunlaştırılanlarda $7,4 \times 10^8$ kob/g iken 180. günde $7,9 \times 10^5$ kob/g, sadece ticari starter kültür ilave edilerek üretilen ve +4°C'de olgunlaştırılanlarda 1. günde $7,1 \times 10^8$ kob/g iken 180. günde $8,1 \times 10^4$ kob/g, +10°C'de olgunlaştırılanlarda ise 1. günde $7,1 \times 10^8$ kob/g iken $7,8 \times 10^5$ kob/g olduğu saptanmıştır.

Beyaz peynir örneklerinde laktobasil sayıları, *L. sake* ilave edilerek üretilen ve +4°C'de olgunlaştırılanlarda 1. günde $1,4 \times 10^6$ kob/g iken 180. günde $8,1 \times 10^5$ kob/g, +10°C'de olgunlaştırılanlarda 1. günde $1,4 \times 10^6$ kob/g iken 180. günde $6,3 \times 10^5$ kob/g, sadece ticari starter kültür ilave edilerek üretilen ve +4°C'de olgunlaştırılanlarda 1. günde $<2,0 \times 10^2$ kob/g iken 180. günde $7,4 \times 10^4$ kob/g, +10°C'de olgunlaştırılanlarda ise 1. günde $<2,0 \times 10^2$ kob/g iken 180. günde $6,8 \times 10^5$ kob/g olduğu saptanmıştır.

Tablo 3.19. Beyaz peynir örneklerine ait ortalama mikroorganizma sayıları (kob/g).

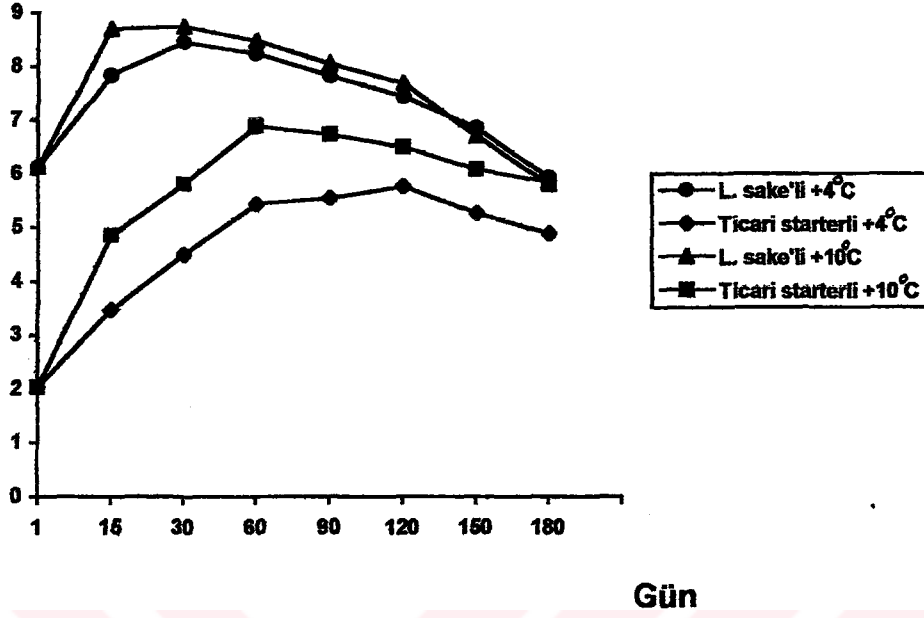
Günler	L. sake'li Peynirler				Ticari Starterli Peynirler			
	Aerob Genel Canlı		Laktobasiller		Aerob Genel Canlı		Laktobasiller	
	+4°C	+10°C	+4°C	+10°C	+4°C	+10°C	+4°C	+10°C
1	$7,4 \times 10^8$	$7,4 \times 10^8$	$1,4 \times 10^6$	$1,4 \times 10^6$	$7,1 \times 10^8$	$7,1 \times 10^8$	$<2,0 \times 10^2$	$<2,0 \times 10^2$
15	$3,5 \times 10^8$	$7,3 \times 10^8$	$6,9 \times 10^7$	$4,9 \times 10^8$	$1,4 \times 10^9$	$1,0 \times 10^9$	$3,0 \times 10^3$	$7,2 \times 10^4$
30	$5,2 \times 10^8$	$3,9 \times 10^8$	$2,8 \times 10^8$	$5,5 \times 10^8$	$6,8 \times 10^7$	$6,0 \times 10^7$	$3,2 \times 10^4$	$6,3 \times 10^5$
60	$2,2 \times 10^8$	$1,7 \times 10^8$	$1,7 \times 10^8$	$3,0 \times 10^8$	$3,9 \times 10^6$	$8,1 \times 10^6$	$2,7 \times 10^5$	$7,6 \times 10^6$
90	$7,4 \times 10^7$	$6,6 \times 10^7$	$6,6 \times 10^7$	$1,1 \times 10^8$	$7,3 \times 10^5$	$6,4 \times 10^5$	$5,4 \times 10^5$	$5,4 \times 10^6$
120	$3,4 \times 10^7$	$2,6 \times 10^7$	$2,7 \times 10^7$	$4,7 \times 10^7$	$5,9 \times 10^5$	$5,2 \times 10^5$	$5,6 \times 10^5$	$3,1 \times 10^6$
150	$8,3 \times 10^6$	$5,6 \times 10^6$	$7,1 \times 10^6$	$4,9 \times 10^6$	$2,3 \times 10^5$	$3,1 \times 10^5$	$1,8 \times 10^5$	$1,2 \times 10^6$
180	$4,1 \times 10^6$	$7,9 \times 10^5$	$8,1 \times 10^5$	$6,3 \times 10^5$	$8,1 \times 10^4$	$7,8 \times 10^5$	$7,4 \times 10^4$	$6,8 \times 10^5$

Log kob/g



Şekil 3.3. Peynir örneklerine ait aerob mezofil genel canlı seyri.

Log kob/g



Şekil 3.4. Peynir örneklerine ait laktobasil seyri.

3.3. Beyaz Peynir Örneklerinin Organoleptik Muayene Sonuçları

Beyaz peynir örneklerinin organoleptik niteliklerine ait ortalama toplam puanları Tablo 3.20.'de gösterilmiştir.

Olgunlaşma süresince peynir örneklerinin tamamı, yapı ve fiziksel özellikler, genel görünüm ve renk özelliklerinde panelistlerce kusur bulunamamış ve bu özellikler yönünden panelistler tarafından hatasız olarak değerlendirilmiştir. Olgunlaşmanın ilk gününde peynir örneklerinin tamamı, lezzetteki taze pıhtı tadından dolayı 85 ve daha düşük puanla beğenilmeyen lezzetli peynirler grubunda yer almıştır. +10°C'de olgunlaştırılan *L. sake*'li peynir örnekleri 15. günde 97,3 puan, +4°C'de olgunlaştırılan *L. sake*'li peynir örnekleri 30. günde 95,1 puan, +10°C'de olgunlaştırılan sadece ticari starter kültürlü peynir örnekleri 30. günde 95,5 puan ve +4°C'de olgunlaştırılan sadece ticari starter kültürlü peynir örnekleri ise 90. günden

95,4 puan olarak olgunlaşmanın 180. gününe kadar hoşça giden peynir sınıfında yer almışlardır.

Tablo 3.20. Beyaz peynir örneklerinin organoleptik niteliklerine ait ortalama toplam puanlar.

