

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ülviye YARDİMCİEL

**ÇEÇİL PEYNİRİNİN ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE
PASTÖRİZASYON İŞLEMİNİN VE SALAMURA
TUZ ORANININ ETKİLERİ**

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2010

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ÇEÇİL PEYNİRİNİN ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE PASTÖRİZASYON
İŞLEMİNİN VE SALAMURA TUZ ORANININ ETKİLERİ**

Ülviye YARDİMCİEL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu Tez 16/12/2010 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oybirliği/Oyçokluğu ile Kabul Edilmiştir.

.....
Prof. Dr. Mehmet GÜVEN
DANIŞMAN

.....
Prof. Dr. Nuray GÜZELER
ÜYE

.....
Doç. Dr. A. Adnan HAYALOĞLU
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. İlhami YEĞİNGİL
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Ç. Ü. Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: ZF2009YL56

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ÇEÇİL PEYNİRİNİN ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE PASTÖRİZASYON İŞLEMİNİN VE SALAMURA TUZ ORANININ ETKİLERİ

Ülviye YARDİMCİEL

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Danışman :Prof. Dr. Mehmet GÜVEN

Yıl: 2010, Sayfa: 61

Jüri :Prof. Dr. Mehmet GÜVEN

:Prof. Dr. Nuray GÜZELER

:Doç. Dr. A. Adnan HAYALOĞLU

Bu çalışmada, hem çiğ süttten hem de pastörize süttten Çeçil peyniri üretilerek, farklı konsantrasyonlardaki salamuralarda (% 10, % 12, % 14'lük) 15 gün boyunca bekletildikten sonra vakum ambalajlanarak depolanmıştır. Depolamanın 1., 15., 45. ve 90. günlerinde, peynir örneklerinin bazı fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özellikleri incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; pastörize süttten üretilen Çeçil peynirlerinin pH değeri çiğ süttten üretilenlere göre daha düşük değeri almıştır. Çeçil peynirlerinin pH değeri üzerine pastörizasyon işleminin etkisi depolamanın 1., 15. ve 45. günlerinde istatistiksel olarak önemli bulunurken ($p<0.05$), titrasyon asitliği değeri üzerine pastörizasyon işleminin etkisi sadece depolamanın 45. gününde önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Pastörize süttten üretilen Çeçil peynirlerinin kurumadde ve protein oranları çiğ süttten üretilen Çeçil peynirlerine göre daha yüksek bulunurken, peynirlerin genel olarak olgunlaşma derecelerinde artışlar meydana gelmiştir. Çiğ süttten üretilen Çeçil peynirlerinin tuz oranları, pastörize süttten üretilen Çeçil peynirlerinin tuz oranlarından daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca, pastörize süttten üretilen ve % 12'lik salamuralarda depolanan peynirler duyuşsal açıdan daha çok beğenilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çeçil peyniri, salamura tuzlama, vakum ambalajlama, pastörizasyon, depolama

ABSTRACT

MSc THESIS

THE EFFECTS OF PASTEURIZATION PROCESS AND DIFFERENT BRINE CONCENTRATIONS ON THE PROPERTIES OF ÇEÇİL CHEESE

Ülviye YARDİMCİEL

**ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF FOOD ENGINEERING**

Supervisor :Prof. Dr. Mehmet GÜVEN

Year: 2010, Pages: 61

Jury :Prof. Dr. Mehmet GÜVEN

:Prof. Dr. Nuray GÜZELER

:Assoc. Prof. Dr. A. Adnan HAYALOĞLU

In this research, Çeçil cheeses were produced from both raw and pasteurized milk and brined in different concentrated (10 %, 12 %, 14 %) brine solutions for 15 days, vacuum packaged and stored. Some physical, chemical and sensory properties of Çeçil cheese were investigated at 1., 15., 45. and 90. days of storage period. According to results; pH values of Çeçil Cheeses which is produced from raw milk are lower than those produced from pateurized milk. The effect of pasteurization on pH values at 1., 15. and 45. days of storage was found significant ($p<0.05$), while the effect of pasteurization on titratable acidity values was found significant only at 45. day of storage ($p<0.05$). Dry matter and protein ratios of Çeçil cheeses which produced from pasteurized milk are more than those produced from raw milk. In general an increase was recorded in ripening values of Çeçil cheeses. The salt rates of Çeçil cheeses which is produced from raw milk are more than those produced from pasteurized milk. Çeçil cheeses produced from pasteurized milk and stored in 12 % brine solutions have taken highest points from sensory analysis.

Key Words: Çeçil cheese, brine salting, vacuum packaging, pasteurization, storage

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim süresince bana yol gösteren değerli danışman hocam Prof. Dr. Mehmet GÜVEN'e teşekkür ederim.

Jüri üyesi olarak tezimi değerlendiren değerli hocalarım, Prof. Dr. Nuray GÜZELER'e ve Doç Dr. A. Adnan HAYALOĞLU'na teşekkür ederim.

Çalışmamın her aşamasında bana yardımcı olan Arş. Gör. İbrahim Başar SAYDAM'a içten teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmalarımın laboratuvar aşamasında yardımlarını esirgemeyen Mostafa SOLTANI'ye ve Süleyman ÖNER'e teşekkür ederim.

Çalışmalarımın deneme aşamasında olanaklarından yararlandığım Düziçi Hayat Süt ve Süt Ürünleri Ltd. Şti'ye sağladıkları maddi ve manevi yardımlardan dolayı Sayın Zeynel KÜLTÜROĞLU'na teşekkürlerimi sunarım.

Bölüm olanaklarından yararlanmamı sağlayan Gıda Mühendisliği Bölüm Başkanlığı'na ve maddi desteklerinden dolayı Çukurova Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne teşekkür ederim.

Hayatımın her döneminde yanımda olan, maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen canım aileme ve özellikle kardeşlerime teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

SAYFA

ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	X
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	XII
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	5
2.1. Çeçil Peyniri Üzerine Yapılan Çalışmalar.....	5
2.2. Civil Peyniri Üzerine Yapılan Çalışmalar.....	7
2.3. Dil Peyniri ve Örgü Peyniri Üzerine Yapılan Çalışmalar.....	9
2.4. Peynir Üretiminde Tuz Kullanımının ve Isıl İşlemin Etkileri Üzerine Yapılan Çalışmalar.....	11
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	15
3.1. Materyal.....	15
3.2. Yöntem.....	15
3.2.1. Çeçil Peyniri Üretimi.....	15
3.2.2. Uygulanan Analiz Yöntemleri.....	17
3.2.2.1. Çiğ Süt ve Peyniraltı Sularında Yapılan Analizler.....	17
3.2.2.1.(1). pH Değeri.....	17
3.2.2.1.(2). Titrasyon Asitliği.....	17
3.2.2.1.(3). Kurumadde Oranı.....	18
3.2.2.1.(4). Yağ ve Yağsız Kurumadde Oranları.....	18
3.2.2.1.(5). Protein Oranı.....	18
3.2.2.1.(6). Peynir Randımanı.....	18
3.2.2.2. Peynirlerde Yapılan Analizler.....	18
3.2.2.2.(1). Titrasyon Asitliği.....	18
3.2.2.2.(2). pH Değeri.....	19

3.2.2.2.(3). Kurumadde Oranı.....	19
3.2.2.2.(4). Yağ Oranı.....	19
3.2.2.2.(5). Protein ve Kurumaddede Protein Oranları.....	19
3.2.2.2.(6). Tuz ve Kurumaddede Tuz Oranları.....	19
3.2.2.2.(7). Suda Çözünen Azot Oranı ve Olgunlaşma Derecesi.....	20
3.2.2.2.(8). % 12 Trikloroasetik Asitte (TCA) Çözünen Azot Oranı.....	20
3.2.2.2.(9). % 5 Fosfotungustik Asitte (PTA) Çözünen Azot Oranı.....	20
3.2.2.2.(10). Kazein Azotu Oranı.....	21
3.2.2.2.(11). Proteoz-Pepton Azotu Oranı.....	21
3.2.2.3. Duyusal Analizler.....	21
3.2.2.4. İstatistiksel Analizler.....	22
4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA.....	23
4.1. Çiğ Süt ve Peyniraltı Sularında Saptanan Özellikler ve Peynir Randımanları.....	23
4.1.1. Peynir Üretiminde Kullanılan Çiğ İnek Sütünün Bileşimi.....	23
4.1.2. Peyniraltı Sularının Bileşimi ve Peynir Randımanları.....	23
4.2. Çeçil Peynirlerinde Belirlenen Özellikler.....	24
4.2.1. pH Değeri.....	24
4.2.2. Titrasyon Asitliği Değerleri.....	26
4.2.3. Kurumadde Oranı.....	27
4.2.4. Yağ Oranları.....	29
4.2.5. Protein Oranları.....	29
4.2.6. Kurumaddede Protein Oranları.....	31
4.2.7. Tuz Oranları.....	32
4.2.8. Kurumaddede Tuz Oranları.....	34
4.2.9. Suda Çözünür Azot Oranı ve Olgunlaşma Derecesi.....	35
4.2.10. % 12 TCA'da Çözünür Azot Oranı ve Olgunlaşma Derecesi.....	38
4.2.11. % 5 Fosfotungustik Asitte (PTA) Çözünen Azot Oranı.....	41
4.2.12. Kazein Azotu Oranları.....	43
4.2.13. Proteoz Pepton Azotu Oranları.....	44
4.2.14. Duyusal Analizler.....	45

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	47
KAYNAKLAR.....	49
ÖZGEÇMİŞ.....	57
EKLER.....	58

ÇİZELGELER DİZİNİ

SAYFA

Çizelge 3.1. Farklı uygulamalar sonucu üretilen Çeçil peynirleri.....	15
Çizelge 4.1. Peynir üretiminde kullanılan çiğ inek sütünün bileşimi.....	23
Çizelge 4.2. Peyniraltı sularının bileşimi ve peynir randımanları.....	24
Çizelge 4.3. Çeçil peynirinin pH değerleri.....	24
Çizelge 4.4. Çeçil peynirlerinin titrasyon asitliği değerleri.....	26
Çizelge 4.5. Çeçil peynirlerinin kurumadde oranları.....	28
Çizelge 4.6. Çeçil peynirlerinin protein oranları.....	30
Çizelge 4.7. Çeçil peynirlerinin kurumaddede protein oranları.....	31
Çizelge 4.8. Çeçil peynirlerinin tuz oranları.....	32
Çizelge 4.9. Çeçil peynirlerinin kurumaddede tuz oranları.....	34
Çizelge 4.10. Çeçil peynirlerinin suda çözünür azot oranları.....	36
Çizelge 4.11. Çeçil peynirlerinin SÇA'ya göre olgunlaşma dereceleri.....	37
Çizelge 4.12. Çeçil peynirlerinin % 12 TCA'da çözünür azot oranları.....	39
Çizelge 4.13. Çeçil peynirlerinin TCA'ya göre olgunlaşma dereceleri.....	40
Çizelge 4.14. Çeçil peynirinde PTA'da çözünen azot değerleri.....	42
Çizelge 4.15. Çeçil Peynirlerinin Kazein Azotu Oranları.....	43
Çizelge 4.16. Çeçil Peynirlerinin Proteoz-Pepton Azotu Oranları.....	44

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1. Çeçil peyniri üretimi akım şeması.....	16
Şekil 3.2. Beş ifadeli hedonik skala yanıt formu	21
Şekil 4.1. Çeçil peynirlerinde depolama süresince saptanan pH değerleri.....	25
Şekil 4.2. Çeçil peynirlerinde depolama süresince saptanan titrasyon asitliği değerleri.....	27
Şekil 4.3. Çeçil peynirlerinde depolama süresince saptanan kurumaddede oranları.....	29
Şekil 4.4. Çeçil peynirlerinde depolama süresince saptanan protein oranları.....	31
Şekil 4.5. Çeçil peynirlerinde depolama süresince saptanan kurumaddede protein oranları.....	32
Şekil 4.6. Çeçil peynirlerinde depolama süresince saptanan tuz oranları	33
Şekil 4.7. Çeçil peynirlerinde depolama süresince saptanan kurumaddede Tuz oranları	35
Şekil 4.8. Çeçil peynirlerinde depolama süresince saptanan suda çözünür azot oranları.....	37
Şekil 4.9. Çeçil peynirlerinde depolama süresince saptanan olgunlaşma Dereceleri (SÇA'ya göre).....	38
Şekil 4.10. Çeçil peynirlerinde depolama süresince saptanan TCA'da çözünür azot oranları.....	39
Şekil 4.11. Çeçil peynirlerinde depolama süresince saptanan olgunlaşma Dereceleri (TCA'ya göre).....	41
Şekil 4.12. Çeçil peynirlerinde depolama süresince saptanan %5 fosfotungustik asitte (PTA) çözünen azot oranı.....	42
Şekil 4.13. Çeçil peynirlerinde depolama süresince saptanan kazein azotu oranları.....	44
Şekil 4.14. Çeçil peynirlerinde depolama süresince saptanan proteoz pepton azotu oranları.....	45
Şekil 4.15. Çeçil peynirlerinin toplam duyuşsal puanları.....	46

SİMGELER VE KISALTMALAR

kob: Koloni oluşturma birimi

LA: Laktik asit

LAB: Laktik asit bakterisi

TAMB: Toplam aerob mezofilik bakteri

SÇA: Suda Çözünür Azot

TCA-ÇA: Triklorik Asitte Çözünen Azot

PTA-ÇA : Fosfotungstik Asitte Çözünen Azot

1. GİRİŞ

Peynir, sütün peynir mayası veya zararsız organik asitlerin etkisiyle pıhtılaştırılması, değişik şekillerde işlenmesi ve bu arada süzülmesi, şekillendirilmesi, tuzlanması bazen tat ve koku verme amacıyla zararsız maddeler katılması, çeşitli süre ve derecelerde olgunlaştırılması sonucunda elde edilen besin değeri yüksek bir süt ürünüdür (Yetişmeyen, 1997). Sütün bileşimindeki protein, yağ, mineral maddeler ve vitaminleri konsantre bir biçimde yapısında bulunduran peynir, beslenme değerinin üstün olması ve zevkle tüketilmesinden dolayı toplumun her yaş grubunun beslenmesinde büyük öneme sahiptir (Ayar ve ark., 2006).

