

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BESİN HİJYENİ VE TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI

137836

**PASTÖRİZASYON VE FARKLI HAŞLAMA
SICAKLIKLARININ URFA PEYNİRİNİN KALİTESİNE ETKİSİ**

DOKTORA TEZİ

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

Mustafa ARDIÇ

137836

Danışman
Prof. Dr. Mustafa NİZAMLIOĞLU

KONYA-2003

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BESİN HİJYENİ VE TEKNOLOJİSİ ANABİLİM DALI
HÜBAK PROJE NO: 275

**PASTÖRİZASYON VE FARKLI HAŞLAMA
SICAKLIKLARININ URFA PEYNİRİNİN KALİTESİNE ETKİSİ**

DOKTORA TEZİ

Mustafa ARDIÇ

Bu tez aşağıdaki isimleri yazılı tez jürisi tarafından 05 / 05 / 2003 günü sözlü olarak yapılan tez savunma sınavında oybirliği ile kabul edilmiştir.

(S.B.E. Yön. Kur. Karar tarih ve No:.....)

Tez Jürisi : Jüri başkanı : Prof. Dr. O. Cenap TEKİNŞEN

Danışman : Prof. Dr. Mustafa NİZAMLIOĞLU

Üye : Prof. Dr. Suzan YALÇIN

Üye : Prof. Dr. Kamil BOSTAN

Üye : Doç. Dr. Ümit GÜRBÜZ

Prof. Dr. O. Cenap TEKİNŞEN
Prof. Dr. Mustafa NİZAMLIOĞLU
Prof. Dr. Suzan YALÇIN
Prof. Dr. Kamil BOSTAN
Doç. Dr. Ümit GÜRBÜZ

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR BİLGİ	3
2.1. Peynire İşlenecek Sütün Pastörizasyonu	3
2.2. Telemeye Isı İşlemi Uygulanması	5
2.3. Peynirlerin Sınıflandırılması	6
2.4. Türkiye’de Üretilen Yöresel Peynirler	7
2.5. Urfa Peyniri	9
2.5.1. Urfa peynirinin benzerleri ve sınıflandırmadaki yeri	10
2.5.2. Urfa peynirinin kimyasal bileşimi ve fiziksel nitelikleri	11
2.5.3. Urfa peynirinin mikrobiyel florası.....	12
2.5.3.1. Toplam aerobik mezofilik mikroorganizma	13
2.5.3.2. Koliform grubu bakteriler.....	14
2.5.3.3. Maya ve küfler.....	16
2.5.3.4. <i>Staphylococcus aureus</i>	18
2.5.3.5. <i>Lactobacillus</i> soyu bakteriler.....	19
3. MATERYAL ve METOT	20
3.1. Materyal.....	20
3.1.1. Hammaddenin temini	20
3.1.2. Deneysel urfa peyniri üretimi	20
3.2. Deneysel Metotlar.....	21
3.2.1. Peynir numunelerinin deneyler için hazırlanması	21
3.2.2. Kimyasal ve fiziksel analizler.....	21
3.2.2.1. Rutubet ve kuru madde.....	22
3.2.2.2. Yağ ve kuru maddede yağ	22
3.2.2.3. Protein.....	22
3.2.2.4. Kül	22
3.2.2.5. Tuz ve kuru maddede tuz.....	22
3.2.2.6. pH	22
3.2.2.7. Asiditenin belirlenmesi.....	22
3.2.3. Mikrobiyolojik analizler	22
3.2.3.1. Toplam aerobik mezofilik mikroorganizma sayısı	23
3.2.3.2. Koliform grubu bakteri sayısı.....	23

3.2.3.3. Maya ve küf sayısı.....	24
3.2.3.4. <i>Staphylococcus aureus</i> sayısı	24
3.2.3.5. <i>Lactobacillus</i> bakteri sayısı	24
3.2.4. Duyusal analizler	24
3.2.5. İstatistiksel analizler	24
4. BULGULAR	26
4.1. Urfa Peyniri Numunelerinin Olgunlaşma Süresince Kalite Niteliklerindeki Değişmeler.....	26
4.1.1. Kimyasal bileşimleri ve fiziksel niteliklerindeki değişimler.....	26
4.1.2. Mikrobiyolojik niteliklerindeki değişimler	29
4.1.3. Duyusal niteliklerindeki değişimler.....	33
4.2. Süte Uygulanan Isı İşleminin Urfa Peyniri Numunelerinin Olgunlaşmaları Sırasında Kalite Niteliklerine Etkisi.....	35
4.2.1. Kimyasal bileşim, pH ve asidite değerlerine etkisi	35
4.2.2. Mikrobiyolojik niteliklerine etkisi.....	36
4.2.3. Duyusal niteliklerine etkisi.....	38
4.3. Telemeye Uygulanan Haşlama İşlemlerinin Urfa Peyniri Numunelerinin Olgunlaşmaları Süresince Kalite Niteliklerine Etkisi.....	40
4.3.1. Kimyasal bileşim, pH ve asidite değerlerine etkisi	40
4.3.2. Mikrobiyolojik niteliklerine etkisi.....	41
4.3.3. Duyusal niteliklerine etkisi.....	43
4.4. Urfa Peyniri Numunelerinin Olgunlaşmaları Süresince Kalite Nitelikleri Bakımından Isı ve Haşlama İşlemleri Arasındaki İlişki	44
4.4.1. Kimyasal bileşim, pH ve asidite değerleri bakımından ilişki.....	44
4.4.2. Mikrobiyolojik nitelikleri bakımından ilişki	47
4.4.3. Duyusal nitelikleri bakımından ilişki	50
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	51
6. ÖZET	65
7. SUMMARY	68
8. KAYNAKLAR.....	70
9. ÖZGEÇMİŞ	77
10. TEŞEKKÜR.....	78

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo 1.1. Türkiye’de Çeşitli Peynirlerin Tüketimdeki Payları	2
Tablo 1.2. GAP Bölgesi 1997 Yılında Üretilen Sütün Hayvan Türlerine Göre Dağılımı.....	2
Tablo 2.1. Peynire İşlenecek Sütün Pastörizasyonunun Peynir Teknolojisi Açısından Sağladığı Olumlu ve Olumsuz Etkiler	5
Tablo 2.2. Rutubet Miktarına Göre Peynir Tipleri	6
Tablo 2.3. Telemenin İşlenmesine Göre Peynirlerin Sınıflandırılması	7
Tablo 2.4. Pıhtılaştırma Etkenlerine Göre Peynirlerin Sınıflandırılması	7
Tablo 2.5. Türkiye’de Peynirde Kuru Maddede Yağ Standardı.....	7
Tablo 2.6. Türkiye’de Üretilen Belli Başlı Mahalli Peynirler ve Başlıca Üretim Yörelere...	8
Tablo 2.7. Urfa Peyniri Benzeri Yöresel Peynirlerin Kimyasal Bileşimi ve Bazı Fiziksel Nitelikleri	9
Tablo 2.8. Mahalli Peynirlerin Yıllar İtibariyle Üretim Miktarları	10
Tablo 2.9. Urfa Peynirinin Kimyasal Bileşimi, pH ve Asidite Değerleri.....	12
Tablo 2.10. Peynirler İçin Önerilen Mikrobiyolojik Standartlar	13
Tablo 3.1. Deneysel Urfa Peyniri Grupları	20
Tablo 3.2. Deneysel Urfa Peyniri Numunelerinin Yapım İlkeleri	21
Tablo 3.3. Peynir Numunelerinin Mikrobiyolojik Analizlerinde Çeşitli Mikroorganizmaların Sayımı İçin Kullanılan Besiyerleri ve Plakların İnkübasyon Şartları	23
Tablo 4.1. Urfa Peyniri Numunelerinin Olgunlaşmaları Süresince Kimyasal Bileşimleri .	27
Tablo 4.2. Urfa Peyniri Numunelerinin Olgunlaşmaları Süresince pH ve Asidite Değerleri.....	29
Tablo 4.3. Urfa Peyniri Numunelerinin Olgunlaşmaları Süresince Mikrobiyolojik Niteliklerindeki Değişimler (\log_{10} kob/g).....	30
Tablo 4.4. Urfa Peyniri Numunelerinin Olgunlaşmaları Süresince Duyusal Muayene Bulguları	33
Tablo 4.5. Pastörizasyon İşlemine Göre Numunelerin Kimyasal Bileşimi, pH ve Asidite Değerleri	35
Tablo 4.6. Pastörizasyon İşlemine Göre Numunelerin Mikroorganizma Sayıları (\log_{10} kob/g).....	37
Tablo 4.7. Pastörizasyon İşlemine Göre Numunelerin Duyusal Muayene Sonuçları	38
Tablo 4.8. Haşlama İşlemine Göre Numunelerin Kimyasal Bileşimleri, pH ve Asidite Değerleri	40
Tablo 4.9. Haşlama İşlemine Göre Numunelerin Mikroorganizma Sayıları (\log_{10} kob/g)..	41
Tablo 4.10. Haşlama İşlemine Göre Numunelerin Duyusal Muayene Verileri	43
Tablo 4.11. Numunelerin Olgunlaşma Süresince Kimyasal Bileşimi, pH ve Asidite Değerlerine Ait Varyans Analizi Tablosu.....	44
Tablo 4.12. Numunelerin Olgunlaşma Süresince Mikrobiyolojik Muayene Bulgularına Ait Varyans Analizi Tablosu.....	47
Tablo 4.13. Numunelerin Olgunlaşma Süresince Duyusal Muayene Bulgularına Ait Varyans Analizi Tablosu.....	50

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Peynirin Kantitatif Tanımlayıcı Analizinde Sık Kullanılan Duyusal Değerlendirme Formu	25
Şekil 4.1. Peynir Numunelerinin 1. Gün Rutubet Miktarlarında Görülen İnteraksiyon.....	45
Şekil 4.2. Numunelerinin 1. Gün Kuru Maddede Yağ Miktarlarında Görülen İnteraksiyon.....	45
Şekil 4.3. Numunelerinin 1. Gün Kuru Maddede Tuz Miktarlarında Görülen İnteraksiyon.....	45
Şekil 4.4. Numunelerinin 15. Gün Rutubet Miktarlarında Görülen İnteraksiyon	46
Şekil 4.5. Numunelerinin 15. Gün Kuru Maddede Tuz Miktarlarında Görülen İnteraksiyon.....	46
Şekil 4.6. Numunelerinin 60. Gün Rutubet Miktarlarında Görülen İnteraksiyon	46
Şekil 4.7. Numunelerin 60. Gün Koliform Grubu Bakteri Sayılarında Görülen İnteraksiyon.....	48
Şekil 4.8. Numunelerin 60. Gün Staphylococcus aureus Sayılarında Görülen İnteraksiyon.....	48
Şekil 4.9. Numunelerin 90. Gün Maya ve Küf Sayılarında Görülen İnteraksiyon.....	49
Şekil 4.10. Numunelerin 90. Gün Staphylococcus aureus Sayılarında Görülen İnteraksiyon.....	49

1. GİRİŞ

Süt, organizmanın büyümesi, gelişmesi ve yaşamını devam ettirebilmesi için gerekli besin unsurlarının hemen hepsini içermesinden dolayı insan beslenmesinde çok önemli bir yere sahiptir (Scott 1981). Mevcut besinler içerisinde en ideali olan süt, uzun süre canlılık besin ihtiyacını tek başına karşılayabilir (İnal 1990, Tekinşen 2000). Bu nedenle, eski devirlerden beri en çok tüketilen besin maddelerinden biri olmuştur (İnal 1990).

Yapısındaki besin unsurlarından dolayı ideal bir besin maddesi olarak kabul edilen süt, özellikle kalsiyum, fosfor, vitamin B₂, vitamin B₁₂ ve yüksek kaliteli protein kaynağıdır (İnal 1990, Özalp ve Kaymaz 1997, Tekinşen 2000). Süt proteinleri, yaşam için büyük önem taşıyan eksojen amino asitlerin tümünü yeterli ve dengeli bir düzeyde içerdiğinden tam proteinler olarak kabul edilir. Hatta bazı temel amino asitleri (örn., lizin) fazla miktarda ihtiva eder. Bu nedenle süt ve ürünleri, birlikte tüketildikleri bazı besinlerin (örn., un, mısır, patates) biyolojik değerlerini artırır (Tekinşen ve Nizamhoğlu 2001). Süt, aynı zamanda vitamin A ve D'yi ihtiva eden az sayıdaki besin maddelerinden birisidir. Ayrıca esansiyel yağ asitleri de (örn., linoleik) süt yağında yeterli düzeyde mevcuttur (İnal 1990).

Sütün ihtiva ettiği besin unsurlarından en üst düzeyde faydalanma, şüphesiz doğrudan süt olarak içilmesiyle mümkündür (Demirci 1990). Üstün bir besleyici özelliğe sahip olan sütün; dayanıklılık süresini uzatmak, tüketici sağlığını korumak ve nitelikli ürünler elde etmek amacıyla çeşitli süt ürünleri üretim teknolojileri geliştirilmiştir (Bishop ve White 1986, Demirci 1990, Tekinşen 2000).

Tarihi gelişim içerisinde sütü çeşitli ürünlere dönüştürerek kullanma yoluna giden insanoğlunun ürettiği ilk süt ürününün peynir olduğu tahmin edilmektedir. Besin unsurlarınca zengin bir süt ürünü olan peynir, yüksek besin değerinin yanında, birçok insan tarafından kabul gören üstün duyu nitelikleri nedeniyle yüzyıllar boyunca üretilip tüketilmektedir (Davis 1965, Scott 1981, Nath 1993, Atasever 1999).

Süt ürünleri içerisinde ilk olarak üretildiği düşünülen peynir, en çok bilinen ve üretilen bir besin maddesidir. İlk yapıldığı tarih ve yer bilinmemekle beraber, muhtemelen günümüzden yaklaşık 6000-7000 yıl önce, Orta ve Güney Batı Asya'da, sütün hayvan derileri içerisinde taşınması sırasında oluşan ekşimiş süttten tesadüfen yapıldığı tahmin edilmektedir (Davis 1965, Scott 1981, Tekinşen 2000). İlk zamanlarda basit yöntemlerle gerçekleştirilen peynir üretimi, eski Yunan ve Roma döneminde geliştirilmiştir. Orta

çağlarda ise, özellikle Asya ve Avrupa'da çeşitli tipte peynirler üretilmiştir (İnal 1990). Peynirin endüstri düzeyinde üretimi, yapılan araştırma sonuçlarının uygulamaya aktarılmasıyla 18. yüzyıl sonlarına doğru başlamıştır (Tekinşen 2000).

Devlet İstatistik Enstitüsü (1998)'nün verilerine göre, Türkiye'de 1998 yılında üretilen süt miktarı 9 970 531 tondur. Bu sütün yaklaşık %20'si içme sütüne, geri kalan %80'i ise süt ürünlerine işlenerek kullanıldığı tahmin edilmektedir (Tekinşen 2000).

Türkiye'de, başlıca üretimde kullanılan sütün nevi, teknolojik işlem ve yöreye bağlı olarak 50'den fazla yöresel ve bölgesel peynir çeşidi bulunmaktadır. En fazla üretilenleri beyaz salamura, kaşar, tulum ve mihaliç peynirleridir. Çeşitli peynirlerin tüketimdeki tahmin edilen payları Tablo 1.1'de gösterilmektedir (Tekinşen 2000).

Tablo 1.1. Türkiye'de Çeşitli Peynirlerin Tüketimdeki Payları

Peynir Çeşidi	Tüketimdeki Payı (%)
Beyaz Salamura peynir	60
Tulum ve Mihaliç peyniri	12
Kaşar peyniri	17
Diğer peynirler	11

Urfa peynirinin üretim miktarına yönelik yapılan kaynak taramasında herhangi bir kayda rastlanmamıştır. Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı Faaliyet Raporu'nda, GAP bölgesinde 1997 yılında üretilen süt miktarının 570 459 ton olduğu bildirilmektedir. Elde edilen bu sütün hayvan türlerine göre dağılımı Tablo 1.2'de gösterilmektedir (GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı 1998).

Tablo 1.2. GAP Bölgesi 1997 Yılında Üretilen Sütün Hayvan Türlerine Göre Dağılımı

GAP Toplamı	Süt (Ton)
Koyun	128 557
Kıl Keçisi	45 525
Tiftik Keçisi	547
Sığır	395 830

Urfa peyniri üretiminde genellikle koyun ve keçi sütü kullanılmasına rağmen, son yıllarda inek sütü kullanımında artışlar gözlenmektedir. Üretilen peynir taze olarak tüketildiği gibi, ambalajlanarak evlerde serin ortamlarda ve/veya soğuk hava depolarında, genellikle plastik bidonlar içerisinde olgunlaştırıldıktan sonra da tüketilmektedir.

Bu araştırma, çiğ ve pastörize süt kullanımının ve telemeye farklı sıcaklık derecelerinde haşlama işlemi uygulamasının Urfa peynirinin kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal niteliklerine etkisini belirlemek amacıyla yapıldı.

2. LİTERATÜR BİLGİ

Dünyada en fazla çeşidi olan besin peynirdir. Günümüzde 2000'den fazla peynir çeşidinin olduğu, ancak özde farklı 12 peynir çeşidinin bulunduğu kabul edilmektedir. Bu kadar fazla sayıda peynir çeşidinin bulunmasının başlıca sebepleri, peynirin sütteki besin unsurlarının önemli bir kısmını yoğun bir şekilde içermesi, uzun dayanma süresine sahip olması ve süt üretiminin bol olduğu mevsim ve yörelerde alışlagelen farklı tekniklerle kısa sürede sütün peynire işlenerek değerlendirilebilmesidir (Tekinşen 2000).

Gıda Maddeleri Tüzüğü (GMT)'nde peynir, "Çiğ, pastörize ya da 72 °C'de 2 dakika ısıtılmış sütlerin peynir mayası yada zararsız bir asitle pıhtılaştırılıp işlenmesi ve belli bir olgunlaşma süresi geçirmesi sonunda elde edilen tadı, kokusu ve kıvamı kendine özgü bir süt ürünüdür" şeklinde tanımlanmaktadır (Olçay ve Eldem 1990).

Peynir; çabuk bozulabilen sütün rutubet oranı azaltılarak, besin değeri yüksek ve uzun süre (peynir çeşidi ve muhafaza şartlarına bağlı olarak 4-5 günden 5-10 yıla kadar) bozulmadan saklanabilen besine dönüşmesiyle elde edilen bir üründür (Tekinşen 2000). Peynir; süt, krema, yağsız veya kısmen yağı alınmış süt, yayıkaltı ayrıntı veya bu ürünlerin karışımının elverişli proteolitik bir enzim ve/veya laktik asit ile koagule edildiği zaman oluşan pıhtıdan peynir suyunun süzülmesi sonucu geriye kalan teleden hazırlanır (Scott 1981, Üçüncü 1999, Tekinşen 2000). Peynirin bileşiminde, üretimde kullanılan sütteki yağ, çözünmeyen tuzlar ve kolloidal maddelerin tümüne yakın miktarı bulunur. Ayrıca serum proteinleri, çözünen tuzlar ve diğer besin unsurları da (örn., suda çözünen vitaminler) bir ölçüde peynirin bileşimine girer. Laktoz üretim sırasında peyniraltı suyuna geçtiğinden ya da parçalanarak başlıca laktik asit veya diğer laktatlara dönüştüğünden, olgunlaşmış ve bazı yumuşak peynirlerde çok az miktarda bulunur. Peynir, normal sütten yapıldığında, yüksek kaliteli protein, kalsiyum, fosfor, vitamin B₂ ve vitamin A yönünden oldukça zengindir (Özalp ve Kaymaz 1997, Tekinşen 2000). Diğer bir ifadeyle, peynir esansiyel yağ asitleri (örn., linoleik) ile amino asitlerin (örn., methionin) tümünün önemli bir kaynağıdır (Tekinşen 2000).

2.1. Peynire İşlenecek Sütün Pastörizasyonu

Peynir yapımında kullanılacak süte ısı işlemi, ilk kez 1912 yılında Yeni Zelanda'da uygulanmıştır. Daha sonraki yıllarda Avustralya, Amerika Birleşik Devletleri, Kanada ve İngiltere'de yapılan araştırmalar sonucunda, ısı işlemi uygulanmış sütten peynir yapım teknikleri geliştirilmiştir (Tekinşen 1978).

Isı işlemleri uygulanmamış kaliteli çiğ sütte yapılan peynirin daha iyi lezzet ve aromaya sahip olduğu genellikle kabul edilir. Ancak çiğ sütün kalitesi, çoğu kez peynir yapımı için elverişli olmadığından, süte ısı işlemleri uygulanması yapılır. Peynir yapımında kullanılacak sütün mikrobiyel kalitesi ve üretim safhalarında istenmeyen saprofit ve patojen mikroorganizmalarla kontaminasyon, peynirin kalitesini önemli ölçüde etkiler (Tekinşen 2000). Bu bakımdan iyi kaliteli peynir elde etmek için kullanılan bazı önlemlere (örn., üretimde iyi kaliteli çiğ sütün kullanılması, hijyenik koşulların sağlanması, etkin bir paketleme sisteminin uygulanması) ilaveten, süte etkin bir ısı işleminin uygulanmasına da başvurulur (Davis 1965, Scott 1981, Tekinşen 2000).

Sütteki patojen ve peynir teknolojisi açısından zararlı olan mikroorganizmalar ve/veya enzimler tahrip edilerek (Yetişmeyen ve ark 1996, Tekinşen 2000), starter kültürlerin ortamda daha kolay ve güvenli gelişmeleri sağlanır, peynir üretimi istenilen doğrultuda yönlendirilebilir ve kusurlu peynir üretimi büyük ölçüde önlenir (Üçüncü 1999, Tekinşen 2000).

Isı işlemleriyle, sütün bakteriyolojik kalitesinin kısmen standardizasyonu sağlanır. Ancak işlemlerle, süte normal olarak bulunan faydalı birçok bakteri (örn., laktik asit bakterisi) ve enzim de (örn., lipaz) tahrip olur (Tekinşen 2000). Birçok ülkede peynir üretiminde kullanılacak süte başlıca;

- ani (75-95 °C'de tutmaksızın)
- yüksek ısı-kısa zaman (71-75 °C'de 15-40 saniye)
- düşük ısı-uzun zaman (61-65 °C'de 20-40 dakika)

ısı işlemlerinden birisi uygulanır (Scott 1981, Zottola ve Smith 1991).

Sütteki besin unsurlarının en az kayba uğradığı pastörizasyon yöntemi, 62-65 °C'de 30 dakika uygulanan "yavaş pastörizasyon" dur. Ancak bu yöntem, uzun zamana ihtiyaç gösterdiğinden, büyük işletmelerce tercih edilmez. Bu nedenle, 71-74 °C'de 15-40 saniye ısı uygulanması esasına dayanan "çabuk pastörizasyon" usulü ağırlık kazanmıştır (İnal 1990). Birçok ülkede peynir yapılacak süte genellikle 69-72 °C'de 15 saniye süren bir ısı işlemleri uygulanır. Peynir teknolojisi açısından pastörizasyon ısısının 15 saniyede 74 °C'yi geçmemesi, 65 °C'nin de altına düşmemesi gerektiği bildirilmektedir. Yüksek derecede (75 °C'nin üzerinde) ısıtılan sütlerden yapılan peynirler yumuşak olmakta ve olgunlaşma işlemleri gecikmektedir. Bu duruma, süt tuzlarının ve asitliğin yüksek olduğu durumlarda da denatürasyonu artan serum proteinlerinin kazein miselleri üzerinde birikerek enzim

aktivitelerini engellemesi ve denature serum proteinlerinin fazla su tutma kapasitesi sebep olur. Isının düşük olması (65 °C'nin altında) durumunda ise peynirde bozukluklara sebep olan organizmaların büyük bir kısmı yıkımlanmaz (Tekinşen 2000).

Peynir yapımında kullanılacak süte uygulanan pastörizasyon işleminin olumlu ve olumsuz etkileri birçok araştırmacı tarafından ayrıntılı olarak belirtilmiştir (Davis 1965, Tekinşen 1978, Scott 1981, Üçüncü 1999, Tekinşen 2000). Peynire işlenecek sütün pastörizasyonunun peynir teknolojisi açısından sağladığı olumlu ve olumsuz etkiler Tablo 2.1'de gösterilmektedir.

Tablo 2.1. Peynire İşlenecek Sütün Pastörizasyonunun Peynir Teknolojisi Açısından Sağladığı Olumlu ve Olumsuz Etkiler

Olumlu Etkiler	
Randıman artışı (%2-4)	
Patojen ve saprofit mikroorganizmaların yıkımlanması	
Yapım tekniğinin standartlaşması	
Kalitenin yeknesak olması	
Olumsuz Etkiler	
Olgunlaşma süresinin uzaması	
Peynirde bulunması arzu edilen mikroorganizmaların çoğunun yıkımlanması	
Düşük kaliteli süt kullanımını teşvik etmesi	
Pıhtının gevşek olması	
Üretim maliyetinin artması	

2.2. Telemeye Isı İşlemi Uygulanması

Peynir üretim aşamalarında (örn., sütün mayalanması, pıhtının kesilmesi, baskı uygulaması, telemenin işlenmesi), üretilen peynir çeşidine bağlı olarak değişik işlemler uygulanmaktadır. Peynir çeşitleri de bu aşamalarda uygulanan işlemlere bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Uygulanan bu işlemlerden bazıları da telemeye yapılanlarıdır. Telemeye uygulanan en önemli işlemlerden biriside telemenin haşlanmasıdır.

Telemeye uygulanan haşlama işlemi, üretilen peynir tipine göre farklı şekillerde ve sıcaklık derecelerinde gerçekleştirilmektedir. Pasta filata tipi peynirler olarak bilinen İtalyan peynirleri, hellim, kasckaval ve kaşar peyniri gibi telemesi yoğrulan tip peynirlerde haşlama işleminden önce teleme kitle haline getirilip hafif preslenir. Asitliğin gelişimine bağlı olarak 20-40 dakika kendi haline bırakılıp dilimlere ayrılır. Daha sonra dilimler üst üste kümelenerek 20-25 °C'de 4-6 saat süreyle fermantasyona terk edilir. Fermente dilimlerin pH değerleri 4.9-5.2'ye (direk asit pıhtılaştırma ile elde edilen mozzarella da pH 5.6'ya) ulaşıncaya, bir miktar teleme parçası (yaklaşık 10-20 g) alınır ve 72-82 °C'deki suda

yoğrulur. Yoğrulan bu parça en az 1 metre kadar kopmadan uzayabiliyorsa, dilimlerin yoğurma olgunluğuna ulaştığı kabul edilir. Bu işlemden sonra teleme, üretilecek peynir çeşidine göre 70-90 °C sıcak su veya peyniraltı suyunda elastiki bir yapı kazandırılıncaya kadar haşlandıktan sonra yoğrulur ve kalıplanır (Davis 1976, Scott 1981, Kindstedt 1993, Üçüncü 1999, Gobbetti ve ark 2002).

Türkiye’de ülke düzeyinde üretilen kaşar peynirinden başka, Urfa peyniri ve benzer yöresel peynirlerin üretiminde teleme belirli bir fermantasyon aşamasından sonra haşlama işlemine tabi tutulur. Geleneksel yöntemlerle üretilen Urfa peynirinde telemenin haşlandığı suyun sıcaklığı genelde 70-80 °C arasında değişir. Haşlama işlemiyle telemenin yumuşaması ve hafif bir elastikiyet kazanması amaçlanır. Fakat Urfa peyniri telemesinde oluşan elastikiyet kaşar veya pasta filata peynirlerde gerçekleştiği düzeyde değildir. Ayrıca telemeye uygulanan haşlama işlemiyle, üretimde genellikle çiğ süt kullanılmasından kaynaklanabilecek saprofit ve patojen mikroorganizma riski de en az düzeye iner.

2.3. Peynirlerin Sınıflandırılması

Peynirler üretildikleri ülkelere, yapım yöntemlerine, duyuşal, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerine göre sınıflandırılmaktadır (Davis 1965, Scott 1981). Üretildikleri ülkelere göre yapılan sınıflandırmanın ilkel, yapım yöntemlerine göre olanların peynir üreticileri, duyuşal niteliklerine göre yapılanların da tüketici yönünden önemli olduğu bildirilmektedir (Davis 1965). Peynirlerin fiziksel ve mikrobiyolojik özellikleri ile kimyasal bileşimlerine göre yapılan sınıflandırmalar, bilimsel bulgulara dayandıkları ve aralarındaki yakın ilişkiden dolayı bilim adamlarınca daha çok benimsenmektedir (Tekinşen 1980). Kimyasal özelliklerden peynirdeki rutubet miktarına göre yapılan sınıflandırma, ürünün besleyici değeri hakkında da kaba bir fikir verdiğinden, yaygın olarak kullanılmaktadır (Scott 1981).

Peynirler içerdiği yüzde rutubet miktarına göre çok sert, sert, yarı sert ve yumuşak olmak üzere başlıca dört tipe ayrılır (Tablo 2.2) (Tekinşen 2000).

Tablo 2.2. Rutubet Miktarına Göre Peynir Tipleri

Tip	Rutubet (%)
Çok sert	<20
Sert	20-42
Yarı sert	43-55
Yumuşak	>55

<: den az >: den çok

Telemenin işlenmesi dikkate alınarak yapılan sınıflandırmada peynirler dört alt grupta incelenir (Tablo 2.3) (Scott 1981).