Günler	L. sake'li peynirler		Ticari starterli peynirler		n
	+4°C	+10°C	+4°C	+10°C	
	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	
1	83,5 ± 2,1	84,6 ± 1,9	83,9 ± 1,5	84,1 ± 2,2	15
15	92,2 ± 1,8	97,3 ± 2,3	89,1 ± 2,8	93,8 ± 1,4	15
30	95,1 ± 0,7	98,4 ± 2,9	92,7 ± 3,3	95,5 ± 1,6	15
60	96,3 ± 3,4	100	93,5 ± 1,2	96,4 ± 0,8	15
90	97,7 ± 1,3	100	95,4 ± 5,1	97,2 ± 1,9	15
120	98,9 ± 1,0	100	96,6 ± 0,7	99,4 ± 0,5	15
150	99,8 ± 0,8	100	97,8 ± 1,2	100	15
180	100	100	98,5 ± 0,4	100	15

Araştırmamız sırasında olgunlaşmanın 60. gününde peynir örneklerini depoladığımız buzdolabının bozulmasına bağlı olarak, sıcaklığın 20 - 25°C'ye çıkması sonucu peynir örneklerinde proteolitik erime ve buna bağlı olarak organoleptik özelliklerde bozukluklar tespit edilmiştir. Bu peynir örnekleri ile yapılan araştırmaya son verilerek, araştırma tekrarlanmıştır.

4. TARTIŞMA

Bu çalışmada ticari starter kültür (Chr. Hansen No: 54 *Lac. lactis* %5, *Lac. cremoris* % 95) ve aynı ticari starter kültür ile beraber *L. sake* (% 0,5) ilave edilerek üretilen ve vakum ambalajlanarak farklı sıcaklıkta (+4°C ve +10°C) 180 gün süre ile olgunlaştırılan beyaz peynir örneklerinin olgunlaşma periyodu içerisinde kimyasal, mikrobiyolojik ve organoleptik niteliklerindeki değişiklikler incelendi.

Araştırmamızda 180 günlük olgunlaşma süresi içinde beyaz peynir örneklerinde saptanan tuz miktarları ve kuru maddede tuz miktarlarının, olgunlaşma süresince değişmediği ve gruplar arası farkın $p < 0,01$ düzeyinde önemsiz olduğu saptandı. Tuz ve kuru maddede tuz miktarlarının değişmemesi peynir örneklerinin poliamid torbalarda vakum ambalaj içerisinde olgunlaştırılmasına bağlanabilir (Akgün ve Anar,1991; Akgün ve Mutluer, 1993; Karaman, 1996) Kuru maddede tuz miktarı yönünden bulgularımız, Akgün ve Mutluer (1993)'in (% 7,61 - 7,97), Akgün ve Anar (1991)'in (% 7,56), Karaman (1996)'in, *Lac. lactis*, *Lac. cremoris* ve *S thermophilus*, *L. bulgaricus* katarak ürettiği, vakum ambalajda olgunlaştırdığı peynirlerdeki (% 7,21 ve % 6,05) bulgularıyla paralellik göstermektedir.

Kuru maddede tuz miktarı yönünden saptadığımız bulgularımız (Tablo 3.3. ve Tablo 3.4.) Sancak ve Sancak (1995)'in Van piyasasındaki salamura beyaz peynirlerde (ortalama %12,83), Karakuş ve Alperden (1992)'in beyaz peynirlerde (ortalama %11,49 - 12,42), Youssef ve ark. (1982)'nin inek sütüne farklı iki starter kültür karışımı (*L. bulgaricus*, *S. thermophilus* ve *Lac. lactis*, *L. casei*) kullanarak ürettikleri Brinza peyniri örneklerinde (% 12,53 ve % 12,66), Abdou ve Dawood (1977)'un yağsız manda sütünden yaptıkları Kariesh peyniri örneklerinde (% 16,65), saptadıkları tuz miktarları ile paralellik göstermemektedir. Araştırmacıların bulgularının bizim

bulgularımızdan yüksek olması, peynirlerin salamurada olgunlaştırılması ve salamuradaki tuz konsantrasyonlarının farklı olmasından kaynaklanabilir.

Titre edilebilir asitlik bulguları yönünden Tablo 3.5., Tablo 3.6. ve Şekil 3.1 incelendiğinde, *L. sake* ilave edilerek üretilen beyaz peynir örneklerindeki asitlik değerlerinin, sadece ticari starter kültür ile üretilen peynir örneklerinden daha yüksek olduğu, yapılan iki dağılım arasındaki farkın önem kontrolünde olgunlaşmanın 15. günden itibaren *L. sake*'li ve ticari starter kültürü peynir örnekleri arasındaki farkın $p < 0,05$ düzeyinde önemli olduğu anlaşılmış olup, *L. sake*'li peynirlerde asitliğin yüksek olması, *L. sake*'nin asit ve tuzlu ortamda üremeye devam etmesi ve asit oluşturmasından kaynaklanabilir (Akgün,1995).

Farklı sıcaklıklarda (+4°C'de ve +10°C'de) olgunlaştırılan peynir örneklerinin asitlik değerleri arasındaki farkın $p < 0,05$ düzeyde önemli olması ve yüksek sıcaklıkta olgunlaştırılan peynirlerde asitliğin yüksek olması, sıcaklığın artmasına paralel olarak mikrobiyel faaliyetlerin ve enzimlerin aktivitelerinin artması ve bunun sonucunda asitlikte de artışın meydana gelmesiyle açıklanabilir (Yaygın ve Karagülle, 1983).

Akgün (1995)'ün *L. sake*'li (% 1,81 - 2,49 LA) ve ticari starterli (% 1,80 - 2,24 LA) peynirlerdeki bulguları, +10°C'de olgunlaştırılan ticari starterli peynir örneklerimizin bulgularıyla (% 1,80 - 2,38 LA); Akgün ve Mutluer (1993)'in vakum ambalajlanmış peynirlerdeki bulguları (% 1,80 - 2,48 LA), +4°C'de olgunlaştırılan *L. sake*'li (% 1,80 - 2,44 LA) ve +10°C'de olgunlaştırılan ticari starterli (% 1,80 - 2,44 LA) peynir örneklerimizin bulgularıyla; Akgün ve Mutluer (1993)'in % 6'lık salamurada olgunlaştırdığı peynirlerdeki (% 1,80 - 2,29 LA) bulguları, +4°C'de olgunlaştırılan ticari starterli peynir örneklerimizin bulgularıyla (% 1,80 - 2,33 LA) benzerlik göstermektedir. Bulgularımız, Sancak ve Sancak (1995)'in Van piyasasında tüketime sunulan salamura beyaz peynirlerde (% 0,84 - 1,57 LA), Çataltepe (1992)'nin Ankara piyasasında tüketime sunulan beyaz peynirlerde (% 0,39 -

1,40 LA), Kurdal ve Grtunca (1996)'nin Bursa il merkezinde tüketime sunulan beyaz peynirlerde (% 0,93 LA, % 0,88 LA, % 0,89 LA ve % 0,70 LA sırasıyla A, B, C ve D firmalarına ait peynirlerde), El - Abbassy ve Wahba (1986)'ın Domiati peynirlerinde (% 0,23 - 1,80 LA) saptadıkları asitlik bulgularla farklılık göstermektedir. Bu farklılık kullanılan sütün özelliklerinin, yapım teknolojisinin, olgunlaşma şartlarının ve sürelerinin farklı olmasından kaynaklanabilir.

Olgunlaşma dönemi içersinde peynir örneklerinin kuru madde değerlerinin değişmediği, peynir tipleri ve grupları arasındaki farkın $p < 0,01$ düzeyinde önemsiz olduğu saptanmıştır. Olgunlaşma sırasında, kuru madde değerlerinin değişmemesi peynir örneklerinin vakum ambalajda olgunlaştırılmalarına bağlı olarak, su kaybı nedeniyle herhangi bir ağırlık kaybı olmamasından kaynaklanabilir (Akgün ve Anar, 1991; Akgün ve Mutluer, 1993; Karaman, 1996).