Peynirlerin olgunlaşması sırasında proteinlerin daha düşük molekül ağırlıklı maddelere parçalanmaları nedeniyle proteinlerin sindirilebilme oranı da artmaktadır. Peynirin günlük beslenmemizdeki önemi kolay sindirilebilme özelliğinin yanı sıra, süt serumundaki çözünen tuzlar, vitaminler, serum proteinleri ve diğer besin unsurlarının da peynirin yapısına girmesinden kaynaklanmaktadır (Ayar ve ark., 2006).

Olgunlaşma, peynirlerin çeşidine özgü tat, aroma, renk, kıvam, görünüm gibi özellikleri kazanabilmesi için belirli şartlar ve sürelerde geçirdiği değişikliklerin toplamı olarak değerlendirilmektedir (Çakmakçı, 2008). Olgunlaşma sırasında proteinlerin parçalanması, yağların hidrolizasyonu ve ucucu yağ asitlerinin ortaya çıkması, laktozun fermentasyonu, suyun buharlaşması, asitlikte ve oksidasyon-redüksiyon potansiyelinde (O-R) değişme ve gaz üretimi gözlenebilmektedir (Kurt, 1976). Peynir lezzetinin oluşmasında, laktoz metabolizması ve yağ parçalanması direk olarak etkili olmaktadır. Protein parçalanması ise tekstürü oluşturma yanı sıra olgunlaşma sırasında tat ve aromanın oluşmasına da en büyük katkıyı yapmaktadır (Çakmakçı, 2008).

Proteolizin kontrolünün peynir olgunlaşmasında bir anahtar olduğu belirtilmektedir (Law, 1998). Olgunlaşma boyunca proteazlar para-kazeini hidrolize ederek polipeptidlere; peptidazlar da polipeptidleri daha küçük peptidlere ve serbest amino asitlere parçalarlar (Kosikowski ve Mistry, 1997). Küçük peptidler ve aminoasitler suda çözünür bileşiklerdir. Peynir lezzetinin belirgin olmasında en

önemli etkinin suda çözünebilir fraksiyon tarafından sağlandığı (McGuan ve ark., 1979), fraksiyondaki çok belirgin acılığın ise 3-6 arası amino asit kalıntısı içeren peptidlerden kaynaklandığı bildirilmektedir (Biede ve Hammand, 1979). Orta büyüklükteki peptitlerde kazeinin enzimatik parçalanmasıyla ortaya çıkmaktadır (Lemiux ve Simard, 1991). Peynir olgunlaşması ve dolayısıyla lezzet gelişiminde bir sıra dahilinde organize olmuş enzimler rol oynamaktadır. Bu işlemde, peynir mayası (özellikle kimozi), süt proteinazları, starter kültür, sekonder mikroorganizmalar ve starter olmayan laktik asit bakterilerinin faaliyeti esastır (Fox ve McSweeney, 1995).

Türkiye’de peynir üretiminde ve tüketiminde son yıllarda önemli artışlar olmuştur. Bu artışta en önemli etkenlerden biri, geleneksel peynirlerin üretildiği bölgenin dışında, özellikler büyük şehirlerde de aranır hale gelmesidir. Bu durum, geleneksel olarak üretilen peynirlerin endüstriyel ölçekte üretilmesine neden olmuştur. Dolayısıyla, Beyaz, Kaşar ve Tulum peynirleri gibi Çeçil, Dil, Örgü, Otlu ve Mihaliç gibi yöresel peynirlerinde popülaritesi artmıştır (Hayaloğlu 2008). Ayrıca her geçen gün ürün standardizasyonunun önemi kavranmakta ve böylece peynir üretiminde pastörize süt kullanımının yaygınlaştığı görülmektedir (Durlu-Özkaya, 2001).

Peynirle işlenecek sütün pastörize edilmesi, üretim sırasında asitliği arttıracak ve peynirin olgunlaşmasını sağlayacak olan laktik asit bakterilerini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu durumda istenen kalitede peynir üretimi güçleşmektedir. Ayrıca, pastörizasyonla öldürülemeyen, ısıl işleme dirençli bakteriler ya da üretim aşamalarında yeniden bulaşabilen mikroorganizmalar, kolaylıkla gelişerek ortama egemen olmakta ve peynirde çeşitli kusurlara yol açmaktadırlar. Bu nedenlerle, alışlagelen tat ve aromada ürün elde edebilmek için süte pastörizasyonla yitirilen laktik asit bakterilerinin katılması teknolojik bir zorunluluk olmaktadır (Üçüncü, 2004).

Çeçil peyniri, Doğu Anadolu Bölgesi’nde, özellikle Kars-Ardahan ve Erzurum yörelerinde yağsız süttten üretilen bir peynir türüdür. Bu peynirin üretildiği yörede asıl amaç; yağsız süttün değerlendirilmesidir. Çeçil peynirinin genel özellikleri; kokusuz, beyaz renkte, yarı yumuşak, ağızda kolay dağılılabilen ve süt tadı vermesidir. Çeçil peyniri yapımında, koyun, keçi ve inek sütleri veya bu sütlerin

karışımları kullanılmaktadır. Çeçil peyniri taze olarak tüketilebildiği gibi, salamura olarak ya da önceden temizlenip, kurutulmuş koyun-keçi veya kuzu derisine konularak da tüketilebilir (Çetinkaya, 2005).

Çeçil peynirinin kurumadde oranının en az % 40, kurumaddede yağ oranının en çok % 10 ve tuz oranının % 4-8 olduğu bildirilmektedir. Çeçil peynirinin olgunlaşma ve depolama işlemleri salamura içinde gerçekleştirilmekte veya ham peynir, kuark ya da başka bir peynirle karıştırıldıktan sonra koyun tulumuna veya sırsız bir küpe sıkıca doldurulmaktadır (Üçüncü, 2004).

Çeçil peynirinin yöresel olarak yapımı şöyle anlatılmaktadır: Sağılan inek sütleri temizlendikten sonra oda ısısında bekletilerek ekşimesi sağlanmakta, ekşiyen süt içerisine yeni sağılan süttten karıştırılarak kaynatılmaktadır. Kaynayan süttün içerisine süt miktarına göre bir miktar maya ve tuz ilave edilerek kaynamaya devam edilmektedir. Pıhtı oluşmaya başlayınca iplik gibi bir yapı alıncaya kadar karıştırılmakta ve ısıtma işlemine son verilerek soğuması için bekletilmektedir. Tuzlu peyniraltı suyuna konulmakta, suyunu alıp sertleşen peynir çıkarılarak süzülmesi için 1 gün bekletilmektedir. Tuzlanarak önceden hazırlanan koyun derisi içine konmakta, hava almayacak şekilde ağzı sıkıca bağlanarak, küflenmesi için toprağa gömülmektedir. 10-15 gün sonra topraktan çıkarılıp küflenmeyi hızlandırmak amacıyla tulum derisinin birkaç yerine şiş batırılmaktadır. Tekrar toprağa gömülen tulum 20-30 gün sonra çıkarılıp ağzı açılarak kokunun uzaklaşması sağlanmaktadır. Tüketilene kadar aynı tulum içerisinde serin yerde muhafaza edilebilmekte veya bidonlara aktarılabilir. Peynirler üretildikten sonra tuzlu salamura yapılp içine konabildiği gibi peyniraltı suyuna konarak da tüketilinceye kadar saklanabilmektedir (Çetinkaya, 2005).

Bu çalışmada, yöresel bir peynir çeşidimiz olan Çeçil peynirinin özellikleri üzerine pastörizasyon işleminin ve farklı salamura konsantrasyonunun etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla, hem çiğ süttten hem de pastörize süttten Çeçil peyniri üretilerek, peyniraltı suyunda 3 gün bekletildikten sonra, farklı tuz konsantrasyonlarındaki (% 10, % 12, % 14) salamuralarda 15 gün tutulduktan sonra vakum ambalajla paketlenerek depolanmıştır. Depolama süresince peynirlerin

özellikleri ve meydana gelen değişiklikler (1., 15., 45. ve 90. günlerde) incelenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Çeçil peyniri, üretim yöntemi, kimyasal özellikleri ve lifli yapıya sahip olması açısından, Civil, Dil ve Örgü peynirlerine benzediği için bu bölümde Çeçil peynirinin yanı sıra söz konusu olan diğer peynirler üzerine yapılan çalışmalara da yer verilmiştir. Ayrıca ısıtıl işlemin ve tuz konsantrasyonunun farklı peynirlerin özellikleri üzerine etkileri konusunda yapılan çalışmalar hakkında bilgi verilmiştir.

2.1. Çeçil Peyniri Üzerine Yapılan Çalışmalar

Gülmez ve Güven (2001), Kars ili perakende satış yerlerinden alınan lor peyniri ile birlikte tulumlara basılmış 30 adet Çeçil peyniri örneğini incelemişlerdir. Örneklerde toplam mezofilik aerob canlı, enterokok, koliform grubu bakteri, *E.coli*, *S.aureus*, koagülaz pozitif *S. aureus* ve maya-küf sayısı ortalama olarak sırasıyla 1.1×10^9 kob/g, 4.7×10^5 kob/g, 2.8×10^5 kob/g, 2.8×10^2 kob/g, 4.1×10^3 kob/g, 4.9×10^2 kob/g, 1.5×10^9 kob/g olarak bildirmişlerdir. Peynirlerde ortalama olarak % 51.58 nem, % 6.20 tuz, % 2.03 yağ ve titrasyon asitliğini (LA) % 1.3 olarak belirlemişlerdir. Sonuç olarak Çeçil peynirinin yağ oranının düşük olmasına rağmen iyi bir protein kaynağı olduğu, fakat bakteriyolojik kalitesinin iyileştirilmesi gerektiği kanısına varmışlardır.

Kamber (2005), Kars ili piyasasında satışa sunulan 30 adet Çeçil peynirinin kimyasal ve mikrobiyolojik kalite özelliklerini incelemiştir. Mikrobiyolojik analizler sonucunda toplam mezofilik aerob bakteri sayısını 1.78×10^7 kob/g, hijyen indeksi mikroorganizmalarından enterobakteriler örneklerin % 70'inde 2.95×10^3 kob/g, koliform bakteriler örneklerin % 20'sinde 2.24×10^4 kob/g, koagülaz pozitif stafilokoklar, örneklerin % 20'sinde 5.75×10^3 kob/g olarak belirlenmiştir. Kimyasal analizler sonucunda ise ortalama olarak kurumadde oranını % 52.4, yağ oranını % 15.6 ve protein oranını % 28.3 olarak belirlemiştir. Araştırma sonucunda Çeçil peynirlerinin % 33.3'ünün mikrobiyolojik yönden Türk Gıda Kodeksi'ne uygun olmadığını, bundan dolayı satışa sunulan Çeçil peynirinin halk sağlığı açısından potansiyel bir risk taşıyabileceğini bildirmiştir.

Mendil (2006), Çeçil peynirinde bulunan elementlerin miktarlarını araştırmıştır. Araştırma sonucunda Çeçil peynirinde bulunan Fe, Mn, Zn, Cu, Pb, Cr, Ni, Na, K, Ca ve Mg elementlerinin konsantrasyonlarını sırasıyla; 9.3, 0.97, 13.2, 0.22, 0.14, 0.04, 0.24, 5405, 326, 3722 ve 48.0 µg/g olarak saptanmıştır.

Demir (2006), çiğ inek sütünden Çeçil peyniri üretmiştir. Olgunlaşma süresince fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal analizler yapmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, olgunlaşma sürelerinin kurumadde, tuz, kurumaddede tuz, pH, lipoliz, TAMB, LAB, *S. aureus*, koliform grubu bakteri sayıları üzerine etkisi istatistiksel olarak $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunurken, yağ, kurumaddede yağ, asitlik, protein, suda eriyen protein, olgunlaşma derecesi, kül ve maya-küf üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur. Peynir örneklerinde olgunlaşmanın 30. gününde *S. aureus*, taze peynir ile 1 aylık peynirlerde ise Koliform grubu bakteri belirlemiştir. Duyusal olarak peynir örnekleri en çok 60. günde beğenilmiştir. Araştırmacıların bulduğu sonuçlardan hareketle Çeçil peyniri üretiminde haşlama işleminin mikrobiyolojik yönden yeterli olmadığını, gıda güvenliği için peynirin en az 60 gün olgunlaştırılması gerektiğini ortaya koymuştur.

Şengül ve ark. (2006), Erzurum'un Oltu ilçesindeki köylerden şansa bağlı olarak topladıkları 15 adet Çeçil peynirinin, fiziksel ve kimyasal özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmacılar ortalama olarak; kurumaddeyi % 49.59, yağı % 6.80, kurumaddede yağı % 13.41, proteini % 26.33, tuzu % 11.17, asitliği % 0.65 ve pH'ı 5.37 şeklinde tespit etmişlerdir.

Şengül ve ark., (2009), inek sütünden ürettikleri Çeçil peynirlerinin depolama süresince (1., 15., 45. ve 90. günlerde) bileşimi ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine araştırma yapmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, kurumadde % 48.68, yağ % 10.60, tuz % 8.08, pH 5.76, titrasyon asitliği % 0.27, protein oranı % 27.69 ve suda çözünür protein oranı % 2.69 olarak saptamışlardır.

Özdemir ve ark., (2009), Çeçil, Civil ve Tel peynirlerini yapıları ve diğer özellikleri açısından karşılaştırmışlardır. Civil peyniri yapımında genellikle yağsız süt kullanılırken, Çeçil peyniri yapımında yağlı veya yarım yağlı süt kullanıldığını, Çeçil ve Tel peyniri yapımında çekme ve yoğurma işlemleriyle peynir liflerinin birbirinden bağımsız hale getirildiğini, Civil peynirinde ise liflerin kitle içerisinde

yapışık halde bulunduğunu bildirmişlerdir. Yaptıkları çalışmada peynirler arasında kimyasal yapı olarak da farklılıkların olduğunu görmüşlerdir. Çeçil ve Tel peynirinin tuz oranının Civil peynirinden daha yüksek, Civil peynirinin de protein oranının Çeçil ve Tel peynirinden yüksek olduğunu bildirmişlerdir.