Tablo 2.3. Telemenin İşlenmesine Göre Peynirlerin Sınıflandırılması

Yapısı teknede oluşanlar (örn., cheddar, cheshire, derby)
Telemesi yoğrulan (örn., kaşar, civil, caciocavallo, mozzarella)
Teknede belirli bir yapı verilmeyen (örn., edam, emmental, gouda)
Mavi küflü (örn., roquefort, danish blue, wensleydale)

Pıhtılaştırma etkenlerine göre yapılan sınıflandırmada (Fox 1987) ise peynirler dört gruba ayrılır (Tablo 2.4).

Tablo 2.4. Pıhtılaştırma Etkenlerine Göre Peynirlerin Sınıflandırılması

Pıhtılaştırma Etkeni	Peynir Çeşidi
Rennet	Dünyada üretilen peynirlerin çoğu
Asit	Cottage, quarg, queso, blanco ve krem peyniri
Isı + Asit	Ricotta, sapsago, ziger veschoftenzigr peyniri
Konsantrasyon+Kristalizasyon	Mysost peyniri

Türkiye’de ise peynirler kuru maddedeki yağ miktarı dikkate alınarak tam yağlı, yağlı, yarım yağlı ve yavan olmak üzere dört sınıfta incelenir (Tablo 2.5) (Türk Standartları Enstitüsü 1989, Türk Standartları Enstitüsü 1995).

Tablo 2.5. Türkiye’de Peynirde Kuru Maddede Yağ Standardı

Sınıf	Kuru Maddede Yağ (%)
Tam yağlı	≥45
Yağlı	≥30
Yarım yağlı	≥20
Yavan	<20

≥: eşit veya den büyük

<: den küçük

2.4. Türkiye’de Üretilen Yöresel Peynirler

Türkiye’de, beyaz salamura, kaşar, tulum ve mihaliç peynirlerinden başka, yöresel ihtiyacı karşılayacak düzeyde ve ilkel tekniklerle elde edilen mahalli peynir çeşitleri de bulunmaktadır (Tekinşen 2000, Devlet Planlama Teşkilatı 2001).

Türkiye’nin başlıca Ege, Doğu Anadolu, Güneydoğu Anadolu ve Karadeniz bölgelerinde yöre koşulları, kültürel alışkanlıklar, doğa şartları ile hayvan tür ve ırklarının farklılığına bağlı olarak, alışlagelen farklı yapım teknikleriyle çeşitli yöresel peynirler üretilmektedir. Türkiye’de 50’den fazla peynir çeşidinin bulunduğu bildirilmektedir. Bu peynir çeşitlerinin her biri kendine özgü kimyasal ve duyuşsal niteliklere sahiptir. Yöresel olarak genellikle mandıra ve küçük imalathanelerde ilkel şartlarda üretilen mahalli

peynirlerin başlıca çeşitleri Çerkez peyniri, örgü peyniri, dil peyniri, Abaza peyniri, Erzurum civil peyniri, Van otlı peyniri, Urfa peyniri ve şavak peyniridir (Devlet Planlama Teşkilatı 1995, Devlet Planlama Teşkilatı 2001).

Türkiye’de üretilen belli başlı mahalli peynirler ve üretim yöreleri (İnal ve Ergün 1990, Demirci ve Şimşek 1994, Atasever 1995, Şahin 1997, Konar ve Güler 1998, Çağlar ve ark 1998b, Kaya ve ark 1999, Tekinşen 2000, Tekinşen ve ark 2002) Tablo 2.6’da gösterilmektedir.

Tablo 2.6. Türkiye’de Üretilen Belli Başlı Mahalli Peynirler ve Başlıca Üretim Yöreleri

Peynir Çeşidi	Üretim Yöresi
Abaza	Sakarya, Sinop, Bursa
Adıyaman kaynamış	Adıyaman
Antep (pişken-sıkma)	Gaziantep
Carra (testi)	Hatay
Civil (tel, çeçil)	Erzurum, Kars, Ağrı
Çamur	Tire
Çanak	Yozgat
Çayır	İstanbul ve civarı
Çerkez	Bolu, Balıkesir, Göksun, Pınarbaşı
Çimi tulum	Serik, Akseki, Manavgat
Çökelek	Akdeniz ve Güney Doğu Anadolu
Çömlek	Aksaray, Niğde, Nevşehir, Kırşehir
Dil	İç Anadolu Bölgesi
Divle tulum	Üçharman (Divle)
Golot	Trabzon, Rize
Hatay kaynamış (ezme-sıkma)	Hatay
İvriz tulum	Konya Ereğlisi
İzmir tulum	İzmir ve çevresi
Karın kaymağı	Gümüşhane ve Sarıkamış
Kazıklı	Milas
Kelle	Elbistan ve Çevresi
Kirlihanım	Ayvalık
Kopanisti	Karaburun, Çeşme
Külek	Doğu Karadeniz
Küp	Sivas
Küpecik	Çankırı
Lor	Doğu ve Marmara Bölgesi
Malatya kaynamış	Malatya
Maraş (parmak, sıkma)	Kahramanmaraş
Mersin kaynamış	Mersin ve çevresi
Otlı	Van, Siirt, Kars, Diyarbakır
Örgü	Diyarbakır, Mardin, Siirt, Şanlıurfa
Selçuklu tulum	Konya
Sepet	Karaburun, Foça, Ayvalık
Sürk	Hatay
Şafak	Erzincan
Şavak	Elazığ
Tepti	Çanakkale
Urfa	Şanlıurfa

Türkiye'nin güney illerinde mahalli usullerle üretilen çeşitli peynir tipleri mevcuttur. Bu peynirlerin bir kısmının telemesi sıcak suda haşlandığından bazı araştırmacılar tarafından (İnal ve Ergün 1990, Özdemir ve ark 1998) eritme (kaynamış) peyniri olarak adlandırılmasına karşın, araştırmacıların çoğu (Çağlar ve ark 1996, Altun ve Akyüz 1998, Çağlar ve ark 1998a, Şahan ve ark 1998a, Şahan ve ark 1998b, Akın ve Şahan 1998, Özdemir ve ark 1998, Kaya ve ark 1999, Tekinşen ve ark 1999) yöresel isimlerle adlandırmışlardır.

Güneydoğu Anadolu ve Akdeniz Bölgesi'nin değişik illerinde üretilen ve telemesinin haşlanması itibariyle Urfa peynirine benzerlik gösteren yöresel peynirlerin yüzde kimyasal bileşimi ve bazı fiziksel nitelikleri Tablo 2.7'de gösterilmektedir.

Tablo 2.7. Urfa Peyniri Benzeri Yöresel Peynirlerin Kimyasal Bileşimi ve Bazı Fiziksel Nitelikleri

Peynir çeşidi	Rutubet (%)	KM Yağ (%)	Protein (%)	KM Tuz (%)	Kül (%)	Asidite (%l.a.)	pH	Kaynak
Maraş (parmak-sıkma)	43.51	39.81	-	14.52	7.48	0.48	5.10	Tekinşen (2001) ^a
	49.15	38.66	-	12.27	6.56	0.42	4.71	Tekinşen ve ark (1999) ^b
	47.00	43.87	20.25	6.12	-	1.71	-	Çağlar ve ark (1998a) ^d
Antep	49.50	40.61	-	12.93	-	-	6.28	Kaya ve ark (1999) ^c
Elbistan kelle	32.51	47.78	21.56	11.55	11.77	0.81	-	Altun ve Akyüz (1998) ^d
Diyarbakır örgü	45.36	32.70	-	10.02	6.43	0.34	-	Aksu ve ark (1999) ^d
	57.30	40.47	15.83	14.27	8.01	0.80	-	Akyüz ve ark (1998) ^d
	55.16	32.23	21.69	13.68	7.43	0.51	-	Özdemir ve ark (1998) ^d

^a: Deneysel üretim (sütün 1:5 oranında 1 saat baskı, 70 °C'de 5 d haşlama ve %13'lük salamurada 90 gün olgunlaştırma)

^b: Deneysel üretim (75 °C'de 10 d haşlama, %1'lik kuru tuzlama sonrası %13'lük salamurada 90 gün olgunlaştırma)

^c: Deneysel üretim (80 °C'de 1 d haşlama ve 10 °C'de %17'lik salamurada 90 gün olgunlaştırma)

^d: Piyasa (ortalama)

2.5. Urfa Peyniri

Urfa peyniri, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde, özellikle Şanlıurfa ve çevresinde, üretilen bir peynir çeşididir. Peynir üretimi genellikle İlkbahar aylarında, koyun ve keçi sütü kullanılarak yapılmaktadır (Akın ve Şahan 1998). Üretimin büyük çoğunluğu köylerde geleneksel usullerle, ilkel alet ve ekipmanlar kullanılarak, hijyenik olmayan koşullarda yapılmaktadır.

Üretilen peynir taze olarak (Çağlar ve ark 1996) veya salamurada 6-7 ay olgunlaştırıldıktan sonra tüketime sunulmaktadır (Atasoy 1999). Salamurada olgunlaştırılmış Urfa peyniri oldukça tuzlu ve sert bir yapıya sahip olduğundan, tüketilmeden önce en az iki saat suda bekletilmesi gerektiği bildirilmektedir (Çağlar ve ark 1996, Atasoy 1999).

Urfa peynirinin, bölgenin değişik yörelerinde yapım aşamalarının bazı safhalarında uygulanan işlem ve peynire verilen şekil farklılıklarından dolayı değişik isimlerle adlandırılan varyeteleri bulunmaktadır (örn., Diyarbakır'da örgü, Kahramanmaraş'ta maraş-parmak-sıkma, Gaziantep'te Antep-sıkma-pişken, Şanlıurfa'da Urfa peyniri).

Üretimin daha çok mahalli olması ve üzerinde fazla araştırma yapılmamasından dolayı, Urfa peyniri ile ilgili bir standart bulunmamaktadır. Mahalli peynirlerin üretim miktarları yıllar itibariyle incelendiğinde, üretimlerinde sürekli bir artış gözlenmektedir (Tablo 2.8). Üretimdeki bu artışlardan dolayı, Urfa peyniri ve Van otlu peyniri Türk Standartları Enstitüsü tarafından 1999-2000 dönemi Standart Hazırlama İş Programı gündemine alınmıştır (Devlet Planlama Teşkilatı 2001).

Tablo 2.8. Mahalli Peynirlerin Yıllar İtibariyle Üretim Miktarları

Yıl	Üretim Miktarı (ton/yıl)
1995	9 680
1996	23 450
1997	41 830
1998	105 710

2.5.1. Urfa peynirinin benzerleri ve sınıflandırmadaki yeri

Urfa peyniri, telemesi haşlanan ve elle şekillendirilen yöresel bir peynir çeşididir. Yapım ve kimyasal bileşimi yönünden bazı İtalyan peynirlerine (örn., caciocavallo, provolone, regusano, mozzarella, pizza, scarmorze), Batı Kafkasya'da üretilen Armavir peynirine, Balkan ve Ortadoğu ülkelerinde üretilen bazı peynirlere (örn., kassari, kaşkaval, nabulsi, braided-örgü), Kıbrıs'ta üretilen hellim peynirine (Davis 1976, Gangopadhyay ve Thakar 1991, Tannous 1991, Robinson 1991, Kindstedt 1993, İnce ve ark 1998) ve Türkiye'de üretilen kaşar ve civil peynirine benzerlik göstermektedir (Tekinşen 1978, Kıvanç 1989, Demirci ve Draman 1990, Halkman ve Halkman 1991, Atasever 1995, Çağlar ve ark 1998b, Soyutemiz 2000).

Urfa peynirine benzerlik gösteren bazı İtalyan peynirlerinin üretimindeki en önemli özelliği, fermantasyon işlemi tamamlanmış telemenin sıcak su içerisinde uzatılıp şekil verilmesidir (Scott 1981). Bu nedenle, bu çeşit İtalyan peynirleri yapım tekniklerinden dolayı *pasta filata* (plastik teleme) peynirler olarak tanımlanmaktadır (Walter ve Hargrove 1969, Davis 1976, Tekinşen 1978).

Urfa peyniri, peynir üretiminde kullanılan belli başlı özelliklerin (örn., rennetle koagule edilmesi, telemenin haşlanması, elle şekillendirilmesi, salamurada

olgunlaştırılması) dikkate alınmasıyla yapılan peynir sınıflandırmasında, pasta filata peynirler grubuna dahil edilebilir (Scott 1981).

Telemeye uygulanan işlemler dikkate alınarak yapılan sınıflandırmada (Tablo 2.3) ise telemesi yoğrulan gruba girer (Scott 1981). Bu tip sınıflandırmada Urfa peyniri, Türkiye ve diğer ülkelerde üretilen bazı peynir çeşitleriyle (örn., kaşar, civil, hellim, mozzarella, provolone ve caciocavallo) aynı sınıfta yer alır (Walter ve Hargrove 1969, Tekinşen 1980, Scott 1981, Atasever 1995, Çağlar ve ark 1998b).

Pıhtılaştırma etkenlerine göre yapılan sınıflandırmada, rennetle pıhtılaştırılan peynirler grubunda yer alır (Tablo 2.4) (Fox 1987).

Urfa peyniri çeşitli araştırmacılar tarafından (Çağlar ve ark 1996, Atasoy 1999, Özer ve ark 2000) ortaya konulan kimyasal bileşimlerine göre; rutubet oranı bakımından (Tablo 2.2) (Tekinşen 2000) yarı sert peynirler grubuna, kuru maddedeki yüzde yağ oranı bakımından (Tablo 2.5) (TSE 1989) tam yağlı peynirler grubuna dahil edilebilir.

2.5.2. Urfa peynirinin kimyasal bileşimi ve fiziksel nitelikleri

Peynirin kimyasal özellikleri üretimde uygulanan işlemlerden en çok etkilenen niteliğidir. Bunun yanı sıra peynirin kimyasal bileşimi peynirdeki mikrobiyel faaliyetler ve duysal nitelikler üzerinde de oldukça önemli etkiye sahiptir (Scott 1981, Fox 1987).

Yöresel peynirlerin üretim ve tüketiminde son yıllarda görülen artışlar (Devlet Planlama Teşkilatı 2001), birçok araştırmacıyı (Ergün ve ark 1992, Çağlar ve ark 1996, Akın ve Şahan 1998, Altun ve Akyüz 1998, 1998, Çağlar ve ark 1998b, Aksu ve ark 1999, Tekinşen ve ark 1999, Özer ve ark 2000) bu peynir çeşitleri üzerinde araştırmaya sevk etmiştir. Yöresel peynirlerden olan Urfa peyniri üzerinde de çeşitli araştırmalar (Çağlar ve ark 1996, Akın ve Şahan 1998, Şahan ve ark 1998a, Şahan ve ark 1998b, Özer ve ark 2000) yapılmıştır. Araştırmalar sonucunda Urfa peynirinin tespit edilen ortalama kimyasal bileşimi Tablo 2.9'da gösterilmektedir.

Tablo 2.9. Urfa Peynirinin Kimyasal Bileşimi, pH ve Asidite Değerleri

Rutubet (%)	KM Yağ (%)	Protein (%)	KM Tuz (%)	Kül (%)	Asidite (% l.a)	pH	Kaynak
53.52	47.46	16.78	8.5	5.09	0.73	-	Çağlar ve ark (1996)
63.48	46.96	16.82	0.49	1.63	0.86	4.92	Akın ve Şahan (1998) ¹
49.91	46.50	16.98	16.21	-	0.69	5.31	Atasoy (1999)
-	-	-	7.70(%tuz)	-	0.68	5.3	Şahan ve ark (1998a)
57.30	38.64	13.91	22.97	10.92	0.53	5.05	Özer ve ark (2002) ²
50.74	45.67	14.67	20.78	11.15	0.53	5.0	Özer ve ark (2000) ³

¹: Piyasa (taze)

²: Deneysel üretim (%15'lik salamurada 90 gün olgunlaştırma)

³: Deneysel üretim (95 °C'de 3 d haşlama, %15'lik salamurada 90 gün olgunlaştırma)

2.5.3. Urfa peynirinin mikrobiyel florası

Bazı steril ürünler dışında, tüketime sunulan her gıda maddesinde belirli çeşit ve sayıda mikroorganizma bulunur. Mikroflorayı oluşturan mikroorganizmalar ürüne hammaddeden başlayarak, üretim ve pazarlamanın her safhasında çeşitli kaynaklardan bulaşabilmektedir. Gıdanın mikrobiyel florası içerisinde bozulmaya neden olan mikroorganizmaların yanı sıra, insanlarda enfeksiyon yada intoksikasyonlara neden olabilen mikroorganizmalar ve/veya toksinleri de bulunabilir (Temiz 1999).

Peynirlerin kalitesini etkileyen en önemli faktörlerden birisi mikrobiyel floradır (Davis 1965). Peynirlerin mikroflorası, üretimde kullanılan sütteki mikroorganizmalar ile üretim sırasında ve sonrasında oluşan kontaminasyonlardan kaynaklanmaktadır. Mikroflorayı oluşturan mikroorganizmaların sayısı ve tipi, peynirin kimyasal ve fiziksel özelliklerinin (örn., rutubet, pH) yanı sıra olgunlaşma süresince bakteriler arasındaki etkileşimden dolayı farklılık göstermektedir (Tekinşen 1978). Bu nedenle peynirin mikrobiyolojik kalite kontrolünde, kesin sayısal mikrobiyolojik standartların uygulanmasından kaçınılır (Tekinşen 2000).

Peynirlerin mikrobiyolojik muayenesi çoğunlukla, halk sağlığı için tehlike oluşturabilecek ve üründe bozukluklara neden olabilecek mikroorganizmaların (örn., *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.*, koliform grubu bakteriler, maya ve küfler) varlığının ve sayılarının belirlenmesi amacıyla yapılır (Tekinşen 1978). Peynirin mikrobiyolojik kalitesinin tespitinde mikroorganizma sayısına göre önerilen standart Tablo 2.10'da gösterilmektedir (Davis 1976).

Güneydoğu Anadolu illerinde üretilen ve Urfa peynirine benzerlik gösteren örgü peynirlerinde toplam aerobik mezofilik mikroorganizma sayısını; Özdemir ve ark (1998), $9.3 \times 10^5 - 5.4 \times 10^7$ kob/g (ortalama 1.0×10^7 kob/g), Akyüz ve ark (1998), $5.30 - 6.95 \log_{10}$ kob/g (ortalama $6.22 \log_{10}$ kob/g), Aksu ve ark (1999), $3.7 \times 10^4 - 1.9 \times 10^6$ kob/g (ortalama 3.9×10^5) olarak saptamışlardır. Anar ve ark (2000), örgü peynirinin haşlama sonrası tespit edilen toplam aerobik mezofilik mikroorganizma sayısının (1.4×10^8 kob/g) satışa hazır peynirde 8.3×10^7 kob/g düzeyine düştüğünü bildirmişlerdir.

Keleş ve ark (2001), deneysel hellim peyniri numunelerinde başlangıç toplam aerobik mezofilik mikroorganizma sayısının ($6.29 \log_{10}$ kob/g), olgunlaşmanın ortalarında doğru arttığını, depolama sonunda ise başlangıçta tespit ettikleri mikroorganizma sayısı ile aynı olduğunu ifade etmişlerdir. Atasever ve ark (1999), inek ve koyun sütü karışımından (1:1) ürettikleri hellim peynirinin toplam aerobik mezofilik mikroorganizma sayısını olgunlaşmanın 1. gününde $6.69 \log_{10}$ kob/g, 90. gününde $6.21 \log_{10}$ kob/g olarak tespit ettiklerini ve olgunlaşma süresince toplam aerobik mezofilik mikroorganizma sayısında önemli bir değişim gözlemlemediklerini belirtmişlerdir.

Tekinşen ve ark (1999), Maraş peynirinde başlangıçta 3.5×10^6 kob/g olarak tespit ettikleri toplam aerobik mezofilik mikroorganizma sayısını 90. günde 2.2×10^6 kob/g olarak saptamışlardır. Tekinşen (2001), farklı baskılama ve haşlama işlemleri uygulanarak üretilen Maraş peynirinde, toplam aerobik mezofilik mikroorganizma sayısının 1. günde $4.79 - 6.41 \log_{10}$ kob/g, 90. günde $4.26 - 5.37 \log_{10}$ kob/g arasında olduğunu ifade etmiştir.

Altun ve Akyüz (1998), Kahramanmaraş-Elbistan kelle peynirinin toplam aerobik mezofilik mikroorganizma sayısının $2.65 \times 10^2 - 1.23 \times 10^5$ kob/g (ortalama 4.6×10^4 kob/g) arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

2.5.3.2. Koliform grubu bakteriler

Koliform grubu bakteriler *Enterobacteriaceae* familyası içinde yer alan, fakültatif anaerob, gram negatif, spor oluşturmeyen, $35 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de 48 saat içinde laktozdan asit ve gaz oluşturan, çubuk şeklinde bakterilerdir. Gıda mikrobiyolojisi açısından önemli olan bu gruptaki bakteri türleri *Enterobacter aerogenes*, *Emterobacter cloacae*, *Citrobacter freundii*, *Klebsiella pneumoniae* ve *Escherichia coli*'dir (Ergüllü 1983).

Gıdalarda koliform grubu bakterilerin bulunması kötü sanitasyon koşullarının, yetersiz veya yanlış pastörizasyon uygulamalarının, pişirme ve pastörizasyon sonrası rekontaminasyonun olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Koliform grubu

bakterilere pek çok gıda maddesinde rastlanmaktadır. Bunların başında taze sebzeler, taze yumurta, çiğ süt, kanatlı etleri ve kontamine sulardan yakalanan kabuklu ve diğer su ürünleri gelmektedir (Temiz 1999, Çakır 2000). Koliform grubu bakterilerin peynir teknolojisinde zararları etkileri vardır. Peynirde tat ve aromayı değiştirmeleri yanında laktozu parçalayarak oluşturdukları gaz nedeniyle peynirin gözenekli bir yapı almasına neden olurlar (Ergüllü 1983, Özalp ve Kaymaz 1997, Tekinşen 2000).

Koliform grubu bakterilerin tamamı dışkı kökenli değildir. Bu gruptaki bakterilerden, normal florası insan ve sıcak kanlı hayvanların sindirim sistemleri olanlar “fokal koliform” olarak tanımlanmakta ve bunlar fokal kontaminasyonun göstergesi olarak kabul edilmektedir. Koliform grubu içinde fokal koliform olarak tanımlanan bakterilerin büyük çoğunluğunun *E. coli* olduğu bilinmektedir. Herhangi bir örnekte *E. coli* ve/veya diğer fokal koliform grubu bakterilere rastlanması, o örneğe doğrudan veya dolaylı olarak dışkı bulaştığının ve bağırsak kökenli bazı patojenlerin (örn., *Salmonella* ve *Shigella*) olabileceğinin bir göstergesidir. Bu nedenle içme ve kullanma suları ile bazı gıdalarda, *E. coli* ve fokal koliform bulunmasına izin verilmezken, bazı gıdalarda belirli sayıda koliform bakteri bulunmasına müsaade edilmektedir (Temiz 1999, Çakır 2000).

Şahan ve ark (1998a,b), taze Urfa peynirinin koliform grubu bakteri sayısını 2.0×10^3 - 2.0×10^8 kob/g (ortalama 1.40×10^7 kob/g) ve olgunlaşmış Urfa peyniri numunelerinin ise hepsinde koliform grubu bakteri ve % 12.5’de de *E. coli* saptadıklarını bildirmişlerdir. Araştırmacılar Urfa peyniri örneklerinde koliform grubu bakteri sayısının yüksek olmasını, ürünün çiğ süttten yapılmasıyla izah etmişlerdir. Çağlar ve ark (1996), Urfa piyasasından topladıkları peynirlerde 10-144 kob/g arasında (ortalama 36 kob/g) koliform grubu bakteri tespit etmişlerdir.

Örgü peynirlerinde koliform grubu bakteri sayısını; Akyüz ve ark (1998), inceledikleri numunelerin %65’inde 2.0 - $4.23 \log_{10}$ kob/g (ortalama 1.98), Özdemir ve ark (1998), %62.5’inde 2.5×10^0 - 6.3×10^3 kob/g (ortalama 3.7×10^2), Aksu ve ark (1999) ise, <10 - 3.2×10^3 kob/g (ortalama 3.2×10^2) arasında tespit ettiklerini bildirmişlerdir. Anar ve ark (2000), koliform grubu bakteri sayısını haşlama sonrası peynirde 1.20×10^5 kob/g, satışa hazır peynirde ise 5.0×10^4 kob/g olarak tespit etmişlerdir.

Keleş ve ark (2001), deneysel hellim peynirinde koliform grubu bakteri sayısını başlangıçta $4.53 \log_{10}$ kob/g olarak belirlemişler, olgunlaşma periyodunca sürekli bir azalma gözlemlendiğini ve 60. günden itibaren koliform grubu bakteri tespit etmediklerini

bildirmişlerdir. Atasever ve ark (1999), İnek ve koyun sütünün karışımından (1:1) ürettikleri hellim peynirinde olgunlaşmanın 1. gününde $4.25 \log_{10}$ kob/g olarak saptadıkları koliform grubu bakteri sayısının 30. günden itibaren azaldığı ve depolamanın 90. gününde üreme tespit etmediklerini ifade etmişlerdir.

Tekinşen ve ark (1999), Maraş peynirinin koliform grubu bakteri sayısını 1. günde 2.0×10^4 kob/g, olgunlaşmanın 15., 30. ve 60. günlerinde sırasıyla 7.0×10^2 , 1.4×10^3 ve 6.2×10^2 kob/g olarak tespit etmişler ve 90. günde koliform grubu bakterinin üremediğini bildirtmişlerdir.

Altun ve Akyüz (1998), kelle peyniri numunelerinde koliform grubu bakteri sayısını $<10-1.90 \times 10^2$ kob/g (ortalama 6.4×10 kob/g) olarak saptamışlardır.

2.5.3.3. Maya ve küfler

Maya ve küfler oldukça geniş pH aralığı (pH 2-9), depolama sıcaklığı (10-30 °C) ve su aktivitesinde (0.60 ve üzeri) üreyebilmektedir (Ray 1996). Aynı zamanda yüksek tuz ve şeker konsantrasyonuna sahip ortamlarda kolayca gelişebilmekte ve bütün besin unsurlarını kullanabilmektedirler (Durlu-Özkaya ve Kuleaşan 2000).

Bazı maya türleri (örn., *Saccharomyces cerevisia*) ekmek, bira, şarap gibi gıdaların üretiminde kullanılmakta, bazı küflerden de (örn., *Penicillium roqueforti*) peynir yapımında yararlanılmaktadır. Bazı maya ve küfler ise gıdalarda acı tat ve kötü koku oluşturmakta, gaz oluşturma özellikleriyle de bazı gıdalarda istenmeyen gözenekli yapı oluşumu gibi birtakım bozukluklara neden olabilmektedirler. Gıdalara bulaşan bazı maya ve küfler insanlarda enfeksiyona neden olurken, bazı küflerde salgıladıkları toksik metabolitler (mikotoksinler) nedeniyle ölümle sonuçlanabilen zehirlenmelere yol açabilmektedir (Fleet 1990, Ray 1996, Durlu-Özkaya ve Kuleaşan 2000).

Şahan ve ark (1998b), Urfa piyasasında tüketime sunulan taze Urfa peynirinin maya-küf sayısını $2.0 \times 10^5-5.6 \times 10^8$ kob/g arasında (ortalama 6.2×10^7 kob/g) tespit etmişlerdir. Araştırmacılar taze Urfa peynirinde belirledikleri minimum maya-küf sayısının beyaz peynir standardında belirlenen maksimum sayıdan fazla olduğunu ve çeşitli araştırmacıların beyaz peynirlerde tespit ettikleri maya-küf sayısından yüksek olduğunu belirtmişler, bunun nedeninin Urfa peynirinin üretimden pazarlamaya kadar geçen sürede kontaminasyona maruz kalmasıyla açıklanabileceğini ifade etmişlerdir. Özer ve ark (2000), deneysel olarak ürettikleri Urfa peynirlerinin maya-küf sayısını 1. günde $9.5 \times 10^3-9.0 \times 10^8$ kob/g arasında tespit etmişlerdir. Araştırmacılar pastörizasyon ve haşlama işlemlerinin

Urfa peynirinin maya-küf sayısını azalttığını, pastörize süttten üretilerek telemesine haşlama işlemleri uygulanan grupta en az maya-küf tespit ettiklerini ve 15. günden itibaren üremenin olmadığını bildirmişlerdir. Diğer gruplarda ise (çiğ süttten üretilen, çiğ süttten üretilen ve telemesi haşlanan, pastörize süttten üretilen) depolamanın 90. gününde 2.2×10^3 - 4.5×10^6 kob/g arasında maya-küf tespit ettiklerini ifade etmişlerdir. Özer ve ark (2002), İnek ve koyun süttü kullanarak yaptıkları başka bir çalışmada maya-küf sayısını depolamanın ilk gününde koyun süttünden yapılan peynirde 1.35×10^8 kob/g, inek süttünden yapılan peynirde ise 9.0×10^8 kob/g olarak, 15, 30, 60 ve 90. günlerde ise bu değerleri sırasıyla 9.9×10^7 - 4.8×10^8 , 2.81×10^7 - 1.18×10^8 , 1.08×10^6 - 1.98×10^7 ve 6.0×10^5 - 4.5×10^6 kob/g olarak tespit etmişlerdir. Araştırmacılar maya-küf sayısının yüksek oluşunun, üretim aşamasında meydana gelen kontaminasyonlardan kaynaklanabileceğini belirtmektedirler. Şahan ve ark (1998a), olgunlaşmış Urfa peynirlerinin maya-küf sayısının en düşük 2.0×10^2 kob/g, en yüksek 1.10×10^6 (ortalama 1.60×10^5 kob/g) olarak saptamışlardır. Çağlar ve ark (1996), Urfa peynirlerinin maya-küf sayısını 1.0×10^4 - 7.1×10^5 kob/g (ortalama 1.40×10^5 kob/g) olarak belirlemişlerdir.