Kuru madde yönünden bulgularımız, Akyüz ve Şimşek (1986)'in beyaz peynirlerde (% 39,89 - 44,82), Kurdal ve Grtunca (1996)'ın Bursa il merkezinde tüketime sunulan beyaz peynirlerde (% 43,31, C firması peynirlerinde ve % 42,46, F firması), Karaman (1996)'ın %12'lik salamurada olgunlaştırdığı beyaz peynirlerde (% 42,15) tespit ettikleri bulgularıyla paralellik göstermektedir. Kuru madde açısından bulgularımız (Tablo 3.8.), Akgün ve Anar (1991)'in (% 45,48), Akgün ve Mutluer (1993)'in (% 44,90 - 45,80), Berker (1988)'in (% 45,08), Ghosh ve Singh (1990)'in (% 46,41), bulgularından düşük; Sancak ve Sancak (1995)'in (% 36,61), Tayar (1995)'in (% 34,49, % 37,14 ve % 34,82 sırasıyla A, B ve C firmalarına ait peynirlerde), Abdou ve Dawood (1977)'un (% 32,11) bulgularından yüksek olup bu fark, üretimde kullanılan sütün niteliğinin, çeşidinin, szlme şartlarının, peynir üretim tekniğinin, peynirlerin olgunlaştırma koşullarının ve sürelerinin farklı olmasından ileri gelebilir.

Beyaz peynir örneklerinde olgunlaşma süresince yağ miktarının ve kurumaddede yağ miktarının değişmediği (Tablo 3.11. ve Tablo 3.12.), peynir tipleri ve grupları arasındaki farkın $p < 0,01$ düzeyinde önemsiz olduğu saptanmıştır. Beyaz peynirlerin salamura içersinde olgunlaşmaları sırasında kuru madde değişikliğine bağlı olarak kuru maddedeki yağ oranında değiştiği, salamura içersinde olgunlaştırma sırasında peynirin kuru maddesi arttıkça kuru maddede yağ oranının azaldığı, vakum paketlenmiş peynirlerde ise değişmediği bildirilmiştir (Akgün ve Mutluer, 1993).

Kuru maddede yağ miktarı yönünden araştırma bulgularımız, Karaman (1996)'ın yoğurt kültürü kullanarak yaptığı ve vakum ambalajda olgunlaştırdığı peynirlerde (% 42,62), Youssef ve ark. (1982)'in inek sütünden yapılan Brinza peynirinde (% 41,70 ve % 43,30), El-Abbassy ve Wahba (1986)'nın Domiati peynirlerinde (% 37,09 - 44,03) saptadıkları kuru maddedeki yağ miktarları ile paralellik göstermektedir. Kuru maddede yağ bulgularımız, Akgün ve Mutluer (1993)'in vakum paketli peynirlerde (% 39,90 - 40,79), Sancak ve Sancak (1995)'in % 39,82, Saleem ve ark. (1978)'nin koyulaştırılmış sütlerden imal ettikleri peynirlerde (% 21,70 - 28,10), Buruana ve El - Senaity (1986)'nin teleme peynirlerinde (%39,50 - 37,13), saptadıkları bulgularından yüksek, Yaygın ve Uysal (1990)'ın ultrafiltrasyona tabi tutularak koyulaştırılan süttten yapılan beyaz peynirlerde (% 50,00 - 52,30), Youssef ve ark. (1982)'nin manda sütünden yapılmış Brinza peynirlerinde (% 47,10 ve % 44) saptadıkları bulgularından düşük bulunmuştur. Bulgular arasındaki bu farklılıklar, peynir üretiminde kullanılan sütün çeşidine, yağ miktarına, niteliğine, peynir yapım teknolojisindeki farklılıklara bağlanabilir.

Beyaz peynir örneklerinde 180 günlük olgunlaşma döneminde total azot miktarlarının değişmediği peynir tipler ve grupları arası farkın $p < 0,01$ düzeyinde önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Total azot bulgularımız (Tablo 3.13. ve Tablo 3.15.), Akgün (1995)'ün *L. sake'li* ve ticari starter kültürü peynirlerde (% 2,65 - % 3,06), Karaman (1996)'ın *Lac. lactis* ve *Lac. cremoris*

ilave ederek ürettiği ve vakum ambalajda olgunlaştırdığı peynirlerde (% 2,50), Alperden ve Özay (1993)'ın *Lac. lactis* IPL14/1 + *Lac. lactis subsp. diacetylactis* 4SM11 + *L. casei* ve G2 Mix L starter kültür karışımlarını kullanarak ürettikleri ve vakum ambalajda olgunlaştırdıkları peynirlerde (sırasıyla % 2,55 ve % 2,67) tespit ettikleri bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Özalp (1979)'ın (% 2,32), Demiryol ve Yaygın (1984)'ın koyun sütünden yaptığı peynirlerde (% 3,29 - 3,37), Youssef ve ark. (1982)'nin inek sütünden startersiz, *S. thermophilus* + *L. bulgaricus* ve *Lac. lactis* + *Lac. cremoris* starter kültürlerini katarak yaptıkları peynirlerde (sırasıyla % 1,77, % 2,07 ve % 1,91) saptadıkları bulgularıyla farklılıklar göstermektedir. Total azot miktarındaki bu farklılıklar peynir üretiminde kullanılan sütün çeşidine ve özelliklerine ve peynir yapımında uygulanan teknolojik farklılıklara bağlı olarak meydana gelebilir.

Suda çözünebilir azotlu madde miktarı yönünden Tablo 3.14. ve Tablo 3.16. incelendiğinde, *L. sake* ilave edilerek üretilen beyaz peynir örneklerindeki suda çözünebilir azotlu madde değerlerinin, sadece ticari starter kültür ile üretilen peynir örneklerinden daha yüksek olduğu, yapılan iki dağılım arasındaki farkın önem kontrolünde olgunlaşmanın 15. günden itibaren *L. sake*'li ve sadece ticari starter kültür ilave edilerek üretilen peynir örnekleri arasındaki farkın $p < 0,01$ düzeyinde önemli olduğu anlaşılmış olup, *L. sake*'li peynirlerde suda çözünebilir azotlu madde değerlerinin yüksek olması, *L. sake*'nin proteolitik etkisine, asit ve tuzlu ortamda üremeye devam etmesine bağlanabilir.

Farklı sıcaklıklarda (+4°C'de ve +10°C'de) olgunlaştırılan peynir örneklerinin suda çözünebilir azotlu madde değerleri arasındaki farkın $p < 0,05$ düzeyde önemli olması ve yüksek sıcaklıkta olgunlaştırılan peynirlerde suda çözünebilir azotlu madde değerlerinin yüksek olması, sıcaklığın artmasına paralel olarak mikrobiyel faaliyetlerin ve enzimlerin aktivitelerinin artmasıyla açıklanabilir (Yaygın ve Karagülle, 1983; Nunez ve ark., 1986a; Gaya ve ark., 1990).