2.2. Civil Peyniri Üzerine Yapılan Çalışmalar

Çağlar ve ark. (1998), yağsız inek sütünden üretilen Civil peyniri üç gruba ayırmışlar, birinci grubu (kontrol) % 10'luk salamura içine, ikinci grubu % 5 tuzlanarak lifler halinde ve üçüncü grubu birebir oranında Lor peyniri ile karıştırıp % 5 oranında tuzlayarak plastik bidonlara basılmışlardır. Araştırma sonucunda, muhafaza şeklinin ve depolama süresinin peynirlerin kurumadde, yağ, kurumaddede yağ, yağsız kurumadde, protein, suda eriyebilir protein, olgunlaşma derecesi, tuz, kurumaddede tuz, titrasyon asitliği ve pH değerini istatistiksel olarak etkilediğini belirlenmişlerdir.

Polat (2001), Ankara piyasasında satılan Civil peynirlerinin mikrobiyolojik, kimyasal ve duysal niteliklerinin saptanması üzerine yaptığı çalışmada 30 adet peynir incelenmiştir. Ortalama değerler olarak; kurumadde % 44.06, yağ % 3.78, kurumaddede yağ % 8.17, protein % 32.94, tuz % 5.34, kurumaddede tuz % 12.12, titrasyon asitliği (% LA) 0.93, pH 4.68, suda çözünen azot % 0.51, olgunlaşma katsayısı % 10.05 ve duysal puanları 14.96 olarak bulmuştur.

Özdemir ve ark. (2003), Erzurum'un Oltu ilçesine bağlı farklı köylerden toplanan 26 adet Çarzof Civil peynirlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal özelliklerini incelemişlerdir. Çarzof Civil peynirinin ortalama % 46.32 kurumadde, % 10.1 yağ, % 26.4 protein, % 7.84 kül, % 6.18 tuz içerdiğini, ayrıca peynirin ortalama titrasyon asitliğinin 27.7 SH ve pH değerinin 5.16 olduğunu belirlemişlerdir.

Yazıcı ve Dervişoğlu (2003), Civil peyniri yapımında yağsız sütün pH değerini 5.45, 5.40, 5.35, 5.30 ve 5.25'e ayarlamışlar ve pH'ı ayarlamış sütlerden yapılan peynirlerden pH'ı 5.35 ve 5.30 olan sütlerden yapılanların duysal açıdan daha çok beğenildiğini belirlemişlerdir.

Ayar ve ark., (2006), Civil peynirinin % 43.96 kurumadde, % 34.40 protein, % 4.08 yağ, % 3.87 tuz içerdiğini ve pH değerinin 5.02 olduğunu belirtmişlerdir.

Şengül (2006), incelediği Civil peynirlerinde, aerob mezofil bakteri, küf-maya, laktik asit bakteri ve *Staphylococcus aureus* sayılarını sırasıyla 3.0×10^8 kob/g, 2.0×10^6 kob/g, 1.4×10^7 kob/g, 1.4×10^4 kob/g ve örneklerin % 26.67'sinde Koliform bakteri <10 kob/g olarak belirlemiştir. Civil peynirlerinin % 66,7'sinde *Staphylococcus aureus*'a rastlamıştır. Civil peynirlerinin kullanılan çiğ sütün kalitesinin ve standart üretim metotlarının eksikliğinden kaynaklı olarak güvenli gıda olarak değerlendirilmemesi gerektiğini vurgulamıştır.

Yetişmeyen (2005), 20 adet Civil peynirinin biyogen amin varlığını araştırmış, araştırma sonuçlarına göre, peynirlerde saptanan biyogen amin düzeylerinin halk sağlığını tehdit edecek sınır değerlerinin altında olduğunu ortaya koymuştur.

Başkaya ve ark. (2006), Erzurum yöresinden temin ettikleri 50 adet Civil peynirin, mikrobiyolojik özellikleri açısından incelemişler, halk sağlığı açısından potansiyel tehdit oluşturabileceği, dolayısıyla üretim, depolama ve satış aşamalarında kritik kontrol noktalarının tespit edilmesi ve hijyenik şartların sağlanması gerektiği kanısına varmışlardır.

Cambaztepe (2006), yağsız inek sütünden ürettiği Civil peynirlerinin proteoliz düzeyi ile mikrobiyolojik, fiziksel, kimyasal ve duyuşal özelliklerini incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre, peynirin mikroorganizma sayıları üzerine muhafaza süresinin etkisi çok önemli bulunurken, muhafaza şeklinin de koliform, LAB ve maya küf sayısı, TAMB, *Lactococcus* ve proteolitik bakteri sayısı üzerine etkisi önemli bulmuştur. Tüm peynir çeşitlerinde muhafaza süresince proteoliz derecesinin arttığını saptamış, duyuşal değerlendirmede; kuru tuzlanmış, lor ile birlikte basılmış ve vakum ambalajlanmış peynirlerin kendi aralarında istatistiksel olarak farksız bulmuş ve salamura Civil peynirlerden daha çok beğenildiği açıklamıştır. Vakum ambalajlamanın da iyi bir muhafaza şekli olduğunu belirlemişlerdir.

Şengül ve Gürses (2006), Erzurum piyasasından tesadüfi olarak topladıkları 15 adet Civil peynirinin bazı kimyasal ve biyokimyasal özelliklerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda Civil peynirlerinde kurumadde oranını % 31.33-40.12, yağ

oranını % 1.00-7.00, kurumadde de yağ oranını % 2.49-18.98, tuz oranını % 0.11-0.34, kurumadde de tuz oranını % 0.27-1.04, kül oranını % 1.42-5.14, titrasyon asitliği değerini (% LA) 0.83-2.16, toplam azot oranını % 3.01-5.57 ve SÇA oranını % 4.25-8.80 olarak belirlemişlerdir.

Tekinşen ve Elmalı (2006), Kars ilinde tüketime sunulan 35 adet Civil peynirinin bazı mikrobiyolojik özelliklerini belirlemişler, taze civil peynirlerinin yörede halk sağlığı açısından önemli potansiyel bir tehlike arz ettiği kanısına varmışlardır.

Cambaztepe ve ark. (2009), çiğ inek sütünden ürettikleri Civil peynirlerini farklı şekilde tuzlayarak (salamurada tuzlama, kuru tuzlama ve lor ile basma), vakum ambalajlarda depolanmışlardır. Farklı şekillerde depolamanın mikrobiyolojik ve duyusal özellikler üzerine etkili olduğunu, kuru tuzlanmış peynirlerin ve vakum ambalajlanmış peynirlerin diğer peynirlerden daha çok beğenildiğini bildirmişlerdir.

2.3. Dil Peyniri ve Örgü Peyniri Üzerine Yapılan Çalışmalar

Dil peyniri karakteristik lifli yapıya sahip sert bir peynir çeşidi olup pastörize süttten termofilik laktik asit kültürleri kullanılarak üretilmektedir (Kılıç ve Işın, 2003).

Koçak ve ark. (1997), Ankara il merkezinde satışa sunulan Dil peynirlerinin proteoliz düzeyi ile bazı kimyasal ve duyusal özelliklerini araştırmışlardır. Araştırılan peynir örneklerinde kurumadde oranını % 50.39, yağ oranını % 21.62, kurumaddede yağ oranını % 42.53, tuz oranını % 1.83, kurumaddede tuz oranını % 3.61, titrasyon asitliğini (% LA) 0.65, pH değerini 5.19, toplam azot oranını % 4.04, suda çözünen azot oranını % 0.50, olgunlaşma katsayısını % 12.45, protein olmayan azot oranını % 0.23, proteoz pepton azot oranını % 0.27, fosfotungustik asitte çözünen azot oranını % 0.10, penetrometre değerini 7.69 mm ve toplam duyusal puanları 19.75 olarak saptamışlardır.

Kılıç ve Işın (2003), İstanbul'da satışa sunulan üç farklı dil peynirinde 4°C'de üç ay depolama süresince, kalite değişimleri ve proteoliz düzeylerini incelemişlerdir. Doku analizlerinde maksimum kuvvetin depolama süresince azaldığı ve dolayısıyla

dokunun yumuşadığını gözlemlemişlerdir. Dil peynirinin raf ömrünü kısıtlayan ana kalite unsurunun yapı olduğunu ve 45-60 gün depolama süresince lifli yapının korunabildiğini saptamışlardır.

Karaca ve ark. (2009), Hatay dil peynirinin üretim tekniğini incelemişler, yöreden topladıkları 26 Dil peynirinin ortalama olarak % 48.55 kurumadde, % 19.80 yağ, % 40.73 kurumaddede yağ, % 5.38 tuz, % 11.14 kurumaddede tuz, % 20.12 protein, % 41.45 kurumadde protein, % 0.35 suda çözünür azot, % 2.8 kazein azotu içerdiğini ve olgunlaşma derecesinin % 11.64 olduğunu belirlemişlerdir..

Örgü peyniri, koyun sütünden üretilen, kendine has tat ve aromaya sahip yağlı, üretim tekniği yönünden Kaşar peyniri gibi fermantasyon ve haşlama işlemlerinin olduğu peynirlere benzeyen ancak bileşim yönünden Beyaz peynir ile paralellik gösteren bir peynir çeşididir (Akyüz ve ark., 1998).

Akyüz ve ark. (1998), Diyarbakır ve çevresinde üretilen ve ambalajsız olarak satışa sunulan 20 adet örgü peynirinde ortalama olarak toplam canlı bakteri sayısını 1.66×10^6 kob/g, koliform grubu bakteri sayısını 9.5×10 kob/g, maya-küf sayısını ise 1.74×10^5 kob/g olarak belirlemişlerdir. Kimyasal analiz sonuçlarına göre de kurumadde oranını % 42.70, yağ oranını % 17.35, yağsız kurumadde oranını % 25.35, kurumaddede yağ oranını % 40.47, protein oranını % 15.83, tuz oranını % 6.03, kurumaddede tuz oranını % 14.27 ve titrasyon asitliğini (% LA) 0.80 olarak belirlemişlerdir.

Çelik ve ark. (2006), % 3.8, % 3 ve % 2 yağlı pastörize inek sütü kullanılarak örgü peyniri üretmiş ve 90 gün boyunca $6 \pm 2^\circ\text{C}$ 'de olgunlaştırmışlardır. Üretimde kullanılan sütün yağ oranının azalmasına paralel olarak peynirin yağ ve kurumaddede yağ oranlarının azaldığını, protein, kül, tuz ve kurumaddede tuz oranının yükseldiğini belirlemişlerdir. Her üç peynir tipinde de olgunlaşma döneminin 60. gününe kadar asitliğin arttığı, 90. günde ise asitliğin düştüğünü gözlemişlerdir. Her üç tip örgü peynirinde de proteoliz ve lipoliz düzeylerinin düşük olduğunu saptamışlardır.

Çelik ve Türkoğlu (2007), çiğ ve pastörize süttten üretilen Örgü peynirlerinin, 90 günlük olgunlaşma süresince bileşimi ve bazı kimyasal özelliklerini araştırmışlardır. Pastörize süttten üretilen örgü peynirlerinin kurumadde, protein, suda

çözünür azot, trikloroasetik asitte çözünür azot oranları ve asitlik derecesinin, çiğ süttten üretilen örgü peynirine göre daha düşük olduğunu, tuz ve kurumaddede tuz oranının istatistiksel olarak daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Depolama süresince hem çiğ süttten hem de pastörize süttten üretilen örgü peynirlerinin kurumadde ve protein oranının düştüğünü, tuz, kurumaddede tuz, suda çözünür azot, trikloroasetik asitte çözünür azot ve asitlik derecelerinin arttığını belirlemişlerdir.

2.4. Peynir Üretiminde Tuz Kullanımının ve Isıl İşlemin Etkileri Üzerine Yapılan Çalışmalar

Çakmakçı ve Kurt (1993), salamura tuz oranı ve olgunlaşma süresinin, ürettikleri Beyaz peynirin kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda salamura tuz oranının, peynirin pH, kurumaddede yağ oranı ve kurumaddede tuz oranı üzerine etkili olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca olgunlaşma süresinin peynirin kurumadde oranı, kurumaddede yağ oranı, tuz oranı, titrasyon asitliği ve renk üzerine etkisinin önemli olduğunu, yağ oranı, protein oranı, suda çözünür azot oranı ve kurumaddede tuz oranı üzerine etkisinin ise çok önemli olduğunu tespit etmişlerdir.

Şahan ve Akın (1996), peynirde tuzlamanın nedenleri ve tuzlama yöntemleri üzerinde yaptıkları çalışmada peynirlerin farklı tuzlama yöntemlerini belirterek, renk, görünüş, yapı ve tadın düzenlenmesi, fazla suyun ayrılması, olgunlaşma sırasında starter bakterilerin ve istenmeyen bazı mikroorganizmaların faaliyetlerinin kontrol edilmesini tuzlamanın bazı yararları olarak bildirmişlerdir.

Mistry ve Kasperson (1998), farklı tuz oranları deneyerek, tuzun, yağı azaltılmış Cheddar peynirinin kalitesi üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda peynirin sertlik derecesinin depolama süresince düştüğünü, fakat kullanılan tuz oranı arttıkça sertlik derecesinin arttığını belirlemişlerdir. Ayrıca en yüksek tuz oranına sahip peynirde istenmeyen yapı özelliklerinin en az görüldüğünü, depolama süresince en az tuz oranına sahip peynirlerde LAB sayısının diğer peynirlere göre daha yavaş düştüğünü tespit etmişlerdir. Ayrıca kullanılan tuz oranı

yükseldikçe proteoliz aşamasında ve genel olarak olgunlaşmada bir düşüşün meydana geldiğini bildirmişlerdir.

Paulson ve ark., (1998) NaCl'nın yağsız Mozzarella peynirinin görünümü ve protein düzeni üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda tür ve miktara bağlı olarak kullanılan NaCl'nın peynirin rutubet oranını, erime özelliğini ve yapısını etkilediğini belirlemişlerdir.