Örgü peynirlerinin maya-küf sayısını; Aksu ve ark (1999), 1.70×10^3 - 2.80×10^5 kob/g (ortalama 4.9×10^4), Özdemir ve ark (1998) 6.0×10^3 - 8.5×10^5 kob/g (ortalama 1.0×10^5), Akyüz ve ark (1998) 4.23 - $5.96 \log_{10}$ kob/g (ortalama 5.24), Anar ve ark (2000) da, haşlama sonrası peynirde 1.20×10^4 kob/g, satışa hazır peynirde 4.1×10^5 kob/g olarak tespit etmişlerdir.

Keleş ve ark (2001), hellim peynirinde 1. günde $5.49 \log_{10}$ kob/g olarak tespit ettikleri maya-küf sayısının, depolama süresince azaldığını ve 90. günde $3.65 \log_{10}$ kob/g olarak saptadıklarını bildirmişlerdir. Atasever ve ark (1999), inek ve koyun süttü karışımından (1:1) ürettikleri hellim peynirinde maya-küf sayısını başlangıçta $5.84 \log_{10}$ kob/g olarak belirlemişler ve olgunlaşmanın 15., 30., 60. ve 90. günlerinde sırasıyla 5.56, 5.64, 4.42, $4.59 \log_{10}$ kob/g olarak tespit etmişlerdir. Araştırmacılar 60. ve 90. günlerdeki maya-küf sayısının 1., 15., ve 30. günlerdekinden önemli oranda az olduğunu bildirmişlerdir.

Tekinşen ve ark (1999), Maraş peyniri numunelerinde maya-küf sayısını depolamanın ilk gününde 1.40×10^6 kob/g, 15., 30., 60., ve 90. günlerde ise sırasıyla 3.5×10^5 , 1.30×10^6 , 5.8×10^5 ve $3.9 \times 10^5 \log_{10}$ kob/g olarak belirlemişlerdir.

Altun ve Akyüz (1998), kelle peynirinde maya ve küf sayısını $6.5 \times 10^1 - 1.07 \times 10^3$ kob/g (ortalama ise 2.91×10^2 kob/g) arasında tespit etmişlerdir.

2.5.3.4. *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus, *Micrococcaceae* familyası içerisinde, gram pozitif, 0.5-1.5 µm çapında, kok şeklinde, spor oluşturmayan, haraketsiz, katalaz, koagulaz ve termonükleaz pozitif bakteridir (Tunail 2000). Fakültatif anaerob gelişme göstermesine rağmen aerobik şartlarda da üreyebilir. Mezofil karakterli ve üreme sınırları 7-48 °C'ler (Optimum 20-37 °C) arasındır. Düşük a_w (0.86), pH (4.8) değerleri ile %15'in üzerindeki tuz ve şeker konsantrasyonlarına dayanıklı olması nedeniyle birçok gıdada (örn, peynir, salam, salamura etler) çoğalabilirler (Ray 1996).

Staph. aureus dahil pek çok *Staphylococcus* türü insan ve hayvanların doğal florası olarak kabul edilir. Gıda zehirlenmesine neden olan *Staph. aureus*'un gıdaya bulaşmasındaki en önemli kaynağın insan olduğu saptanmıştır. *Staph. aureus* başta ısı işlemleri olmak üzere, mikroorganizmaların yıkımlanmasına yönelik tüm uygulamalara karşı yüksek bir duyarlılık gösterir. Bunun yanı sıra protein yapısında, ısıya dayanıklı ve en yaygın olarak görülen gıda zehirlenmesinin etkeni olan toksinler üretir (Bergdoll 1990, Ray 1996, Tükel ve Doğan 2000).

Staph. aureus'la kontamine olmuş gıdada 100 ng-1.0 µg düzeyinde oluşturulan toksin miktarı Staphyloenterotoksikozis semptomlarının görülmesine neden olur (Bergdoll 1990). İntoksikasyonların ortaya çıkmasında *Staph. aureus* sayısının en az 10^6 kob/g-ml olması gerekir (Ray 1996). Bununla beraber gıdadaki düşük *Staph. aureus* sayısı gıdanın kesinlikle güvenli olduğunu göstermez (Bergdoll 1990, Tükel ve Doğan 2000).

Şahan ve ark (1998b), inceledikleri taze Urfa peynirlerinin %10'unda $1.10 \times 10^4 - 6.4 \times 10^4$ (ortalama 3.1×10^3 kob/g) arasında *Staph. aureus* belirledikleri ifade etmişlerdir. Araştırmacılar bu peynirlerin taze olarak tüketilmesinin insan sağlığı için risk oluşturabileceğini bildirmektedirler. Şahan ve ark (1998a), olgunlaşmış Urfa peynirlerinde yaptıkları başka bir çalışmada ise *Staph. aureus* tespit etmediklerini bildirmişlerdir.

Örgü peynirlerinde; Özdemir ve ark (1998) inceledikleri numunelerin %37.5'inde $1.0 \times 10^1 - 6.5 \times 10^1$ kob/g (ortalama 2.2×10^1), Aksu ve ark (1999) $< 10 - 1.10 \times 10^4$ kob/g (ortalama 1.10×10^3) arasında *Staph. aureus* tespit etmişlerdir.

2.5.3.5. *Lactobacillus* soyu bakteriler

Lactobacillus'lar fermentasyon özelliklerine göre obligat homofermentatif, obligat heterofermentatif ve fakultatif heterofermentatif olarak üç gruba ayrılırlar. Starter kültür olarak peynirlerde kullanılan türleri içerdiği gibi, obligat heterofermentatif gruptaki bazı türleri de gıdalarda bozulmalara sebep olurlar (Stiles ve ark 1997, Bresford ve ark 2001).

Lactobacillus türleri, tabiatıta süt ve süt ürünleri, et ve et ürünleri, meyve ve meyve suyu, turşu, zeytin, bira, şarap ve hububat gibi pek çok bitkisel ve hayvansal gıdalarda yaygın olarak bulunurlar (Çon ve Gökalp 1998). Bazı *Lactobacillus* türleri (örn., *L. delbrueckii subsp. bulgaricus*, *L. helveticus*, *L. delbrueckii subsp. lactis* ve *L. acidophilus*) peynir üretiminde, özellikle telemesine yüksek ısı işlemi uygulanarak üretilen peynirlerde (örn., emmental, gruyere, gorgonzole, mozzarella, provolone ve caciocavallo), starter kültür olarak kullanılırlar (Stiles ve ark 1997).

Anar ve ark (2000), örgü peynirinin *Lactobacillus* soyu bakteri sayısını haşlama sonrası peynirde 4.5×10^7 kob/g, satışa hazır peynirde ise 1.0×10^8 kob/g düzeyinde saptamışlardır.

Tekinşen (2001), Maraş peynirinde *Lactobacillus* soyu bakteri sayısı 1. günde 3.31-4.66 \log_{10} kob/g, 90. günde 0.88-4.20 \log_{10} kob/g olarak tespit etmiştir.

Soyutemiz ve ark (2000), kaşar peynirinde *Lactobacillus* soyu bakteri sayısını haşlama işlemi sonrası 3.9×10^7 kob/g, 1 günlük satışa hazır haldeki kaşar peynirinde 4.6×10^7 kob/g olarak tespit etmişlerdir. Tekinşen (1980), 0-3 günlük kaşar peyniri numunelerinde *Lactobacillus* soyu bakteri sayısını 4.11-5.27 \log_{10} kob/g, 90 günlük olgunlaşma periyodunun sonunda 6.59-7.47 \log_{10} kob/g olarak belirlemiştir.

Albenzio ve ark (2001), geleneksel yöntemle çiğ süt kullanarak ürettikleri peynirde, mezofilik *Lactobacillus* sayısını 1. günde 3.8 \log_{10} kob/g, olgunlaşmanın 63. gününde 5.5 \log_{10} kob/g düzeyinde tespit etmişlerdir.

Papademas ve Robindon (2000), olgunlaşmış hellim peynirinde *Lactobacillus* soyu bakteri sayısını $6.6 \times 10^4 \pm 2.3 \times 10^4$ düzeyinde saptamışlardır.

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Hammaddenin temini

Deneysel Urfa peyniri üretiminde %3 yağlı inek sütü kullanıldı. Süt kontrollü şartlar altında üretim yapan Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Hayvancılık Araştırma ve Geliştirme Ünitesi'ndeki sağlıklı ineklerden temin edildi.

Çiğ süt numuneleri 150-200 ml miktarında aseptik olarak steril numune şişelerine alındı ve laboratuvarında iyice karıştırıldıktan sonra içinde antibiyotik kalıntıları içerip içermedikleri kontrol edildi (Tekinşen ve Atasever 1994).

3.1.2. Deneysel urfa peyniri üretimi

Deneysel Urfa peyniri üretimi, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Et-Süt Araştırma-Geliştirme ve Uygulama Ünitesi'nde gerçekleştirildi. Bu amaçla çiğ (Ç) ve pastörize (P) inek sütü kullanılarak iki farklı grup teleme üretildi. Elde edilen her gruptaki telemelere; haşlama işlemi uygulamadan (ÇI ve PI), 65 °C'de 5 dakika (ÇII ve PII) ve 75 °C'de 5 dakika (ÇIII ve PIII) haşlama işlemi uygulandı. Böylece araştırmada altı farklı grup peynir üretildi. Peynir üretimi üç tekerrürlü olarak gerçekleştirildi. Yukarıda belirtilen faktörlere göre deneysel peynir gruplarının oluşumu Tablo 3.1'de, peynir örneklerinin yapımında uygulanan üretim tekniklerinin başlıca safhaları ise Tablo 3.2'de özet olarak gösterilmektedir.

Tablo 3.1. Deneysel Urfa Peyniri Grupları

Grup	Grupiçi	Sütün Pastörizasyonu	Haşlama Sıcaklığı	Muhafaza Sıcaklığı
Ç	ÇI	-	-	4±1 °C
	ÇII	-	65 °C/5 dk	
	ÇIII	-	75 °C/5 dk	
P	PI	+	-	4±1 °C
	PII	+	65 °C/5 dk	
	PIII	+	75 °C/5 dk	

- : Süte pastörizasyon ve telemeye haşlama uygulanmadı

+ : Süte pastörizasyon uygulandı

Tablo 3.2. Deneysel Urfa Peyniri Numunelerinin Yapım İlkeleri

Çiğ süt: Her denemede 200 litre inek sütü kullanıldı.

Isı uygulaması: Deneysel peynir numunelerinin yapımında sütün yarısı (100 litre) 68 °C'de 10 dakika süreyle pastörize (P) edilerek, diğer yarısı da çiğ (Ç) olarak kullanıldı.

Rennet ilavesi: 30±1 °C'deki 100 litre süte 10 ml (kendi miktarının 4-6 katı soğuk suyla seyreltilmiş) 1:10000 gücünde rennet (Mayasan Peynir Mayası) katıldı.

Pıhtının kesilmesi: Pıhtı tam oluştuğunda (yaklaşık 90 dk), pıhtı kesme bıçağı ile yaklaşık 3x3x3 cm boyutlarında kesildi.

Pıhtının toplanması ve bezlere (parzın) doldurulması: Pıhtı, kenar uzunlukları 30 cm olan üçgen şeklinde, ince gözenekli, iki tarafı kapalı parzın adı verilen bezlere dolduruldu. Torbadaki pıhtıda damlama kesilinceye kadar, kendiliğinden peyniraltı suyunun ayrılması sağlandı.

Telemenin fermantasyonu: Bezlerden çıkarılan teleme dilimlenip %1'lik kuru tuzlamaya tabi tutularak oda sıcaklığında 12 saat süreyle bekletildi.

Telemenin haşlanması ve şekillendirilmesi: Her gruptaki (Ç ve P) telemeler rastgele üç eşit parçaya (ÇI, ÇII, ÇIII ve PI, PII, PIII) ayrıldı. ÇI ve PI grubundaki telemeler haşlama işlemine tabi tutulmadı. ÇII ve PII grubundakilere 65 °C'de, ÇIII ve PIII grubundakilere ise 75 °C'de 5 dakika süreyle haşlama işlemi uygulandı Isı işlemi sonrası avuç içinde sıkılıp şekillendirildi.

Kalıpların salamuraya konması ve ambalajlanması: Elle şekillendirilen peynir kalıpları soğuduktan sonra %13 oranında salamura içeren steril cam kavanozlara konuldu.

Peynirin muhafazası: Ambalajlanan peynir numuneleri 4±1 °C'de muhafaza edildi.

3.2. Deneysel Metotlar

3.2.1. Peynir numunelerinin deneyler için hazırlanması

Deneysel olarak üretilen Urfa peyniri numuneleri; depolamanın 1., 15., 30., 60. ve 90. günlerinde kimyasal, fiziksel ve mikrobiyolojik muayenelere, 30., 60. ve 90. günlerde ise duyu analizlere tabi tutuldu.

3.2.2. Kimyasal ve fiziksel analizler

Kimyasal ve fiziksel analizlere tabi tutulacak her bir peynir numunesinden 200 g alındı ve bir blenderda (Waring Commercial Blender) homojen hale getirildikten sonra

kimyasal ve fiziksel analizler için kullanıldı (Türk Standartları Enstitüsü 1977). Peynir numunelerine aşağıda belirtilen analizler uygulandı.

3.2.2.1. Rutubet ve kuru madde

Numunelerin rutubet miktarı British Standard'da belirtilen referans metoda göre yapıldı (British Standard 1963). Bulunan rutubet miktarı 100'den çıkarılarak numunelerin kuru madde miktarları hesaplandı (Tekinşen ve ark 2002)

3.2.2.2. Yağ ve kuru maddede yağ

Numunelerin yağ miktarı Gerber metoduyla Amerikan Halk Sağlığı Birliği'nin önerdiği metot uygulanarak belirlendi (Marshall 1992). Yüzde kuru maddede yağ miktarı ise, bulunan yağ miktarı değeri formüle edilerek hesaplandı (Oysun 1991).

3.2.2.3. Protein

Numunelerin protein miktarları Kjeldahl metoduyla belirlendi (AOAC 1984).

3.2.2.4. Kül

Numunelerin kül miktarları Association of Official Analytical Chemist (1984)'in önermiş olduğu metoda göre belirlendi.

3.2.2.5. Tuz ve kuru maddede tuz

Numunelerin tuz miktarları, Türk Standartları Enstitüsü (1978)'nün önerdiği metot uygulanarak saptandı. Kuru maddede tuz miktarı ise, tespit edilen tuz miktarının formüle edilmesiyle hesaplandı (Oysun 1991).

3.2.2.6. pH

Numunelerin pH değerleri elektronik bir pH metrede (NEL Mod. 821) 25 ± 1 °C'de tespit edildi (Marshall 1992).

3.2.2.7. Asiditenin belirlenmesi

Numunelerin asidite değerleri % laktik asit cinsinden Türk Standartları Enstitüsü (TSE 1995)'nün önermiş olduğu metot dikkate alınarak saptandı.

3.2.3. Mikrobiyolojik analizler

Numuneden karıştırıcının (Colworth Stomacher Lab.Blender 400) özel steril plastik torbasına aseptik şartlarda 10 g tartıldı. Sıcaklığı 45 °C olan %2'lik sodyum sitrat çözeltilisinden 90 ml steril plastik torbadaki numunenin üzerine ilave edildi. Karışım

karıştırıcıda iyice ezilerek karıştırıldı. Böylece numunenin 10^{-1} 'lik seyreltisi hazırlandı. Seyrelti 10 dakika bekletildikten sonra $\frac{1}{4}$ gücündeki ringer çözeltilisiyle 10^{-8} 'e kadar seyreltildi.

Mikroorganizma kolonilerinin sayısı, numunenin her seyreltisinden 1'er ml kullanılarak ve üç paralel halinde dökme plak metodu ile ekim yapılarak belirlendi. Petri kutusundaki üreyen kolonilerden 30 ile 300 arasındaki mikroorganizma kolonileri sayılarak değerlendirildi (American Public Health Association 1974, Harrigan ve Mc Cance 1976, Harrigan 1998).

DeneySEL olarak üretilen peynir numuneleri üretimin 1. ve olgunlaşmanın 15., 30., 60. ve 90. günlerinde mikrobiyolojik muayenelere alındı. DeneySEL Urfa peyniri numunelerinde aranan mikroorganizma grupları, kullanılan besiyerleri, inkübasyon sıcaklığı ve süreleri Tablo 3.3'te gösterilmektedir.

Tablo 3.3. Peynir Numunelerinin Mikrobiyolojik Analizlerinde Çeşitli Mikroorganizmaların Sayımı İçin Kullanılan Besiyerleri ve Plakların İnkübasyon Şartları

Mikroorganizma	Mikroorganizmaların Sayımı İçin Kullanılan		Kaynak
	Besiyeri	İnkübasyon Şartları	
Toplam aerobik mezofilik	Plate Count Agar	30 ± 1 °C/72±1 saat	Harrigan ve Mc Cance (1976), Marshall (1992)
Koliform grubu	Violet Red Bile Agar	30 ± 1 °C/24±1 saat	Marshall (1992), Harrigan (1998)
<i>Staph. aureus</i>	Baird Parker Agar	37 ± 1 °C/48±1 saat	Report (1972), Stiles (1977), Harrigan (1998)
<i>Lactobacillus</i>	Rogosa Agar	30 ± 1 °C/ 5 gün	Harrigan ve Mc Cance (1976)
Maya ve küf	Potato Dextrose Agar	22 ± 1 °C/ 5 gün	Marshall (1992), Harrigan (1998)

3.2.3.1. Toplam aerobik mezofilik mikroorganizma sayısı

Bu amaçla Plate Count Agar (Oxoid CM 463) besiyeri kullanıldı. Plaklar 30 ± 1 °C'de 72 ± 1 saat inkübe edildikten sonra oluşan koloniler sayıldı (Harrigan ve Mc Cance 1976, Marshall 1992).

3.2.3.2. Koliform grubu bakteri sayısı

Koliform grubu bakterilerin sayımı için Violet Red Bile Agar (Oxoid CM 107) besiyeri kullanıldı. Besiyeri çift katlı olarak döküldü ve plaklar 30 ± 1 °C'de 24 ± 1 saat inkübe edildikten sonra oluşan koloniler sayıldı (Marshall 1992, Harrigan 1998).

3.2.3.3. Maya ve küf sayısı

Besiyeri olarak %10'luk tartarik asit kullanılarak pH'sı 3.5'e ayarlanmış olan Potato Dextrose Agar (Oxoid CM 139) kullanıldı. Plaklar 22 ± 1 °C'de 5 gün inkübe edildikten sonra oluşan koloniler sayıldı (Marshall 1992, Harrigan 1998).

3.2.3.4. *Staphylococcus aureus* sayısı

Staphylococcus aureus sayısının tespiti için Baird Parker Agar (Oxoid CM 275) besiyeri kullanıldı. Plaklar 37 ± 1 °C'de 48 ± 1 saat inkübe edildikten sonra, etrafında parlak zone oluşturan şüpheli kolonilere koagulaz testi uygulandı. Pozitif koloniler değerlendirildi (Report 1972, Stiles 1977, Harrigan 1998).

3.2.3.5. *Lactobacillus* bakteri sayısı

Lactobacillus bakterilerin sayımı için Rogosa Agar (Oxoid CM 627) besiyeri kullanıldı. Çift katlı besiyeri dökülen plaklar 30 ± 1 °C'de 5 gün inkübe edildikten sonra oluşan koloniler sayıldı (Harrigan ve Mc Cance 1976, Harrigan 1998).

3.2.4. Duyusal analizler

Urfa peyniri numunelerinin duyusal analizleri olgunlaşmanın 30., 60. ve 90. günlerinde yapıldı. Numunelerin lezzet, tekstür, görünüm ve renk nitelikleri Downs (1955) ve Uluslararası Sütçülük Federasyonu (International Dairy Federation 1981)'nin öngördüğü ilkeler çerçevesinde, önceden yetenek kazandırılmış beş kişilik deneyimli panelist grubu tarafından toplam 100 puan üzerinden Nelson ve Trout (1948)'un belirttiği şekilde yapıldı. Peynir numunelerinin duyusal değerlendirmesini yapan panelistlere değerlendirme için 100 puanlı duyusal değerlendirme formu verildi (Şekil 3.1).

3.2.5. İstatistiksel analizler

Yapılan analizler sonucu elde edilen verilerin değerlendirilmesinde SPSS paket programı kullanılarak varyans analizi uygulandı. Gruplar arası farklılıklar ise Duncan testi sonucu harflendirilerek değerlendirildi (İnal 1997, Özdamar 1997).

Değerlendirmeyi Yapan:			Muayene Tarihi:					
Nitelik	En Yüksek Puan	Numune No	ÇI	ÇII	ÇIII	PI	PII	PIII
Lezzet	45	Verilen Puan						
Puan Düşürücü Kriter		Ekşi						
		Acı						
		Tatsız						
		Sabunumsu						
		Tuzlu						
		Yemimsi						
		Ransid						
		Meyvemsi						
		Küfümsü						
		Diğerleri						
Tekstür	30	Verilen Puan						
Puan Düşürücü Kriter		Sert ve kuru						
		Unumsu						
		Kırıntılı						
		Yumuşak						
		Pütürlü						
		Zayıf kitle						
		Diğerleri						
Görünüş	15	Verilen Puan						
Puan Düşürücü Kriter		Yarık, çatlak						
		Delikli						
		Süngerimsi						
		Küfsü						
		Diğerleri						
Renk	10	Verilen Puan						
Puan Düşürücü Kriter		Mat						
		Kirli						
		Diğerleri						
Toplam	100	Toplam Puan						

Şekil 3.1. Peynirin Kantitatif Tanımlayıcı Analizinde Sık Kullanılan Duyusal Değerlendirme Formu

4. BULGULAR

Süte pastörizasyon ve telemeye haşlama işlemleri uygulanarak elde edilen altı farklı Urfa peyniri numunesinin (ÇI, ÇII, ÇIII, PI, PII, PIII) olgunlaşmalarının 1., 15., 30., 60. ve 90. günlerindeki kimyasal bileşimleri ile bazı fiziksel ve mikrobiyolojik nitelikleri, 30., 60., ve 90., günlerinde de duyusal nitelikleri tespit edildi.

4.1. Urfa Peyniri Numunelerinin Olgunlaşma Süresince Kalite Niteliklerindeki Değişmeler

4.1.1. Kimyasal bileşimleri ve fiziksel niteliklerindeki değişimler

Olgunlaşmanın 1., 15., 30., 60. ve 90. günlerinde numunelerin kimyasal bileşimine ait bulgular Tablo 4.1'de gösterilmektedir.

Tablo 4.1. Urfa Peyniri Numunelerinin Olgunlaşmaları Süresince Kimyasal Bileşimleri

Nitelik	Isı Uygulaması	Haşlama (°C/5 d)	Olgunlaşma Süresi						
			1. gün	15. gün	30. gün	60. gün	90. gün		
Rutubet (%)	Ç	- (I)	47.72±0.45	50.15±1.51	51.81±2.98	50.61±0.94	52.37±3.15		
		65 (II)	49.15±1.31	50.84±2.25	51.12±4.88	53.18±4.01	51.38±3.63		
		75 (III)	48.43±1.85	53.14±1.04	49.23±3.01	52.86±2.39	53.37±3.37		
		F	0.29	0.87	0.13	0.26	0.09		
	P	- (I)	59.40±1.46 ^a	57.79±1.05 ^a	53.30±3.70	58.27±0.62 ^a	58.11±0.60 ^a		
		65 (II)	51.28±1.25 ^b	48.50±0.54 ^b	50.55±3.89	50.95±1.20 ^b	50.56±0.86 ^b		
		75 (III)	47.14±1.52 ^b	48.19±1.19 ^b	48.08±0.51	48.05±1.67 ^b	48.28±1.21 ^b		
		F	19.39 ^{**}	31.77 ^{***}	0.70	18.02 ^{**}	30.96 ^{***}		
		Kuru Maddede Yağ (%)	Ç	- (I)	44.31±0.55 ^a	38.53±1.78	38.93±2.83	39.38±1.51	37.36±2.16
				65 (II)	40.04±0.99 ^b	33.72±1.74	36.68±1.00	34.25±0.68	34.79±1.21
75 (III)	33.98±1.46 ^c			36.41±3.08	36.34±1.16	37.79±3.06	33.38±2.19		
F	23.62 ^{***}			1.11	0.57	1.70	1.12		
P	- (I)		35.25±1.03	39.07±1.28	40.75±1.62	39.94±0.87	40.22±1.29		
	65 (II)		39.11±2.14	40.45±0.42	42.27±3.79	40.14±1.28	42.60±0.31		
	75 (III)		42.02±1.85	41.60±2.40	43.72±3.65	42.09±2.64	39.94±1.21		
	F		3.83	0.64	0.22	0.45	1.20		
	Protein (%)		Ç	- (I)	22.62±2.34	22.88±3.00	22.02±4.62	21.93±2.13	22.10±2.93
				65 (II)	27.22±2.52	24.70±3.17	25.92±3.77	22.54±2.52	23.32±2.78
75 (III)		26.96±2.84		22.27±1.62	26.09±2.93	23.40±4.17	22.88±3.91		
F		1.01		0.22	0.36	0.06	0.04		
P		- (I)	17.16±0.79	17.16±0.65 ^b	17.16±2.03	17.07±1.74	17.51±0.43 ^b		
		65 (II)	21.06±2.31	21.49±0.63 ^a	18.81±3.68	22.53±1.26	21.75±0.90 ^a		
		75 (III)	22.88±1.73	23.05±1.90 ^a	23.31±0.23	22.36±1.62	21.41±1.00 ^a		
		F	2.86	6.31 [*]	1.72	3.99	8.32 [*]		
		Kuru Maddede Tuz (%)	Ç	- (I)	12.80±1.82	17.25±0.71	17.37±1.15	17.45±0.60	17.85±1.90
				65 (II)	13.31±0.86	17.18±0.40	17.72±2.80	20.16±3.72	18.28±2.19
75 (III)	13.86±0.74			19.12±0.79	16.34±1.11	18.78±2.57	19.49±2.39		
F	0.18			2.82	0.15	0.27	0.15		
P	- (I)		19.72±2.47 ^a	20.34±0.73	16.47±3.75	20.09±1.61	19.68±2.01		
	65 (II)		15.07±1.09 ^{ab}	15.92±1.46	14.98±1.65	16.03±1.85	15.11±1.12		
	75 (III)		11.86±1.06 ^b	16.39±1.26	14.14±1.06	15.48±1.58	15.01±0.90		
	F		5.56 [*]	4.17	0.23	2.23	3.51		
	Kül (%)		Ç	- (I)	7.50±1.14	8.77±0.17	8.77±0.48	8.29±0.07	8.47±0.22
				65 (II)	7.65±0.31	9.06±0.26	9.25±0.15	9.22±0.49	8.94±0.30
75 (III)		7.37±0.57		9.15±0.49	9.06±0.47	8.77±0.43	8.98±0.45		
F		0.03		0.35	0.37	1.50	0.70		
P		- (I)	8.41±0.82	9.19±0.33	9.00±0.68	8.70±0.57	8.65±0.54		
		65 (II)	8.19±0.42	8.89±0.53	8.73±0.32	8.45±0.56	8.30±0.46		
		75 (III)	7.23±0.39	8.84±0.35	8.86±0.27	8.46±0.19	8.27±0.36		
		F	1.17	0.20	0.09	0.08	0.21		

a, b, c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

*: P<0.05

** : P<0.01

***: P<0.001

-: Haşlama işlemi uygulanmadı.

Numunelerin rutubet oranları 1. günde %47.14±1.52 - 59.40±1.46, 90. günde %48.28±1.21 - 58.11±0.60 olarak tespit edildi. Numunelerin rutubet oranlarında olgunlaşma periyodunca düzenli bir değişiklik gözlemlenmedi. Peynir numunelerinin 90. gündeki rutubet miktarlarında 1. güne göre genelde arttığı saptandı. ÇI, ÇII ve ÇIII grupları arasında olgunlaşma periyodu süresince istatistiksel farklılık belirlenmedi. (P>0.05). Ancak PI, PII ve PIII grupları arasında olgunlaşmanın 1. ve 60. günlerinde P<0.01, 15 ve 90.

günlerinde ise $P<0.001$ düzeyinde istatistiki önem tespit edildi. Bu günlerde PI grubu PII ve PIII gruplarından farklı bulundu ($P<0.01$, $P<0.001$). Olgunlaşmanın 90. gününde en düşük rutubet oranları PIII grubunda, en yüksek rutubet miktarı ise PI grubunda gözlemlendi (Tablo 4.1).

Deneysel peynir numunelerinin yüzde kuru maddede yağ oranları 1. günde 33.98 ± 1.46 - 44.31 ± 0.55 , olgunlaşmanın 90. gününde 33.38 ± 2.19 - 42.60 ± 0.31 değerleri arasında belirlendi. Üretimin 1. gününde ÇI, ÇII ve ÇIII gruplarının kuru maddede yağ oranlarının istatistiki yönden birbirinden farklı olduğu gözlemlendi ($P<0.001$). Olgunlaşmanın diğer günlerinde numunelerin yüzde kuru maddede yağ oranlarındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulunmadı ($P>0.05$) (Tablo 4.1).