Peynir örneklerinde suda çözünebilir azotlu madde miktarı bulgularımız, Şahin (1980)'in % 1, % 2 ve % 3 yağlı pastörize inek sütü kullanarak yaptığı beyaz peynirlerdeki (sırasıyla % 0,15 - 0,46, % 0,17 - 0,48 ve % 0,14 - 0,45) bulguları, +4°C'de olgunlaştırılan *L. sake*'li ve +10°C'de olgunlaştırılan ticari starter kültürlü peynir örneklerimizin bulgularıyla; Akgün(1995)'ün *L. sake*'li peynirlerdeki (% 0,18 - 0,44) bulgusu, +4°C'de olgunlaştırılan *L. sake*'li peynir örneklerimizin bulgusuyla; Akgün (1995)'ün ticari starterli peynirlerdeki (% 0,18 - 0,34) bulgusu, +4°C'de olgunlaştırdığımız ticari starterli peynir örneklerimizin bulgusuyla; Karaman(1996)'ın *Lac. lactis* ve *Lac. cremoris* ile ürettiği ve % 6 salamurada olgunlaştırdığı peynirlerdeki (% 0,27) bulgusu,+4°C'de olgunlaştırılan ticari starterli peynir örneklerimizin bulgusuyla ve vakum ambalajda olgunlaştırdığı peynirlerdeki (% 0,36) bulgusu,+4°C'de olgunlaştırdığımız *L. sake*'li ve +10°C'de olgunlaştırdığımız ticari starterli peynir örneklerimizin bulgularıyla paralellik göstermektedir. Bulgularımız, Karaman (1996)'ın I. tip %12'lik, II. tip % 6'lık ve % 12'lik salamurada olgunlaştırılan peynirlerdeki (sırasıyla % 0,21, % 0,19, % 0,17), Youssef ve ark. (1982)'nin inek sütünden startersiz ve *S. thermophilus* *L. bulgaricus* ve *Lac. lactis*, *L. casei* starter kültürlerini kullanarak yaptığı peynirlerdeki (% 0,16, % 0,23 ve % 0,21) ve manda sütünden yaptığı peynirlerdeki (sırasıyla % 0,12, % 0,26 ve % 0,19), Özalp (1979)'ın beyaz peynirlerdeki % 0,11 - % 0,22 bulgularından yüksek, Demiryol ve Yaygın (1983)'in koyun sütünden yapılan 12°C'de 6 ay olgunlaştırılan peynirlerdeki (% 0,35 - %0, 87) bulgularından düşük bulunmuştur. Suda çözünebilir azotlu madde miktarlarındaki bu farklılıklar, sütün çeşidinin ve özelliklerinin, üretim teknolojisinin, peynirlerin olgunlaştırma koşullarının ve sürelerinin farklı olmasına bağlanabilir.

Olgunlaşma indeksi değerleri yönünden Tablo 3.17., Tablo 3.18. ve Şekil 3.2. incelendiğinde, 180 günlük olgunlaşma döneminde, iki dağılım arasındaki farkın önem kontrolünde olgunlaşmanın 15. günden itibaren, peynir tipleri ve grupları arasındaki farkın $p < 0,01$ düzeyinde önemli olduğu

saptanmış olup, peynir tiplerinden *L. sake* ilave edilen ve peynir gruplarından yüksek sıcaklıkta (+10°C'de) olgunlaştırılan peynir örneklerinin olgunlaşma indeksi değerlerinin daha yüksek olması, *L. sake*'nin proteolitik etkisine ve yüksek sıcaklıkta olgunlaştırılan peynirlerde, sıcaklığın artışına paralel olarak, mikrobiyel faaliyetlerin ve enzimlerin aktivitelerinin artmasına bağlanabilir (Demiryol ve Yaygın, 1983; Gaya ve ark., 1990; Metin ve Öztürk, 1994; Akgün, 1995).

Olgunlaşma indeksi değerleri açısından, Karaman (1996)'ın bulgusu, +4°C'de olgunlaştırılan ticari starterli peynir örneklerimizin bulgularıyla; Akgün (1995)'ün *L. sake* ilave ederek yaptığı peynirlerdeki (% 6,25 - 15,67) bulgusu, +4°C'de olgunlaştırılan *L. sake*'li (% 5,65 - 16,14) ve +10°C'de olgunlaştırılan ticari starterli peynir örneklerimizin (% 6,10 - 16,39) bulgularıyla; Abdou ve Dawood (1977)'un (% 12,64) bulguları, +4°C'de olgunlaştırılan *L. sake*'li peynir örneklerimizin bulgularıyla (% 12,71); Kurdal ve Görtunca (1996)'nın sırasıyla B ve D firmalarına ait peynirlerdeki (sırasıyla % 16,09 ve % 15,62) bulguları, +10°C'de olgunlaştırılan *L. sake*'li peynir örneklerimizin (% 15,91) bulgularıyla; Youssef ve ark. (1982)'nin inek sütünden *Lac. lactis*, *L. casei* ve manda sütünden *S. thermophilus*, *L. bulgaricus* starter kültürlerini kullanarak yaptıkları Brinza peynirindeki (sırasıyla % 10,70 ve % 10,80) bulguları, +4°C'de olgunlaştırılan ticari starter kültürü peynir örneklerimizin (% 10,70) bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Bulgularımız, Özalp (1979)'ın (% 4,76 - 9,57), Akgün (1995)'ün (% 6,31 - 11,92), Karaman (1996)'ın (% 8,49, % 8,73, % 7,67), Youssef ve ark (1982)'nin (% 8,90, % 5,90 ve % 8,70), Alperden ve Özay (1993)'ın (% 18,90 ve % 20) bulgularından farklı bulunmuştur. Bulgular arasındaki farklılık, kullanılan sütün çeşidinin ve özelliklerinin, yapım teknolojisinin, olgunlaştırma koşullarının ve sürelerinin farklı olmasından kaynaklanabilir.

Aerob mezofil genel canlı sayısı (Tablo 3.19. ve Şekil 3.3.) açısından peynir örnekleri arasında olgunlaşmanın 1. gününde önemli bir farklılık

bulunmamış olup, olgunlaşmanın 15. gününden itibaren farklılık görülmektedir. Olgunlaşmanın 1. gününde *L. sake* ilave edilerek üretilen peynir örneklerinde $7,4 \times 10^8$ kob/g, sadece ticari starter kültürle üretilen peynir örneklerinde $< 2,0 \times 10^2$ olan laktobasil sayısı (Tablo 3.19 ve Şekil 3.4.), +4°C'de ve +10°C'de olgunlaştırılan peynir örneklerinde olgunlaşmanın 15. gününden itibaren farklılık göstermekte olup, beyaz peynir örneklerinde aerob genel canlı ve laktobasil sayıları açısından peynir tipleri arasındaki farklılık, *L. sake* ilave edilerek üretilen peynir örneklerine starter kültür olarak ticari starter kültüre ilaveten %0,5 oranında *L. sake* ilave edilmesinden, +4°C'de ve +10°C'de olgunlaştırılan peynir örnekleri arasındaki farklılık ise yüksek sıcaklıkta olgunlaştırılan peynirlerde mikrobiyel faaliyetlerin daha fazla olmasından kaynaklanabilir.

Mikroorganizma sayıları açısından bulgularımız, Akgün (1995)'ün *L. sake* ilave ederek ve ticari starter kültürle ürettiği salamurada olgunlaştırdığı beyaz peynirlerdeki bulguları, +4°C'de olgunlaştırdığımız *L. sake*'li ve ticari starter kültürü peynir örneklerimizin bulgularıyla benzerlik göstermekte, Berker (1988)'in, Alperden ve Özay (1993)'ün ve Tayar (1995)'in bulgularıyla farklılık göstermektedir. Araştırmacıların bulgularının bizim bulgularımızdan farklı olması, peynir yapımında kullanılan sütün mikroorganizma sayısının, yapım teknolojisinin, olgunlaşma koşullarının ve sürelerinin farklı olmasından kaynaklanabilir.

Beyaz peynir örneklerinin 180 günlük olgunlaşma döneminde yapılan organoleptik muayene sonucunda (Tablo 3.20.), olgunlaşmanın 15. gününden itibaren peynir tipleri ve grupları arasında lezzet açısından farklılık saptanmış olup, *L. sake* ilave edilerek üretilen ve yüksek sıcaklıkta (+10°C'de) olgunlaştırılan peynir örneklerinin panelistler tarafından, sadece ticari starter kültür ilave edilerek üretilen ve düşük sıcaklıkta (+4°C'de) olgunlaştırılan peynir örneklerine kıyasla daha çok beğeni kazanması, *L. sake*'nin proteolitik etkisine, sıcaklığın artışına paralel olarak mikrobiyel faaliyetlerin ve enzim

aktivitelerinin artmasına, buna bağlı olarak peynirlerde lezzetin daha çok ve daha çabuk gelişmesine bağlanabilir (Yaygın ve Karagulle, 1983; Koçak,1991; Metin ve ztrk, 1994; Akgün, 1995).