Güven ve ark., (2001) NaCl ve NaCl'nin diğer bazı tuzlar (CaCl_2 , KCl, MgCl_2) ile 1:1 (Molar ağırlık) karışımlarından hazırlanan salamuralarda tuzlanan ve olgunlaştırılan Beyaz peynirlerin özellikleri üzerine farklı salamuraların ve olgunlaşma süresinin etkilerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda salamuraya CaCl_2 ilavesinin peynirlerin sertliklerini ve pH değerlerini olumlu yönde etkilediğini belirlemişlerdir. Olgunlaşma süresince peynirlerde tuz oranı artışının ise, kurumadde ve buna bağlı olarak yağ ve protein oranlarının azalmasına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Güven ve Karaca (2001), farklı tuzlardan hazırlanan salamuraların Beyaz peynirin özellikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar farklı salamuraların toplam nitrojen, suda çözünür nitrojen, protein olmayan nitrojen, kazein nitrojen ve proteoz-pepton nitrojen miktarı üzerine etkisinin önemsiz olduğunu, fakat olgunlaşma sürecinin peynirin özelliklerini önemli düzeyde etkilediğini belirlemişlerdir.

Hazır ve ark., (2002), ısıtılmanın ve CaCl_2 ilavesinin Beyaz peynirin özellikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar peynirlerin protein oranları üzerine ısıtılmanın etkisinin önemli düzeyde olmadığını belirlemişlerdir.

Güven ve ark., (2003), salamura peynirlerde tuzlamanın mikrobiyolojik, biyokimyasal ve fiziksel etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar peynirde bulunan nem ile salamura arasındaki osmotik basınç farkı nedeniyle, tuz moleküllerinin salamuradan peynire geçme eğilimi gösterdiğini ve peynirde tuz absorpsiyonu ve tuz difüzyonunun meydana geldiğini belirlemişlerdir. Ayrıca tuzun etkilerini bakteri gelişimini inhibe edici, peynir mikroflorasını düzenleyici, difüzyon etkisiyle su aktivitesini ve peynir bileşimini ayarlayıcı olarak bildirmişlerdir. Tuzun kazeinler

üzerindeki rehidrasyon etkisi ile de proteolizi ve tekstürü etkilediğini ortaya koymuşlardır.

Hayaloğlu ve Brechany, (2007), Hellim tipi Malatya peynirini çiğ veya pastörize süt kullanarak ve pıhtıyı 60°C, 70°C, 80°C veya 90°C’de haşlayarak üretmişlerdir. Peynirlerde depolamanın 30. ve 90. günlerinde uçucu bileşenleri tespit etmişlerdir. Çiğ süttten üretilen peynirlerde uçucu bileşenlerin ve titrasyon asitliği değerlerinin daha fazla olduğunu belirlemişlerdir.

Madadlou ve ark., (2007) salamura tuz konsantrasyonunun Beyaz peynirin bileşim ve tekstür özellikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda diğer peynirlere göre en yüksek tuz oranına sahip salamura kullanılarak üretilen peynirlerin tuz, protein ve yağ oranı bakımından maksimum ve rutubet oranı bakımından minimum değerlerde olduğunu belirlemişlerdir.

Hayaloğlu ve ark., (2008), Salamura peynirlerin kabuksuz, tuzlu ve hafif asidik tatta olduğunu ve bu özelliklerin % 12-18’lik tuz konsantrasyonunda daha çok görüldüğünü bildirmişlerdir. Bu tip peynirlerin muhafazası için tuz ve titrasyon asitliğinin önemli parametreler olduğunu ve bu nedenle olgunlaşma sırasında kalite kriteri olarak zaman zaman kontrol edildiğini belirlemişlerdir.

Hayaloğlu ve ark., (2010), peynire işlenecek sütün pastörizasyonu ve pıhtı haşlama derecesinin Hellim tipi Malatya peynirinin olgunlaşması sırasında proteoliz üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar peptid profili üzerine peynire işlenecek sütün pastörizasyonunun etkisinin pıhtı haşlama derecesinden daha etkili olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca çiğ ve pastörize sütlerden üretilen peynirlerin, peptid profilleri esas alınarak temel bileşenlerinin analiziyle belirlendiğini bildirmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Çeçil peynir üretiminde, Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Hayvancılık Şubesi'nden sağlanan sabah sağımı çiğ inek sütleri kullanılmıştır. Peynir üretimi Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Süt Teknolojisi Araştırma Laboratuvarı'nda yapılmıştır. Ezal firmasından temin edilen Ezal MA014 starter kültürü, pıhtılaştırıcı enzim olarak Maysa Gıda San. ve Tic. A.Ş. firmasının ürettiği ticari adı "ECOTEN 200" olan 1/16000 kuvvetinde buzağı şirdeninden elde edilen sıvı 1. Sınıf peynir mayası kullanılmıştır. Peynirlerin tuzlanmasında kaya tuzunun 95° C'de 5 dakika süre ile ısıtılmasından geçirilmesiyle hazırlanan salamuradan, ambalaj materyali olarak da vakumlamaya uygun PVC'den yararlanılmıştır.

3.2. Yöntem

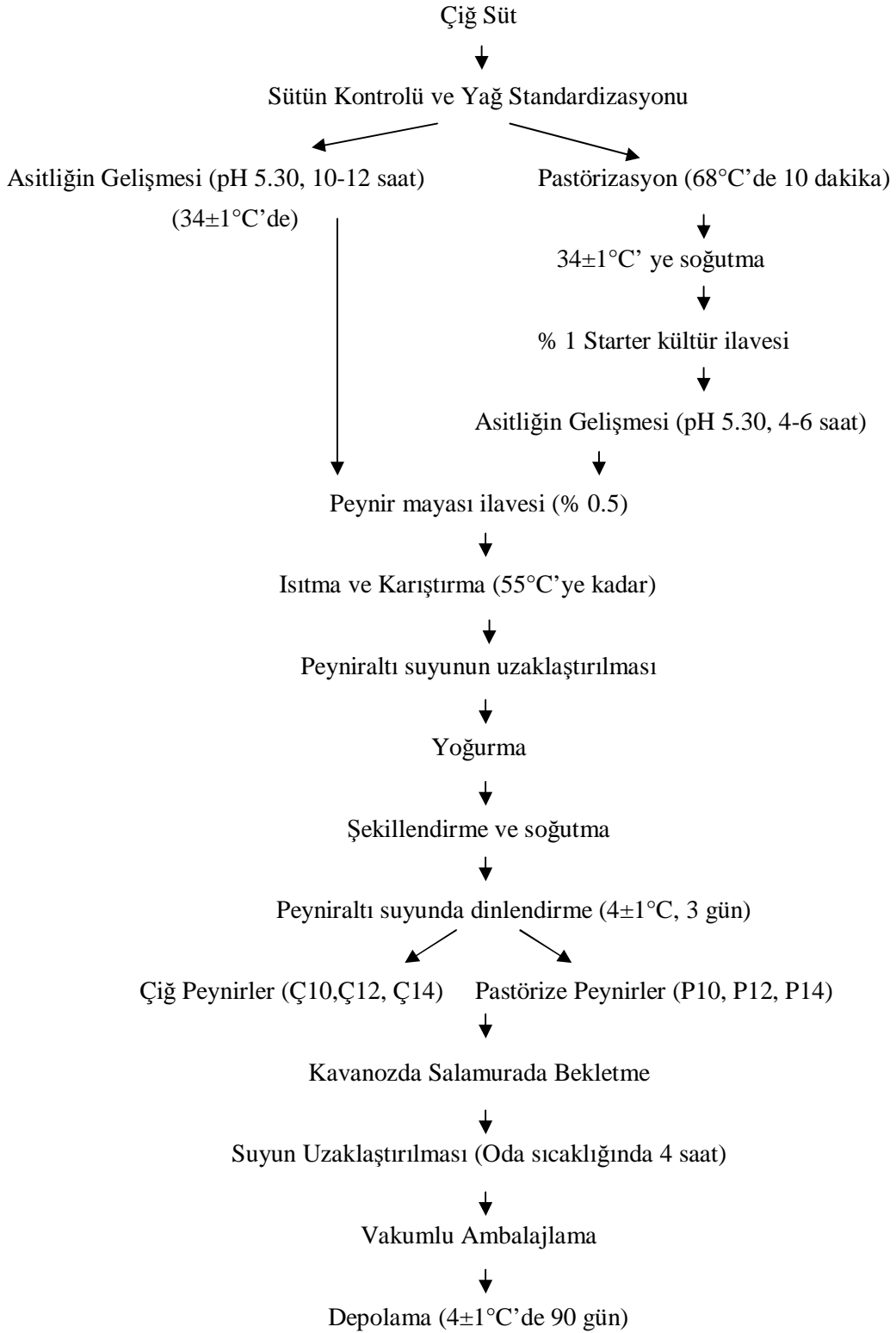
3.2.1. Çeçil Peyniri Üretim

Çeçil peyniri üretiminde, çiğ sütün yağ oranı % 0.1'e ayarlanmıştır. Çiğ süt, iki eşit kısma ayrılarak, birinci kısım çiğ süttten, ikinci kısım ise pastörize süttten peynire işlenmiştir. Peynirler sırasıyla % 10, % 12, % 14'lük salamuralarda 15 gün depolanmıştır. Peynirlerin üretim şemaları Şekil 3.1'de verilmiştir.

Deneme 3 tekerrürlü olarak yürütülmüş, peynir analizleri üretimlerin 1., 15., 45. ve 90. günlerinde yapılmıştır.

Çizelge 3.1. Farklı uygulamalar sonucu üretilen Çeçil peynirleri

Süt	Salamura		
	% 10	% 12	% 14
Çiğ	Ç10 peyniri	Ç12 peyniri	Ç14 peyniri
Pastörize	P10 peyniri	P12 peyniri	P14 peyniri



Şekil 3.1. Çeçil peyniri üretimi akım şeması

Şekil 1’de görüldüğü gibi; çiğ inek sütü pH, titrasyon asitliği, yağ kontrolleri ve yağ standardizasyonu yapıldıktan sonra iki eş kısma ayrılmıştır. Birinci bölüm süt, doğrudan asitliğin gelişmesi için $34\pm1^{\circ}\text{C}$ ’de bekletilmiştir. İkinci kısım süte ise pastörizasyon işlemi (68°C ’de 10) uygulanarak $34\pm1^{\circ}\text{C}$ ’ye soğutulmuş ve starter kültür ilave edilerek asitliğin gelişmesi sağlanmıştır. Her iki kısım süt içinde istenilen asitlik (pH 5.30) oluştuktan sonra ayrı ayrı peynir mayası ilave edildi ve ısıtmaya başlanılarak (55°C) sürekli karıştırılmıştır. Peynir kitlesi oluşukça Peyniraltı suyu uzaklaştırılmıştır. Oluşan peynir kitlesi yoğrulmuş ve şekillendirilmiştir. Suyun uzaklaşması ve peynirin soğuması sağlandıktan sonra, peyniraltı suyunda 3 gün bekletilen peynirler farklı salamuralarda (% 10, % 12, % 14’lük) 15 gün süre ile depolanmıştır. Bu süre sonunda, peynirler salamuradan çıkarılıp vakumlu ambalajlanmış ve buzdolabında ($4\pm1^{\circ}\text{C}$) muhafaza edilmiştir.

3.2.2. Uygulanan Analiz Yöntemleri

Araştırmada kullanılan analiz yöntemleri ve uygulamaları konuların birbirine yakınlığına göre sıralanarak özetle aşağıda verilmiştir.

3.2.2.1. Çiğ Süt ve Peyniraltı Sularında Yapılan Analizler

3.2.2.1.(1). pH Değeri

Sütün pH değerleri, Hanna HI221 (Romanya) marka cam elektrotlu dijital pH metre ile saptanmıştır.

3.2.2.1.(2). Titrasyon Asitliği

Sütte ve peyniraltı sularında asitlik tayini, alkali titrasyon yöntemine göre yapılmış ve sonuçlar % laktik asit cinsinden ifade edilmiştir (TSE, 1994).

3.2.2.1.(3). Kurumadde Oranı

Sütlerde ve peyniraltı sularında gravimetrik yöntem kullanılarak belirlenmiş ve sonuçlar % olarak ifade edilmiştir (IDF, 1982).

3.2.2.1.(4). Yağ ve Yağsız Kurumadde Oranları

Yağ oranları 0-8 taksimatlı özel süt bütirometresiyle Gerber yöntemine göre % olarak belirlenmiş (TSE., 1994), yağsız kurumadde oranı da % kurumadde oranından % yağ oranının çıkarılması ile hesaplanmıştır.

3.2.2.1.(5). Protein Oranı

Protein tayini, sütlerde ve peyniraltı sularında mikro Kjeldahl yöntemi ile bulunan toplam azot oranının 6.38 faktörü ile çarpılması ile hesaplanmıştır (IDF; 1993).

3.2.2.1.(6). Peynir Randımanı

Peynir randımanı, elde edilen peynir miktarının kullanılan süt miktarına oranlanıp 100 ile çarpılmasıyla hesaplanmıştır (Yetişmeyen, 1995).

3.2.2.2. Peynirlerde Yapılan Analizler**3.2.2.2.(1). Titrasyon Asitliği**

Alkali titrasyon yöntemine göre yapılmış ve sonuçlar % laktik asit cinsinden ifade edilmiştir (TSE, 1995).

3.2.2.2.(2). pH Değeri

10 g peynir örneği ile 20 ml saf su karıştırılarak blenderde homojenize edilmiştir. Hazırlanan homojen karışımın pH'ı, Hanna HI221 (Romania) marka pH metre ile ölçülmüştür (Karaca, 2007).

3.2.2.2.(3). Kurumadde Oranı

Belirli miktardaki örneklerin $100\pm 2^{\circ}\text{C}$ ' de sabit tartıma gelinceye kadar kurutulması ile gravimetrik olarak belirlenmiştir (IDF, 1982).

3.2.2.2.(4). Yağ Oranı

Van Gulik bütirometreleri kullanılarak Gerber yöntemine göre yapılmıştır (Kotterer ve Münch, 1978).