Numunelerin protein oranları 1. günde 17.16 ± 0.79 - 27.22 ± 2.52 , 90. günde 17.51 ± 0.43 - 23.32 ± 2.78 olarak belirlendi. Deneysel Urfa peyniri örneklerinin protein oranlarında olgunlaşma periyodunca fazla bir değişiklik gözlemlenmedi ve genelde çiğ süttten üretilen peynir gruplarında protein oranları pastörize süttten üretilen gruplara oranla daha fazla bulundu. Pastörize süttten yapılan peynir gruplarının (PI, PII ve PIII) protein oranlarında farklılıkların olgunlaşmanın 15. ve 90. günlerde istatistiki olarak önemli olduğu ($P<0.05$) ve PI grubunun PII ve PIII gruplarından farklı olduğu saptandı. PI grubunun protein oranı 15. günde 17.16 ± 0.65 iken PII ve PIII gruplarının protein oranları sırasıyla 21.49 ± 0.63 , 23.05 ± 1.90 ve 90. günde PI, PII ve PIII gruplarının protein oranları sırasıyla 17.5 ± 0.43 , 21.75 ± 0.90 ve 21.41 ± 1.00 olarak tespit edildi (Tablo 4.1).

Peynir numunelerinin yüzde kuru maddede tuz oranları üretimin ilk gününde 11.86 ± 1.06 - 19.72 ± 2.47 , olgunlaşmanın 90. gününde 15.01 ± 0.90 - 19.68 ± 2.01 olarak belirlendi. Pastörize süttten yapılan peynir numunelerin tuz oranları 1. günde istatistiki olarak önem arz etti ($P<0.05$) ve PI grubu PIII grubundan farklı bulundu. Diğer günlerdeki farklılıklar ise istatistiki önem arz etmedi ($P>0.05$). Çiğ süttten üretilen peynir numuneleri (ÇI, ÇII ve ÇIII) arasında yüzde kuru maddede tuz oranlarındaki farklılıkların olgunlaşma periyodunca önemli olmadığı tespit edildi. ($P>0.05$) (Tablo 4.1).

Numunelerin yüzde kül oranları üretimin ilk gününde 7.23 ± 0.39 - 8.41 ± 0.82 , 90. günde 8.27 ± 0.36 - 8.94 ± 0.30 olarak tespit edildi. Olgunlaşma süresince numunelerin kül oranlarının tuz oranındaki artışa paralel olarak arttığı belirlendi (Tablo 4.1). Gruplar

arasında kül oranları bakımından olgunlaşma periyodunca istatistiki yönden önemli farklılık gözlemlenmedi ($P>0.05$).

Olgunlaşmanın 1., 15., 30., 60. ve 90. günlerinde numunelerin pH ve asidite değerleri Tablo 4.2’de gösterilmektedir.

Tablo 4.2. Urfa Peyniri Numunelerinin Olgunlaşmaları Süresince pH ve Asidite Değerleri

Nitelik	Isı Uygulaması	Haşlama (°C/5 d)	Olgunlaşma Süresi				
			1. gün	15. gün	30. gün	60. gün	90. gün
pH	Ç	- (I)	5.66±0.16	5.84±0.08	5.66±0.13	5.66±0.14	5.62±0.03
		65 (II)	5.73±0.06	5.81±0.08	5.68±0.18	5.76±0.21	5.70±0.06
		75 (III)	5.85±0.08	5.80±0.12	5.79±0.16	5.82±0.22	5.70±0.13
		F	0.80	0.05	0.21	0.16	0.30
	P	- (I)	6.59±0.14	6.64±0.10	6.54±0.10	6.37±0.20	6.30±0.19
		65 (II)	6.67±0.13	6.78±0.02	6.69±0.07	6.49±0.22	6.48±0.16
		75 (III)	6.73±0.08	6.79±0.03	6.68±0.08	6.67±0.13	6.54±0.15
		F	0.30	1.80	0.94	0.62	0.56
Asidite (% l.a.)	Ç	- (I)	0.37±0.04	0.32±0.06	0.33±0.08	0.30±0.08	0.25±0.00
		65 (II)	0.40±0.02	0.32±0.07	0.31±0.11	0.22±0.09	0.20±0.03
		75 (III)	0.34±0.03	0.31±0.07	0.26±0.09	0.24±0.05	0.20±0.03
		F	0.78	0.01	0.12	0.22	1.97
	P	- (I)	0.13±0.01	0.10±0.00	0.09±0.01	0.14±0.04	0.14±0.06
		65 (II)	0.12±0.01	0.09±0.02	0.07±0.01	0.12±0.04	0.12±0.04
		75 (III)	0.14±0.02	0.09±0.03	0.07±0.03	0.09±0.03	0.10±0.03
		F	0.38	0.08	0.66	0.50	0.23

-: Haşlama işlemi uygulanmadı.

Deneyisel Urfa peyniri numunelerinin pH değerleri 1. günde 5.66±0.16 - 6.73±0.08, 90. günde 5.62±0.03 - 6.54±0.15 arasında tespit edildi. Pastörize süttten üretilen peynir numunelerinin pH değerlerinin çiğ süttten üretilenlerden daha yüksek değerde olduğu belirlendi. pH değeri bakımından olgunlaşma periyodu süresince gruplar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önem arz etmediği saptandı ($P>0.05$) (Tablo 4.2).

Peynir numunelerinin asiditesi üretimin ilk gününde % laktik asit cinsinden 0.12±0.01 - 0.40±0.02, olgunlaşmanın 90. gününde 0.10±0.03 - 0.25±0.00 arasında tespit edildi. Numunelerin asidite değerleri olgunlaşma periyodu sonunda genelde azaldı. Çiğ süttten yapılan peynir numunelerinin asiditesi, pastörize süttten yapılanlara oranla yüksek bulundu. Ancak hem çiğ süttten hem de pastörize süttten yapılan peynir grupları arasındaki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmadı ($P>0.05$) (Tablo 4.2).

4.1.2. Mikrobiyolojik niteliklerdeki değişimler

Urfa peyniri numunelerinin olgunlaşmanın 1., 15., 30., 60. ve 90. günlerindeki mikrobiyel florasında (\log_{10} kob/g) meydana gelen değişimler Tablo 4.3.’de belirtilmektedir.

Tablo 4.3. Urfa Peyniri Numunelerinin Olgunlaşmaları Süresince Mikrobiyolojik Niteliklerindeki Değişimler (\log_{10} kob/g)

Mikroorganizma	Isı Uygulaması	Haşlama (°C/5 d)	Olgunlaşma Süresi					
			1. gün	15. gün	30. gün	60. gün	90. gün	
Toplam aerobik mezofilik	Ç	- (I)	8.58±0.10	8.21±0.13	8.46±0.09	7.97±0.16	7.90±0.15	
		65 (II)	7.45±0.42	7.23±0.31	7.73±0.28	7.58±0.30	7.29±0.28	
		75 (III)	7.45±0.42	7.32±0.76	7.16±0.54	7.33±0.80	7.40±0.38	
		F	3.52	1.27	3.40	0.42	1.26	
	P	- (I)	8.09±0.36	8.07±0.19	7.55±0.45	7.28±0.39	6.24±0.52	
		65 (II)	7.12±0.70	6.65±0.42	6.44±0.49	6.49±0.54	5.63±0.59	
		75 (III)	6.37±0.86	7.02±0.57	6.53±0.55	5.62±0.32	5.44±0.52	
		F	1.63	3.05	1.51	3.74	0.58	
	Koliform	Ç	- (I)	7.78±0.47	6.34±0.71	6.65±0.25	4.69±0.87	4.56±0.82
			65 (II)	6.68±0.92	4.61±0.30	3.28±1.69	3.31±0.49	1.75±0.88
			75 (III)	6.25±0.61	5.03±0.64	4.40±0.89	4.26±0.28	1.00±1.00
			F	1.31	2.47	2.40	1.39	4.31
P		- (I)	7.34±0.11	7.07±0.30 ^a	7.42±0.51 ^a	6.11±0.23 ^a	4.30±0.76	
		65 (II)	6.17±0.69	5.60±0.23 ^b	4.31±0.66 ^b	4.78±0.89 ^a	1.83±1.83	
		75 (III)	5.09±0.73	4.05±0.19 ^c	4.27±0.87 ^b	0.90±0.90 ^b	1.57±1.57	
		F	3.70	38.55***	6.78*	13.28**	1.07	
Maya-Küf		Ç	- (I)	5.03±0.01	4.99±0.51	4.81±0.62	4.28±0.52	3.80±0.40 ^a
			65 (II)	3.12±1.57	1.25±1.25	2.02±1.03	0.94±0.94	0.00±0.00 ^b
			75 (III)	2.56±1.28	2.59±1.32	1.21±1.21	2.08±1.05	0.94±0.94 ^b
			F	1.22	3.03	3.70	3.86	11.31**
	P	- (I)	3.01±0.03 ^a	0.83±0.83	--	--	--	
		65 (II)	1.92±0.96 ^{ab}	0.00±0.00	--	--	--	
		75 (III)	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00	--	--	--	
		F	7.49*	1.00	--	--	--	
	Staph. aureus	Ç	- (I)	4.78±0.17	3.65±0.17	3.48±0.55 ^a	2.93±0.28 ^a	1.96±0.99
			65 (II)	4.41±0.35	0.90±0.90	0.83±0.83 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00
			75 (III)	2.67±1.36	0.87±0.87	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00
			F	1.90	4.81	10.12*	111.62***	3.92
P		- (I)	1.36±1.36	0.87±0.87	0.83±0.83	--	--	
		65 (II)	1.39±1.39	0.00±0.00	0.00±0.00	--	--	
		75 (III)	0.87±0.87	0.00±0.00	0.00±0.00	--	--	
		F	0.06	1.00	1.00	--	--	
Lactobacillus		Ç	- (I)	6.49±0.42	6.46±0.72	6.44±0.83	6.52±0.70	6.84±0.87
			65 (II)	5.95±0.64	5.59±0.71	5.89±0.52	5.80±0.91	5.99±1.19
			75 (III)	5.68±0.51	5.22±0.24	5.27±0.91	5.21±0.46	6.21±0.90
			F	0.60	1.31	0.58	0.85	0.20
	P	- (I)	4.49±0.47	3.54±0.77	3.67±0.99	3.56±0.33	3.46±1.74	
		65 (II)	3.85±0.14	3.02±0.37	3.05±0.45	2.78±0.21	2.79±1.58	
		75 (III)	3.69±0.12	3.05±0.27	3.03±0.45	2.74±0.19	2.65±1.42	
		F	2.11	0.32	0.28	3.44	0.08	

a, b, c: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

*: P<0.05 **: P<0.01 ***: P<0.001 -: Haşlama işlemi uygulanmadı. --: Üreme tespit edilmedi

Deneyisel Urfa peyniri numunelerinde toplam aerobik mezofilik mikroorganizma sayısı 1. günde 6.37±0.86 - 8.58±0.10 \log_{10} kob/g, olgunlaşmanın 90. gününde 5.44±0.52 - 7.90±0.15 \log_{10} kob/g arasında bulundu. Numunelerin toplam aerobik mezofilik mikroorganizma sayılarında olgunlaşma periyodunca azalma gözlemlendi. Olgunlaşma

süresince gruplar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önem arz etmediği tespit edildi ($P>0.05$) (Tablo 4.3).

Urfa peyniri örneklerinde koliform grubu bakteri sayısı olgunlaşma periyodunca azaldı. Başlangıçta $5.09\pm 0.73 - 7.78\pm 0.47 \log_{10}$ kob/g arasında bulunan koliform grubu bakteri sayısı, 90. günde $1.00\pm 1.00 - 4.56\pm 0.82 \log_{10}$ kob/g'a düştü. Olgunlaşmanın 15., 30. ve 60. günlerinde pastörize süttten yapılan gruplar arasında farklılıkların istatistiki olarak önemli olduğu gözlemlendi ($P<0.001$, $P<0.05$, $P<0.01$). Olgunlaşmanın 15. gününde pastörize süttten üretilen peynir numuneleri birbirinden farklı bulundu ($P<0.001$) ve 75 °C haşlama işlemi uygulanan grupta (PIII) en düşük değer tespit edildi. Olgunlaşmanın 30. gününde PI grubu PII ve PIII gruplarından ($P<0.05$), 60. günde ise PIII grubu PI ve PII gruplarından farklı bulundu ($P<0.01$). 30. ve 60. günlerde de en düşük değerler PIII grubunda belirlendi (Tablo 4.3).

Pastörize süt kullanılarak ve 75 °C haşlama işlemi uygulanan PIII grubunda üretimin 1. gününden itibaren maya-küf üremesi tespit edilmedi. Üretimin ilk gününde diğer gruplarda ise $1.92\pm 0.96 - 5.03\pm 0.01 \log_{10}$ kob/g arasında maya-küf üremesi görüldü. Olgunlaşma periyodunca tüm gruplarda maya-küf sayısında belirgin bir azalma gözlemlendi. PII grubunda olgunlaşmanın 15. ve PI grubunda da 30. gününden itibaren maya-küf üremesi saptanmadı. Çiğ süttten yapılan ve 65 °C'de haşlanan peynir numunesinde de (ÇII) olgunlaşmanın 90. gününde maya-küf üremesi tespit edilmedi. Olgunlaşmanın 90. gününde maya-küf sayısı $0 - 3.80\pm 0.40 \log_{10}$ kob /g arasında belirlendi. Üretimin ilk gününde pastörize süttten yapılan peynir örnekleri (PI, PII ve PIII) arasında istatistiki açıdan önem tespit edildi ($P<0.05$) ve PIII grubu PI grubundan farklı bulundu. Depolamanın 90. gününde de çiğ süttten yapılan peynir numuneleri (ÇI, ÇII ve ÇIII) arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olduğu ($P<0.01$) ve ÇI grubunun ÇII ve ÇIII gruplarından farklı olduğu saptandı (Tablo 4.3).

Peynir numunelerinde *Staphylococcus aureus* sayısı başlangıçta $0.87\pm 0.87 - 4.78\pm 0.17 \log_{10}$ kob/g olarak bulundu ve pastörize grupların daha az sayıda bakteri içerdiği görüldü. Olgunlaşma periyodu süresince peynir gruplarının içerdiği bakteri sayılarında azalma gözlemlendi. Depolamanın 15. gününden itibaren PII ve PIII gruplarında, 30. gününden itibaren ÇIII grubunda, 60. gününden itibaren ÇII ve PI gruplarında üreme tespit edilmedi. Olgunlaşma periyodunun 90. gününde sadece ÇI grubunda ($1.96\pm 0.99 \log_{10}$ kob/g) *Staph. aureus* üremesi görüldü. Depolamanın 30. ve 60.

günlerinde çiğ süttten yapılan peynir grupları arasında farklılıklar istatistiki olarak önemli bulundu ($P<0.05$, $P<0.001$). ÇI grubu 30. günde $P<0.05$ düzeyinde, 60. günde $P<0.001$ düzeyinde ÇII ve ÇIII gruplarından farklı bulundu. Pastörize gruplar arasında farklılıkların olgunlaşma süresince istatistiki olarak önem arz etmediği tespit edildi ($P>0.05$) (Tablo 4.3).

Urfa peyniri numunelerinde *Lactobacillus* soyu bakteri sayısı başlangıçta 3.69 ± 0.12 - 6.49 ± 0.42 \log_{10} kob/g, 90. günde 2.65 ± 1.42 - 6.84 ± 0.87 \log_{10} kob/g olarak belirlendi. Olgunlaşma periyodu süresince numunelerin *Lactobacillus* soyu bakteri sayılarında düzenli bir değişiklik gözlemlenmedi. Çiğ süttten üretilen peynir gruplarının içermiş olduğu bakteri sayısı pastörize süttten yapılan gruplara göre fazla bulundu. Olgunlaşma periyodu sonunda tespit edilen değerlerin 1. güne kıyasla çiğ süttten yapılan gruplarda arttığı, pastörize süttten yapılan gruplarda azaldığı gözlemlendi. Numunelerin olgunlaşma dönemlerine göre *Lactobacillus* bakteri sayıları arasındaki farklılık önemli bulunmadı ($P>0.05$) (Tablo 4.3).

4.1.3. Duyusal niteliklerindeki değişimler

Numunelerin 30., 60. ve 90. günlerindeki duyusal muayene bulgularına ait istatistikî analiz verileri Tablo 4.4’de gösterilmektedir.

Tablo 4.4. Urfa Peyniri Numunelerinin Olgunlaşmaları Süresince Duyusal Muayene Bulguları

Nitelik	Isı Uygulaması	Haşlama (°C/5 d)	Olgunlaşma Süresi		
			30. gün	60. gün	90. gün
Lezzet (45)	Ç	- (I)	33.73±1.65	34.40±1.46	36.07±5.95
		65 (II)	35.67±2.17	37.40±1.29	37.40±4.44
		75 (III)	37.45±2.14	38.47±0.83	38.53±4.27
		F	0.87	2.98	0.94
	P	- (I)	34.40±2.07	36.07±1.16	34.33±1.40
		65 (II)	32.33±2.07	37.47±1.68	36.60±0.94
		75 (III)	34.47±2.20	37.60±1.29	36.47±1.52
		F	0.33	0.37	0.94
Tekstür (30)	Ç	- (I)	22.67±0.96	23.13±1.27	24.47±1.15
		65 (II)	25.07±1.08	23.53±1.39	24.40±1.23
		75 (III)	25.73±1.03	23.87±1.15	24.67±1.16
		F	2.48	0.08	0.01
	P	- (I)	23.80±0.91	24.47±1.37	24.53±0.77
		65 (II)	23.47±1.23	25.60±1.32	24.20±1.04
		75 (III)	23.47±1.26	26.20±1.08	23.87±0.90
		F	0.03	0.49	0.14
Görünüm (15)	Ç	- (I)	10.80±0.51 ^b	10.53±0.73	12.20±0.59
		65 (II)	11.13±0.61 ^{ab}	11.73±0.67	12.20±0.62
		75 (III)	12.67±0.52 ^b	10.80±0.58	11.93±0.53
		F	3.30*	0.89	0.07
	P	- (I)	11.13±0.52	12.33±0.67	13.47±0.41
		65 (II)	12.00±0.53	12.73±0.68	13.53±0.41
		75 (III)	11.40±0.62	12.67±0.64	12.87±0.42
		F	0.64	0.10	0.78
Renk (10)	Ç	- (I)	7.40±0.50	8.07±0.36	9.00±0.28
		65 (II)	7.60±0.50	7.73±0.36	8.27±0.36
		75 (III)	8.33±0.50	7.80±0.33	8.13±0.41
		F	0.97	0.26	1.74
	P	- (I)	7.93±0.54	9.33±0.23	9.33±0.23
		65 (II)	8.00±0.53	8.73±0.36	8.80±0.37
		75 (III)	8.00±0.54	9.00±0.26	9.13±0.35
		F	0.01	1.09	0.70
Toplam (100)	Ç	- (I)	74.27±2.55	76.13±3.08	81.73±2.81
		65 (II)	79.13±3.58	80.40±3.38	82.27±2.50
		75 (III)	84.20±2.80	80.93±2.10	83.27±2.58
		F	2.72	0.82	0.09
	P	- (I)	77.27±3.52	82.07±3.03	81.67±1.95
		65 (II)	75.80±3.47	84.53±3.50	83.13±2.25
		75 (III)	77.33±4.12	85.47±2.79	82.33±2.21
		F	0.05	0.32	0.12

a, b: Aynı sütunda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

*: P<0.05

-: Haşlama işlemi uygulanmadı.

Numunelerin yapılan duyuşsal muayeneleri sonucunda lezzet, tekstür, renk ve toplam puanları yönünden olgunlaşma dönemlerinde gruplar arasında önemli farklılık olmadığı tespit edildi ($P>0.05$). Görünüm yönünden ise 30. günde çiğ süttten yapılan gruplar arasındaki farklılığın önemli olduğu belirlendi ($P<0.05$).

Lezzet puanları yönünden, olgunlaşmanın 30., 60. ve 90. günlerinde en yüksek puanı telemesi 75 °C'de haşlanan ÇIII grubunun aldığı görüldü. Gruplar arasındaki farklılıklar ise istatistiki olarak önem arz etmedi ($P>0.05$) (Tablo 4.4).

Numunelerin tekstür puanları yönünden en yüksek puanı 30. ve 90. günlerde ÇIII grubunun, 60. günde ise PIII grubunun (telemesi 75 °C'de haşlanan) aldığı gözlemlendi. Hem çiğ hem de pastörize süttten yapılan numuneler arasındaki farklılığın önemsiz olduğu belirlendi ($P>0.05$) (Tablo 4.4).

Görünüm yönünden yapılan muayenede, 30. günde ÇIII grubu ÇI grubundan farklı bulundu ($P<0.05$). Pastörize süttten üretilen numunelerde ise istatistiki olarak önemli farklılık belirlenmedi ($P>0.05$). Olgunlaşma periyodunca en yüksek puanı 30. günde ÇIII, 60. ve 90. günde PII grubunun aldığı görüldü (Tablo 4.4).

Numuneler renk bakımından olgunlaşma süresince 30. günde ÇIII numunesi, 60. ve 90. günde PI numunesi en yüksek puanı aldı. Gruplar arasında olgunlaşma periyodunca farklılıklar istatistiki olarak önemsiz bulundu ($P>0.05$) (Tablo 4.4).

Numunelerin duyuşsal nitelikleri bakımından almış oldukları toplam puanlar genel olarak incelendiğinde, 30. ve 90. günde ÇIII numunesi, 60. günde PIII numunesi en yüksek puanı aldığı görüldü. Toplam puanlar yönünden gruplar arasındaki farklılıklar istatistiki açıdan önemsiz olduğu görüldü ($P>0.05$) (Tablo 4.4).

4.2. Süte Uygulanan Isı İşleminin Urfa Peyniri Numunelerinin Olgunlaşmaları Sırasında Kalite Niteliklerine Etkisi

4.2.1. Kimyasal bileşim, pH ve asidite değerlerine etkisi

Süte uygulanan ısı işlemi faktörüne göre çiğ (Ç) ve pastörize (P) sütlerden elde edilen peynir gruplarının olgunlaşmanın 1., 15., 30., 60. ve 90. günlerindeki kimyasal bileşimi ile pH ve asidite değerlerine ait istatistik veriler Tablo 4.5’de gösterilmektedir.

Tablo 4.5. Pastörizasyon İşlemine Göre Numunelerin Kimyasal Bileşimi, pH ve Asidite Değerleri

Nitelik	Olgunlaşma süresi (gün)	Numune		F
		Ç	P	
Rutubet (%)	1.	48.43±0.70	52.61±1.93	13.83**
	15.	51.38±0.95	51.49±1.65	0.01
	30.	50.72±1.90	50.65±1.73	0.00
	60.	52.22±1.43	52.42±1.64	0.01
	90.	52.37±1.72	52.32±1.55	0.00
KM Yağ (%)	1.	39.44±1.59	38.79±1.31	0.31
	15.	36.22±1.34	40.37±0.88	6.68*
	30.	37.32±1.01	42.25±1.65	5.37*
	60.	37.14±1.26	40.72±0.95	5.38*
	90.	35.18±1.12	40.92±0.67	20.96***
Protein (%)	1.	25.60±1.49	20.37±1.21	8.54*
	15.	23.29±1.39	20.57±1.07	2.55
	30.	24.67±2.03	19.76±1.52	3.51
	60.	22.62±1.55	20.66±1.19	0.98
	90.	22.77±1.62	20.22±0.79	1.73
KM Tuz (%)	1.	13.32±0.64	15.55±1.42	3.43
	15.	17.85±0.46	17.55±0.92	0.15
	30.	17.14±0.95	15.19±1.27	1.21
	60.	18.80±1.37	17.20±1.11	0.78
	90.	18.54±1.11	16.60±1.05	1.67
Kül (%)	1.	7.51±0.38	7.94±0.34	0.63
	15.	8.99±0.18	8.97±0.21	0.01
	30.	9.03±0.21	8.86±0.23	0.22
	60.	8.76±0.23	8.54±0.24	0.40
	90.	8.80±0.19	8.40±0.24	1.41
pH	1.	5.75±0.06	6.62±0.06	93.15***
	15.	5.82±0.05	6.73±0.04	185.16***
	30.	5.71±0.08	6.64±0.05	82.07***
	60.	5.75±0.10	6.51±0.10	23.76***
	90.	5.67±0.04	6.44±0.09	50.38***
Asidite (% l.a.)	1.	0.37±0.02	0.13±0.01	132.75***
	15.	0.31±0.03	0.09±0.01	29.50***
	30.	0.30±0.05	0.08±0.01	16.45**
	60.	0.25±0.05	0.12±0.02	5.20*
	90.	0.22±0.02	0.12±0.02	11.05**

*: P<0.05

** : P<0.01

***: P<0.001

Numunelerin 1. gündeki rutubet oranları süte uygulanan ısı işlemine bağlı olarak farklılık gösterdi ($P<0.01$). Rutubet oranları yönünden olgunlaşmanın diğer günlerindeki farklılıklar istatistiki olarak önemli bulunmadı ($P>0.05$). Rutubet oranları 1., 15. ve 60. günlerde P grubunda, 30. ve 90. günlerde Ç grubunda daha fazla bulundu.

Çiğ ve pastörize grupların yüzde kuru maddede yağ oranları arasındaki farklılık istatistiki olarak 1. günde önemli çıkmazken ($P>0.05$), 15., 30. ve 60. günlerde $P<0.05$, 90. günde de $P<0.001$ düzeyinde önemli bulundu. Üretimin ilk gününde Ç grubunda yüzde kuru maddede yağ oranı P grubundan fazla bulunurken, olgunlaşmanın diğer dönemlerinde P grubunda daha yüksek oranda olduğu gözlemlendi (Tablo 4.5).

Numunelerin protein oranları olgunlaşmanın tüm dönemlerinde Ç grubunda daha yüksek olarak belirlendi. Ancak gruplar arasındaki farklılıklar sadece 1. günde istatistiki açıdan önemli bulundu ($P<0.05$) (Tablo 4.5).

Urfa peyniri numunelerinde yüzde kuru maddede tuz içeriği yönünden olgunlaşma süresince gruplar arasında istatistiki yönden fark olmadığı ($P>0.05$) tespit edildi.

Uygulanan ısı işlemine göre çiğ ve pastörize grupların kül oranları olgunlaşma periyodunca kuru maddede tuz oranlarıyla paralellik gösterdi ve 1. gün dışında Ç grubunun daha fazla yüzde kül içeriğine sahip olduğu görüldü. Numunelerin kül oranlarındaki farklılıkların istatistiki olarak önem arz etmediği ($P>0.05$) belirlendi (Tablo 4.5).

Peynir numunelerinin pH'sı tüm dönemlerde P grubunda daha yüksek bulundu ve olgunlaşma periyodunca tüm dönemlerde gruplar arasındaki farklılıklar istatistiki olarak $P<0.001$ düzeyinde önemli bulundu (Tablo 4.5).

Urfa peyniri numunelerinin uygulanan faktörlerden ısı işlemine göre % laktik asit cinsinden asidite değerleri, olgunlaşma periyodunun tüm dönemlerinde Ç grubunda P grubuna göre daha yüksek bulundu. Gruplar arasındaki farklılıklar olgunlaşmanın 1. ve 15. günlerinde $P<0.001$, 30. ve 90. günlerinde $P<0.01$ ve 60. günde $P<0.05$ düzeyinde istatistiki olarak önemli olduğu belirlendi (Tablo 4.5).

4.2.2. Mikrobiyolojik niteliklerine etkisi

Peynir yapımında kullanılan süte ısı işlemi uygulamasına göre çiğ (Ç) ve pastörize (P) sütlerden elde edilen peynir gruplarının olgunlaşmanın 1., 15., 30., 60. ve 90. günlerdeki mikroorganizma sayılarına (\log_{10} kob/g) ait istatistiki bulgular Tablo 4.6'da gösterilmektedir.

Tablo 4.6. Pastörizasyon İşlemine Göre Numunelerin Mikroorganizma Sayıları (log₁₀ kob/g)

Mikroorganizma	Olgunlaşma süresi (gün)	Numüne		F
		Ç	P	
Toplam aerobik mezofilik	1.	7.83±0.26	7.19±0.42	2.13
	15.	7.59±0.29	7.25±0.30	0.84
	30.	7.78±0.26	6.84±0.31	7.12*
	60.	7.63±0.27	6.46±0.32	9.40**
	90.	7.53±0.17	5.77±0.30	24.54***
Koliform	1.	6.91±0.41	6.20±0.44	1.84
	15.	5.33±0.39	5.57±0.45	0.47
	30.	4.78±0.74	5.33±0.63	0.55
	60.	4.09±0.36	3.93±0.87	0.08
	90.	2.44±0.71	2.56±0.85	0.02
Maya-Küf	1.	3.57±0.70	1.64±0.52	6.63*
	15.	2.95±0.77	0.28±0.28	15.11**
	30.	2.68±0.73	0.00±0.00	22.30***
	60.	2.43±0.65	0.00±0.00	23.71***
	90.	1.58±0.64	0.00±0.00	21.62***
<i>Staph. aureus</i>	1.	3.95±0.52	1.21±0.62	10.35**
	15.	1.81±0.59	0.29±0.29	8.84*
	30.	1.44±0.60	0.28±0.28	7.29*
	60.	0.98±0.49	0.00±0.00	111.62***
	90.	0.65±0.43	0.00±0.00	3.92
<i>Lactobacillus</i>	1.	6.04±0.29	4.01±0.19	33.62***
	15.	5.76±0.35	3.20±0.27	31.21***
	30.	5.87±0.42	3.25±0.36	19.41***
	60.	5.84±0.40	3.03±0.18	41.75***
	90.	6.34±0.52	2.97±0.80	9.75**

*: P<0.05 **: P<0.01 ***: P<0.001

Numunelerin toplam aerobik mezofilik mikroorganizma sayıları olgunlaşma periyodunca pastörize (P) grupta daha düşük düzeylerde tespit edildi. Olgunlaşmanın 1. ve 15. günlerinde P ve Ç grupları arasındaki farklılık önem arz etmezken (P>0.05), 30. günde P<0.05, 60. günde P<0.01 ve 90. günde de P<0.001 düzeyinde farklılık saptandı (Tablo 4.6).