6. SONUÇ

Ticari starter kültür ve ticari starter kültüre *L. sake* ilave edilerek üretilen, vakum paketlenen ve farklı sıcaklıklarda (+4°C ve +10°C) 6 ay süreyle olgunlaştırılan bütün beyaz peynir örneklerinde, olgunlaşma süresince, tuz, kurumaddede tuz, kuru madde, yağ, kurumaddede yağ ve total azot miktarlarının değişmediği; titre edilebilir asitlik, suda çözünebilir azot, olgunlaşma indeksi ve organoleptik özelliklerin ise *L. sake* ilave edilmesine ve olgunlaşma sıcaklığının artırılmasına paralel olarak arttığı ve bu özellikler yönünden en yüksek değerlere *L. sake* ilave edilerek üretilen ve +10°C'de olgunlaştırılan peynir örneklerinin sahip olduğu saptanmıştır. Bütün beyaz peynir örneklerinin 180 günlük olgunlaşma döneminde incelenen özellikler yönünden T.S. 591 Beyaz Peynir Standardı'nda belirtilen şartlara uygun olduğu, herhangi bir bozukluğun meydana gelmediği ve 6 ay süreyle satışa sunulabilecekleri saptanmıştır.

Sonuç olarak; ticari starter kültüre %0,5 oranında *L. sake* ilave edilmesinin ve +10°C'de 180 gün süreyle vakum ambalajda olgunlaştırılmasının beyaz peynir örneklerinde, herhangi bir bozukluğa neden olmaması, organoleptik ve fiziksel kalitede iyileşme sağlanması, olgunlaşma süresini kısaltması ile peynirlerin daha kısa sürede satışa arz edilmesi gibi avantajlar sağlanması nedeniyle beyaz peynir üretiminde kullanılmasının yararlı olacağı görüşüne varılmıştır. Ancak marketlerde raflarda bekletilme sırasında vakum ambalajdaki beyaz peynirlerde görülen proteolitik erimelerin gözlemlendiği şikayeti, deneysel olarak yaptığımız ve +10°C'de 180 gün bekletilen ve en yüksek olgunlaşma derecesine ulaşan peynir örneklerinde bile görülmemesi ve hala firmaların veya marketlerin bu şikayetlerinin devam etmesi, beyaz peynirlerin taşıma veya depolama esnasında +10°C'den daha yüksek sıcaklıkta tutulmasından ve/ veya buna paralel olarak beyaz peynirlerin kuru maddelerinin düşük olmasından kaynaklanabilir.

7. ÖZET

Geleneksek yöntem ve *Lactobacillus sake* ile üretilen beyaz peynirin vakum ambalajda dayanıklılık süresinin incelenmesi

Bu çalışma ticari starter kültür (Chr. Hansen No: 54 *Lac. lactis* %5, *Lac. cremoris* % 95) ve aynı ticari starter kültür ile beraber, *L. sake* (% 0,5) ilave edilerek üretilen ve vakum ambalajlanarak farklı sıcaklıkta (+4°C ve +10°C) 180 gün süre ile olgunlaştırılan beyaz peynir örneklerinin olgunlaşma periyodu içerisinde kimyasal, mikrobiyolojik ve organoleptik niteliklerindeki değişiklikler incelenerek, *L. sake*'nin ve vakum ambalajlamanın beyaz peynirlerin dayanıklılık süresi üzerine etkileri araştırmak amacı ile yapıldı.

Olgunlaşma süresince tuz, kuru maddede tuz, kuru madde, yağ, kuru maddede yağ ve total azot değerlerinin değişmediği ve beyaz peynir örneklerinde ortalama tuz değerleri, % 3,20 ile % 3,33; ortalama kuru madde değerleri, % 42, 69 ile % 43,33; ortalama yağ değerleri % 18,06 ile % 18,27; ortalama total azot değerleri, % 2,62 ile % 2,69 arasında saptandı.

Beyaz peynir örneklerinde olgunlaşmanın 1. gününde ortalama asitlik % 1,80 LA iken 180. günde *L. sake* ilave edilerek üretilen ve +4°C'de olgunlaştırılanlarda % 2,44 LA, +10°C'de olgunlaştırılanlarda % 2,56 LA, sadece ticari starter kültür ilave edilerek üretilen ve +4°C'de olgunlaştırılanlarda % 2,35 LA, +10°C'de olgunlaştırılanlarda ise % 2,44 LA olarak saptandı.

Beyaz peynir örneklerinde 180. günde ortalama olgunlaşma indeksi değerleri, *L. sake* ilave edilerek üretilen ve +4°C'de olgunlaştırılanlarda %16,14, +10°C'de olgunlaştırılanlarda % 19,22, sadece ticari starter kültür ilave edilerek üretilenler ve +4°C'de olgunlaştırılanlarda % 13,44, +10°C'de olgunlaştırılanlarda ise % 16,39 olduğu saptadı.

Beyaz peynir örneklerinde sırasında koliform bakteri saptanmamıştır. Aerob mezofil genel canlı sayısı ise *L. sake* ilave edilerek üretilen peynir örneklerinde, 1. günde $7,4 \times 10^8$ kob/g iken 180. günde $+4^\circ\text{C}$ 'de olgunlaştırılanlarda $4,1 \times 10^6$ kob/g, $+10^\circ\text{C}$ 'de olgunlaştırılanlarda $7,9 \times 10^5$ kob/g, sadece ticari starter kültür ilave edilerek üretilenlerde 1. günde $7,1 \times 10^8$ kob/g iken 180. günde $+4^\circ\text{C}$ 'de olgunlaştırılanlarda $8,1 \times 10^4$ kob/g, $+10^\circ\text{C}$ 'de olgunlaştırılanlarda ise $7,8 \times 10^5$ kob/g olduğu saptandı.

Laktobasil sayıları, *L. sake* ilave edilerek üretilen peynir örneklerinde 1. günde $1,4 \times 10^6$ kob/g iken 180. günde $+4^\circ\text{C}$ 'de olgunlaştırılanlarda $8,1 \times 10^5$ kob/g, $+10^\circ\text{C}$ 'de olgunlaştırılanlarda ise 180. günde $6,3 \times 10^5$ kob/g, sadece ticari starter kültür ilave edilerek üretilenlerde 1. günde $<2,0 \times 10^2$ kob/g iken 180. günde $+4^\circ\text{C}$ 'de olgunlaştırılanlarda $7,4 \times 10^4$ kob/g, $+10^\circ\text{C}$ 'de olgunlaştırılanlarda ise $6,8 \times 10^5$ kob/g olduğu saptandı.

Beyaz peynir örneklerinin tamamı, yapı ve fiziksel özellikler, genel görünüm ve renk özellikleri yönünden panelistler tarafından hatasız olarak değerlendirilmiş, *L. sake* ilave edilerek üretilen ve $+10^\circ\text{C}$ 'de olgunlaştırılanlar 15. günde 97,3 puan, $+4^\circ\text{C}$ 'de olgunlaştırılanlar 30. günde 95,1 puan, sadece ticari starter kültürlü ve $+10^\circ\text{C}$ 'de olgunlaştırılanlar 30. günde 95,5 puan ve $+4^\circ\text{C}$ 'de olgunlaştırılan peynir örnekleri ise 90. günden 95,4 puan olarak olgunlaşmanın 180. gününe kadar hoş giden peynir sınıfında yer almışlardır.