3.2.2.2.(5). Protein ve Kurumaddede Protein Oranları

Protein oranı Mikro Kjeldahl yöntemi ile bulunan toplam azot miktarının 6.38 faktörü ile çarpılarak hesaplanması yoluyla bulunmuştur (IDF, 1993). Kurumaddede protein oranları ise peynir örneklerinde % kurumadde ve % protein değerlerinden hesaplanarak belirlenmiştir.

3.2.2.2.(6). Tuz ve Kurumaddede Tuz Oranları

Tuz tayini Mohr Titrasyon yöntemine göre yapılmıştır (TOKB, 1983). Kurumaddede tuz oranı peynir örneklerinde % kurumadde ve % tuz değerlerinden hesaplanmıştır.

3.2.2.2.(7). Suda Çözünen Azot Oranı ve Olgunlaşma Derecesi

Peynirlerde suda çözünen azotlu madde miktarı Kuchroo ve Fox (1982)' a göre, Mikro Kjeldahl yöntemi kullanılarak yapılmıştır. (IDF, 1993).

Saptanan azot miktarı toplam azot miktarı ile oranlanarak toplam azot içerisindeki suda çözünen azot oranı, başka bir ifade ile olgunlaşma derecesi aşağıdaki gibi hesaplanarak belirlenmiştir (Alais, 1984).

$$\text{Olgunlaşma Derecesi} = (\% \text{ Suda Çözünür Azot} \times 100) / \% \text{ Toplam Azot}$$

3.2.2.2.(8). % 12 Trikloroasetik Asitte (TCA) Çözünen Azot Oranı ve Olgunlaşma Derecesi

Peynir örneklerinin suda çözünen azotunu oluşturan çözeltisinden 25 ml alınarak % 24'lük trikloroasetik asit (TCA) çözeltisinden eşit hacimde ilave edilmiştir (son TCA konsantrasyonu % 12 olacak şekilde). Karışım 2 saat oda sıcaklığında bekletildikten sonra Schleicher & Schuell 589/2 beyaz bant filtre kağıdından filtre edildi ve filtrattan 25 ml alınarak Mikro Kjeldahl metodu ile (IDF, 1993) TCA'da çözünen azot içeriği saptanmıştır (Polychroniadou ve ark., 1999). % 12' lik TCA'da çözünen azot cinsinden olgunlaşma derecesi ise, % 12'lik TCA' da çözünen azot oranının toplam azota oranlanması ile hesaplanmıştır.

$$\text{Olgunlaşma derecesi} = (\% 12 \text{ TCA' da çözünen azot} \times 100) / \% \text{ Toplam Azot}$$

3.2.2.2.(9). % 5 Fosfotungustik Asitte (PTA) Çözünen Azot Oranı

Peynirlerde, suda çözünen azot için hazırlanan çözeltiden 5 ml alınarak 3.5 ml 3.95 M H₂SO₄ ve 1.5 ml % 33 fosfotungustik asit ilavesi yapılarak ve karışım 4°C'de 1 gece süreyle bekletildikten sonra Schleicher & Schuell 589/2 beyaz bant filtre kağıdından süzülerek filtratta Mikro Kjeldahl metodu ile (IDF, 1993) azot miktarı belirlenmiştir (Karaca, 2007).

3.2.2.2.(10). Kazein Azotu Oranı

Peynirlerde kazein azotu oranı, toplam azotlu madde oranından suda çözünen azotlu madde oranının çıkarılması ile bulunmuş (Yıldırım, 1991; Argumosa ve ark., 1992), elde edilen kazein azotu oranları toplam azot oranına oranlanarak toplam azot içerisindeki kazein azotu oranları bulunmuştur.

3.2.2.2.(11). Proteoz-Pepton Azotu Oranı

Peynirlerde, suda çözünen azot oranından % 12 TCA'da çözünen azot oranının çıkarılması ile bulunmuştur (Tunail ve ark., 1984). Elde edilen proteoz-pepton azotu oranları toplam azot miktarı ile oranlanarak toplam azot içerisindeki proteoz-pepton azotu oranları belirlenmiştir.

3.2.2.3. Duyusal Analizler

Peynirlerin duyusal değerlendirmesi için 7 kişilik bir panelist grubu oluşturulmuştur. Panelistlerde peynirleri beğenilerine göre sıralamaları istenmiştir. Bu amaçla Şekil 2'de verilen 5 ifadeli hedonik skala yanıt formu kullanılmıştır (Altuğ ve Elmacı, 2005).

İsim:	Kod:	Tarih:
Lütfen aşağıdaki ifadeler içerisinde size sunulan ürün hakkında hissettiğiniz yanıtı işaretleyiniz.		
<u>Puan</u>	<u>Beğeni</u>	
<u>5</u>	Çok beğendim	
<u>4</u>	Beğendim	
<u>3</u>	Orta derecede beğendim	
<u>2</u>	Az beğendim	
<u>1</u>	Hiç beğenmedim	

Şekil 3.2. Beş ifadeli hedonik skala yanıt formu

3.2.2.4. İstatistiksel Analizler

Çeçil peyniri üretiminde çiğ ve pastörize olmak üzere 2 farklı süt ve 3 farklı oranda tuz içeren salamura kullanılmıştır. Veriler oransal olarak değerlendirildiğinden, varyans homojenlik testi uygulanmıştır. Daha sonra verilerin homojen olduğu tespit edilerek deneme planı 2x3 faktöriyel tesadüf parselleri deneme planına göre SPSS paket programı kullanılarak yapılandırılmıştır (Efe ve ark., 2000).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Çiğ Süt ve Peyniraltı Sularında Saptanan Özellikler ve Peynir Randımanları

4.1.1. Peynir Üretiminde Kullanılan Çiğ İnek Sütünün Bileşimi

Denemelerde hammadde olarak kullanılan çiğ sütlerin bileşimine ait ortalama değerler standart hatalarıyla birlikte Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Peynir üretiminde kullanılan çiğ inek sütünün bileşimi (n=3)

Özellik	Çiğ Süt
Titrasyon asitliği (% LA)	0.16±0.00
pH	6.56±0.04
Kurumadde (%)	9.17±0.03
Protein (%)	3.97±0.01
Yağ (%)	0.10±0.00

“Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği” ne göre çiğ inek sütünün titrasyon asitliği laktik asit cinsinden 0.135-0.20 arasında, protein oranı ise en az % 2.8 olmalıdır (TKB., 2006). Buna göre Çeçil peyniri üretiminde kullanılan çiğ sütler asitlik ve protein oranı bakımından standarda uygun bulunmuştur.

4.1.2. Peyniraltı Sularının Bileşimi ve Peynir Randımanları

Çeçil peyniri üretiminden arta kalan peyniraltı sularının bileşimlerine ait ortalama değerler standart hatalarıyla birlikte Çizelge 4.2’de verilmiştir. Her iki tip peyniraltı suyunun özellikleri arasında ise, çiğ süttten elde edilen peyniraltı sularının kurumadde oranının daha düşük, protein oranının daha yüksek ve asitlik derecesinin

daha düşük olduğu belirlenmiştir. Peynir randımanlarının ise birbirine yakın değerler aldığı saptanmıştır.

Çizelge 4.2. Peyniraltı sularının bileşimi ve peynir randımanları (n=3)

Özellik	Çiğ	Pastörize
pH	4.95±0.02	4.81±0.05
Asitlik (% LA)	0.26±0.01	0.31±0.01
Kurumadde (%)	6.66±0.04	6.85±0.04
Protein (%)	1.45±0.05	1.15±0.01
Randıman	9.64±1.24	9.67±0.86

4.2. Çeçil Peynirlerinde Belirlenen Özellikler

4.2.1. pH Değeri

Çiğ ve pastörize edilmiş sütler kullanılarak üretilen ve farklı tuz oranlarına sahip salamuralarda depolanan Çeçil peynirlerine ait pH değerleri Çizelge 4.3'te verilmiştir. Depolama süresi boyunca en yüksek pH değerine 5.26 ile depolamanın 1. gününde Ç12 peyniri, en düşük pH değerine ise 4.25 ile depolamanın 45. gününde, P10 peyniri sahip olmuştur.

Çizelge 4.3. Çeçil peynirinin pH değerleri

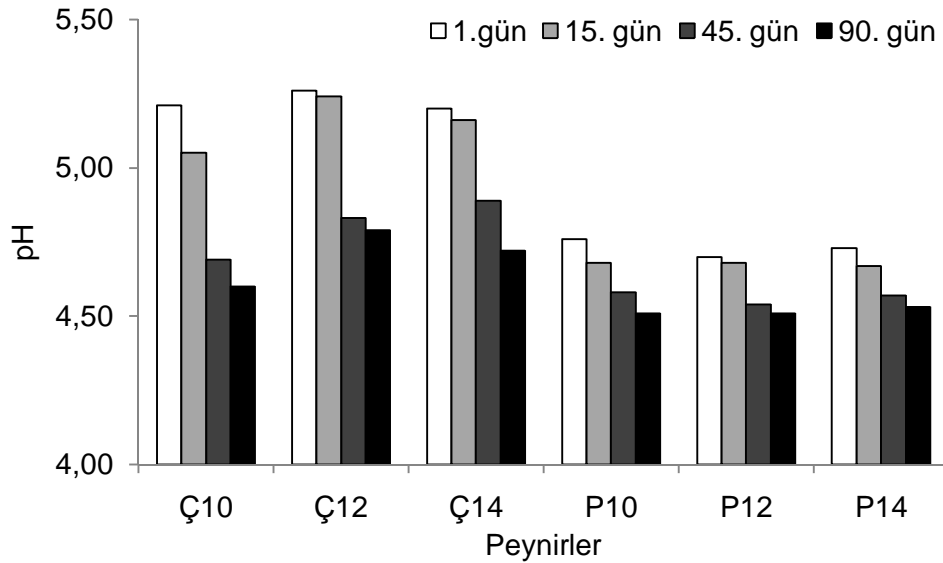
Peynirler	Depolama Süresi			
	1. gün	15. gün	45. gün	90. gün
Ç10	5.21±0.27A ^a	5.05±0.10A ^a	4.69±0.05A ^a	4.60±0.11A ^a
Ç12	5.26±0.28A ^a	5.24±0.39A ^a	4.83±0.14A ^a	4.79±0.29A ^a
Ç14	5.20±0.26A ^a	5.16±0.12A ^a	4.89±0.11A ^a	4.72±0.19A ^a
P10	4.76±0.05B ^a	4.68±0.11B ^a	4.25±0.19B ^a	4.51±0.14A ^a
P12	4.70±0.04B ^a	4.68±0.10B ^a	4.54±0.23B ^a	4.51±0.19A ^a
P14	4.73±0.05B ^a	4.67±0.10B ^a	4.57±0.13B ^a	4.53±0.17A ^a

A, B, C : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0.05)

^{a, b, c} : Aynı satırda farklı üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0.05)

Cambaztepe (2006), farklı şekillerde muhafaza edilen Civil peynirlerinin pH değerlerinin 5.13 ile 5.90 arasında olduğunu bildirmiştir. Şengül ve ark., (2006), Çeçil peyniri üzerine yaptıkları araştırmada pH değerini 5.37 olarak bildirmişlerdir.

Çeçil peynirlerinin pH değeri üzerine pastörizasyon işleminin etkisi depolamanın 1., 15. ve 45. günlerinde istatistiksel olarak önemli bulunmuş ($p<0.05$), pastörize süttten üretilen peynirlerin pH değerleri çiğ süttten üretilenlere göre daha düşük değerler almıştır. Bunun nedeninin pastörize peynir sütüne ilave edilen starter kültürün faaliyeti olduğu düşünülmüştür. Hayaloğlu ve Brechany (2007), Malatya peyniri üzerine yaptıkları çalışmada pastörize süt kullanılarak yapılan peynirlerin pH değerlerini daha düşük bulmuşlardır. Bulut ve Akın (2008), pastörize süttten üretilen Mihaliç peynirlerinin pH değerlerinin çiğ süttten üretilenlerin pH değerlerine göre daha düşük olduğunu, bunun nedeninin pastörize süte ilave edilen LAB'ın ürettikleri laktik asitten kaynaklandığını bildirmişlerdir.



Şekil 4.1. Çeçil peynirlerinde depolama süresince saptanan pH değerleri

Salamura tuz konsantrasyonunun ve ısıt işlemtuz konsantrasyonu interaksiyonunun, Çeçil peynirlerinin pH değeri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Çeçil peynirlerinin pH değerlerinde 90 günlük depolama süresince meydana gelen değişimler Şekil 4.1'de görölmektedir. Çeçil peynirlerinin pH değerlerinde

depolama süresince azalma meydana gelmiş, ancak bu azalma istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

4.2.2. Titrasyon Asitliği Değerleri

Çeçil peynirlerinin titrasyon asitliği değerleri % LA cinsinden Şekil 4.4'te verilmiştir. En düşük titrasyon asitliği değerine % 1.41 ile depolamanın 1. gününde Ç14 peyniri, en yüksek değere ise % 2.22 ile depolamanın 45. Gününde P14 peyniri sahip olmuştur. Çeçil peynirlerinde belirlenen bu titrasyon asitliği değerleri, Cambaztepe (2006)'nin Civil peynirinde bildirdiği değerlerden (% 0.33 - % 1.38), Şengül ve ark., (2009)'nın Çeçil peynirinin özellikleri üzerine yaptıkları çalışmadaki değerden (% 0.27) ve Polat (2001)'in Civil peynirinin özellikleri üzerine yaptıkları çalışmadaki değerden (% 0.93) daha yüksek bulunmuştur.

Çeçil peynirlerinin titrasyon asitliği değerleri üzerine pastörizasyon işleminin etkisi depolamanın 45. gününde önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Pastörize süttten üretilen Çeçil peynirlerinin titrasyon asitliği değerleri çiğ süttten üretilen peynirlerin titrasyon asitliği değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlar pH değerleri ile uyumluluk göstermektedir. Hayaloğlu ve Brechany (2007), Malatya peyniri üzerine yaptıkları çalışmada pastörize süt kullanılarak yapılan peynirlerin titrasyon asitliği değerlerini daha yüksek bulmuşlardır.