Depolama süresince koliform grubu bakteri sayısı her iki grupta da (P ve Ç) azaldı. Olgunlaşma periyodunca gruplar arasındaki istatistiki olarak önemli farklılıklar tespit edilmedi (P>0.05). Olgunlaşmanın 30. günü hariç diğer günlerde P grubunun daha az bakteri içerdiği görüldü (Tablo 4.6).

Numunelerin maya-küf sayıları olgunlaşma periyodu süresince azaldı ve P grubunda depolamanın 30. gününden itibaren maya-küf üremesi tespit edilmedi. Depolamanın tüm dönemlerinde P grubunun içermiş olduğu maya-küf sayısı Ç grubundan daha az bulundu. Gruplar arasındaki farklılıklar 1. günde P<0.05, 15. günde P<0.01, 30, 60 ve 90. günlerde P<0.001 düzeylerinde önemli olduğu belirlendi (Tablo 4.6).

P ve Ç gruplarının *Staphylococcus aureus* sayıları olgunlaşma periyodunca azaldı ve P grubunda 60. günden itibaren üreme gözlemlenmedi. Tüm dönemlerde pastörize grubun daha az bakteriye sahip olduğu belirlendi. Olgunlaşmanın 1., 15., 30. ve 60. günlerinde grupların (P ve Ç) içermiş olduğu *Staph. aureus* sayılarında istatistiki açıdan önemli farklılıklar tespit edildi. Bu farklılıklar 1. günde $P<0.01$, 15. ve 30. günlerde $P<0.05$, 60. günde $P<0.001$ düzeyinde önemli önem arz etti (Tablo 4.6).

Lactobacillus soyu bakteri sayısı olgunlaşma periyodunca Ç grubunda yüksek sayıda bulundu ve 90 günlük olgunlaşma süresince gruplar arasındaki farklılıkların tüm dönemlerde istatistiki açıdan önemli olduğu belirlendi ($P<0.01$, $P<0.001$). Gruplar arasındaki farklılıkların olgunlaşmanın 1., 15., 30. ve 60. günlerinde $P<0.001$, 90. günde $P<0.01$ düzeyinde önemli olduğu saptandı. *Lactobacillus* soyu bakteri sayısının depolamanın 90. gününde 1. güne oranla Ç grubunda arttığı, P grubunda azaldığı tespit edildi (Tablo 4.6).

4.2.3. Duyusal niteliklerine etkisi

Süte uygulanan ısı işlemine göre çiğ (Ç) ve pastörize (P) sütlerden elde edilen peynir gruplarının olgunlaşmanın 30., 60. ve 90. günlerde duyusal niteliklerine ait istatistiki sonuçlar Tablo 4.7'de gösterilmektedir.

Tablo 4.7. Pastörizasyon İşlemine Göre Numunelerin Duyusal Muayene Sonuçları

Nitelik	Olgunlaşma süresi (gün)	Numune		F
		Ç	P	
Lezzet (45)	30.	35.62±1.15	33.73±1.20	1.26
	60.	36.76±0.74	37.04±0.79	0.07
	90.	37.33±0.74	35.80±0.76	2.11
Tekstür (30)	30.	24.49±0.61	23.58±0.65	1.06
	60.	23.51±0.72	25.42±0.72	3.40
	90.	24.51±0.66	24.20±0.51	0.13
Görünüm (15)	30.	11.53±0.33	11.51±0.32	0.00
	60.	11.02±0.38	12.58±0.38	8.19**
	90.	12.11±0.33	13.29±0.24	8.17**
Renk (10)	30.	7.78±0.29	7.98±0.30	0.22
	60.	7.87±0.20	9.02±0.17	19.64***
	90.	8.47±0.21	9.09±0.18	5.08*
Toplam (100)	30.	79.20±1.80	76.80±2.10	0.76
	60.	79.16±1.67	84.02±1.77	3.91
	90.	82.42±1.49	82.38±1.21	0.00

*: $P<0.05$

** : $P<0.01$

***: $P<0.001$

Tablo 4.7'de görüldüğü gibi lezzet, tekstür ve toplam puanları yönünden genelde Ç grubunun, görünüm ve renk yönünden de P grubunun daha yüksek puan aldığı belirlendi. Lezzet, tekstür ve toplam puanlar açısından gruplar arasındaki farklılıkların istatistiki olarak

önem arz etmediği tespit edildi ($P>0.05$). Olgunlaşmanın 60. ve 90. günlerinde görünüm ve renk yönünden istatistiki farklılıklar önemli bulundu ($P<0.05$, $P<0.01$, $P<0.001$). Görünüm yönünden 60. ve 90. günlerde gruplar arasındaki farklılığın $P<0.01$ düzeyinde, renk puanları yönünden ise 60. günde $P<0.001$ ve 90. günde $P<0.05$ düzeyinde önemli olduğu görüldü.



4.3. Telemeye Uygulanan Haşlama İşlemlerinin Urfa Peyniri Numunelerinin Olgunlaşmaları Süresince Kalite Niteliklerine Etkisi

4.3.1. Kimyasal bileşim, pH ve asidite değerlerine etkisi

Haşlama işlemi uygulanmayan (I) ve beş dakika süreyle iki farklı haşlama suyu sıcaklığının (65 °C (II) ve 75 °C (III)) uygulandığı numunelerin olgunlaşmalarının 1., 15., 30., 60. ve 90. günlerindeki kimyasal bileşimi ile pH ve asidite değerlerine ait istatistik veriler Tablo 4.8’de gösterilmektedir.

Tablo 4.8. Haşlama İşlemine Göre Numunelerin Kimyasal Bileşimleri, pH ve Asidite Değerleri

Nitelik	Olgunlaşma süresi (gün)	Numune			F
		I	II	III	
Rutubet (%)	1.	53.56±2.70 ^a	50.22±0.94 ^b	47.79±1.11 ^b	8.90**
	15.	53.97±1.90 ^a	49.67±1.16 ^b	50.66±1.31 ^b	5.42*
	30.	52.56±2.15	50.84±2.79	48.66±1.39	0.65
	60.	54.44±1.78	52.07±1.94	50.46±1.67	1.77
	90.	55.24±1.93	50.97±1.68	50.83±1.96	2.04
KM Yağ (%)	1.	39.78±2.09	39.57±1.07	38.00±2.08	0.91
	15.	38.80±0.99	37.08±1.70	39.01±2.10	0.58
	30.	39.84±1.51	39.48±2.15	40.03±2.38	0.02
	60.	39.66±0.79	37.20±1.47	39.94±2.05	1.27
	90.	38.79±1.29	38.69±1.83	36.66±1.84	1.23
Protein (%)	1.	19.89±1.65	24.14±2.06	24.92±1.74	3.05
	15.	20.02±1.88	23.10±1.61	22.66±1.13	1.28
	30.	19.59±2.50	22.36±2.84	24.70±1.45	1.27
	60.	19.50±1.64	22.54±1.26	22.88±2.02	1.17
	90.	19.81±1.68	22.54±1.35	22.15±1.84	0.78
KM Tuz (%)	1.	16.26±2.07	14.19±0.73	12.86±0.73	2.71
	15.	18.80±0.83	16.55±0.73	17.75±0.90	2.74
	30.	16.92±1.76	16.35±1.58	15.24±0.84	0.31
	60.	18.77±0.97	18.10±2.08	17.13±1.54	0.28
	90.	18.76±1.30	16.69±1.31	17.25±1.52	0.68
Kül (%)	1.	7.95±0.66	7.92±0.26	7.30±0.31	0.60
	15.	8.98±0.19	8.97±0.27	9.00±0.13	0.00
	30.	8.88±0.37	8.99±0.19	8.96±0.25	0.03
	60.	8.49±0.27	8.84±0.37	8.62±0.22	0.33
	90.	8.56±0.26	8.62±0.28	8.63±0.30	0.02
pH	1.	6.13±0.23	6.20±0.22	6.29±0.20	1.00
	15.	6.24±0.19	6.29±0.22	6.30±0.23	0.30
	30.	6.10±0.21	6.19±0.24	6.23±0.21	0.58
	60.	6.02±0.19	6.13±0.21	6.24±0.22	0.68
	90.	5.96±0.17	6.09±0.19	6.12±0.21	0.82
Asidite (% l.a.)	1.	0.25±0.05	0.26±0.06	0.24±0.05	0.26
	15.	0.21±0.06	0.20±0.06	0.20±0.06	0.02
	30.	0.21±0.06	0.19±0.07	0.17±0.06	0.21
	60.	0.22±0.05	0.17±0.05	0.17±0.06	0.40
	90.	0.20±0.04	0.16±0.03	0.15±0.03	1.08

a, b: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

*: P<0.05 **: P<0.01

Haşlama işlemi faktörüne göre olgunlaşma periyodunca gruplar arasında yüzde kuru maddede yağ, protein, kuru maddede tuz, kül, pH ve asidite değerleri yönünden farklılıkların istatistiki olarak önemsiz olduğu ($P>0.05$) belirlendi. Numunelerin rutubet oranlarındaki farklılıklar 1. günde ($P<0.01$), 15. günde ($P<0.05$) seviyesinde önem arz etti ve I. grubun diğerlerinden (II ve III) farklı olduğu belirlendi (Tablo 4.8).

4.3.2. Mikrobiyolojik niteliklerine etkisi

Haşlama işlemi uygulanmayan (I) ve beş dakika süreyle iki farklı haşlama suyu sıcaklığının ($65\text{ }^{\circ}\text{C}$ (II) ve $75\text{ }^{\circ}\text{C}$ (III)) uygulandığı numunelerin olgunlaşmalarının 1., 15., 30., 60. ve 90. günlerinde mikroorganizma sayılarına ait istatistiki veriler Tablo 4.9'da gösterilmektedir.

Tablo 4.9. Haşlama İşlemine Göre Numunelerin Mikroorganizma Sayıları (\log_{10} kob/g)

Mikroorganizma	Olgunlaşma süresi (gün)	Numune			F
		I	II	III	
Toplam aerobik mezofilik	1.	8.33±0.20	7.29±0.37	6.91±0.49	3.79
	15.	8.14±0.11 ^a	6.94±0.26 ^b	7.17±0.43 ^{ab}	3.96*
	30.	8.00±0.29 ^a	7.08±0.38 ^{ab}	6.84±0.37 ^b	4.00*
	60.	7.62±0.25	7.03±0.37	6.47±0.54	3.05
	90.	7.07±0.44	6.46±0.47	6.42±0.52	1.38
Koliform	1.	7.56±0.24 ^a	6.42±0.53 ^{ab}	5.67±0.50 ^b	4.42*
	15.	6.71±0.38 ^a	5.10±0.28 ^b	4.54±0.40 ^b	12.94***
	30.	7.04±0.31 ^a	3.79±0.84 ^b	4.34±0.56 ^b	7.05**
	60.	5.40±0.51 ^a	4.05±0.56 ^{ab}	2.58±0.86 ^b	8.75**
	90.	4.43±0.50 ^a	1.79±0.91 ^{ab}	1.28±0.84 ^b	3.89*
Maya-küf	1.	4.02±0.45 ^a	2.52±0.87 ^{ab}	1.28±0.81 ^b	4.48*
	15.	2.91±1.03 ^a	0.63±0.63 ^b	1.29±0.83 ^{ab}	3.90*
	30.	2.41±1.11	1.01±0.64	0.60±0.60	3.70
	60.	2.14±0.99	0.47±0.47	1.04±0.66	3.86
	90.	1.90±0.87 ^a	0.00±0.00 ^b	0.47±0.47 ^b	11.31**
<i>Staph. aureus</i>	1.	3.07±0.98	2.90±0.93	1.77±0.83	0.92
	15.	2.26±0.74 ^a	0.45±0.45 ^b	0.43±0.43 ^b	5.64*
	30.	2.15±0.74 ^a	0.41±0.41 ^b	0.00±0.00 ^b	9.43**
	60.	1.46±0.67 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	111.62***
	90.	0.98±0.62 ^a	0.00±0.00 ^b	0.00±0.00 ^b	3.92*
<i>Lactobacillus</i>	1.	5.49±0.53	4.90±0.55	4.68±0.50	1.89
	15.	5.00±0.80	4.30±0.68	4.14±0.51	1.34
	30.	5.06±0.85	4.47±0.71	4.15±0.67	0.80
	60.	5.04±0.75	4.29±0.79	3.98±0.59	2.11
	90.	5.15±1.15	4.39±1.14	4.43±1.10	0.21

a, b: Aynı satırda farklı harf taşıyan değerler birbirinden farklıdır.

*: $P<0.05$

** : $P<0.01$

***: $P<0.001$

Uygulanan faktörlerden haşlama işlemine göre grupların toplam aerobik mezofilik mikroorganizma sayılarında en düşük değerler 15. gün dışında III. grupta belirlendi. Ancak gruplar arasında 15. ve 30. günlerde önemli farklılıkların olduğu gözlemlendi ($P<0.05$). I. grubun 15. günde II. gruptan, 30. günde de III. gruptan istatistiki olarak farklı olduğu belirlendi.

Haşlama işlemine göre grupların koliform grubu bakteri sayıları arasındaki farklılıklar olgunlaşmanın tüm dönemlerinde önemli bulundu ($P<0.05$, $P<0.01$, $P<0.001$) ve genelde III. grubun daha az bakteriye sahip olduğu görüldü. Olgunlaşma dönemlerinin 1., 60. ve 90. günlerinde I. grubun III. gruptan ($P<0.05$, $P<0.01$), 15., 30. günlerde ise II. ve III. gruplardan farklı olduğu ($P<0.01$, $P<0.001$) tespit edildi.

Numunelerin maya-küf sayıları yönünden I. grubun 1. günde III. gruptan ($P<0.05$), 15. günde II. gruptan ($P<0.05$) ve 90. günde II ve III. gruplardan farklı ($P<0.01$) bulundu.

Haşlama işlemine göre numunelerin *Staphylococcus aureus* sayıları arasındaki farklılıklar üretimin ilk gününde istatistiki olarak önemli bulunmazken, olgunlaşmanın 15., 30., 60. ve 90. günlerindeki farklılıkların önemli olduğu ve I. grubun diğerlerinden (I ve II) farklı olduğu belirlendi ($P<0.05$, $P<0.01$, $P<0.001$).

Haşlama işlemine göre grupların içermiş olduğu *Lactobacillus* soyu bakteri sayıları arasındaki farklılıkların olgunlaşma periyodunca önemsiz olduğu belirlendi ($P>0.05$). I. grubun (haşlama uygulanmayan) II. ve III. gruptan (65 °C ve 75 °C'de beş dakika haşlanan) daha fazla bakteri içerdiği gözlemlendi (Tablo 4.9).

4.3.3. Duyusal niteliklerine etkisi

Haşlama işlemi uygulanmayan (I) ve beş dakika süreyle iki farklı haşlama suyu sıcaklığının (65 °C (II) ve 75 °C (III)) uygulandığı numunelerin olgunlaşmalarının 30., 60. ve 90. günlerinde duyusal niteliklerine ait istatistik veriler Tablo 4.10'da gösterilmektedir.

Tablo 4.10. Haşlama İşlemine Göre Numunelerin Duyusal Muayene Verileri

Nitelik	Olgunlaşma süresi (gün)	Numune			F
		I	II	III	
Lezzet (45)	30.	34.07±1.30	34.00±1.51	35.97±1.53	0.59
	60.	35.23±0.93	37.43±1.04	38.03±0.76	2.53
	90.	35.20±1.03	37.00±0.73	37.50±0.94	1.75
Tekstür (30)	30.	23.23±0.66	24.27±0.82	24.60±0.83	0.86
	60.	23.80±0.93	24.57±0.96	25.03±0.81	0.48
	90.	24.50±0.68	24.30±0.79	24.27±0.72	0.03
Görünüm (15)	30.	10.97±0.36	11.57±0.40	12.03±0.41	1.88
	60.	11.43±0.51	12.23±0.48	11.73±0.46	0.74
	90.	12.83±0.37	12.87±0.39	12.40±0.34	0.53
Renk (10)	30.	7.67±0.36	7.80±0.36	8.17±0.37	0.50
	60.	8.70±0.24	8.23±0.27	8.40±0.23	1.10
	90.	9.17±0.18	8.53±0.26	8.63±0.28	2.03
Toplam (100)	30.	75.77±2.16	77.47±2.47	80.77±2.53	1.31
	60.	79.10±2.19	82.47±2.42	83.20±1.77	1.05
	90.	81.70±1.68	82.70±1.65	82.80±1.67	0.13

Tablo 4.10'da görüldüğü gibi haşlama işlemlerine göre grupların lezzet, tekstür, görünüm, renk ve toplam puanları bakımından istatistiki olarak farklı olmadığı belirlendi ($P>0.05$). Olgunlaşmanın 30. gününde lezzet, tekstür, görünüm, renk ve toplam puanları yönünden, 60. günde lezzet, tekstür ve toplam puanları yönünden, 90. günde lezzet ve toplam puanları yönünden III. grubun daha yüksek puan aldığı tespit edildi.

4.4. Urfa Peyniri Numunelerinin Olgunlaşmaları Süresince Kalite Nitelikleri Bakımından Isı ve Haşlama İşlemleri Arasındaki İlişki

4.4.1. Kimyasal bileşim, pH ve asidite değerleri bakımından ilişki

Uygulanan faktörlere (ısı x haşlama) bağlı olarak, numunelerin 1., 15., 30., 60. ve 90. günlerindeki kimyasal bileşimi ile pH ve asidite değerlerine ait varyans analizi sonuçları Tablo 4.11’de gösterilmektedir.

Tablo 4.11. Numunelerin Olgunlaşma Süresince Kimyasal Bileşimi, pH ve Asidite Değerlerine Ait Varyans Analizi Tablosu

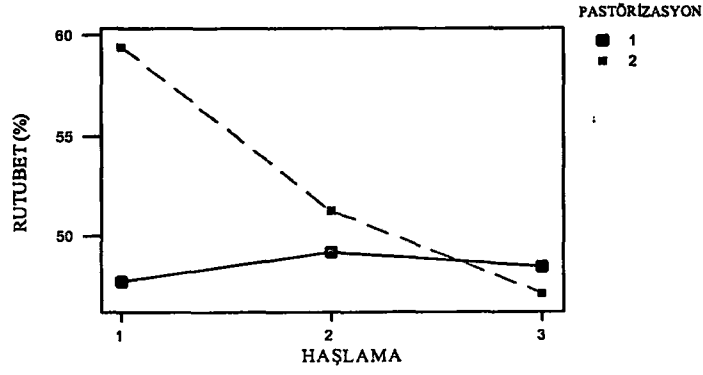
Nitelik	Varyasyon Kaynağı	SD	Olgunlaşma süresi									
			1. gün		15. gün		30. gün		60. gün		90. gün	
			KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Rutubet (%)	Isı	1	78.459	13.83**	0.06125	0.01	0.02494	0.00	0.188	0.01	0.01502	0.00
	Haşlama	2	50.499	8.90**	30.428	5.42*	22.902	0.65	24.089	1.77	37.687	2.04
	IxH	2	67.725	11.94***	66.243	11.79***	2.900	0.08	64.967	4.77*	44.610	2.41
	Hata	12	5.674		5.618		35.390		13.619		18516	
KM Yağ (%)	Isı	1	1.901	0.31	77.667	6.68*	109.323	5.37*	57.674	5.38*	148.207	20.96***
	Haşlama	2	5.686	0.91	6.696	0.58	0.474	0.02	13.662	1.27	8.667	1.23
	IxH	2	109.827	17.61***	15.590	1.34	12.070	0.59	11.223	1.05	9.953	1.41
	Hata	12	6.238		11.629		20.348		10.731		7.070	
Protein (%)	Isı	1	123.140	8.54*	33.238	2.55	108.683	3.51	17.405	0.98	29.159	1.73
	Haşlama	2	43.941	3.05	16.634	1.28	39.313	1.27	20.767	1.17	13.081	0.78
	IxH	2	1.681	0.12	16.133	1.24	7.045	0.23	9.780	0.55	4.736	0.28
	Hata	12	14.424		13.04		30.947		17.782		16.812	
KM Tuz (%)	Isı	1	22.289	3.43	0.408	0.15	17.072	1.21	11.472	0.78	16.956	1.67
	Haşlama	2	17.614	2.71	7.572	2.74	4.368	0.31	4.077	0.28	6.873	0.68
	IxH	2	30.040	4.62*	13.751	4.97*	1.337	0.10	20.422	1.39	16.652	1.64
	Hata	12	6.506		2.766		14.144		14.650		10.126	
Kül (%)	Isı	1	0.854	0.63	0.002222	0.01	0.118	0.22	0.220	0.40	0.688	1.41
	Haşlama	2	0.814	0.60	0.001050	0.00	0.01816	0.03	0.180	0.33	0.008517	0.02
	IxH	2	0.428	0.32	0.224	0.53	0.211	0.38	0.522	0.94	0.369	0.76
	Hata	12	1.361		0.426		0.551		0.553		0.488	
pH	Isı	1	3.772	93.15***	3.772	185.16***	3.873	82.07***	2.630	23.76***	2.637	50.38***
	Haşlama	2	0.04029	1.00	0.006067	0.30	0.02734	0.58	0.07484	0.68	0.04277	0.82
	IxH	2	0.002022	0.05	0.01696	0.83	0.007606	0.16	0.008439	0.08	0.01007	0.19
	Hata	12	0.04049		0.02037		0.04720		0.111		0.05235	
Asidite (% l.a)	Isı	1	0.264	132.75***	0.218	29.50***	0.222	16.45**	0.08000	5.20*	0.04302	11.05**
	Haşlama	2	0.0005167	0.26	0.000150	0.02	0.002822	0.21	0.006117	0.40	0.004200	1.08
	IxH	2	0.002239	1.13	0.0000500	0.01	0.0009556	0.07	0.001617	0.11	0.0004222	0.11
	Hata	12	0.001989		0.007383		0.01351		0.01539		0.03894	

*: P<0.05

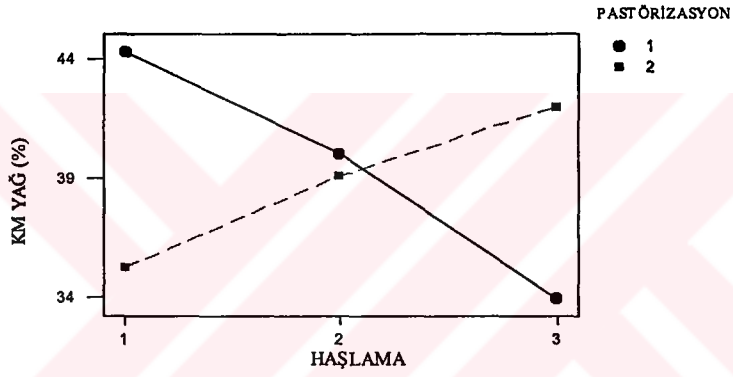
** : P<0.01

***: P<0.001

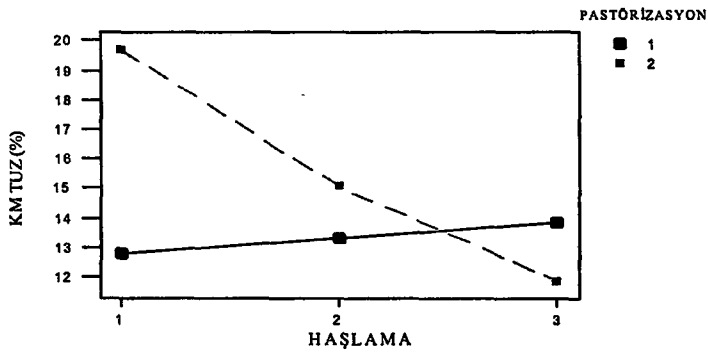
Uygulanan faktörler (ıs x haşlama) açısından, 1.günde rutubet (P<0.001), kuru maddede yağ (P<0.001) ve kuru maddede tuz (P<0.05); 15. günde rutubet (P<0.001), kuru maddede tuz (P<0.05); 60. günde rutubet (P<0.05) değerinde ısı ve haşlama faktörleri arasında interaksiyon tespit edildi (Şekil 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6).



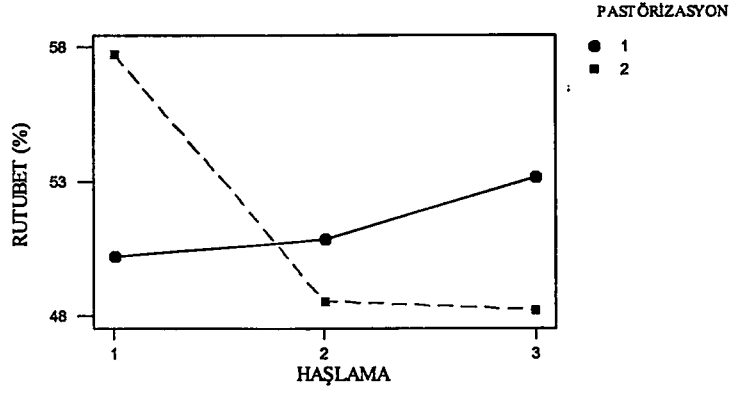
Şekil 4.1. Peynir Numunelerinin 1. Gün Rutubet Miktarlarında Görülen İnteraksiyon



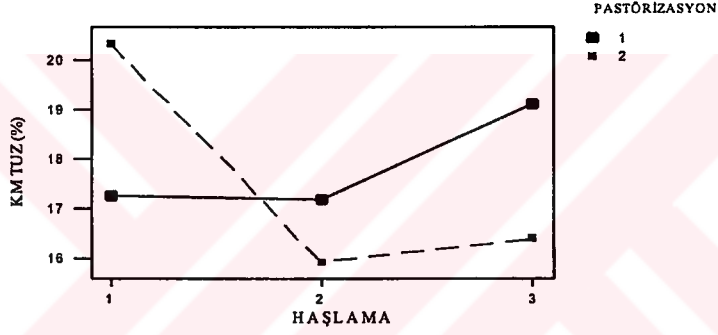
Şekil 4.2. Numunelerinin 1. Gün Kuru Maddede Yağ Miktarlarında Görülen İnteraksiyon



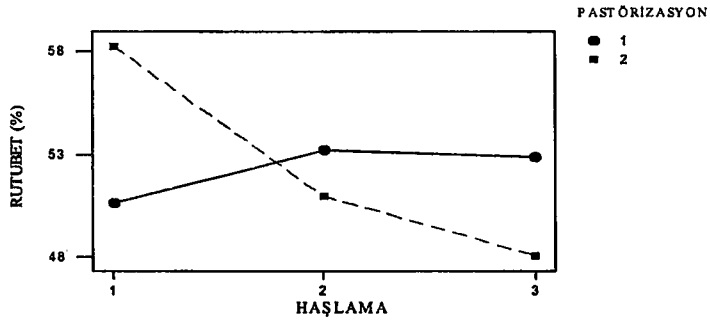
Şekil 4.3. Numunelerinin 1. Gün Kuru Maddede Tuz Miktarlarında Görülen İnteraksiyon



Şekil 4.4. Numunelerinin 15. Gün Rutubet Miktarlarında Görülen İnteraksiyon



Şekil 4.5. Numunelerinin 15. Gün Kuru Maddede Tuz Miktarlarında Görülen İnteraksiyon



Şekil 4.6. Numunelerinin 60. Gün Rutubet Miktarlarında Görülen İnteraksiyon

4.4.2. Mikrobiyolojik nitelikleri bakımından ilişki

Uygulanan faktörlere (ısı x haşlama) bağlı olarak, numunelerin 1., 15., 30., 60. ve 90. günlerindeki mikroorganizma sayılarına ilişkin varyans analizi sonuçları Tablo 4.12'de gösterilmektedir.