Olgunlaşma süresince, titre edilebilir asitlik, suda çözünebilir azot, olgunlaşma indeksi ve organoleptik özelliklerin *L. sake* ilave edilmesine ve olgunlaşma sıcaklığının artırılmasına paralel olarak arttığı ve bu özellikler yönünden en yüksek değerlere *L. sake* ilave edilerek üretilen ve $+10^\circ\text{C}$ 'de olgunlaştırılan peynir örneklerinin sahip olduğu saptanmıştır. Ancak marketlerde raflarda bekletilme sırasında vakum ambalajdaki beyaz peynirlerde görülen proteolitik erimelerin gözlemlendiği şikayeti, deneysel olarak yaptığımız ve $+10^\circ\text{C}$ 'de 180 gün bekletilen ve en yüksek olgunlaşma derecesine ulaşan peynir örneklerinde bile görülmemesi ve hala firmaların

veya marketlerin bu Şikayetlerinin devam etmesi, beyaz peynirlerin taşıma veya depolama esnasında +10°C'den daha yũksek sıcaklıkta tutulmasından ve / veya buna paralel olarak beyaz peynirlerin kuru maddelerinin dũŐũk olmasından kaynaklanabilir.

Anahtar Sŕzcũkler : Beyaz peynir, Lactobacillus sake, Vakum ambalaj, Dayanıklılık sũresi.



SUMMARY

The survey of shelf-life in vacuum packaged white cheese producing with traditional process and using *Lactobacillus sake*.

This study was undertaken to determine the effects of *L. sake* and vacuum packaging on shelf-life of white cheese, that examined the chemical, microbiological and organoleptic properties within the ripening period of white cheese, as it ripened 180 days at different temperatures (+4°C and +10°C) in vacuum packaged and produced both commercial starter culture (Chr. Hansen No: 54 *Lac. lactis* %5, *Lac. cremoris* %95) and same starter culture with *L. sake* (0,5 %).

In the ripening period. it was determined that there were no changes in the values of salt, salt in dry matter, dry matter, fat, fat in dry matter and also in total nitrogen. In the white cheese samples the average values were determined as; 3.20 - 3.33 % of salt, 42.69 - 43.33 % of dry matter, 18.06 - 18.27 % of fat, 2.62 - 2.69 % of total nitrogen.

The average acidity of white cheese samples was determined as at the rate of 1.80 % LA in the first day of ripening period, while in the 180th day samples, produced with *L. sake*, were 2.44 % LA ripened at +4 °C and 2.56 % LA ripened at +10 °C and the samples produced with only commercial starter culture, were 2.35 % LA ripened at +4 °C, 2.44 % LA ripened at +10°C.

The average ripen index values of white cheese samples in the 180th days were determined as 16.14 % at +4 °C and 19.22 % at +10 °C, produced with *L. sake*; 13.44 % at +4 °C and 16.39 % at +10 °C, produced with only commercial starter culture.

During the manufacture and ripen period there wasn't determined any coliform bacteria in the white cheese samples. However total viable mesophyl counts in samples, produced with *L. sake*, were determined as 7.4×10^8 cfu/g in the 1th day while in the 180th day it was 4.1×10^6 cfu/g ripened at +4 °C and 7.9×10^5 cfu/g ripened at +10°C and also samples, produced only with commercial starter culture; it was determined as 7.1×10^8 cfu/g in the 1th day , while in the 180th day it was 8.1×10^4 cfu/g ripened in +4 °C and 7.8×10^5 cfu/g ripened at +10 °C.

Lactobacilli counts of samples, produced with *L. sake* , were determined as $< 2.0 \times 10^2$ cfu/g in the 1th day, while in the 180th day 8.1×10^5 cfu/g ripened at 4°C and 6.3×10^5 cfu/g ripened at +10°C; also it was determined as $< 2.0 \times 10^2$ cfu/g in the 1th day, while in the 180th day. It was 7.4×10^4 cfu/g at +4°C and 6.8×10^5 cfu/g at +10°C in the samples, produced only with commercial starte culture.

A total of white cheese samples were evaluated as faultless in point of structure and physical properties, common appearance and colour properties. The samples were marked as 97,3 point in 15th day ripened at +10°C and 95,1 point in 30th day ripened at +4°C, produced with *L. sake*; 95,5 point in 30th day ripened at +10°C and 95,4 point in 90th day ripened at +4°C, produced only with commercial starter culture, and they were evaluated as a pleasent cheese since the 180th day of ripening period.

As a conclusion, it was determined that the titrable acidity, soluble nitrogen, ripen index and organoleptic properties enchanced parallel to ripen temperature increasing and added to *L. sake* and also the samples, produced with *L. sake* and ripened at +10°C, had a most highest values in point of these properties. However, some complaint were arised, due to proteolitic dissolves in vacuum packaged white cheese during the kept in shelves of markets, but there weren't seen any proteolytic dissolve in white

cheese samples reached at the highest ripening value and kept in 180th day at +10°C, made experimentally. In spite of this, the complaint of some firms and markets have been still continued, probably caused by the keeping of white cheese over the +10°C during transport or storage and / or the dry matter of these cheese were low parallel to that.

Key Words: White cheese, *Lactobacillus sake*, Vacuum packed, Shelf-life.



KAYNAKLAR

- ABDOU, S. M., DAWOOD, A. H. M. (1977). Effect' of heat treatment of skimmilk on yield, quality and chemical composition of skimmilk cheese (Kariesh). *Egyptian J. Dairy Sci.*, 5: 1 - 5
- AKGÜN, S. (1982). Yoğurt kültürü kullanarak, inek sütü ile kaşar peyniri yapım tekniğinin geliştirilmesi üzerine araştırmalar. Doçentlik tezi, A. Üniv. Vet. Fak., Ankara.
- AKGÜN, S. (1995). Beyaz peynir üretiminde *Lactobacillus sake*'nin starter kültür olarak kullanılması. *A. Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 42(3): 271 - 279.
- AKGÜN, S., ANAR, S. (1991). Vakum paketlenmiş beyaz peynirlerde tuzun difüzyonu üzerine araştırmalar. *Gıda Yem Bilimi ve Teknol. Derg.*, 1: 14 - 19.
- AKGÜN, S., MUTLUER, B. (1993). Beyaz peynirlerde vakum ambalajlamanın olgunlaşma süresi üzerine etkileri. *A. Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 40(3):346 - 360.
- AKYÜZ ,N., ŞİMŞEK, O. (1986). İthal ve yerli beyaz peynirlerin duyuşal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine araştırmalar. *Gıda*, 4: 205 - 209.
- ALAIŞ, C. (1974). *Science du lait, Principes des Techniques Laitieres*, Ed. Sep. 3. Edition, Paris.
- ALPAR, O., ATAMER, M., YETİŞMEYEN, A., GÖRGÜLÜ, B., KARAHAN, A., KORUKLUOĞLU, M. (1985). Beyaz peynir yapımında pastörizasyon ve kültür kullanımının peyniraltı suyu bileşimine etkisi. *Gıda*, 10(1): 11 - 18.
- ALPERDEN, İ., ÖZAY, G. (1993). Fermentation technologies in food production NATO - Tu - Fermentech. Tübitak.
- ANON. (1995) . Beyaz Peynir. Türk Standartları Enstitüsü, T.S. 591, Ankara.
- ANON. (1983). Gıda Maddeleri ve Muayene Analiz Yöntemleri. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı, Yay. No: 65, Ankara.
- ANON. (1987a). Chemical Analysis of Cheese (Determination of Nitrojen content). British Standard Methots BS 770: Part 8.
- ANON. (1987b). Peynir ve İşlenmiş Peynir - Toplam Katı Madde Miktarı Tayini. Türk Standartları Enstitüsü, T.S. 5311, Ankara.
- ANON. (1978). Peynirde Yağ Miktarı Tayini. Türk Standartları Enstitüsü, T.S. 3046, Ankara.
- ASTON, J. W., GILLES, J. E., DURWARD, I. G., DULLEY, J. R. (1985). Effect of elevated ripening temperatures on proteolysis and flavour development in cheddar cheese. *J. Dairy Res.*, 52: 565.