Çizelge 4.4. Çeçil peynirlerinin titrasyon asitliği değerleri (% LA)

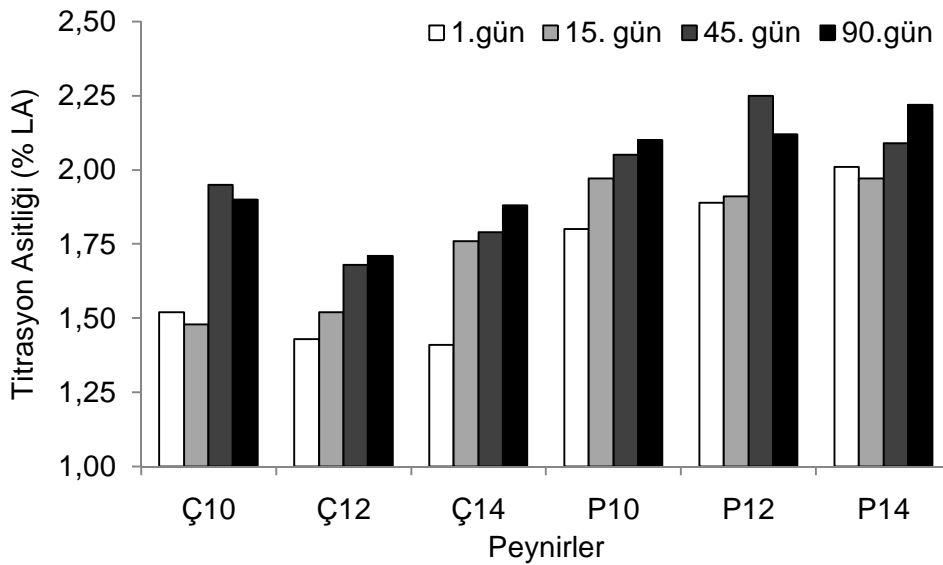
Peynirler	Depolama Süresi			
	1. gün	15. gün	45. gün	90. gün
Ç10	1.52±0.41A ^a	1.48±0.09A ^a	1.95±0.06B ^a	1.90±0.36A ^a
Ç12	1.43±0.44A ^a	1.52±0.16A ^a	1.68±0.20B ^a	1.71±0.20A ^a
Ç14	1.41±0.42A ^a	1.76±0.03A ^a	1.79±0.23B ^a	1.88±0.33A ^a
P10	1.80±0.23A ^a	1.97±0.18A ^a	2.05±0.22A ^a	2.10±0.20A ^a
P12	1.89±0.23A ^a	1.91±0.11A ^a	2.25±0.21A ^a	2.12±0.09A ^a
P14	2.01±0.15A ^a	1.97±0.14A ^a	2.09±0.10A ^a	2.22±0.14A ^a

A, B, C : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($p<0.05$)

^{a, b, c} : Aynı satırda farklı üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($p<0.05$)

Salamura tuz konsantrasyonunun ve ısıtma işlemi*tuz konsantrasyonu interaksyonunun, Çeçil peynirlerinin titrasyon asitliği değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Çeçil peynirlerinin titrasyon asitliği değerlerinde depolama süresince meydana gelen değişiklikler Şekil 4.2’de verilmiştir. Titrasyon asitliği değerlerinde genel olarak artışlar meydana gelmiş, ancak bu artışlar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).



Şekil 4.2. Çeçil peynirlerinde depolama süresince saptanan titrasyon asitliği değerleri

4.2.3. Kurumadde Oranı

Çeçil peynirlerinin kurumadde oranları Çizelge 4.5’de verilmiştir. En yüksek kurumadde oranına depolamanın 45. gününde % 35.63 ile P14 peyniri, en düşük kurumadde oranına ise depolamanın 15. gününde % 26.65 ile Ç10 peyniri sahip olmuştur. Çeçil peynirinde saptanan bu kurumadde oranları, Kurt ve Öztekin (1976)’in Civil peynirinde tespit ettiği kurumadde oranlarıyla (% 30.89-32.20) paralellik göstermektedir. Şengül ve ark., (2009) Çeçil peynirinde (% 48.68) ve Çağlar ve ark., (1998) Civil peynirinde (% 40.35) daha yüksek kurumadde oranı bildirmişlerdir. Bunun nedeninin, Çeçil peyniri üretiminde kullanılan sütün bileşimi ve sütün yağ

oranın yanı sıra tuz konsantrasyonu ve salamurada depolama süresince meydana gelen değişiklikler olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4.5. Çeçil peynirlerinin kurumadde oranları (%)

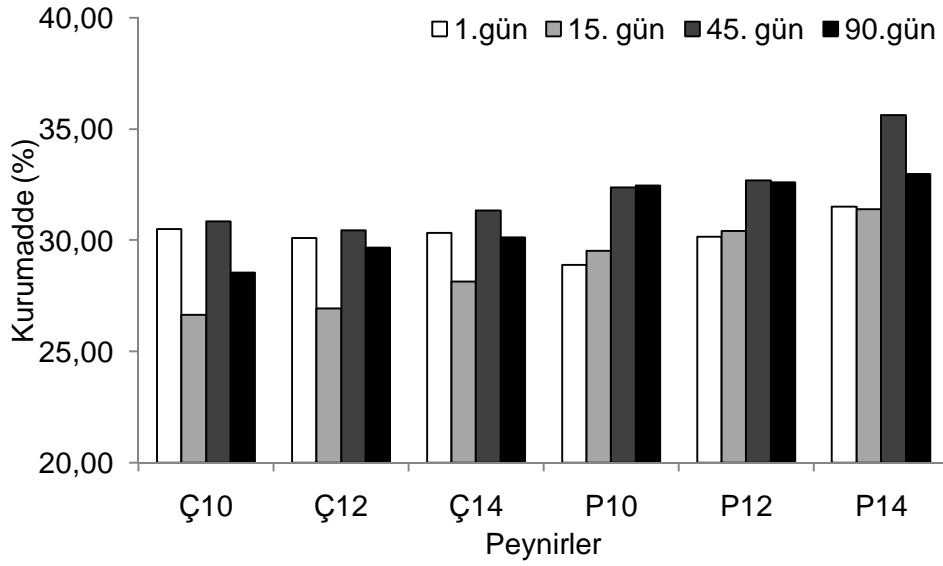
Peynirler	Depolama Süresi			
	1. gün	15. gün	45. gün	90. gün
Ç10	30.49±2.11A ^a	26.65±1.52A ^a	30.84±0.91B ^a	28.55±1.24B ^a
Ç12	30.11±2.91A ^a	26.94±4.59A ^a	30.45±1.12B ^a	29.67±2.36B ^a
Ç14	30.32±2.75A ^a	28.15±2.68A ^a	31.33±2.38B ^a	30.12±1.83B ^a
P10	28.89±3.26A ^a	29.53±0.75A ^a	32.37±0.39A ^a	32.45±2.16A ^a
P12	30.16±2.51A ^a	30.42±1.21A ^a	32.70±0.34A ^a	32.59±1.76A ^a
P14	31.52±1.70A ^a	31.38±0.34A ^a	35.63±1.28A ^a	32.96±0.85A ^a

A, B, C : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0.05)

^{a, b, c} : Aynı satırda farklı üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0.05)

Depolamanın 1. ve 15. gününde çiğ süttten üretilen Çeçil peynirleri ile pastörize süttten üretilen Çeçil peynirlerinin kurumadde oranları arasında önemli bir farklılık bulunmazken, depolamanın 45. ve 90. günlerinde pastörize süttten üretilen Çeçil peynirleri çiğ süttten üretilenlere göre önemli düzeyde daha yüksek kurumadde oranına sahip olmuşlardır (p<0.05). Çelik ve Türkoğlu (2007), çiğ süttten üretilen örgü peynirlerinin kurumaddelerinin pastörize süttten üretilenlere göre daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Salamura tuz konsantrasyonunun ve ısıt işlemtuz konsantrasyonu interaksyonunun, Çeçil peynirlerinin kurumadde oranları üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (p>0.05).

Çeçil peynirlerinin kurumadde oranlarında 90 günlük depolama süresince meydana gelen değişimler Şekil 4.3'te verilmiştir. Depolama süresince peynirlerin kurumadde oranlarında önemli bir değişiklik meydana gelmemiştir (p>0.05).



Şekil 4.3. Çeçil peynirlerinde depolama süresince saptanan kurumadde oranları

4.2.4. Yağ Oranları

Yapılan yağ tayini sonucuna göre Çeçil peynirlerinde yağ oranı % 0.1'den daha az bulunmuştur.

4.2.5. Protein Oranları

Çeçil peynirlerinin protein oranları Çizelge 4.6'da görülmektedir. Depolama süresince en yüksek protein oranına depolamanın 45. gününde % 31.43 ile P14 peyniri sahip olurken, en düşük protein oranına ise üretimin 15. gününde % 18.84 ile Ç10 peyniri sahip olmuştur. Çeçil peynirinde saptanan protein oranları, Polat (2001)'ın Civil peyniri üzerine yaptığı çalışmadaki protein oranı (% 32.94) ile paralellik göstermekte, Dikbaş ve ark. (2006)'nın Ceçil peynirleri üzerine yaptıkları araştırmadaki protein oranından (% 26.33) ve Şengül ve ark. (2009)'nın Çeçil peyniri üzerine yaptıkları araştırmadaki protein oranından (% 27.69) yüksek bulunmuştur. Bunun nedeninin, diğer araştırmacılara göre daha düşük yağlı süt kullanılması olduğu düşünülmektedir.

Depolamanın 15., 45. ve 90. günlerinde, pastörize süttten üretilen Çeçil peynirlerinin protein oranları, çiğ süttten üretilen peynirlere göre daha yüksek bulunmuştur. Peynirlerin protein oranları arasındaki bu farklılıklar depolamanın sadece 45. gününde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Hazır ve ark., (2002), ısıt işlemin ve CaCl_2 ilavesinin Beyaz peynirin özellikleri üzerine yaptıkları araştırmada, peynirlerin protein oranları üzerine ısıt işlemin etkisini önemli düzeyde olmadığını belirlemişlerdir.

Çizelge 4.6. Çeçil peynirlerinin protein oranları (%)

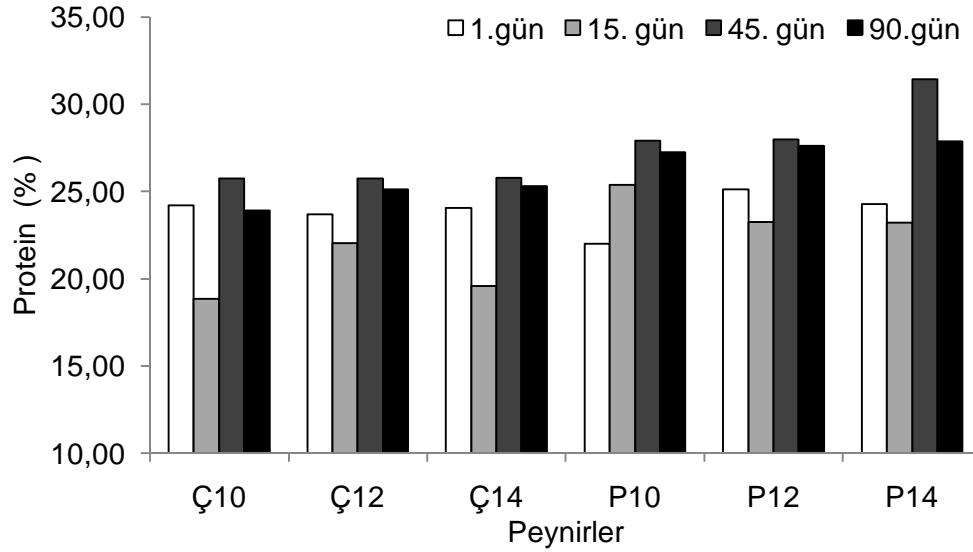
Peynirler	Depolama Süresi			
	1. gün	15. gün	45. gün	90. gün
Ç10	24.20±1.82A ^a	18.84±0.55A ^a	25.76±1.72B ^a	23.90±2.04A ^a
Ç12	23.71±1.12A ^a	22.05±1.30A ^a	25.73±1.08B ^a	25.12±2.68A ^a
Ç14	24.05±0.51A ^a	19.57±1.18A ^a	25.80±0.99B ^a	25.31±2.67A ^a
P10	21.99±1.08A ^a	25.39±0.11A ^a	27.92±1.38A ^a	27.24±2.61A ^a
P12	25.14±1.41A ^a	23.24±1.60A ^a	27.99±0.32A ^a	27.62±2.78A ^a
P14	24.29±0.52A ^b	23.20±1.95A ^b	31.43±1.92A ^a	27.88±2.20A ^{ab}

A, B, C : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($p<0.05$)

^{a, b, c} : Aynı satırda farklı üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($p<0.05$)

Salamura tuz konsantrasyonunun ve ısıt işlem*tuz konsantrasyonu interaksiyonunun, Çeçil peynirlerinin protein değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Depolama süresince peynirlerin protein oranlarında meydana gelen değişiklikler Şekil 4.4’de verilmiştir. Depolama süresinin Çeçil peynirlerinin protein oranları üzerine etkisi sadece P14 peynirinde önemli bulunmuştur ($p<0.05$).