Tablo 4.12. Numunelerin Olgunlaşma Süresince Mikrobiyolojik Muayene Bulgularına Ait Varyans Analizi Tablosu

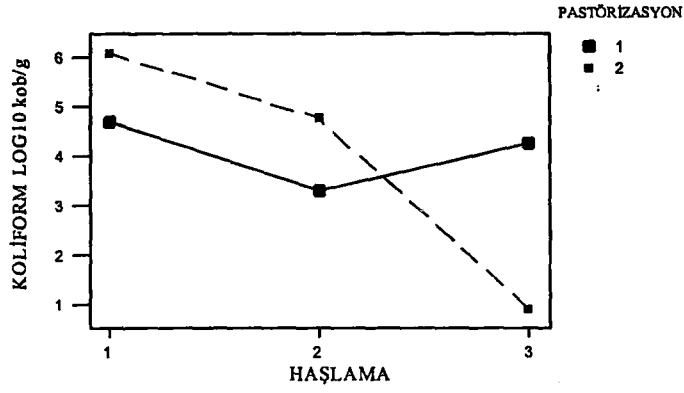
Mikroorganizma	Varyasyon Kaynağı	SD	Olgunlaşma süresi									
			1. gün		15. gün		30. gün		60. gün		90. gün	
			KO	F	KO	F	KO	F	KO	F	KO	F
Toplam aerobik mezofilik	Isı	1	1.829	2.13	0.512	0.84	4.005	7.12*	6.100	9.40**	13.940	24.54***
	Haşlama	2	3.261	3.79	2.425	3.96*	2.250	4.00*	1.979	3.05	0.785	1.38
	IxH	2	0.227	0.26	0.07215	0.12	0.160	0.28	0.388	0.60	0.04438	0.08
	Hata	12	0.861		0.612		0.563		0.649		0.568	
Koliiform	Isı	1	2.258	1.84	0.277	0.47	1.405	0.55	0.107	0.08	0.06997	0.02
	Haşlama	2	5.415	4.42*	7.589	12.94***	18.127	7.05**	11.960	8.75**	17.120	3.89*
	IxH	2	0.232	0.19	1.737	2.96	0.554	0.22	11.529	8.43**	0.261	0.06
	Hata	12	1.225		0.587		2.571		1.367		4.406	
Maya-Küf	Isı	1	16.738	6.63*	32.079	15.11**	32.277	22.30***	26.679	23.71***	11.202	21.62***
	Haşlama	2	11.301	4.48*	8.274	3.90*	5.357	3.70	4.340	3.86	5.864	11.31**
	IxH	2	0.704	0.28	3.198	1.51	5.357	3.70	4.340	3.86	5.864	11.31**
	Hata	12	2.525		2.123		1.448		1.125		0.518	
<i>Staph. aureus</i>	Isı	1	33.867	10.35**	10.356	8.84*	6.064	7.29*	7.811	13.82**	1.918	3.92
	Haşlama	2	3.009	0.92	6.608	5.64*	7.842	9.43**	3.306	5.85*	1.918	3.92*
	IxH	2	1.067	0.33	1.806	1.54	2.773	3.34	3.306	5.85*	1.918	3.92*
	Hata	12	3.273		1.172		0.832		0.565		0.489	
<i>Lactobacillus</i>	Isı	1	18.557	33.62***	29.303	31.21***	30.799	19.41***	35.611	41.75***	51.326	9.75**
	Haşlama	2	1.041	1.89	1.262	1.34	1.263	0.80	1.801	2.11	1.108	0.21
	IxH	2	0.005495	0.01	0.210	0.22	0.167	0.11	0.139	0.16	0.05003	0.01
	Hata	12	0.552		0.939		1.587		0.853		5.267	

*: P<0.05

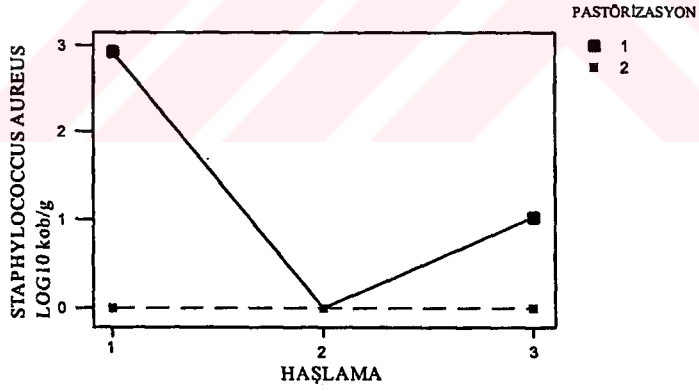
** : P<0.01

***: P<0.001

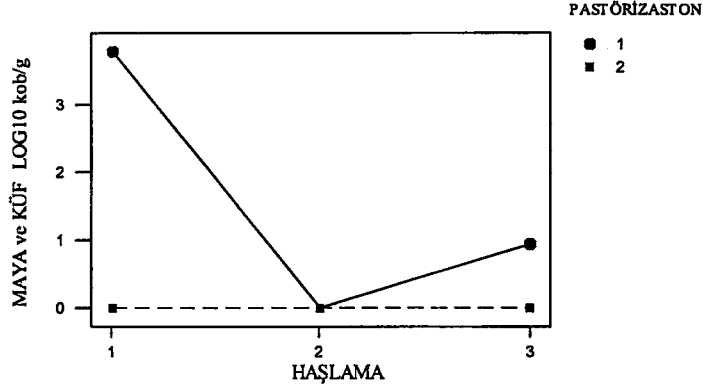
Peynir numunelerine uygulanan faktörlere bağlı olarak 60. günde koliform grubu (P<0.01) ve *Staph. aureus* (P<0.05) sayılarında, 90. günde maya-küf (P<0.01) ve *Staph. aureus* (P<0.05) sayılarında interaksiyon belirlendi (Şekil 4.7, 4.8, 4.9, 4.10).



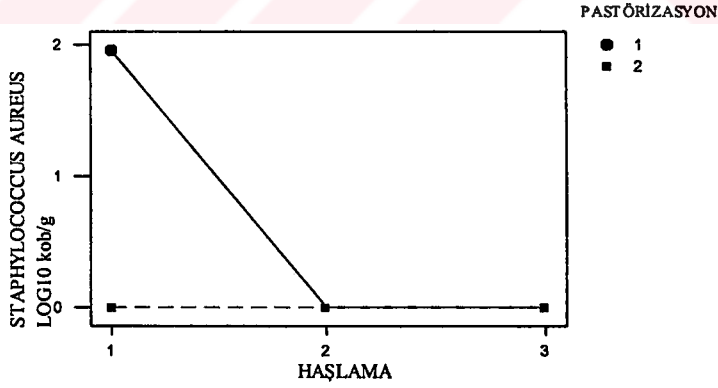
Şekil 4.7. Numunelerin 60. Gün Koliform Grubu Bakteri Sayılarında Görülen İnteraksiyon



Şekil 4.8. Numunelerin 60. Gün Staphylococcus aureus Sayılarında Görülen İnteraksiyon



Şekil 4.9. Numunelerin 90. Gün Maya ve Küf Sayılarında Görülen İnteraksiyon



Şekil 4.10. Numunelerin 90. Gün Staphylococcus aureus Sayılarında Görülen İnteraksiyon

4.4.3. Duyusal nitelikleri bakımından ilişki

Uygulanan faktörlere (Isı x Haşlama) bağlı olarak, numunelerin 30., 60. ve 90. günlerindeki duyusal muayene bulgularına ait varyans analizi sonuçları Tablo 4.13'te gösterilmektedir.

Tablo 4.13. Numunelerin Olgunlaşma Süresince Duyusal Muayene Bulgularına Ait Varyans Analizi Tablosu

Nitelik	Varyasyon Kaynağı	SD	Olgunlaşma süresi					
			30. gün		60. gün		90. gün	
			KO	F	KO	F	KO	F
Lezzet	Isı	1	80.278	1.26	1.878	0.07	52.900	2.11
	Haşlama	2	37.411	0.59	65.200	2.53	43.900	1.75
	IxH	2	36.944	0.58	12.311	0.48	3.233	0.13
	Hata	84	63.579		25.776		25.083	
Tekstür	Isı	1	18.678	1.06	82.178	3.40	2.178	0.13
	Haşlama	2	15.233	0.86	11.633	0.48	0.478	0.03
	IxH	2	24.344	1.38	2.011	0.08	1.478	0.09
	Hata	84	17.703		24.202		16.602	
Görünüm	Isı	1	0.01111	0.00	54.444	8.19**	31.211	8.17**
	Haşlama	2	8.578	1.88	4.900	0.74	2.033	0.53
	IxH	2	9.244	2.03	1.744	0.26	0.344	0.09
	Hata	84	4.557		6.651		3.821	
Renk	Isı	1	0.900	0.22	30.044	19.64***	8.711	5.08*
	Haşlama	2	2.011	0.50	1.678	1.10	3.478	2.03
	IxH	2	1.633	0.41	0.144	0.09	0.878	0.51
	Hata	84	4.017		1.530		1.716	
Toplam	Isı	1	129.600	0.76	532.900	3.91	0.04444	0.00
	Haşlama	2	193.900	1.31	143.411	1.05	11.100	0.13
	IxH	2	187.433	1.09	6.700	0.05	6.078	0.07
	Hata	84	171.473		136.222		86.252	

*: P<0.05

** : P<0.01

***: P<0.001

Tablo 4.13'ten anlaşılacağı üzere duyusal muayene bulguları yönünden uygulanan faktörlere bağlı olarak interaksiyon belirlenmedi.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Urfa peynirinin kalitesini geliştirmeye yönelik olarak yapılan bu araştırmada, süte pastörizasyon ve telemeye farklı haşlama sıcaklıkları uygulanarak üretilen deneysel peynir örneklerinin olgunlaşma süresince fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal niteliklerinde meydana gelen değişmeler incelendi.

Olgunlaşma periyodunca deneysel peynir numunelerinin fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal niteliklerinin ortalama değerleri arasında ve uygulanan faktörlere (ısı ve haşlama işlemleri değişkeni) bağlı olarak gruplar arasında bazı nitelikler yönünden farklılıklar gözlemlendi.

Numunelerin rutubet oranları 1. günde 47.14 ± 1.52 - 59.40 ± 1.46 , 90. günde 48.28 ± 1.21 - 58.11 ± 0.60 olarak tespit edildi (Tablo 4.1) ve olgunlaşma periyodu sonunda genelde arttığı gözlemlendi. Salamurada olgunlaştırılan Urfa ve benzer yöresel peynirler (Atasever 1995, Özer ve ark 2002, Tekinşen 2001) ile hellim peynirinde (Atasever ve ark 1999, Keleş ve ark 2001) rutubet miktarının arttığı birçok araştırmacı tarafından da bildirilmektedir. Atasever (1995) civil peynirinde, Tekinşen (2001) Maraş peynirinde rutubet miktarının artışı, salamurada olgunlaştırılan peynirlerde zamanla salamura suyunun peynire geçmesi ile açıklanabileceğini belirtmektedirler. Özer ve ark (2002) ise bu artışı, yüksek tuz konsantrasyonundan dolayı peynir kitlesinin sıkı bir yapı almasına ve depolama sırasında yapının bir miktar gevşeyerek tuzla birlikte belirli oranda salamura suyunun peynire girmesi şeklinde ifade etmektedirler. Olgunlaşma periyodu süresince çiğ süttten yapılan gruplar (ÇI, ÇII ve ÇIII) arasındaki önemli farklılık olmadığı ($P > 0.05$) belirlendi. Pastörize gruplar arasındaki farklılıklar üretimin 1. gününde ($P < 0.01$) ve depolamanın 15. ($P < 0.001$), 60. ($P < 0.01$) ve 90. ($P < 0.001$) günlerinde önemli bulundu ve PI grubu PII ve PIII gruplarından farklı bulundu. PI, PII ve PIII gruplarının rutubet miktarları sırasıyla 1. günde 59.40 , 51.28 ve 47.14 , 90. günde 58.11 , 50.56 ve 48.28 belirlendi. PII ve PIII gruplarının PI grubundan daha az rutubet içermesi bu grupların telemesine haşlama işlemleri uygulanmasından kaynaklanmış olabilir.

Süte uygulanan ısı işlemleri faktörüne göre çiğ (Ç) ve pastörize (P) grupların rutubet oranlarının ortalamaları arasındaki farklılıklar üretimin ilk gününde önemli ($P < 0.01$) bulunmasına rağmen, olgunlaşma periyodunun diğer dönemlerinde gruplar arasındaki farklılıkların olmadığı ($P > 0.05$) belirlendi (Tablo 4.5). Üretimin 1. günündeki farklılık,

pastörizasyon esnasında yüksek su tutma kapasitesine sahip serum proteinlerinin denatüre olmasıyla (Keleş 1995) açıklanabilir.

Telemeye uygulanan haşlama işlemlerine göre, tüm dönemlerde I. grubun daha fazla rutubet oranına sahip olduğu belirlendi. Ancak gruplar (I, II ve III) arasındaki farklılıklar 1. ve 15. günlerde önemli bulundu ($P<0.01$, $P<0.05$) ve haşlama işlemi uygulanmayan I. grubun II. ve III. gruplardan daha fazla rutubete sahip olduğu ve bu gruplardan farklı olduğu saptandı (Tablo 4.8). Özer ve ark (2000) da, haşlama işlemi uygulanmayan peynir numunelerin daha fazla rutubet miktarına sahip olduğunu belirtmektedirler.

Numunelerin rutubet oranları yönünden uygulanan faktörler arasında 1., 15. ve 60. günlerde interaksiyon ($P<0.05$, $P<0.001$) tespit edildi (Tablo 4.11).

Numunelerde belirlenen rutubet oranları Urfa ve benzer yöresel peynirlerin rutubet oranı hakkında bilgi veren birçok araştırmacının (Çağlar ve ark 1996, Aksu ve ark 1998, Akyüz ve ark 1998, Çağlar ve ark 1998a, Özdemir ve ark 1998, Atasoy 1999, Kaya ve ark 1999, Tekinşen ve ark 1999, Özer ve ark 2000) bulgularıyla benzerlik gösterirken, Akın ve Şahan (1998)'nin belirttikleri miktardan düşük, Tekinşen (2001) ve Altun ve ark (1998)'nin belirttikleri miktarlardan fazladır (Tablo 2.8 ve Tablo 2.10). Bu farklılıklar Akın ve Şahan (1998)'nin taze ve tuzlama işlemi uygulanmamış peynir numunelerini, Altun ve ark (1998)'nin koyun sütünden yapılmış numuneleri incelemesinden, Tekinşen (2001)'nin telemeye baskılama işlemi uygulamasından kaynaklanmış olabilir.

Numunelerinin kuru maddede yüzde yağ oranları 1. günde 33.98 ± 1.46 - 44.31 ± 0.55 , olgunlaşmanın 90. gününde 33.38 ± 2.19 - 42.60 ± 0.31 arasında belirlendi. Üretim 1. gününde çiğ süttten üretilen numunelerin (ÇI, ÇII, ÇIII) kuru maddede yüzde yağ oranları itibariyle birbirinden farklı olduğu ($P<0.001$) gözlemlendi. ÇI, ÇII ve ÇIII gruplarının 1. günde kuru maddede yüzde yağ miktarları sırasıyla 44.31 ± 0.55 , 40.04 ± 0.99 ve 33.98 ± 1.46 olarak tespit edildi (Tablo 4.1). ÇII ve ÇIII gruplarında kuru maddede yüzde yağ miktarlarının ÇI grubuna göre az olması, yüksek haşlama suyu sıcaklığından dolayı telemeye kısmi yağ kaybının meydana gelmesiyle açıklanabilir. Yine ÇIII grubunun ÇII grubundan daha az kuru maddede yüzde yağ içermesi haşlama suyu sıcaklığının daha yüksek ($75\text{ }^{\circ}\text{C}$) olmasıyla izah edilebilir. Tekinşen (2001), telemeye farklı haşlama suyu sıcaklıkları uyguladığı numunelerde $75\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de haşlanan numunenin kuru maddede yüzde yağ miktarının $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de haşlanan numuneden daha az olduğunu bildirmektedir.

Telemeye uygulanan farklı haşlama suyu sıcaklıklarının ortalama değerleri (I, II, III) arasında numunelerin kuru maddede yüzde yağ miktarlarındaki farklılıklar önemli bulunmazken ($P<0.05$) (Tablo 4.8), süte uygulanan ısı işlemi faktörüne göre Ç (çiğ) ve P (pastörize) gruplarının ortalamaları arasındaki farklılıklar 15., 30., 60. ve 90. günlerde önemli ($P<0.05$, $P<0.001$) bulundu (Tablo 4.5). Farklılıklar kuru madde miktarlarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Uygulanan faktörlere bağlı olarak üretimin 1. gününde kuru maddede yağda belirlenen interaksiyonun önemli olduğu ($P<0.001$) tespit edildi (Tablo 4.11)

Araştırmada belirlenen kuru maddede yüzde yağ oranları, Çağlar ve ark (1998a), Tekinşen ve ark (1999) ve Tekinşen (2001)'nin Maraş peynirinde, Kaya ve ark (1999)'nın Antep peynirinde, Altun ve Akyüz (1998)'ün kelle peynirinde, Özer ve ark (2002)'nin Urfa peynirinde, Akyüz ve ark (1998), Özdemir ve ark (1998) ve Aksu ve ark (1999)'nin örgü peynirinde belirttikleri oranlarla benzerlik göstermektedir. Belirlenen kuru maddede yüzde yağ oranları, Urfa peynirinin kuru maddede yüzde yağ oranları hakkında bilgi bazı araştırmacıların (Çağlar ve ark 1996, Akın ve Şahan 1998, Atasoy 1999, Özer ve ark 2000) bildirdikleri değerlerden düşük bulunmuştur. Bu farklılık muhtemelen Özer ve ark (2000)'nin üretimde yağ oranı fazla olan süt kullanmaları, diğer araştırmacıların (Çağlar ve ark 1996, Akın ve Şahan 1998, Atasoy 1999) muhtemelen koyun sütünden yapılmış peynir örneklerini incelemiş olmalarıyla açıklanabilir.

Numunelerin protein oranları 1. günde 17.16 ± 0.79 - 27.22 ± 2.52 , 90. günde 17.51 ± 0.43 - 23.32 ± 2.78 olarak belirlendi. Çiğ süttten üretilen peynir gruplarının protein oranları, pastörize süttten üretilen gruplardan fazla bulundu. ÇI, ÇII ve ÇIII gruplarının protein miktarları arasında önemli farklılıklar tespit edilmedi ($P>0.05$). Olgunlaşma periyodunun tüm dönemlerinde PI grubunun PII ve PIII gruplarından daha az protein miktarına sahip olduğu belirlendi. Ancak pastörize gruplar (PI, PII ve PIII) arasındaki farklılıkların 15. ve 90. günlerde önemli olduğu ($P<0.05$) ve PI grubunun PII ve PIII gruplarından farklı olduğu gözlemlendi. Pastörize gruplar arasındaki bu farklılıklar PII ve PIII gruplarına haşlama işlemi uygulanmış olması ve dolayısıyla bu grupların PI grubundan daha az rutubet içermesiyle açıklanabilir. Çünkü kuru maddedeki yüzde protein miktarları hesaplandıktan sonra yapılan istatistiki değerlendirmede, bu farklılığın önemli olmadığı ($P>0.05$) belirlendi. PI, PII ve PIII gruplarının protein miktarları sırasıyla 15. günde 17.16 ± 0.65 , 21.49 ± 0.63 ve 23.05 ± 1.90 , 90. günde de 17.51 ± 0.43 , 21.75 ± 0.90 ve 21.41 ± 1.00 olduğu tespit edildi (Tablo 4.1).

Süte uygulanan ısı işlemleri faktörüne göre, protein miktarı yönünden çığ (Ç) ve pastörize (P) süttten yapılan grupların ortalamaları arasındaki farklılık üretimin ilk gününde önemli ($P<0.05$) bulunurken, diğer dönemlerdeki farklılıkların önemsiz olduğu ($P>0.05$) tespit edildi. Başlangıçta Ç grubunun protein oranı 25.60 ± 1.49 , P grubunun ise 20.37 ± 1.21 olarak belirlendi. Bu farklılık, Ç ve P gruplarının içerdiği kuru madde miktarındaki farklılıkla açıklanabilir. Nitekim olgunlaşmanın diğer dönemlerinde, Ç ve P gruplarının kuru madde miktarlarının birbirine yakın olması nedeniyle, protein miktarları da birbirine yakın bulundu (Tablo 4.5).

Telemeye uygulanan haşlama işlemi faktörüne göre grupların (I, II ve III) ortalama protein değerleri arasındaki farklılıkların önemli olmadığı ($P>0.05$) belirlendi (Tablo 4.8).

Peynir numunelerinde tespit edilen protein miktarları, Çağlar ve ark (1998a)'nın Maraş peyniri, Altun ve Akyüz (1998)'ün kelle peyniri ve Özdemir ve ark (1998)'nin örgü peynirinde belirttikleri değerlerle benzer bulunurken, Akyüz ve ark (1998)'nin örgü peyniri ve Urfa peynirinin protein oranları hakkında bilgi veren araştırmacıların (Çağlar ve ark 1996, Akın ve Şahan 1998, Atasoy 1999, Özer ve ark 2000, Özer ve ark 2002) bildirdikleri değerlerden yüksektir. Ancak kuru maddede yüzde protein oranları dikkate alındığında, tespit edilen değerler, Akyüz ve ark (1998), Akın ve Şahan (1998) ile Çağlar ve ark (1996)'nin buldukları değerlerle benzerlik gösterdikleri belirlendi. Numunelerde belirlenen protein oranının Özer ve ark (2000) ve Özer ve ark (2002)'nin belirttikleri değerlerden farklı olması, üretimde kullanılan süütün bileşimindeki farklılıklardan kaynaklanmış olabilir.

Numunelerde kuru maddede yüzde tuz oranlarının olgunlaşma periyodunun sonunda arttığı gözlemlendi. Peynir numunelerinin kuru maddede yüzde tuz oranları, üretimin ilk gününde 11.86 ± 1.06 - 19.72 ± 2.47 , olgunlaşmanın 90. gününde 15.01 ± 0.90 - 19.68 ± 2.01 olarak belirlendi. Bu durum muhtemelen numunelerin salamurada kalma süresinin uzun olması ve tuzun salamura içerisinde peynire diffüzyon nedeniyle daha kolay geçmesinden (Atasever 1995) kaynaklanmaktadır. Pastörize süttten üretilen peynir numuneleri (PI, PII ve PIII) arasında üretimin ilk gününde farklılıkların önemli ($P<0.05$) olduğu saptandı ve PI grubunun (haşlama uygulanmayan) PIII grubundan (75 °C'de 5 dakika haşlanan) farklı olduğu tespit edildi. Depolamanın 1. gününde PI ve PIII gruplarının kuru maddede yüzde tuz oranları sırasıyla 19.72 ± 2.47 ve 11.86 ± 1.06 olarak belirlendi

(Tablo 4.1). Bu durum, haşlama işlemi ile daha yoğun bir yapının oluşmasından ve tuzun penetre olduğu kanalların kapanmasından (Özer ve ark 2000) kaynaklanmaktadır.

Süte uygulanan ısı işlemi faktörüne göre, çiğ ve pastörize grupların ortalama değerleri (Ç ve P) ile telemeye uygulanan haşlama işlemi faktörüne göre grupların ortalama değerleri (I, II ve III) arasındaki farklılıkların istatistiki olarak önemli olmadığı ($P>0.05$) tespit edildi (Tablo 4.5, Tablo 4.8). Uygulanan faktörler arasında üretimin 1. ve depolamanın 15. günlerinde kuru maddede tuz değerleri açısından interaksiyon önemli olduğu belirlendi ($P<0.05$) (Tablo 4.11).

Numunelerde belirlenen kuru maddede yüzde tuz miktarları, Atasoy (1999)'un bulgularıyla benzerlik gösterirken, bazı araştırmacıların (Özer ve ark 2000, Özer ve ark 2002) bulgularından düşük, bazı araştırmacıların (Çağlar ve ark 1996, Akın ve Şahan 1998, Tekinşen 2001, Tekinşen ve ark 1999, Çağlar ve ark 1998a, Kaya ve ark 1999, Altun ve Akyüz 1998, Aksu ve ark 1999, Akyüz ve ark 1998, Özdemir ve ark 1998) bulgularından yüksektir. Bu farklılıklar, Urfa ve benzer yöresel peynirlerde standart bir üretim tekniğinin olmamasından dolayı kullanılan salamura konsantrasyonunun farklı olmasından; Akın ve Şahan (1998)'nın taze peynir numunelerini incelemesinden; Çağlar ve ark (1996)'nın da peynir numunelerinin suda beklettikten sonra analize almalarından kaynaklanmaktadır.

Numunelerin kül oranları üretimin ilk gününde 7.23 ± 0.39 - 8.41 ± 0.82 , 90. günde 8.27 ± 0.36 - 8.94 ± 0.30 olarak tespit edildi. Peynir numunelerin kül miktarlarının olgunlaşma periyodu sonunda, tuz oranlarındaki artışa bağlı olarak arttığı (Tablo 4.1) gözlemlendi. Birçok araştırmacı (Atasever ve ark 1999, Özer ve ark 2000, Keleş ve ark 2001, Tekinşen 2001) da tuz oranının artışına paralel olarak kül oranının arttığını bildirmektedir. Olgunlaşma periyodu süresince hem çiğ ve pastörize süttten üretilen numunelerin kendi aralarında hem de süte uygulanan ısı ile telemeye uygulanan haşlama işlemleri faktörlerine göre gruplar arasında farklılıkların olmadığı ($P>0.05$) belirlendi (Tablo 4.1, 4.5 ve 4.8).

Tespit edilen kül oranları, Akyüz ve ark (1998)'nın örgü peynirindeki belirttikleri kül oranıyla uyumlu bulunurken, Özer ve ark (2000)'nın Urfa peynirinde, Altun ve Akyüz (1998)'ün kelle peynirinde bildirdikleri değerlerden düşük, bazı araştırmacıların (Çağlar ve ark 1996, Özdemir ve ark 1998, Aksu ve ark 1999, Tekinşen ve ark 1999, Tekinşen 2001) Urfa ve benzer yöresel peynirlerde bildirdikleri değerlerden yüksek bulunmuştur. Bu

durum, araştırmacıların inceledikleri peynir numunelerindeki tuz miktarlarının da farklı olmasıyla açıklanabilir.

Deneysel peynir numunelerinin pH değerleri 1. günde 5.66 ± 0.16 - 6.73 ± 0.08 iken, 90. günde 5.62 ± 0.03 - 6.54 ± 0.15 arasında belirlendi. Pastörize süttten üretilen peynir numunelerinin pH değerlerinin çiğ süttten üretilenlerden daha yüksek olduğu gözlemlendi. Bunun nedeni pastörize süttten üretilen örneklerin asidite değerlerinin daha düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Olgunlaşma periyodu sonunda numunelerin pH değerlerinde azalma tespit edildi. Çiğ süttten üretilen gruplar arasındaki farklılıklar ile pastörize süttten üretilen gruplar arasındaki farklılıkların önemli olmadığı ($P>0.05$) saptandı (Tablo 4.2).

Süte uygulanan ısı işlemleri faktörüne göre, çiğ ve pastörize grupların (Ç ve P) ortalama pH değerleri arasındaki farklılıklar tüm dönemlerde önemli olduğu ($P<0.001$), P grubunun pH değerinin Ç grubundan daha yüksek olduğu saptandı (Tablo 4.5).

Telemeye uygulanan haşlama işlemleri faktörüne göre grupların (I, II ve III) pH değerleri arasındaki farklılıkların önemli olmadığı ($P>0.05$) belirlendi. Gruplar arasındaki farklılıklar önemli olmamakla birlikte, haşlama işlemleri uygulanmayan I. grubun II. gruptan ($65\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de haşlanan), II. grubunda III. gruptan ($75\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de haşlanan) daha düşük pH'ya sahip oldukları gözlemlendi (Tablo 4.8).

Deneysel peynir numunelerinin pH değerleri Kaya ve ark (1999)'nın Antep peynirinde belirledikleri değer ile uyumlu; Tekinşen (2001)'nin Maraş peyniri, Atasoy (1999) ile Şahan ve ark (1998a)'nın Urfa peynirinde bildirdikleri değerlere yakın bulunurken; bazı araştırmacıların (Akın ve Şahan 1998, Tekinşen ve ark 1999, Özer ve ark 2000) belirledikleri değerlerden yüksek bulunmuştur.

Numunelerinin asidite değerleri (yüzde laktik asit cinsinden), 1. günde 0.12 ± 0.01 - 0.40 ± 0.02 , depolamanın 90. gününde 0.10 ± 0.03 - 0.25 ± 0.00 arasında tespit edildi. Numunelerin asidite değerlerinin olgunlaşma periyodu sonunda genelde azaldığı gözlemlendi. Bu durum, numunelerin tuz oranının yüksek olmasından dolayı, mikroorganizmaların gelişmelerinin kısıtlanması (Altun ve Akyüz 1998, Atasever ve ark 1999, Tekinşen 2001), haşlama işlemleriyle asidite oluşumunda rol oynayan bir kısım bakterilerin yıkılması (Kurt 1994) ve haşlama esnasında asiditeye yol açan bazı bileşiklerin haşlama suyuna geçmesiyle (Scott 1981, Kosikowski 1982) açıklanabilir. Çiğ

sütten üretilen gruplar ile pastörize sütten üretilen grupların kendi aralarındaki farklılıkların önemli olmadığı belirlendi ($P>0.05$) (Tablo 4.2).

Süte uygulanan ısı işlemi faktörüne göre çiğ ve pastörize grupların ortalamaları (Ç ve P) arasında asidite değerleri yönünden farklılıklar tüm dönemlerde önem arz etti ($P<0.05$, $P<0.01$, $P<0.001$). Olgunlaşma periyodunun tüm dönemlerinde Ç grubunun asiditesinin P grubundan daha yüksek olduğu gözlemlendi. Ç ve P gruplarının asidite değerleri sırasıyla 1. günde 0.37 ± 0.02 ve 0.13 ± 0.01 , 90. günde 0.22 ± 0.02 ve 0.12 ± 0.02 olarak belirlendi (Tablo 4.5). Gruplar arasındaki farklılıklar süte uygulanan ısı işlemi sonucu laktik asit bakterilerinin yıkımlanmasıyla (Üçüncü 1999, Tekinşen 2000) açıklanabilir.