- BERKER, A. (1988). Salamura beyaz peynirlerde olgunlaşma sırasında görülen mikrobiyolojik ve kimyasal değişiklikler. *U. Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 7: 93 -99.
- BEYSEL, V. C. (1989). Gıda maddelerinin ambalajlanmasında plastikler. Bursa I. Uluslararası Gıda Sempozyumu. 4 - 6 Nisan, Bursa.
- BURUIANA, L. M., EL - SENAITY, M. H. (1986). The chemical composition of Teleme cheese during ripening. *Egyptian J. Dairy Sci.*, 14: 195 - 199.
- ÇAĞLAR, A. (1992). Peynirde hızlı olgunlaştırma metodları - I. *Gıda*, 17(5): 319 - 325.
- ÇATALTEPE, E. (1992). Ankara Piyasasında Satılan Beyaz Peynirlerin Milli Savunma Bakanlığı (M.S.B.) Beyaz Peynir Teknik Şartnamesine Uygunluğu Üzerine Araştırmalar. A. Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- DEMİRCİ, M. (1994). Peynirin Beslenmemizdeki Yeri ve Önemi. Her Yönüyle Peynir. 2. Baskı, Trakya Üniv. Zir. Fak. Yay. Tekirdağ Zir. Fak. Basımevi, Tekirdağ.
- DEMİRCİ, M., DIRAMAN, H. (1990). Trakya bölgesinde üretilen vakum paketlenmiş taze kaşar peynirlerinin yapım tekniği fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik nitelikleri ve enerji değerleri üzerinde bir çalışma. *Gıda*, 15(2): 83 - 85
- DEMİRYOL, İ., YAYGIN, H. (1983). İnek, koyun ve keçi sütü ile yapılan ve farklı sıcaklıklarda olgunlaştırılan beyaz peynirlerin bazı özellikleri üzerinde araştırmalar. *E. Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 21(3): 127 - 140.
- DİNÇER, B. (1996). Gıda Kalite Kontrolü ve Güvenliği. Yüksek Lisans Ders Notları (Basılmamıştır). A. Üniv. Vet. Fak. Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Ankara.
- DOWNS, P. S. (1955). Judging Quality in Dairy Products. University of Nebraska College of Agriculture. USA.
- EL - ABBASSY, F., WAHBA, A. (1986). Studies on camel pepsin 2 manufacture of Domiati cheese with camel pepsin. *Egyptian J. Dairy Sci.*, 14: 187 - 194.
- FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (1995). Quarterly bulletin of statistics. 8: 42 - 43. FAO Agric. Stud. 65, FAO, Rome.
- GAYA, P., MEDINA, M., RODRIGUEZ - MARIN, M. A., NUNEZ, M. (1990). Accelerated ripening of ewes milk manchego cheese: The effect of elevated ripening temperatures. *J. Dairy Sci.*, 73: 26 - 32.
- GHOSH, B. C., SINGH, S. (1990). Effect of heat treatment on the quality of Mozzarella cheese from buffalo milk. *J. Food Sci. Technol.*, 27(4): 218 - 220.
- GHOSH, B. C., SINGH, S. (1992a). Storage studies of Mozzarella cheese part - I - Sensory and rheological characteristics. *Indian J. Dairy Sci.*, 45(4): 199 - 202.

- GHOSH, B. C., SINGH, S. (1992b). Storage studies of Mozzarella cheese part - II - Chemical changes. *Indian J. Dairy Sci.*, **45**(4): 203 - 208.
- GÜVEN, M., KONAR, A.(1994a). İnek sütünden üretilen ve farklı ambalajlarda olgunlaştırılan Tulum peynirlerinin mikrobiyolojik özellikleri. *Gıda*, **19** (3): 179 - 185.
- GÜVEN, M., KONAR, A.(1994b). İnek sütünden üretilen ve farklı ambalajlarda olgunlaştırılan Tulum peynirlerinin fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özellikleri. *Gıda*, **19** (5): 287 - 293.
- HİTHİNS, A. D., HARTMAN, P. A., TODD, E. C. D. (1992). Coliforms Escherichia coli and Toxins. In: Compendium Of Methods For The Microbiological Examination Of Foods. Eds. C. Vanderzant and D. F. Splitstoesser, American Puplic Health Association , Washinton.
- İNAL, T. (1990). Süt ve Süt Ürünleri Hijyen ve Teknolojisi. Final Ofset A.Ş., İstanbul.
- KANDLER, O., WEISS, N. (1986). Genus Lactobacillus. In: Bergey's Manuel of Systematic Bacteriology. Volum II. Eds. Sneath, P. H. A. and Holt, J. G. Baltimore, Williams and Wilkins Co.
- KARAKUŞ, M., ALPERDEN, İ. (1992). Beyaz peynirlerin olgunlaşma süresince mikrobiyolojik ve kimyasal özelliklerindeki değişmeler. *Gıda Sanayii*, **5**(2): 34 - 47.
- KARAKUŞ, M., BORCAKLI, M., ALPERDEN, İ. (1992). Beyaz peynirlerin olgunlaşma sürecinde laktik asit bakterileri. *Gıda*, **17**(6): 363 - 369.
- KARAMAN, T. (1996). Farklı Koşullarda Olgunlaştırılan Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma İndekslerinin Saptanması. A. Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- KAYMAZ, Ş. (1979). İnek Sütü ile Yapılan Starterli ve Startersiz Salamura Beyaz Peynirlerin Olgunlaşması Sırasında Bazı Serbest Amino Asitlerin (Arginine, Isoleucine, Leucine, Methionine, Phenylalanine, Tryptophan) Miktarları Üzerine Araştırmalar. A. Üniv. Vet. Fak. Uzm. Yük. Ok. Doçentlik Tezi, Ankara.
- KOÇAK, C. (1991). Peynirde olgunlaşmayı hızlandırma yöntemleri. Bursa II. Uluslararası Gıda Sempozyumu. 1 - 3 Ekim, Bursa.
- KURDAL, E., GÜRTUNCA, B. B. (1996). Bursa il merkezinde tüketime sunulan Beyaz peynirlerin kimyasal ve mikrobiyolojik nitelikleri üzerine araştırma. *Süt Teknol. Derg.*, **1** (3): 22 - 27.
- KURT, A. (1994). Peynircilikte Kullanılan Kültürler ve Kültür Kullanımının Önemi. Her Yönüyle Peynir. 2. Baskı, Trakya Üniv. Zir. Fak. Yay. Tekirdağ Zir. Fak. Basımevi, Tekirdağ.
- LAWRENCE, R. C., THOMAS, T. D., TERZAGHI, B. E. (1976). Reviews of progress of dairy science: Cheese starters. *J. Dairy Researc.*, **43**: 141 - 193.