Şekil 4.4. Çeçil peynirlerinde depolama süresince saptanan protein oranları

4.2.6. Kurumaddede Protein Oranları

Çeçil peynirlerinin kurumaddede protein oranları Çizelge 4.7’de verilmiştir. En yüksek kurumaddede protein oranına % 86.09 ile depolamanın 15. gününde P10 peyniri sahip olurken, en düşük orana % 70.22 ile Ç14 peyniri sahip olmuştur. Çeçil peynirlerinin kurumaddede protein oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Salamura tuz konsantrasyonunun ve ısıtma işlemi*tuz konsantrasyonu etkileşiminin, Çeçil peynirlerinin kurumaddede protein değerleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

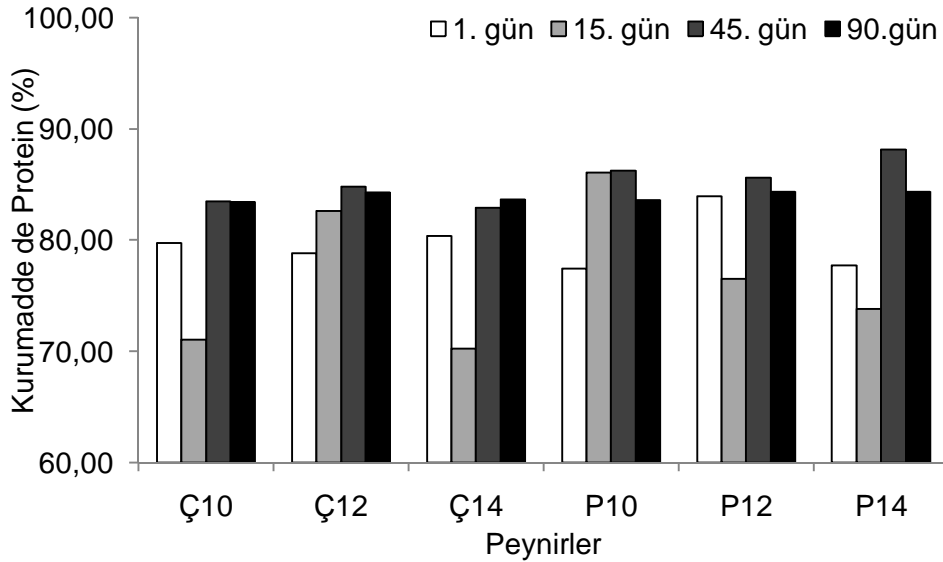
Çizelge 4.7. Çeçil peynirlerinin kurumaddede protein oranları (%)

Peynirler	Depolama Süresi			
	1. gün	15. gün	45. gün	90. gün
Ç10	79.73±5.70A ^a	71.03±3.33A ^a	83.48±4.80A ^a	83.44±4.01A ^a
Ç12	78.84±0.71A ^a	82.62±3.83A ^a	84.79±5.03A ^a	84.26±2.54A ^a
Ç14	80.39±6.04A ^a	70.22±4.53A ^a	82.92±4.18A ^a	83.67±5.39A ^a
P10	77.46±6.01A ^a	86.09±2.02A ^a	86.21±3.45A ^a	83.61±2.85A ^a
P12	83.96±4.66A ^a	76.51±5.05A ^a	85.62±1.85A ^a	84.34±4.54A ^a
P14	77.71±6.15A ^a	73.83±5.42A ^a	88.12±3.13A ^a	84.34±4.64A ^a

A, B, C : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($p<0.05$)

^{a, b, c} : Aynı satırda farklı üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($p<0.05$)

Çeçil peynirlerinde 90 günlük depolama süresince belirlenen kurumaddede protein oranları Şekil 4.5’de görülmektedir. Depolama süresinin, Çeçil peynirlerin kurumaddede protein oranları üzerine etkisi önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).



Şekil 4.5. Çeçil peynirlerinde depolama süresince saptanan kurumaddede protein oranları

4.2.7. Tuz Oranları

Çeçil peynirlerinin tuz oranları Çizelge 4.8’de görülmektedir. Peynirlerin tuz oranları % 1.11 ile % 2.13 arasında bulunmuştur.

Çizelge 4.8. Çeçil peynirlerinin tuz oranları (%)

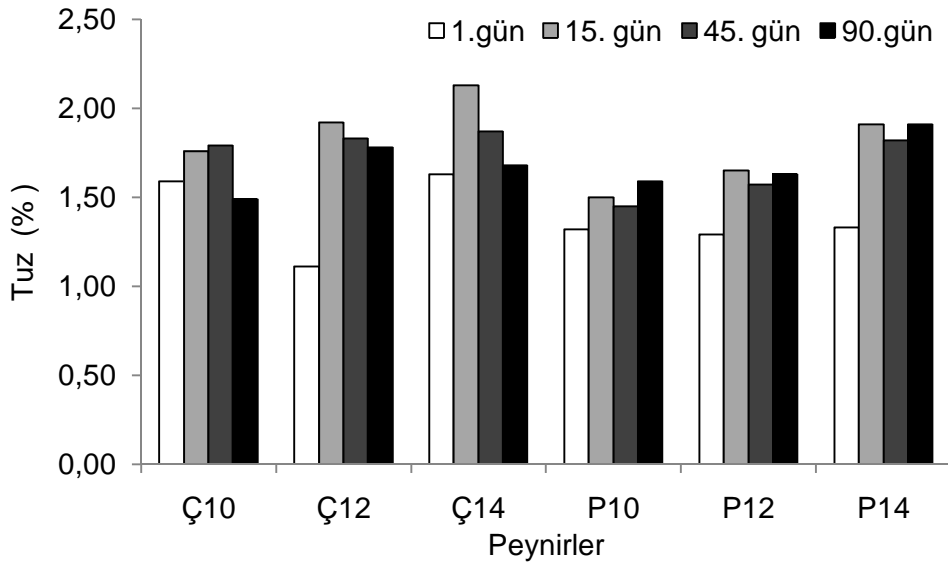
Peynirler	Depolama Süresi			
	1. gün	15. gün	45. gün	90. gün
Ç10	1.59±1.04A ^a	1.76±1.16A ^a	1.79±1.19A ^a	1.49±0.91A ^a
Ç12	1.11±0.45A ^a	1.92±1.34A ^a	1.83±1.18A ^a	1.78±1.17A ^a
Ç14	1.63±0.96A ^a	2.13±1.26A ^a	1.87±1.11A ^a	1.68±1.06A ^a
P10	1.32±0.72A ^a	1.50±0.91A ^a	1.45±0.91A ^a	1.59±1.03A ^a
P12	1.29±0.66A ^a	1.65±1.03A ^a	1.57±0.99A ^a	1.63±1.06A ^a
P14	1.33±0.74A ^a	1.91±1.38A ^a	1.82±1.25A ^a	1.91±1.26A ^a

A, B, C : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($p<0.05$)

^{a, b, c} : Aynı satırda farklı üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($p<0.05$)

Cambaztepe (2006), Civil peynirleri üzerine yaptığı çalışmada % 12’lik salamurada 3 ay olgunlaştırılan peynirlerin tuz oranını % 5.54 olarak bulmuştur. Çağlar ve ark. (1998), Civil peynirleri üzerine yaptıkları çalışmada ise % 10’luk salamurada 60 gün depolanmış peynir örneklerinde tuz oranını % 6.16 olarak tespit etmişlerdir. Araştırmacıların bulduğu bu değerlerin, bulunan tuz oranından daha yüksek olmasının sebebi, araştırılan peynirlerin daha uzun süre salamurada depolamaları olduğu düşünülmektedir.

Pastörizasyon işleminin peynirlerin tuz oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Salamura tuz konsantrasyonunun ve ısı işlem*tuz konsantrasyonu interaksyonunun, Çeçil peynirlerinin tuz oranları üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).



Şekil 4.6. Çeçil peynirlerinde depolama süresince saptanan tuz oranları

Çeçil peynirlerinde depolama süresince saptanan tuz oranları Şekil 4.6’da verilmiştir. Depolama süresince çiğ süttten üretilen Çeçil peynirlerin tuz oranlarının, pastörize süttten üretilen Çeçil peynirlerin tuz oranlarından daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Depolama süresinin Çeçil peynirlerin tuz oranları üzerine etkisi önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

4.2.8. Kurumaddede Tuz Oranları

Çeçil peynirlerinin kurumaddede tuz oranları Çizelge 4.9’da görülmektedir. Çeçil peynirlerinin kurumaddede tuz oranlarının en yüksek değeri depolamanın 15. gününde Ç14 peynirinde (% 7.50) ve en düşük değeri depolamanın 1. gününde Ç12 peynirinde (% 3.57) tespit edilmiştir. Kurumaddede tuz oranları saptanan tuz oranlarıyla paralellik göstermektedir. Çelik ve Türkoğlu (2007), salamurada depoladıkları Örgü peynirinde kurumaddede tuz oranını 90. günde; çiğ süttten üretilen peynir için % 13.90, pastörize süttten üretilen peynir için % 15.72 olarak bildirmişlerdir. Çağlar ve ark. (1998), Civil peynirlerinin farklı şekillerde muhafazası üzerine yaptıkları çalışmada ise % 10’luk salamurada depoladıkları peynirlerin kurumaddede tuz oranlarını 60. günde % 14.37, 30. günde % 15.39, 15. günde % 17.18 ve 2. günde % 15.28 olarak tespit etmişlerdir. Çeçil peynirlerinin kurumaddede tuz oranları üzerine pastörizasyon işleminin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Çizelge 4.9. Çeçil peynirlerinin kurumaddede tuz oranları (%)

Peynirler	Depolama Süresi			
	1. gün	15. gün	45. gün	90. gün
Ç10	4.88±2.95A ^a	7.06±4.94A ^a	5.94±4.04A ^a	5.51±3.56A ^a
Ç12	3.57±1.32A ^a	6.79±4.50A ^a	5.90±3.74A ^a	6.74±4.83A ^a
Ç14	4.92±2.50A ^a	7.50±4.28A ^a	5.80±3.21A ^a	5.98±4.02A ^a
P10	4.28±2.00A ^a	4.94±2.90A ^a	4.51±2.87A ^a	5.39±3.79A ^a
P12	4.11±1.91A ^a	5.71±3.75A ^a	4.75±2.95A ^a	5.40±3.72A ^a
P14	4.08±2.15A ^a	6.07±4.40A ^a	5.18±3.59A ^a	6.02±4.09A ^a

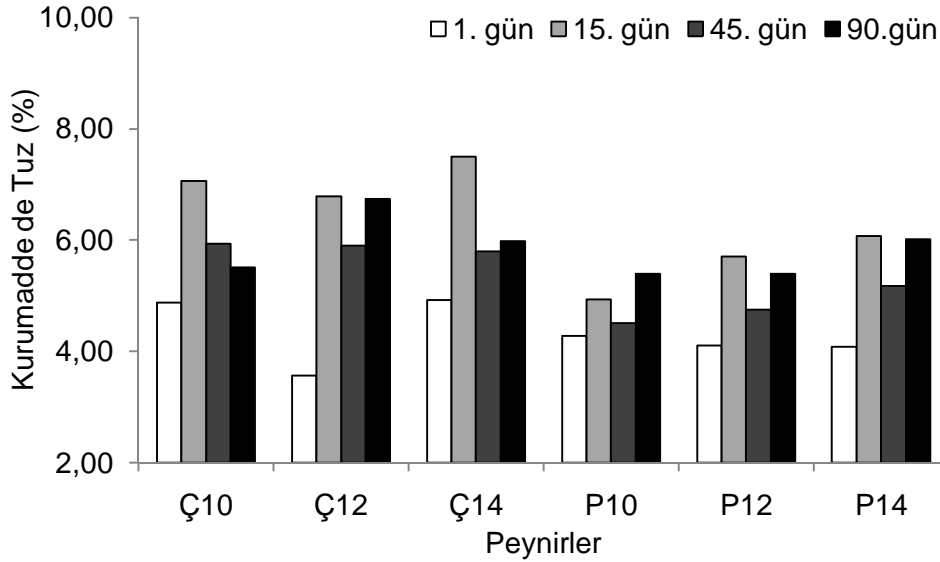
A, B, C : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($p < 0.05$)

a, b, c : Aynı satırda farklı üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($p < 0.05$)

Pastörizasyon işleminin, salamura tuz konsantrasyonunun ve ısı işlem*tuz konsantrasyonu interaksyonunun, Çeçil peynirlerinin kurumaddede tuz oranları üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Çeçil peynirlerinde depolama süresince saptanan kurumaddede tuz oranları Şekil 4.7’de verilmiştir. Depolama süresi boyunca çiğ süttten üretilen Çeçil peynirlerin kurumaddede tuz oranlarının, pastörize süttten üretilen Çeçil peynirlerin

kurumaddede tuz oranlarından daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Depolama süresinin Çeçil peynirlerin kurumaddede tuz oranları üzerine etkisi önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).



Şekil 4.7. Çeçil peynirlerinde depolama süresince saptanan kurumaddede tuz oranları

4.2.9. Suda Çözünür Azot Oranı ve Olgunlaşma Derecesi

Çeçil peynirlerinde 90 günlük depolama süresi boyunca saptanan suda çözünür azot oranlarına ait değerler Çizelge 4.10'da verilmiştir. En yüksek SÇA oranına % 0.35 ile depolamanın 45. gününde çiğ süttten üretilen Ç12 ve Ç14 peyniri sahip olurken, en düşük SÇA oranına % 0.13 ile depolamanın 1. ve 15. günlerinde pastörize süttten üretilen P12 peynirleri sahip olmuştur. Çağlar ve ark. (1998), Civil peynirleri üzerine yaptıkları çalışmada salamura da depolanan (% 10'luk) Civil peynirlerinin suda çözünür azot oranını 2. günde % 0.78 ve 15. günde % 1.10 olarak, Kılıç ve ark. (1998), yapmış oldukları çalışmada pastörize süttten üretilen peynirin suda çözünür azot oranını ortalama % 0.30 olarak, çiğ süttten üretilen peynirin suda çözünür azot oranını ise ortalama % 0.29 olarak bulmuşlardır. Cambaztepe (2006), Civil peynirleri üzerine yaptığı çalışmada % 12'lik salamura da 3 ay olgunlaştırılan peynirlerin suda çözünür azot değerini ortalama olarak % 0.21 ve % 12'lik salamura da 1 gece depolanan ve vakum ambalajlanmış Civil peynirlerinin suda

çözünür azot değerini ortalama olarak % 0.20 olarak bildirmiştir. Çeçil peynirlerinin SÇA oranları üzerine pastörizasyon işleminin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p<0.05$). Güven ve ark., (2006), farklı tuz oranlarına sahip salamuralarda depolanan beyaz peynirlerde, tuz oranının SÇA'yı etkilemediğini bildirmişlerdir.