Telemeye uygulanan haşlama işlemi faktörüne göre numunelerin ortalamaları (I, II ve III) arasında asidite değerleri itibariyle önemli farklılıklar tespit edilmedi ($P>0.05$). Genelde haşlama işlemi uygulanmayan I. grubun II. gruptan, II. grubun da III. gruptan daha yüksek asiditeye sahip olduğu gözlemlendi (Tablo 4.8).

Numunelerde tespit edilen asidite değerleri Aksu ve ark (1999)'nın örgü peynirinde belirledikleri değer ile benzer bulunurken, bazı araştırmacıların (Çağlar ve ark 1996, Akın ve Şahan 1998, Akyüz ve ark 1998, Çağlar ve ark 1998a, Özdemir ve ark 1998, Şahan ve ark 1998a, Atasoy 1999, Tekinşen ve ark 1999, Tekinşen 2001, Özer ve ark 2000) Maraş, Antep, Elbistan kelle, örgü ve Urfa peynirlerinde bildirdikleri değerlerden düşük olduğu görüldü. Asidite değerlerindeki bu farklılıklar, Tekinşen ve ark (1999) ile Tekinşen (2001)'nin üretimde starter kültür kullanmalarından; Akın ve Şahan (1998)'nin taze peynir numunelerini incelemelerinden kaynaklanmış olabilir. Farklılıklar ayrıca üretim tekniğindeki farklılıklardan da kaynaklanmış olabilir. Çünkü araştırmacıların inceledikleri peynir numunelerinin çoğunu piyasadan toplanan örnekler oluşturmaktadır. Haşlanmış peynirlerin yapımında direk süt yerine piyasadaki telemeler kullanılmakta ve fermantasyon süresinin uzun olması sonucu, telemenin asiditesi peynire işleninceye kadar artmaktadır. Buna bağlı olarak incelenen peynir örneklerinin asiditeleri de yüksek çıkmaktadır.

Peynir numunelerinin başlangıçta 6.37 ± 0.86 - 8.58 ± 0.10 \log_{10} kob/g olarak belirlenen toplam aerobik mezofilik mikroorganizma sayısı olgunlaşma periyodu sonunda azalarak, 90. günde 5.44 ± 0.52 - 7.90 ± 0.15 \log_{10} kob/g arasında bulundu. Toplam aerobik mezofilik mikroorganizma sayısının olgunlaşma süresince azaldığı salamurada olgunlaştırılan Maraş (Tekinşen ve ark 1999, Tekinşen 2001) ve Urfa peynirlerinde de

(Özer ve ark 2000) belirtilmektedir. Olgunlaşma süresince gruplar arasında önemli farklılıklar tespit edilmedi ($P>0.05$) (Tablo 4.3).

Süte uygulanan ısı işlemi faktörüne göre P grubunun Ç grubuna nazaran daha az sayıda toplam aerobik mezofilik mikroorganizma içerdiği ve farklılıkların 30., 60. ve 90. günlerde önemli olduğu ($P<0.05$, $P<0.01$, $P<0.001$) belirlendi (Tablo 4.6). P grubunun daha az sayıda mikroorganizma içermesi, ısı işlemi etkisiyle mikroorganizmaların yıkımlanmasından (İnal 1990) kaynaklanmaktadır.

Telemeye uygulanan haşlama işlemi faktörüne göre, toplam aerobik mezofilik mikroorganizma sayısının haşlama işlemi uygulanmayan I. grupta haşlama işlemi uygulanan II ve III. gruptan daha fazla olduğu belirlendi. Ancak bu farklılıklar 15. ve 30. günlerde önem arz etti ($P<0.05$) ve I grubun 15. günde II. gruptan, 30. günde de III. gruptan farklı olduğu belirlendi (Tablo 4.9). Nitekim Özer ve ark (2000), haşlama işlemi uygulanan numunelerde daha az sayıda toplam aerobik mezofilik mikroorganizma tespit ettiklerini belirtmektedirler. II. ve III. grubun I. gruba göre daha az mikroorganizma içermesi haşlama işlemi sonucu mikroorganizmaların bir kısmının yıkımlanmasıyla açıklanabilir.

Araştırmada belirlenen toplam aerobik mezofilik mikroorganizma sayıları birçok araştırmacının (Çağlar ve ark 1996, Akyüz ve ark 1998, Özdemir ve ark 1998, Şahan ve ark 1998a, Şahan ve ark 1998b, Tekinşen ve ark 1999, Anar ve ark 2000, Özer ve ark 2000) Urfa ve benzer yöresel peynirler ile hellim peynirinde (Atasever ve ark 1999, Keleş ve ark 2001) bildirdikleri değerlerle benzerlik gösterirken, Aksu ve ark (1999)'nın belirledikleri değere yakın, bazı araştırmacıların (Tekinşen 2001, Altun ve Akyüz 1998, Özer ve ark 2000) Maraş, örgü ve urfa peynirlerinde tespit ettikleri değerlerden yüksek bulunmuştur. Bu farklılık araştırmacıların inceledikleri numunelerden Maraş (Tekinşen 2001) ve örgü (Altun ve Akyüz 1998) peynirlerinin rutubet oranının düşük olmasından, Urfa peyniri numunelerinde Özer ve ark (2000)'nın telemeyi daha yüksek sıcaklıkta (95°C 'de 3 dakika) haşlamalarından kaynaklanmış olabilir.

Numunelerin koliform grubu bakteri sayıları olgunlaşma periyodu süresince azaldı. Peynirlerde olgunlaşma süresince koliform grubu bakteri sayısının azaldığı birçok araştırmacı (Atasever 1995, Tekinşen ve ark 1999, Keleş ve ark 2001) tarafından da tespit edilmiştir. Olgunlaşma süresinin sonuna doğru pH değerinin düşmesine bağlı olarak, koliform grubu bakteri sayısında azalma olduğu belirtilmektedir (Ergüllü 1983).

Başlangıçta 5.09 ± 0.73 - 7.78 ± 0.47 \log_{10} kob/g arasında belirlenen koliform grubu bakteri sayısı, olgunlaşmanın 90. gününde 1.00 ± 1.00 - 4.56 ± 0.82 \log_{10} kob/g'a düştü. ÇI, ÇII ve ÇIII grupları arasındaki farklılıklar önemli bulunmazken, pastörize süttten üretilen numunelerin depolamanın 15. gününde birbirinden ($P < 0.001$), 30. günde PI grubu PII ve PIII gruplarından ($P < 0.05$) ve 60. günde PIII grubu PI ve PII gruplarından ($P < 0.01$) farklı olduğu tespit edildi. PI, PII ve PIII gruplarının koliform grubu bakteri sayıları sırasıyla 15. günde 7.07 ± 0.30 , 5.60 ± 0.23 ve 4.05 ± 0.19 \log_{10} kob/g; 30. günde 7.42 ± 0.51 , 4.31 ± 0.66 ve 4.27 ± 0.87 \log_{10} kob/g; 60. günde 6.11 ± 0.23 , 4.78 ± 0.89 ve 0.90 ± 0.90 \log_{10} kob/g olarak belirlendi (Tablo 4.3). Numuneler arasındaki bu farklılıklar PII ve PIII gruplarının salamura öncesi haşlanması ve mikroorganizmaların bir kısmının yıkımlanmasıyla açıklanabilir.

Süte uygulanan ısı işlemi faktörüne göre, koliform grubu bakteri yönünden çiğ ve pastörize grupların ortalama değerleri (Ç ve P) arasında önemli farklılıklar saptanmadı ($P > 0.05$). Ancak depolamanın 30. günü hariç, diğer dönemlerde P grubunun daha az bakteri içerdiği belirlendi (Tablo 4.6). Ç ve P grupları arasında farklılıkların istatistiki olarak önemli çıkmaması, üretimin bazı aşamalarında kontaminasyonlardan kaynaklanmış olabilir. Çünkü Urfa peyniri numunelerinin haşlama işlemi sonrası şekillendirilmesi bezler içerisinde yapılmakta ve kontaminasyon riski artmaktadır.

Haşlama işlemi faktörüne göre, I., II. ve III. grup numunelerin koliform grubu bakteri sayılarındaki farklılıklar tüm dönemlerde önemli belirlendi ve genelde 75 °C'de haşlanan III. grubun daha az sayıda bakteri içerdiği tespit edildi. Depolamanın 1., 60. ve 90. günlerinde I. grubun III. gruptan ($P < 0.05$, $P < 0.01$), 15. ve 30. günlerde de II. ve III. gruplardan önemli düzeyde ($P < 0.001$, $P < 0.01$) farklı olduğu saptandı (Tablo 4.9). Haşlama işlemi uygulanmayan I. grup ile haşlama işlemine tabi tutulan II. ve III. gruplar arasındaki bu farklılıklar, haşlama ısısının etkisiyle bu bakterilerin bir kısmının yıkımlanmasından kaynaklanmaktadır.

Uygulanan faktörler arasında 60. günde koliform grubu bakteride belirlenen interaksiyon önemli bulundu ($P < 0.01$) (Tablo 4.12).

Numunelerde tespit edilen koliform grubu bakteri sayıları Şahan ve ark (1998b)'nın Urfa peyniri, Akyüz ve ark (1998) ile Anar ve ark (2000)'nın örgü peynirinde belirledikleri değerlerle benzerlik gösterirken, birçok araştırmacının (Çağlar ve ark 1996, Altun ve Akyüz 1998, Özdemir ve ark 1998, Şahan ve ark 1998a, Aksu ve ark 1999, Tekinşen ve

ark 1999) Urfa ve benzer yöresel peynirlerde, Atasever ve ark (1999) ile Keleş ve ark (2001)'nin hellim peynirinde bildirdikleri değerlerden yüksek bulunmuştur. Farklılıklar muhtemelen hellim peynirinde haşlama ısısının ve süresinin fazla (80 °C/10 dakika) olmasından, Maraş peynirinde Tekinşen ve ark (1999)'nin haşlama süresini uzun (10 dakika) tutmalarından, diğer araştırmacılar tarafından incelenen Urfa, örgü ve kelle peynirlerinin piyasadan toplanan numuneler olması nedeniyle daha fazla olgunlaşma süresine sahip olması ve koliform grubu bakterilerin zamanla yıkımlanmasından kaynaklanmış olabilir.

Pastörize süt kullanılarak ve 75 °C haşlama işlemi uygulanan PIII grubunda üretimin 1. gününden itibaren maya ve küf üremesi tespit edilmedi. Üretimin ilk gününde diğer gruplarda ise 1.92 ± 0.96 - 5.03 ± 0.01 \log_{10} kob/g arasında belirlendi. PII grubunda olgunlaşmanın 15. ve PI grubunda da 30. gününden itibaren maya ve küf üremesi saptanmadı. Çiğ süttten yapılan ve 65 °C'de haşlanan ÇII grubunda da olgunlaşmanın 90. gününde maya ve küf üremesi tespit edilmedi. Olgunlaşma süresince numunelerin maya ve küf sayısında belirgin bir azalma gözlemlendi ve depolamanın 90. gününde $0 - 3.80 \pm 0.40$ \log_{10} kob/g olarak belirlendi. Peynir örneklerinde maya ve küf sayılarının azalması, salamura konsantrasyonunun fazla olmasından dolayı, tuzun bu mikroorganizmaların gelişmesini sınırlamış olmasından kaynaklanabilir. Bu durum, salamura solusyonunda muhafaza edilen peynirlerde olgunlaşma süresince maya ve küf sayısının azaldığını belirleyen bazı araştırmacıların (Atasever 1995, Atasever ve ark 1999, Keleş ve ark 2001, Tekinşen ve ark 1999) bulgularıyla uyumludur. Üretimin ilk gününde pastörize süttten üretilen numunelerin maya ve küf sayıları PI, PII gruplarında sırasıyla 3.01 ± 0.03 , 1.92 ± 0.96 \log_{10} kob/g olarak belirlenirken, 75 °C'de beş dakika haşlanan PIII grubunda üreme görülmedi ve PIII grubu ile PI grubu arasındaki farklılık olduğu tespit edildi ($P < 0.05$). Olgunlaşma periyodu sonunda ÇII grubunda maya ve küf üremesi görülmezken, ÇI ve ÇIII gruplarında sırasıyla 3.80 ± 0.40 ve 0.94 ± 0.94 \log_{10} kob/g olarak belirlendi. Depolamanın 90. gününde de çiğ süttten yapılan peynir numuneleri (ÇI, ÇII ve ÇIII) arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli bulundu ve ÇI grubunun ÇII ve ÇIII gruplarından daha fazla maya-küf sayısı içerdiği belirlendi ($P < 0.01$) (Tablo 4.3). PIII grubunun maya-küf içermemesi ve PI grubundan farklı olması, süte uygulanan pastörizasyon işlemi takiben telemesinin haşlanmasıyla, yine ÇII ve ÇIII gruplarının ÇI grubundan farklı olmaları haşlama işlemine tabi tutulmaları ve buna bağlı olarak başlangıç maya-küf sayılarının az olmasıyla izah edilebilir.

Süte uygulanan ısı işleminin faktörüne göre çiğ ve pastörize grupların ortalamaları (Ç ve P) arasında maya ve küf sayılarındaki farklılıklar 1. günde $P<0.05$, 15. günde $P<0.01$, 30., 60. ve 90. günlerde $P<0.001$ düzeylerinde önemli bulundu P grubunda 30. günden itibaren maya-küf üremesi tespit edilmedi. Pastörize grubun içerdiği maya ve küf mikroorganizma sayısı tüm dönemlerde çiğ gruptan daha az bulundu (Tablo 4.6).

Telemeye uygulanan haşlama işlemi faktörüne göre grupların (I, II ve III) maya ve küf sayıları I. grubun 1. günde III. gruptan ($P<0.05$), 15. günde II. gruptan ($P<0.05$) ve 90. günde II ve III. gruplardan farklı ($P<0.01$) olduğu tespit edildi. Süte uygulanan ısı işlemi ve telemeye uygulanan haşlama işlemi faktörüne göre maya ve küf sayısı açısından gruplar arasındaki farklılıklar, pastörizasyon ve haşlama işlemleri sonucu maya ve küflerin bir kısmının yıkımlanmasından kaynaklanmaktadır.

Uygulanan faktörlere bağlı olarak maya ve küf mikroorganizmada 90. günde interaksiyonun önemli ($P<0.01$) olduğu görüldü (Tablo 4.12).

Numunelerde tespit edilen maya ve küf sayıları Özdemir ve ark (1999) ile Aksu ve ark (1999)'nın örgü peynirinde belirledikleri değerlere benzer, Altun ve Akyüz (1998)'ün kelle peynirinde tespit ettikleri sayıya yakın bulunurken, birçok araştırmacının (Çağlar ve ark 1996, Akyüz ve ark 1998, Şahan ve ark 1998a, Şahan ve ark 1998b, Atasever ve ark 1999, Tekinşen ve ark 1999, Anar ve ark 2000, Özer ve ark 2000, Keleş ve ark 2001) Urfa, Maraş, örgü ve hellim peynirlerinde bildirdikleri değerlerden daha düşük bulunmuştur. Farklılıklar muhtemelen üretim sırası ve/veya sonrasında oluşan kontaminasyonlardan ve peynir tiplerinin kısmen farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Peynir numunelerinde başlangıçta $0.87\pm 0.87 - 4.78\pm 0.17 \log_{10}$ kob/g arasında *Staph. aureus* tespit edildi ve olgunlaşma periyodu süresince peynir gruplarının içerdiği bakteri sayılarında azalma gözlemlendi. Depolamanın 15. gününden itibaren PII ve PIII gruplarında, 30. gününden itibaren ÇIII grubunda, 60. gününden itibaren ÇII ve PI gruplarında üreme tespit edilmedi. Olgunlaşma periyodunun 90. gününde sadece ÇI grubunda ($1.96\pm 0.99 \log_{10}$ kob/g) *Staph. aureus* üremesi saptandı. Pastörize süttten üretilen numuneler arasındaki farklılıklar önemli çıkmazken ($P>0.05$), çiğ süttten üretilen numuneler arasında 30. ve 60. günlerdeki farklılıklar önem arz etti ve ÇI grubunun ÇII ve ÇIII gruplarından farklı olduğu gözlemlendi ($P<0.05$, $P<0.001$). 30. günde ÇIII grubunda üreme görülmezken, ÇI grubunda 3.48 ± 0.55 ve ÇII grubunda $0.83\pm 0.83 \log_{10}$ kob/g düzeyinde *Staph. aureus* tespit edildi. 60. günde çiğ süttten üretilen numunelerden sadece

ÇI grubunda ($2.93 \pm 0.28 \log_{10}$ kob/g) üreme görüldü (Tablo 4.3). Farklılık ÇI grubuna ısı işlemleri uygulanmamasından kaynaklanmaktadır.

Süte uygulanan ısı işlemleri faktörüne göre çiğ ve pastörize grupların ortalamaları (Ç ve P) arasındaki *Staph. aureus* sayısı, tüm dönemlerde pastörize grupta daha az olduğu tespit edildi. Ancak farklılıklar 1., 15., 30. ve 60. günlerde önemli olduğu belirlendi ($P < 0.05$, $P < 0.01$, $P < 0.001$) (Tablo 4.6). Ç ve P grupları arasındaki farklılıklar pastörizasyon işlemiyle *Staph. aureus*'un yıkımlanmasından kaynaklanmış olabilir.

Telemeye uygulanan haşlama işlemi faktörüne göre grupların (I, II ve III) *Staph. aureus* sayılarındaki farklılıklar başlangıçta önemli bulunmazken, depolamanın diğer dönemlerinde I. grubun II. ve III. gruplardan farklı olduğu tespit edildi ($P < 0.05$, $P < 0.01$, $P < 0.001$) ve 30. günden itibaren III. grupta, 60. günden itibaren de II. grupta *Staph. aureus* üremesine rastlanmadı (Tablo 4.9). Haşlama işlemleri arasındaki farklılıklar haşlama ısısının etkisiyle bakteri sayısındaki azalmadan ileri gelmektedir.

Uygulanan faktörlere bağlı olarak 60. ve 90. günlerde *Staph. aureus* sayısında görülen interaksiyon önemli bulundu ($P < 0.05$) (Tablo 4.12).

Peynir örneklerinde tespit edilen *Staph. aureus* sayıları, Şahan ve ark (1998b)'nin taze Urfa peyniri ve Aksu ve ark (1999)'nin örgü peynirinde bildirdikleri değerlere benzerlik gösterirken, bazı araştırmacıların (Şahan ve ark 1998a, Özdemir ve ark 1998) Urfa ve örgü peynirlerinde belirledikleri değerlerden yüksek bulunmuştur. Farklılıklar muhtemelen Urfa peyniri örneklerinin daha fazla olgunlaşma süresi sonunda incelenmiş olmasından, örgü peynirinde *Staph. aureus* bakteri sayısının tespitinde besi yerini daha düşük ($32 \text{ }^\circ\text{C}$) inkubasyon sıcaklığında muhafaza etmelerinden kaynaklanmış olabilir.

Urfa peyniri numunelerinde *Lactobacillus* soyu bakteri sayısı başlangıçta $3.69 \pm 0.12 - 6.49 \pm 0.42 \log_{10}$ kob/g, 90. günde $2.65 \pm 1.42 - 6.84 \pm 0.87 \log_{10}$ kob/g olarak belirlendi. Olgunlaşma periyodu süresince numunelerin *Lactobacillus* soyu bakteri sayılarında düzenli bir değişiklik gözlemlenmedi. Çiğ süttten üretilen peynir gruplarının içerdiği bakteri sayısı pastörize süttten yapılan gruplara göre fazla bulundu. 90 günlük depolama süresi sonunda numunelerde tespit edilen değerlerin 1. güne kıyasla genelde arttığı tespit edildi. Olgunlaşma dönemlerine göre hem çiğ hem de pastörize süttten üretilen numunelerin *Lactobacillus* bakteri sayıları arasındaki önemli farklılıkların olmadığı belirlendi ($P > 0.05$) (Tablo 4.3).

Süte uygulanan ısı işlemi faktörüne göre, çiğ ve pastörize grupların ortalamaları (Ç ve P) arasındaki *Lactobacillus* soyu bakteri sayısı, olgunlaşma periyodunun tüm dönemlerinde Ç grubunda daha fazla sayıda tespit edildi ve 90 günlük olgunlaşma süresince tüm dönemlerde Ç ve P grupları arasında önemli farklılıkların olduğu belirlendi. Gruplar arasındaki farklılıkların olgunlaşmanın 1., 15., 30. ve 60. günlerinde $P < 0.001$, 90. günde $P < 0.01$ düzeyinde önemli olduğu saptandı (Tablo 4.6). Farklılık pastörizasyon işlemi sonucu *lactobacillus* soyu bakterilerin büyük çoğunluğunun yıkımlanmasından kaynaklanmış olabilir.

Telemeye uygulanan haşlama işlemi faktörüne göre grupların (I, II ve III) *Lactobacillus* soyu bakteri sayıları arasındaki farklılıkların olgunlaşma periyodunca önemsiz olduğu tespit edildi ($P > 0.05$). Gruplar arasındaki farklılıklar önemli olmamasına rağmen I. grubun (haşlama uygulanmayan) II. gruptan (65 °C’de beş dakika haşlanan) ve II. grubun da genelde III. gruptan (ve 75 °C’de beş dakika haşlanan) daha fazla bakteri içerdiği gözlemlendi (Tablo 4.9).

Numunelerde tespit edilen *Lactobacillus* soyu bakteri sayıları; Albenzio ve ark (2001)’nin pasta filata tip peynirde, Papademas ve Robinson (2000)’un hellim peynirinde ve Tekinşen (1978)’in 0-3 günlük kaşar peynirinde bildirdikleri değerlerle uyumludur. Ancak örgü peynirinde Anar ve ark (2000), 1 günlük kaşar peynirinde Soyutemiz ve ark (2000) ile 90 günlük kaşar peynirinde Tekinşen (1978)’in belirledikleri değerlerden düşük bulunmuştur. Farklılıklar Anar ve ark (2000) ile Soyutemiz ve ark (2000)’nin inceledikleri numunelerin pH değerlerinin düşük olmasından kaynaklanabilir. Yine Tekinşen (1978)’in bildirdiği değerden düşük olması, Urfa peynirinin salamurada muhafaza edilmesi nedeniyle tuzun *Lactobacillus* soyu bakterilerin gelişmelerini sınırlamış olmasıyla açıklanabilir.

Yapılan duyuşal muayene sonucunda numunelerin almış oldukları lezzet, tekstür, renk ve toplam puanları yönünden olgunlaşma dönemlerinde gruplar arasında farklılık belirlenmedi ($P > 0.05$). Ancak en yüksek lezzet puanlarını tüm dönemlerde çiğ süttten üretilen ve 75 °C’de haşlama işlemine tabi tutulan ÇIII grubunun; en yüksek tekstür puanlarını 30. ve 90. günlerde ÇIII grubunun, 60. günde PIII grubunun (telemesi 75 °C’de haşlanan); en yüksek renk puanlarını 30. günde ÇIII, 60. ve 90. günde PI grubunun; en yüksek toplam puanları 30. ve 90. günde ÇIII grubunun, 60. günde PIII grubunun aldığı gözlemlendi. Görünüm yönünden ise 30. günde çiğ süttten yapılan gruplar arasında farklılık gözlemlendi. ÇIII grubunun ÇI grubundan daha yüksek puan aldığı ve aralarındaki farklılığın önemli olduğu tespit edildi ($P < 0.05$). Farklılık haşlama işlemi sonucu peynir

kitlesinin daha homojen bir yapı almasından kaynaklanmaktadır. Olgunlaşma periyodunca en yüksek görünüm puanlarını 30. günde ÇIII, 60. ve 90. günde PII grubunun aldığı görüldü (Tablo 4.4).

Süte uygulanan ısı işlemi faktörüne göre çiğ ve pastörize grupların ortalamaları (Ç ve P) arasında lezzet, tekstür ve toplam puanları yönünden genelde Ç grubunun, görünüm ve renk puanları yönünden de genelde P grubunun daha yüksek puan aldığı belirlendi. Lezzet, tekstür ve toplam puanlar açısından gruplar arasındaki önemli farklılıklar tespit edilmedi ($P>0.05$). Ç ve P grupları arasında görünüm ve renk nitelikleri yönünden 60. ve 90. günlerde farklılıkların olduğu, görünüm yönünden bu farklılıklar $P<0.01$ düzeyinde önemli bulunurken, renk yönünden 60. günde $P<0.001$ ve 90. günde $P<0.05$ düzeyinde olduğu belirlendi.

Telemeye uygulanan haşlama işlemi faktörüne göre grupların (I, II ve III) duyu muayene verileri arasındaki önemli farklılıkların olmadığı ($P>0.05$) saptandı. Gruplar arasındaki farklılıklar önemli olmamakla birlikte, olgunlaşmanın 30. gününde lezzet, tekstür, görünüm, renk ve toplam puanları yönünden, 60. günde lezzet, tekstür ve toplam puanları yönünden, 90. günde lezzet ve toplam puanları yönünden III. grubun daha yüksek puan aldığı tespit edildi.

Sonuç olarak: Urfa peyniri üretiminde pastörize süt kullanımının ve telemeye haşlama işlemi uygulamasının kaliteye, özellikle mikrobiyolojik kalitesi yüksek peynir üretimine, olumlu etkisinin olduğu belirlendi. Telemeye 75 °C'de haşlama işlemi uygulamasının kalite üzerinde daha etkili olduğu saptandı. Buna bağlı olarak duyu muayene bulgularında çiğ süttten üretilen ve 75 °C'de haşlanan grup (ÇIII) genelde daha çok beğeni topladı. Ancak pastörizasyon işleminin peynir olgunlaşmasında önemli rol oynayan *Lactobacillus* soyu bakteri sayısını önemli derecede azalttığı tespit edildi. Bu bulgulardan hareketle Urfa peyniri üretiminde; pastörize süt kullanılması ve telemeye 75 °C'de haşlama uygulanmasının halk sağlığı ve peynir teknolojisi yönünden gerekli olduğu sonucuna varıldı. Ayrıca süte ve telemeye ısı işlemi uygulamasının duyu kaliteye olan olumsuz etkilerini en aza indirmek ve kontrollü bir olgunlaşma sağlamak için starter kültür kullanımının yararlı olabileceği düşünülmektedir. Bu amaçla farklı starter kültür kombinasyonlarının kullanıldığı detaylı araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

6. ÖZET

S.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı
DOKTORA TEZİ / KONYA-2003

Mustafa Ardıç

Danışman: Prof. Dr. Mustafa Nizamlıoğlu

Pastörizasyon ve Farklı Haşlama Sıcaklıklarının Urfa Peynirinin Kalitesine Etkisi

Araştırma, Urfa peyniri üretiminde süte pastörizasyon ve telemeye farklı haşlama sıcaklıkları uygulamalarının depolama süresince ürünün kalite niteliklerine etkisini tespit etmek amacıyla yapıldı. Bu amaçla çiğ (Ç) ve pastörize (P) inek sütü kullanılarak iki farklı grup teleme üretildi. Elde edilen her gruptaki telemelere; haşlama işlemi uygulamadan (ÇI ve PI), 65 °C'de 5 dakika (ÇII ve PII) ve 75 °C'de 5 dakika (ÇIII ve PIII) haşlama işlemi uygulandı. Böylece araştırmada altı farklı grup peynir üretildi.

Numuneler; depolamanın 1., 15., 30., 60. ve 90. günlerinde kimyasal (rutubet, kuru maddede yağ, protein, kuru maddede tuz, kül), fiziksel (pH ve asidite) ve mikrobiyolojik muayenelere (toplam aerobik mezofilik, koliform, maya ve küf, *Staphylococcus aureus* ve *Lactobacillus*), 30., 60. ve 90. günlerde ise duyu analizlere tabi tutuldu.

Kimyasal ve fiziksel analizler neticesinde; telemeye haşlama işlemi uygulamasının çiğ süttten üretilen peynirlerin kuru maddede yağ miktarlarını üretimin 1. gününde önemli düzeyde azalttığı tespit edildi ($P<0.001$). Pastörize süttten üretilen telemeye uygulanan her iki sıcaklıktaki haşlama işlemi rutubet miktarlarında 1., 15. 60. ve 90. günlerde azalmaya ($P<0.01$, $P<0.001$), protein miktarlarında 15. ve 90. günlerde artmaya ($P<0.05$) sebep olduğu saptandı. 75 °C'deki haşlama işleminin kuru maddede tuz miktarında 1. günde azalmaya ($P<0.05$) neden olduğu belirlendi. Uygulanan faktörlerden süte ısı işleminin rutubet miktarında 1. günde ($P<0.01$), kuru maddede yağ miktarında 15., 30., 60. ve 90. günlerde ($P<0.05$, $P<0.001$), pH değerinde tüm dönemlerde ($P<0.001$) önemli düzeyde artmalara, protein miktarında 1. günde ($P<0.05$), asidite değerinde ise tüm dönemlerde ($P<0.05$, $P<0.01$, $P<0.001$) önemli seviyede azalmalara sebep olduğu tespit edildi.