- LUCKE, F. K., HECHELMANN, H. (1987). Starter cultures for dry sausage and raw ham. Composition and effect. *Fleischwirtsch.*, **67**: 307 - 314.
- MANSONI, F., MACCAGNI, A., EMALDI, G. C., PASSELER, L. (1987). Ripening of cheese vacuum packed in semi permeable film. I. Grana Padona. *Dairy Sci. Abs.*, **49(8)** 566.
- METİN, M., ÖZTÜRK, F. (1994). Türkiye’de vakum paketlenmiş taze kaşar peynirlerinin yapımı ve düşündürdükleri. Her Yönüyle Peynir. 2. Baskı, Trakya Üniv. Zir. Fak. Yay. Zir. Fak. Basımevi, Tekirdağ.
- NUNEZ, M., GARCIA - ASER, C., RODRIGUEZ - MARIN, A., MEDINA, M., GAYA, P.(1986a).The effect of ripening and cooking temperatures on proteolysis and lipolysis in manchego cheese. *Food Chem.*, **21**: 115.
- NUNEZ, M., GAYA, P., MEDİNA, M., RODRIGUEZ - MARIH, M. A. GARCIA - ASER, C. (1986b). Changes in microbiological, chemical, rheological and sensory characteristics during ripening of vacuum packaged manchego cheese. *J. Food Sci.*, **51(6)** 1451 - 1455.
- ÖZALP, E. (1988). Süt ürünlerinde kullanılan starter kültürler. *A. Üniv. Vet. Fak. Derg.*, **35(1)**: 6 - 15.
- ÖZALP, E. (1979). Salamuradaki tuz miktarının inek sütü ile yapılan beyaz peynirler üzerine etkisi. *A. Üniv. Vet. Fak. Derg.*, **26(3 - 4)**: 260 - 276.
- ÖZALP, E., KAYMAZ, Ş. (1995). Süt Ürünleri ve Teknolojisi. A. Üniv. Vet. Fak. Teksir. No: 26, Ankara.
- ÖZDEMİR, H. (1995). Türk Fermente Sucuğunun Florasındaki Dominant Laktobasil Türlerinin Sucuğun Organoleptik Nitelikleri İle İlişkisi. A. Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Ankara.
- ÖZER, İ. (1964). Türkiye Salamura Beyaz Peynirlerinin Olgunlaşmasında Rol Oynayan Laktik Asit Mikroflorası Üzerinde Araştırmalar. A. Üniv. Vet. Fak. Yay. No: 170. A. Üniv. Vet. ve Zir. Fakülteleri Basımevi.
- ÖZTEK, L. (1994). Peynirlerde olgunlaştırma ve buna etkili olan faktörler. Her Yönüyle Peynir. 2. Baskı. Trakya Üniv. Zir. Fak. Yay. Tekirdağ Zir. Fak. Basımevi, Tekirdağ.
- PETTERSSON, H. E. (1988). Starters for fermented milks. *IDF.*, **227**: 19 - 26.
- SALEEM, R. A., ABD EL - SALAM, M. H., NAGMOUSH, M. R., EL - ABD, M. M. (1978). White pickled soft cheese from concentrated milk. *Egyptain J. Dairy Sci.*, **6**: 207 - 220.
- SANCAK, H., SANCAK, Y. C. (1995). Van piyasasında tüketime sunulan salamura Beyaz peynirlerin mikrobiyolojik, kimyasal, fiziksel ve duyuşsal niteliklerinin incelenmesi. *Yüzüncü Yıl Üniv. Sağ. Bilimleri Derg.*, **2**: 106 - 113.

- SARİMEHMETOĞLU, B., KAYMAZ, Ş. (1994). Türk salamura beyaz peynirinde yapım ve olgunlaşma aşamalarının *Listeria monocytogenes* üzerine etkisi. *A. Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 41(2): 234 - 242.
- SCHWARDS, D. (1963). *Methodes Statistiques a l' Usage des Medecins et des Biologistes*. Ed. Medicales Flammarion, Paris.
- SELÇUK, N., ÖZDEMİR, S., SERT, S., KURT, A. (1993). Beyaz peynir üretiminde kültür ilavesinin, değişik salamura konsantrasyonlarının ve olgunlaşma sürelerinin *Staphylococcus aureus*'un çoğalmasına etkisi. *Doğa - Tr. J. Agricultural and Forestry*, 17: 487 - 498.
- SCHILLIGER, U., LUCKE, F. K. (1989). Antibacterial activity of *Lactobacillus sake* isolated from meat. *Appl. Environ. Microbiol.*, 55: 1901 - 1906.
- SCHILLIGER, U., KAYA, M., LUCKE, F. K. (1991). Behaviour of *Listeria monocytogenes* in meat and its control by a bacteriocin producing strain of *Lactobacillus sake*. *J. Appl. Bac.*, 70:473 - 478.
- ŞAHİN, M. (1980). Beyaz, kaşar ve tulum peynirlerinde meydana gelen fire ve nedenleri üzerinde araştırmalar. *A. Üniv. Zir. Fak. Yay.*, No: 732, Ankara.
- TAYAR, M. (1995). Beyaz peynirlerin olgunlaşması süresince kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerinde değişimler. *Gıda Derg.*, 20(2): 97 - 101.
- TEKİNŞEN, O. C. (1997). Süt Ürünleri Teknolojisi. Selçuk Üniv. Vet. Fak. Yayın Ünitesi, Konya.
- TEKİNŞEN, O. C., ATASEVER, M. (1994). Süt Ürünleri Üretiminde Starter Kültür. Selçuk Üniv. Vet. Fak. Yayın Ünitesi, Konya.
- TOPAL, Ş. (1989). Farklı ambalaj malzeme ve tekniklerinin kaşar peynirinde olgunlaşma ve yüzey küflenmeye etkileri. *Gıda Sanayii*, 3(4):27 - 44.
- TORRES, N., CHANDAN, R. C. (1981). Flavor and texture development in Latin American White cheese. *J. Dairy Sci.*, 64: 2161 - 2169.
- ÜÇÜNCÜ, M.(1970). Peynire işlenecek süt pastörize edilmelidir. *Zootekni Derg.*, 3: 29 - 30.
- VARDARLI, D., ALTINEL, A., ÖZDER, M.(1993). 2000'li yıllarda Türkiye'de süt üretimi. "2000'lere Doğru Türkiye Hayvancılığı" Kongresi, Ankara.
- VERMUTHU, E.R., RACCACH, M., GLATZ, A., SEITZ, E. W.(1992). Acid Producing Microorganisms. In: *Compendium Of Methods For The Microbiological Examination Of Foods*. Eds. C. Vanderzant and D. F. Splittstoesser, American Public Health Association, Washington . pp:125 - 138.

- VANDERZANT, C., SPLITTSTOESSER, D. F.(1992). Compenoium Of Methods For The Microbiological Examination Of Foods American Public Health Association, Washington.
- YAYGIN, H. (1987). D nyada peynir üretimi ve ticareti. *E.  niv. Zir. Fak. Derg.*, **24**(1):221 - 227.
- YAYGIN,H., KILIÇ, S.(1980). Peynir teknolojisinde saf kültürlerin  nemi. *E.  niv. Zir. Fak. Derg.*, **17**(1): 177 - 189.
- YAYGIN, H., KARAGÜLLE, M. Ő.(1983). Peynirlerde hızlandırılmış olgunlaştırma. *E.  niv. Zir. Fak. Derg.*, **20**(2): 131 - 141.
- YAYGIN, H., DEMİRYOL, İ.(1983). Değişik Şekillerde buzdolabında saklanan beyaz peynirlerde oluşan bazı değişmeler üzerine bir araştırma. *E. Üniv. Zir. Fak. Derg.*, **20**(2): 81 - 92.
- YAYGIN, H., UYSAL, H. R.(1990). Ultrafiltrasyonla koyulaştırılmış sütlerden yapılan Beyaz peynirlerin  zellikleri. *Gıda*, **15**(2): 89 - 92.
- YOUSSEF, A. M., SALAMA, A. F., ISMAIL, A. A., SALEM, S. A. (1982). White pickled Brinza cheese from cows and buffaloes' milk. *Egyptian J. Dairy Sci.*, **10**: 81 - 86.
- YURDAGÜL, U. (1982). Plastik ambalaj malzemelerinin gıda sanayiinde kullanımı ve etkileri. *Gıda*, **7**(1): 25 - 32.