Telemeye haşlama işlemi uygulanarak üretilen grupların (II ve III) rutubet miktarlarının 1. ve 15. günlerde haşlama işlemi uygulanmayan gruptan (I) önemli düzeyde düşük olduğu belirlendi ($P<0.05$, $P<0.01$). Uygulanan faktörler (ısı x haşlama) arasında üretimin 1. gününde rutubet ($P<0.001$), kuru maddede yağ ($P<0.001$), kuru maddede tuz ($P<0.05$), depolamanın 15. gününde rutubet ($P<0.001$) ve kuru maddede tuz ($P<0.05$); 60. gününde rutubet ($P<0.05$) miktarında interaksiyon tespit edildi.

Mikrobiyolojik muayene bulguları sonucunda; haşlama işlemi uygulamasının, çiğ süttten üretilen telemelerin *Staphylococcus aureus* sayısını 30. ve 60. günlerde ($P<0.05$, $P<0.001$), maya ve küf sayısını 90. günde ($P<0.01$), pastörize süttten üretilen telemelerin ise maya ve küf sayısını 1. günde ($P<0.05$), koliform grubu bakteri sayısını 15., 30. ve 60. günlerde ($P<0.05$, $P<0.01$, $P<0.001$) önemli düzeyde azalttığı tespit edildi. Uygulanan faktörlerden süte ısı işleminin, toplam aerobik mezofilik mikroorganizma sayısını 30., 60. ve 90. günlerde ($P<0.05$, $P<0.01$, $P<0.001$), *Staph. aureus* sayısını 1., 15., 30. ve 60. günlerde ($P<0.05$, $P<0.01$, $P<0.001$), maya ve küf ($P<0.05$, $P<0.01$, $P<0.001$) ile *Lactobacillus* sayılarını ($P<0.01$, $P<0.001$) tüm dönemlerde önemli düzeyde düşürdüğü saptandı. Telemeye haşlama işlemi uygulanan grupların koliform grubu bakteri sayısı tüm dönemlerde ($P<0.05$; $P<0.01$, $P<0.001$), toplam aerobik mezofilik mikroorganizma sayısı 15. ve 30. günlerde ($P<0.05$), maya ve küf sayısı 1., 15. ve 90. günlerde ($P<0.05$, $P<0.01$), *Staph. aureus* sayısı 15., 30., 60. ve 90. günlerde ($P<0.05$ $P<0.01$, $P<0.001$) haşlama işlemi uygulanmayan gruptan düşük bulundu. Yapılan istatistik analizler sonucunda, uygulanan faktörler (ısı x haşlama) arasında depolamanın 60. gününde koliform bakteri ($P<0.01$) ve *Staph. aureus* ($P<0.05$); 90. gününde maya-küf ($P<0.01$) ve *Staph. aureus* ($P<0.05$) sayıları yönünden interaksiyon tespit edildi.

Duyusal muayene sonuçlarına göre; çiğ süttten üretilen telemeye 75 °C'de haşlama işlemi uygulamasının görünüm niteliği üzerine 30. günde önemli etkisi saptandı ($P<0.05$). Süte ısı işlemi uygulamasının görünüm ($P<0.01$) ve renk nitelikleri ($P<0.01$, $P<0.001$) üzerine etkisi 60. ve 90. günlerde önemli bulundu.

Sonuç olarak, Urfa peyniri üretiminde pastörize süt kullanımının ve telemeye haşlama işlemi uygulamasının, özellikle mikrobiyolojik kalitesi yüksek peynir üretimine, olumlu etkisinin olduğu belirlendi. Telemeye 75 °C'de haşlama işlemi uygulamasının kalite üzerinde daha etkili olduğu saptandı. Duyusal muayene bulgularında çiğ süttten üretilen ve 75 °C'de haşlanan grup (ÇIII) genelde daha çok beğeni topladı. Ancak pastörizasyon işleminin peynir olgunlaşmasında önemli rol oynayan *Lactobacillus* soyu

bakteri sayısını önemli derecede azalttığı tespit edildi. Bu bulgulardan hareketle Urfa peyniri üretiminde; pastörize süt kullanılması ve telemenin 75 °C'de haşlanması uygulamada kullanılmasının halk sağlığı ve peynir teknolojisi yönünden gerekli olduğu sonucuna varıldı. Ayrıca süte ve telemeye ısı işleme uygulamasının duysal kaliteye olan olumsuz etkilerini en aza indirmek ve kontrollü bir olgunlaşma sağlamak için starter kültür kullanılmasının yararlı olabileceği düşünülmektedir. Bu amaçla farklı starter kültür kombinasyonlarının kullanıldığı detaylı araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.



7. SUMMARY

Effects of Pasteurization and Different Scalding Temperatures on The Quality of Urfa Cheese

Mustafa Ardiç

The study was made to determine effects of pasteurization to milk and different scalding temperatures applied to curd on the quality characteristics of Urfa cheese during storage period. For this purpose two different curds were produced using raw and pasteurized cow milk. And then each group was treated with different scalding process; not scalding (ÇI and PI), scalding at 65 °C for 5 minutes and scalding at 75 °C for 5 minutes. Thus six different group cheeses were produced.

Samples were analyzed for chemically (moisture, fat in dry matter, protein, salt in dry matter, ash), physically (pH values and acidity) and microbiologically (total aerobic mesophilic, coliform, yeast and mould, *Staphylococcus aureus* and *Lactobacillus*) on the 1st, 15th, 30th, 60th and 90th and organoleptically on the 30th, 60th and 90th days of storage.

In the results of chemical and physical analysis; scalding process applied to curd reduced fat content in dry matter of cheeses considerably on the first day ($P<0.001$). It was determined that every temperatures in scalding process applied to curd which was produced from pasteurized milk caused decreasing moisture content on the 1st, 15th, 60th and 90th days ($P<0.01$, $P<0.001$) and increasing protein ratio on the 15th and 90th days ($P<0.05$). Scalding at 75 °C caused decreasing salt content in dry matter on the first day ($P<0.05$). It was determined that heating process applied to milk caused increasing in the moisture content on the first day ($P<0.01$), in the fat content of dry matter on the 15th, 30th, 60th and 90th days ($P<0.05$, $P<0.001$), in the pH values in all period ($P<0.001$), while it caused decreasing in the protein content on the first day ($P<0.05$), in the acidity values in all period ($P<0.05$, $P<0.01$, $P<0.001$). Groups produced from scalded curds (II and III) had lower moisture content on the 1st and 15th days group than not scalded ($P<0.05$, $P<0.01$). It was determined that interaction revealed in the moisture content ($P<0.001$), fat in dry matter ($P<0.001$), salt in dry matter ($P<0.05$) on the first day, in the moisture content ($P<0.001$) and salt in dry matter ($P<0.05$) on the 15th day and in the moisture content ($P<0.05$) on the 60th day of storage according to the applied factors.

In the result of microbiological analysis; scalding process reduced *Staph. aures* count on the 30th and 60th days ($P<0.05$, $P<0.001$), mould and yeast count on the 90th day

($P < 0.01$) of curds produced from raw milk and yeast-mould on the 1st day ($P < 0.05$), coliform bacteria on the 15th, 30th and 60th days ($P < 0.05$, $P < 0.01$, $P < 0.001$) of curds produced from pasteurized milk. It was determined that heating process applied to milk reduced total aerobic mesophilic microorganism count on the 30th, 60th and 90th days ($P < 0.05$, $P < 0.01$, $P < 0.001$), *Staph. aureus* count on the 1st, 15th, 30th and 60th days ($P < 0.05$, $P < 0.01$, $P < 0.001$), yeast-mould ($P < 0.05$, $P < 0.01$, $P < 0.001$) and *Lactobacillus* count ($P < 0.01$, $P < 0.001$) in all period. It was found that groups produced from scalded curd had lower coliform bacteria count in all period ($P < 0.05$, $P < 0.01$, $P < 0.001$), total aerobic mesophilic microorganism on the 15th and 30th days ($P < 0.05$), yeast and mould 1st, 15th and 90th days ($P < 0.05$, $P < 0.01$), *Staph. aureus* 15th, 30th, 60th and 90th days than group not scalded. According to statistical analysis, interaction was found important in coliform bacteria ($P < 0.01$) and *Staph. aureus* ($P < 0.05$) on the 60th day and mould-yeast ($P < 0.01$) and *Staph. aureus* ($P < 0.05$) on the 90th days of storage.

According to the organoleptical analysis; it was determined that heating process at 75 °C to curd produced from raw milk had important effect on appearance on the 30th day ($P < 0.05$). Heating process applied to milk was found to have important effect on appearance ($P < 0.05$) and color ($P < 0.01$, $P < 0.001$) on the 60th and 90th days.

As a result, it was determined that using pasteurized milk and heating process to curd in Urfa cheese production had positive effect especially on production of high microbiological quality cheese. It was determined that scalding process applied to curd at 75 °C was more effective on the quality. In the result of organoleptical analysis, group produced from raw milk and scalded at 75 °C was preferred. Pasteurization process reduced *Lactobacillus* having important function in ripening of cheese. In the illumination of this results, it was concluded that using of pasteurized milk and scalding treatment of curd at 75 °C in practice is necessary for public health and cheese technology. In the other hand, it is considered that using of starter culture may be useful for controlled ripening and reducing of negative effect of heating process applied to milk and curd on organoleptical quality. For this purpose, detailed research using different starter culture combination is needed.

8. KAYNAKLAR

- Akın MS, Şahan N (1998)** *Şanlıurfa'da üretilen taze Urfa peynirlerinin kimyasal ve duyuşsal özelliklerin belirlenmesi üzerine bir araştırma*, V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, 21-22 Mayıs 1998, "Geleneksel Süt Ürünleri", Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No 621, 282-296, Mert Matbaası, Ankara.
- Aksu H, Çolak H, Vural A ve Erkan ME (1999)** *Diyarbakır bölgesinde üretilen örgü peynirlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri üzerine bir araştırma*, Yüzüncü Yıl Üniv Vet Fak Derg, 10 (1-2), 8-11.
- Akyüz N, Tutşı MF, Mengel Z, Ocak E ve Altun İ (1998)** *Örgü peynirinin üretim tekniğı, bazı mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri*, V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, 21-22 Mayıs 1998, "Geleneksel Süt Ürünleri", Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No 621, 328-337, Mert Matbaası, Ankara.
- Albenzio M, Corbo MR, Rehman SU, Fox PF, Angelis MD, Corsetti A and et al (2001)** *Microbiological and biochemical characteristics of canestrato pugliese cheese made from raw milk, pasteurized milk or by heating the curd in hot whey*, Internation J Food Microbiol, 67, 35-48.
- Altun İ, Akyüz N (1998)** *Kahramanmaraş-Elbistan bölgesinde üretilen kelle peynirinin bileşimi, teknik ve hijyenik özellikleri üzerine bir araştırma*, V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, 21-22 Mayıs 1998, "Geleneksel Süt Ürünleri", Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No 621, 328-337, Mert Matbaası, Ankara.
- American Public Health Association (1974)** Standard Methods for the Examination of Dairy Products, 13th ed, APHA, Washington.
- Anar Ş, Soyutemiz E ve Çetinkaya F (2000)** *Örgü peynirin üretim aşamalarında görülen bazı mikrobiyolojik ve kimyasal değışimler*, J Fac Vet Med, 19 (1-2), 81-85
- Association of Official Analytical Chemist (1984)** Official Methods of Analysis, 14th ed, Association of Official Analytical Chemist, Virginia.
- Atasever M (1995)** *Civil peyniri üretiminde farklı asitlikteki sütlerin kullanımı ile tuzlama tekniklerinin kaliteye etkisi üzerine araştırmalar*, Doktora Tezi, Selçuk Üniv Sağlık Bilimleri Enst, Konya.
- Atasever (1999)** *Civil peyniri üretimi*, Türk Veteriner Hekimliğı Dergisi, 11 (3-4), 56-59.
- Atasever M, Keleş A, Uçar G ve Güner A (1999)** *Farklı ambalajlarda muhafaza edilen hellim peynirinin olgunlaşması süresince bazı kalite niteliklerindeki değışimler*, Vet Bil Derg, 15 (1), 53-62.

- Atasoy AF (1999)** *Şanlıurfa ilinde satışı sunulan Urfa peynirlerinin bazı kimyasal özellikleri ve proteoliz düzeylerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma*, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniv Fen Bilimleri Enst, Şanlıurfa.
- Bresford TP, Fitzsimons NA, Brennan NL and Cogan TM (2001)** *Recent advances in cheese microbiology*, International Dairy Journal, 11, 259-274.
- Bergdoll MS (1990)** *Staphylococcal Food Poisoning*, In "Foodborne Diseases", ed by DO Cliver, Academic Press Inc, California.
- Bishop JR, White CH (1986)** *Assesment of dairy product quality and potential shelf-life, a review*, J food Protect, 49 (9), 739-753.
- British Standard (1963)** *Methods for the Chemical Analysis of Cheese*, 8th ed, BS 770, British Standard Inst, London.
- Çağlar A, Türkoğlu H ve Çakmakçı S (1996)** *Urfa peynirinin yapılışı ve bileşimi üzerine araştırmalar*, Selçuk Üniv Zir Fak Derg, 10 (13), 115-124.
- Çağlar A, Türkoğlu H, Ceylan ZG ve Dayısoğlu KS (1998a)** *Sıkma peynirinin yapılışı ve bileşimi*, V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, 21-22 Mayıs 1998, "Geleneksel Süt Ürünleri", Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No 621, 274-281, Mert Matbaası, Ankara.
- Çağlar A, Kurt A, Ceylan ZG ve Huşit S (1998b)** *Civil peynirinin farklı şekillerde muhafazası üzerine araştırmalar*, V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, 21-22 Mayıs 1998, "Geleneksel Süt Ürünleri", Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No 621, 65-78, Mert Matbaası, Ankara.
- Çakır İ (2000)** *Koliform Grubu Bakteriler ve E. coli "Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları"*, 2. Baskı, Sim Matbaacılık, Ankara.
- Çon AH, Gökalp HY (1998)** *Gıda Mikrobiyolojisi*, Mühendislik Fak Basım Ünitesi, Pamukkale Üniv Müh Fak Ders Notları, Yayın No 007, Denizli.
- Davis JG (1965)** *Cheese Vol I Basic Technology*, J & A Churchill Ltd, London.
- Davis JG (1976)** *Cheese Vol III Manufacturing Methods*, Logman Group Limited, London
- Demirci M (1990)** *Peynirin beslenmedeki yeri ve önemi*, Gıda 15 (5), 285-289.
- Demirci M, Dıraman 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), 83-88.
- Demirci M, Şimşek O (1994)** *Ülkemizde yapılan muhtelif tip yerli peynirler*, "Her Yönüyle Peynir", II. Baskı, Trakya Üniv Tekirdağ Zir Fak, Yayın No 125, 273-281, Tekirdağ Zir Fak Basımevi, Tekirdağ.

- Devlet İstatistik Enstitüsü (1998)** Tarım İstatistikleri Özeti 1979-1998, T.C. Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü, Ankara.
- Devlet Planlama Teşkilatı (1995)** Süt ve Mamulleri, VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Yayın No DPT 2398- ÖİK 459, Ankara.
- Devlet Planlama Teşkilatı (2001)** Süt ve Süt ürünleri, VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı Gıda Sanayi Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Yay No DPT 2636-ÖİK 644, Ankara.
- Doğan HB, Tükel Ç (2000)** *Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri* “Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları”, 2. Baskı, Sim Matbaacılık, Ankara.
- Downs PA (1955)** Judging Quality in Dairy Products, Exp Station Cir 54, University of Nebraska.
- Durlu-Özkaya F, Kuleaşan H (2000)** *Maya ve Küf* “Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları”, 2. Baskı, Sim Matbaacılık, Ankara.
- Ergüllü E (1983)** *Koliform grubu bakteriler ve peynir teknolojisindeki zararlı etkileri*, Ege Üniv Zir Fak Derg, 20 (2), 93-99.
- Ergün Ö, Bostan K ve Sagun E (1992)** *Van otlu peynirlerinde mikrobiyolojik kalite ve küf*, Yüzüncü Yıl Üniv Vet Fak Derg, 3 (1-2), 53-59.
- Fleet GH (1990)** *Yeast in dairy products, a review*, J Appl Bacteriol, 68, 199-211.
- Fox PF (1987)** *Cheese: an overview* In “Cheese : Chemistry, Physics and Mikrobiology”, Vol I, Ed by PF Fox, Elsevier App Sci Publ Ltd, London.
- Gangopadhyay SK, Thakar PN (1991)** *Milk coagulant retention in mozzarella cheese and curd*, The Australian J Dairy Technol, 46 (2), 49-52.
- GAP Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı (1999)** GAP 1999 Yılı Faaliyet Raporu, T.C. Başbakanlık Güneydoğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, Ankara.
- Gobbetti M, Morea M, Baruzzi F, Corbo MR, Matarante A, Considine T and et al (2002)** *Microbiological, compositional, biochemical and textural characterisation of caciocavallo pugliese cheese during ripening*, Int Dairy J, 12, 511-523.
- Halkman AK, Halkman Z (1991)** *Kaşar peyniri starter kültür kombinasyonları üzerinde bir araştırma*, Gıda, 16 (2), 99-105.
- Harrigan WF, Mc Cance ME (1976)** Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology, Revised ed, Academic Press, London
- Harrigan WF (1998)** Laboratory Methods in Food Microbiology, 3rd ed, Academic Press, London.

- İnal Ş (1997)** Biyometri Ders Notları, Selçuk Üniv Vet Fak. Yay. No 1996/011, Selçuk Üniv Vet Fak. Yayın Ünitesi, Konya.
- İnal T (1990)** Süt ve Süt Ürünleri Hijyen ve Teknolojisi, Final Ofset, İstanbul.
- İnal T, Ergün Ö (1990)** Süt ve Süt ürünleri Teknolojisi, Panzehir Yayınları 1, İstanbul.
- İnce H, Çıldam T ve Özbağ M (1998)** *Hellim peyniri*, V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, 21-22 Mayıs 1998, "Geleneksel Süt Ürünleri", Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No 621, 145-153, Mert Matbaası, Ankara.
- International Dairy Federation (1981)** Sensory Evaluation of Dairy Products, IDF, Brussels.
- Kaya S, Kaya A ve Öner MD (1999)** *The effect of salt concentration on rancidity in Gaziantep cheese*, J Sci Food Agric 79, 213-219.
- Keleş A (1995)** *Çiğ ve pastörize süttten üretilen tulum peynirinin farklı ambalajlarda olgunlaştırılmasının kaliteye etkisi üzerine araştırmalar*, Doktora Tezi, Selçuk Üniv Sağlık Bilimleri Enst, Konya.
- Keleş A, Atasever M, Güner A ve Uçar G (2001)** *İnek ve koyun sütünden üretilen ve farklı ambalajlarda olgunlaştırılan hellim peynirinin bazı kalite nitelikleri*, Gıda, 26 (1), 61-70.
- Kıvanç M (1989)** *Erzurum piyasasında tüketime sunulan kaşar peynirlerinin mikrobiyel florası*, Gıda, 14 (1), 23-30.
- Kindstedt PS (1993)** *Effect of manufacturing factors, composition and proteolysis on the functional characteristics of mozzarella cheese*, Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 33 (2), 167-187.
- Konar A, Güler MB (1998)** *Hatay carra (testi) peyniri yapımı, kimyasal bileşimleri ve proteoliz düzeyleri*, V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, 21-22 Mayıs 1998, "Geleneksel Süt Ürünleri", Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No 621, 145-153, Mert Matbaası, Ankara.
- Kosikowski FV (1982)** *Cheese and Fermented Milk Foods*, 2nd ed, Edward Broth Ann Arbor, Michigan.
- Kurt A (1994)** *Peynircilikte kullanılan kültürler ve kültür kullanımının önemi*, "Her Yönüyle Peynir", II. Baskı, Trakya Üniv Tekirdağ Zir Fak Basımevi, Yayın No 125, 65-81, Tekirdağ.
- Marshall RT (1992)** Standard Methods for the Examination of Dairy Products, 16th ed, APHA 1015, Washington.

- Nath KR (1993)** *Cheese* In "Dairy Science and Technology Handbook" Vol 2 Product Manufacturing, Ed by YH Hui, VCH Publishers Inc, New York.
- Nelson JA, Trout GM (1948)** Judging Dairy Products, 2nd ed, Olsen Publ Co, Wisconsin.
- Olçay ME, Eldem H (1990)** Gıda Maddeleri Mevzuatı, Yayın No 39, Hukuk Dizi No 21, Bayrak Matbaacılık, İstanbul.
- Oysun G (1991)** Süt Ürünlerinde Analiz Yöntemleri, Ege Üniv Zir Fak Ofset Basımevi, İzmir.
- Özalp E, Kaymaz Ş (1997)** Süt Ürünleri Teknolojisi, Teksir, Ankara Üniv Vet Fak, Ankara.
- Özdamar K (1997)** Paket Programlar İle İstatistiksel Veri Analizi, Anadolu Üniv Yayınları No 1001, Fen Fak Yayınları No 11, Eskişehir.
- Özdemir S, Çelik Ş, Özdemir C ve Sert S (1998)** *Diyarbakır'ın karacadağ yöresinde mahalli olarak yapılan örgü peynirinin mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri*, V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, 21-22 Mayıs 1998, "Geleneksel Süt Ürünleri", Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No 621, 154-166, Mert Matbaası, Ankara.
- Özer HB, Atasoy AF ve Akın MS (2000)** *Pastörizasyon ve haşlama işlemlerinin geleneksel Urfa peynirinin mikrobiyolojik ve kimyasal nitelikleri üzerine etkileri*, VI. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, 22 Mayıs 2000, Tekirdağ.
- Özer HB, Atasoy AF ve Akın MS (2002)** *İnek ve koyun sütlerinden geleneksel yöntemle üretilen Urfa peynirlerinin bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma*, Gıda, 27 (5), 325-331.
- Papademas P, Robinson RK (2000)** *A comparison of chemical, microbiological and sensory characteristics of bovine and ovine halloumi cheese*, International Dairy Journal, 10, 761-768.
- Ray B (1996)** *Fundamental Food Microbiology*, CRC Press LLC, Washington.
- Report (1972)** *A comparative assesment of media for isolation and enumeration of coagulase positive staphylococci from foods*. A report from a working party of public health laboratory service, J Appl Bacteriol 35, 673-679.
- Robinson RK (1991)** *Halloumi cheese-the product and its manufacture* In "Feta and Related Cheese, Ed. by RK Robinson and AY Tamime 144-159, Ellis Horwood, London.
- Scott R (1981)** Cheese Making Practice, 2nd ed, Elsevier Appl Sci Publ, London.
- Soyutemiz E, Anar Ş ve Çetinkaya F (2000)** *Kaşar peyniri üretim aşamalarında görülen mikrobiyolojik ve kimyasal değişiklikler*, J Fac Vet Med, 19 (1-2), 87-92.

- Stiles ME (1977)** *Reliability of selective media for recovery staphylococci from cheese*, J Food Protect, 40, 11-16.
- Stiles ME, Holzapfel WH (1997)** *Lactic acid bacteria of foods and their current taxonomy, A review*, Internation J Food Microbiol, 36, 1-29.
- Şahan N, Işıl V ve Akın MS (1998a)** *Olgunlaştırılmış Urfa peynirlerinde mikrobiyolojik bir çalışma*, Gıda Mühendisliği Kongre ve Sergisi, 16-18 Eylül 1998, 337-346, Gaziantep Üniv Matbaası, Gaziantep.
- Şahan N, Işıl V ve Akın MS (1998b)** *Taze urfa peynirlerinin mikrobiyolojik özellikleri ve bazı patojen bakterilerin aranması*, V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, 21-22 Mayıs 1998, "Geleneksel Süt Ürünleri", Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları No 621, 315-327, Mert Matbaası, Ankara.
- Şahin E (1997)** *Pastörize ve çiğ süttten üretilen çömlük peynirinin farklı ortamlarda olgunlaştırılmasının kaliteye etkisi*, Selçuk Üniv Sağlık Bilimleri Enst, Doktora Tezi, Konya.
- Tannous RI (1991)** *Miscellaneous white brined cheeses* In "Feta and Related Cheese, Ed. by RK Robinson and AY Tamime, 209-228, Ellis Horwood, London.
- Tekinşen OC (1978)** *Kaşar Peynirinin Olgunlaşması Sırasında Mikrofloranın, Özellikle Laktik asit Bakterilerinin Lezzete Etkisi ve İç Anadolu Bölgesi'nde Üretilen Ticari Kaşar Peynirinin Kalitesi Üzerinde İncelemeler*, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, VHAG Proje No 354, TÜBİTAK, Ankara.
- Tekinşen OC (1980)** *Kaşar peynirinin nitelikleri, benzerleri ve sınıflandırmada yeri*, Fırat Üniv Vet Fak Derg 5 (1), 105-110.
- Tekinşen OC, Atasever M (1994)** *Süt Ürünleri Üretiminde Starter Kültürler*, Selçuk Üniv Vet Fak Yayın Ünitesi, Konya.
- Tekinşen OC, Atasever M, Keleş A ve Uçar G (1999)** *İnek ve koyun sütü kullanımının ve farklı tuzlama tekniklerinin maraş peynirinin bazı kalite niteliklerine etkisi*, Tr J Vet Anim Sci, 23 (ek sayı 2), 213-216.
- Tekinşen OC (2000)** *Süt Ürünleri Teknolojisi*, III. Baskı, Selçuk Üniv Vet Fak Yayın Ünitesi, Konya.
- Tekinşen OC, Atasever M ve Keleş A ve Tekinşen KK (2002)** *Süt, Yoğurt, Tereyağı, Peynir Üretim ve Kontrol*, Selçuk Üniv Basımevi, Konya.
- Tekinşen KK (2001)** *Maraş peyniri üretiminde baskılama ağırlığı ve haşlama suyu sıcaklığının standardizasyonu üzerine araştırmalar*, Doktora Tezi, Selçuk Üniv Sağlık Bilimleri Enst, Konya.

- Tekinşen OC, Nizamlıoğlu M (2001)** Süt Kimya, SEL-ÜN Vakfı Yayınları, Konya.
- Temiz A (1999)** *Gıdalarda İndikatör Mikroorganizmalar* "Gıda Mikrobiyolojisi", (ed) A Ünlütürk ve F Turantaş, II. Baskı, Mengi Tan Basımevi, İzmir.
- Tunail N (2000)** *Mikrobiyel Enfeksiyonlar ve İntoksikasyonlar* "Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları", 2. Baskı, Sim Matbaacılık, Ankara.
- Tükel Ç, Doğan HB (2000)** *Staphylococcus aureus* "Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları", 2. Baskı, Sim Matbaacılık, Ankara.
- Türk Standartları Enstitüsü (1977)** Süt ve Süt Ürünleri Numune Alma, TS 2530, TSE, Ankara.
- Türk Standartları Enstitüsü (1978)** Peynirde Klorür Miktarı Tayini, TS 3043, TSE, Ankara.
- Türk Standartları Enstitüsü (1989)** Kaşar Peyniri, TS 3272, TSE, Ankara.
- Türk Standartları Enstitüsü (1995)** Beyaz Peynir, TS 591, TSE, Ankara.
- Üçüncü M (1999)** Süt Teknolojisi II. Bölüm, IV. Baskı, Ege Üniv Müh Fak Yayınları No 32, Ege Üniv Basımevi, İzmir.
- Walter H, Hargrove R (1969)** Cheese Varieties and Description, Agriculture Handbook No 54, DC U.S. Department of Agriculture, Washington.
- Yetişmeyen A, Kaptan Binnur and Somanlıoğlu MA (1996)** *Effects of different heat-treatments on quality of white pickled cheese*, Gıda 21 (5), 347-357.
- Zottola EA, Smith LB (1991)** *Pathogens in cheese*, Food Mikrobiology, 8, 171-182.

9. ÖZGEÇMİŞ

1969 yılında Kırşehir’de doğdu. İlkokulu Kırşehir’de, ortaokul ve liseyi Kayseri Pazarören (Mimarsinan Öğretmen Lisesi)’de tamamladı. Lise eğitimini takiben İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi’ni kazanarak 1993 yılında mezun oldu. 1994 yılında Yedek Subay olarak askerlik hizmetine başladı ve 1995 yılı Kasım ayında Kilis’te askerlik hizmetini tamamladı. 1996 yılı Ocak ayında Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi’nde Öğretim Görevlisi olarak göreve başladı. 1997 bahar yarısında Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü’nün sınavını kazanarak doktora eğitimine başladı. 1999 yılı Aralık ayında Harran Üniversitesi Veteriner Fakültesi’ne naklen Araştırma görevlisi olarak atandı. 2001 yılı Eylül ayında Yüksek Öğrenim Kurulu tarafından Harran Üniversitesi adına, doktora öğrenimini tamamlamak üzere Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü’ne geçici olarak Araştırma Görevlisi olarak atandı. Halen aynı enstitüde Araştırma Görevlisi olarak çalışmaktadır. Evli ve bir oğlu vardır.

10. TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim ve tez çalışmam süresince beni teşvik eden, ilgi, destek ve yardımlarını esirgemeyen Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. O. Cenap TEKİNŞEN'e, laboratuvar çalışmalarımda yardımlarını esirgemeyen Uzman Zahide KÖSE'ye, verilerin istatistik analizlerinde yardımlarını gördüğüm Prof. Dr. Mehmet Emin TEKİN ve Arş. Gör. Osman KARABULUT'a, bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Abdullah KELEŞ ve anabilim dalındaki diğer hocalarıma, araştırmaya mali yönden destek sağlayan Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu Başkanlığı'na ve göstermiş oldukları sabır ve tahammülden dolayı eşim ve oğluma teşekkür ederim.