Salamura tuz konsantrasyonunun ve ısıtma işlemi*tuz konsantrasyonu etkileşiminin, Çeçil peynirlerinin suda çözünür azot oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

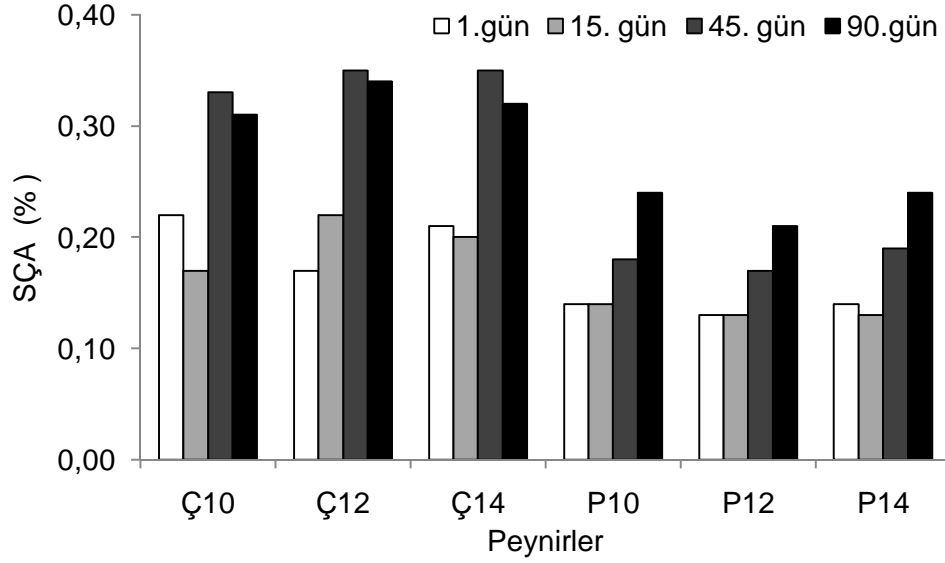
Çizelge 4.10. Çeçil peynirlerinin suda çözünür azot oranları (%)

Peynirler	Depolama Süresi			
	1. gün	15. gün	45. gün	90. gün
Ç10	0.22±0.06A ^a	0.17±0.05A ^a	0.33±0.12A ^a	0.31±0.10A ^a
Ç12	0.17±0.07A ^a	0.22±0.08A ^a	0.35±0.12A ^a	0.34±0.09A ^a
Ç14	0.21±0.06A ^a	0.20±0.07A ^a	0.35±0.12A ^a	0.32±0.08A ^a
P10	0.14±0.06A ^a	0.14±0.04A ^a	0.18±0.04B ^a	0.24±0.04A ^a
P12	0.13±0.06A ^a	0.13±0.04A ^a	0.17±0.04B ^a	0.21±0.05A ^a
P14	0.14±0.06A ^a	0.13±0.05A ^a	0.19±0.03B ^a	0.24±0.04A ^a

A, B, C : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($p<0.05$)

^{a, b, c} : Aynı satırda farklı üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($p<0.05$)

Depolama süresince Çeçil peynirlerinin SÇA oranlarında meydana gelen değişimler Şekil 4.8'de verilmiştir. Depolama süresince Çeçil peynirlerinin SÇA oranlarının arttığı, ancak çiğ süttten üretilen Çeçil peynirlerde artış oranının pastörize süttten üretilen Çeçil peynirlerinden daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. SÇA oranının depolama süresince arttığı çeşitli araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Kılıç ve ark., 1998; Celik ve Turkoglu, 2007).



Şekil 4.8. Çeçil peynirlerinde depolama süresince saptanan suda çözünür azot oranları

Çeçil peynirlerinin SCA oranlarına göre belirlenmiş olgunlaşma dereceleri Çizelge 4.11’de görülmektedir. Pastörize süttten üretilen peynirlerin SCA’ya göre olgunlaşma dereceleri çiğ süttten üretilenlere göre daha düşük bulunmuştur. Polat (2001), topladıkları 30 adet Civil peyniri üzerine yaptıkları çalışmada SCA’ya göre olgunlaşma derecelerini % 4.96-20.18 arasında belirlemiştir. Çeçil peynirlerinin SCA’ya göre olgunlaşma dereceleri üzerine pastörizasyon işleminin etkisi depolamanın 45. gününde önemli bulunmuştur ($p < 0.05$).

Çizelge 4.11. Çeçil peynirlerinin SCA’ya göre olgunlaşma dereceleri (%)

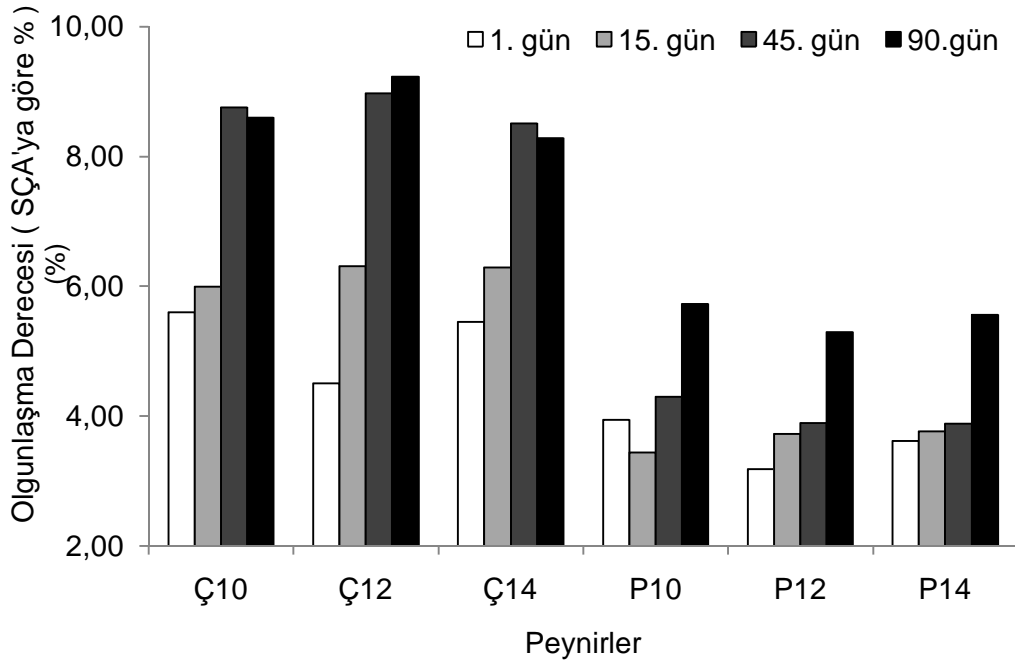
Peynirler	Depolama Süresi			
	1. gün	15. gün	45. gün	90. gün
Ç10	5.60±1.34A ^a	5.99±2.05A ^a	8.75±3.72A ^a	8.60±2.82A ^a
Ç12	4.50±1.74A ^a	6.31±2.16A ^a	8.97±3.31A ^a	9.23±3.23A ^a
Ç14	5.45±1.63A ^a	6.29±1.87A ^a	8.51±2.88A ^a	8.28±2.34A ^a
P10	3.94±1.58A ^a	3.44±0.97A ^a	4.30±1.27B ^a	5.73±1.30A ^a
P12	3.18±1.17A ^a	3.72±1.25A ^a	3.89±0.87B ^a	5.29±1.88A ^a
P14	3.62±1.69A ^a	3.76±1.41A ^a	3.88±0.87B ^a	5.56±1.16A ^a

A, B, C : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($p < 0.05$)

^{a, b, c} : Aynı satırda farklı üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($p < 0.05$)

Salamura tuz konsantrasyonunun ve ısıtma işlemi*tuz konsantrasyonu interaksyonunun, Çeçil peynirlerinin suda çözünür azot oranına göre olgunlaşma dereceleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Çeçil peynirlerinin SÇA'ya göre belirlenen olgunlaşma derecelerinde depolama süresince meydana gelen değişimler Şekil 4.9'da verilmiştir. Depolama süresince pastörize süttten üretilen peynirlerin SÇA'ya göre belirlenen olgunlaşma derecelerinde SÇA oranına paralel olarak artışlar meydana gelmiştir. Ancak istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).



Şekil 4.9. Çeçil peynirlerinde depolama süresince saptanan olgunlaşma dereceleri (SÇA'ya göre)

4.2.10. % 12 TCA'da Çözünür Azot Oranı ve Olgunlaşma Derecesi

Çeçil peynirlerinin TCA'da çözünür azot oranı Çizelge 4.12'de verilmiştir. En yüksek orana % 0.14 ile depolamanın 90. gününde çiğ süttten üretilen Ç10 peyniri sahip olurken, en düşük orana % 0.04 ile depolamanın 1. gününde çiğ süttten üretilen Ç12 peyniri sahip olmuştur. Genel olarak, depolama süresince Çeçil peynirlerinde TCA'da çözünen azot oranının arttığı gözlenmiştir. Cambaztepe (2006), Civil peynirleri üzerine yaptığı çalışmada TCA'da çözünen azot miktarlarını % 0.35-0.84

arasında tespit etmiş ve muhafaza süresince TCA'da çözünen azot miktarının arttığını bildirmiştir. Çeçil peynirlerinin TCA'da çözünür azot oranları üzerine pastörizasyon işleminin etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

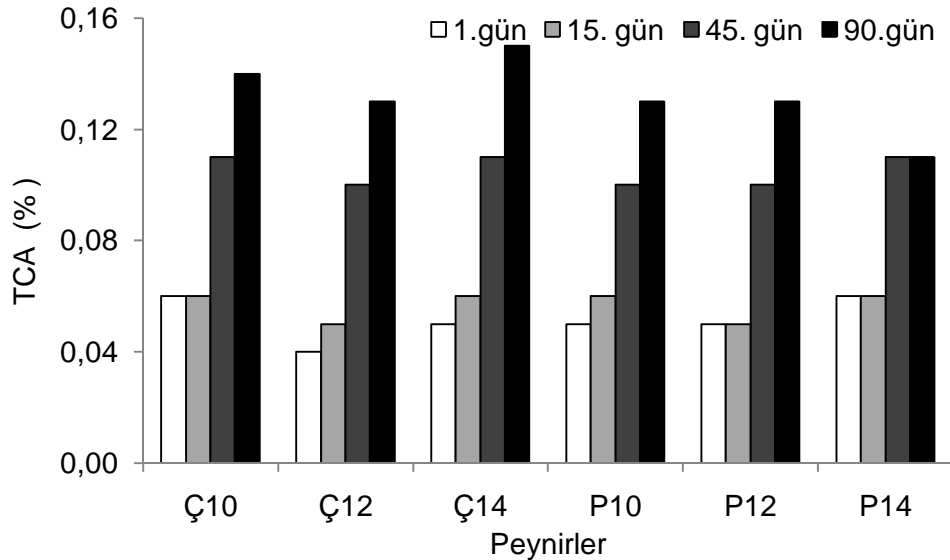
Salamura tuz konsantrasyonunun ve ısıtma işlemi*tuz konsantrasyonu interaksyonunun, Çeçil peynirlerinin TCA'da çözünen azot oranına göre olgunlaşma dereceleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Çizelge 4.12. Çeçil peynirlerinin % 12 TCA'da çözünür azot oranları (%)

Peynirler	Depolama Süresi			
	1. gün	15. gün	45. gün	90. gün
Ç10	0.06±0.01A ^a	0.06±0.02A ^a	0.11±0.01A ^a	0.14±0.03A ^a
Ç12	0.04±0.01A ^c	0.05±0.01A ^{bc}	0.10±0.01A ^{ab}	0.13±0.02A ^a
Ç14	0.05±0.01A ^b	0.06±0.01A ^b	0.11±0.01A ^{ab}	0.15±0.03A ^a
P10	0.05±0.00A ^b	0.06±0.01A ^b	0.10±0.03A ^{ab}	0.13±0.01A ^a
P12	0.05±0.00A ^b	0.05±0.00A ^b	0.10±0.01A ^{ab}	0.13±0.02A ^a
P14	0.06±0.01A ^b	0.06±0.01A ^b	0.11±0.01A ^a	0.11±0.01A ^a

A, B, C : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($p<0.05$)

a, b, c : Aynı satırda farklı üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($p<0.05$)



Şekil 4.10. Çeçil peynirlerinde depolama süresince saptanan TCA'da çözünür azot oranları

Çeçil peynirlerinde 90 günlük depolama süresi boyunca saptanan % 12 TCA'da çözünür azot oranlarında meydana gelen değişimler Şekil 4.10'da verilmiştir.

Depolama süresince peynirlerin olgunlaşma derecelerinde genel olarak artış meydana gelmiştir. Çeçil peynirlerinin TCA oranları üzerine depolamanın etkisi istatistiksel olarak tüm peynirlerde önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Bunun nedeninin depolama süresince peynirde meydana gelen proteolizden kaynaklandığı düşünülmektedir. Depolama süresince peynirlerin TCA'da çözünür azot oranlarında artış meydana geldiği çeşitli araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Çelik ve Türkoğlu, 2007; Karaca, 2007).

Çeçil peynirlerinin TCA'ya göre belirlenmiş olgunlaşma dereceleri Çizelge 4.13'de verilmiştir. En yüksek olgunlaşma derecesine depolamanın 90. gününde % 3.79 ile Ç10 peyniri, en düşük olgunlaşma derecesine ise 1. günde % 1.06 ile Ç12 peyniri sahip olmuştur. Cambaztepe (2006), Civil peynirleri üzerine yaptığı çalışmada TCA'ya göre olgunlaşma derecesinin depolama süresince arttığını ve % 1.38-3.56 arası değerlerde olduğunu bildirmiştir. Çeçil peynirlerinin TCA'ya göre olgunlaşma dereceleri üzerine pastörizasyon işleminin etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$).

Salamura tuz konsantrasyonunun ve ısıtma işlemi*tuz konsantrasyonu etkisi interaksiyonunun, Çeçil peynirlerinin TCA'ya göre olgunlaşma derecesine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Çizelge 4.13. Çeçil peynirlerinin TCA'ya göre olgunlaşma dereceleri (%)

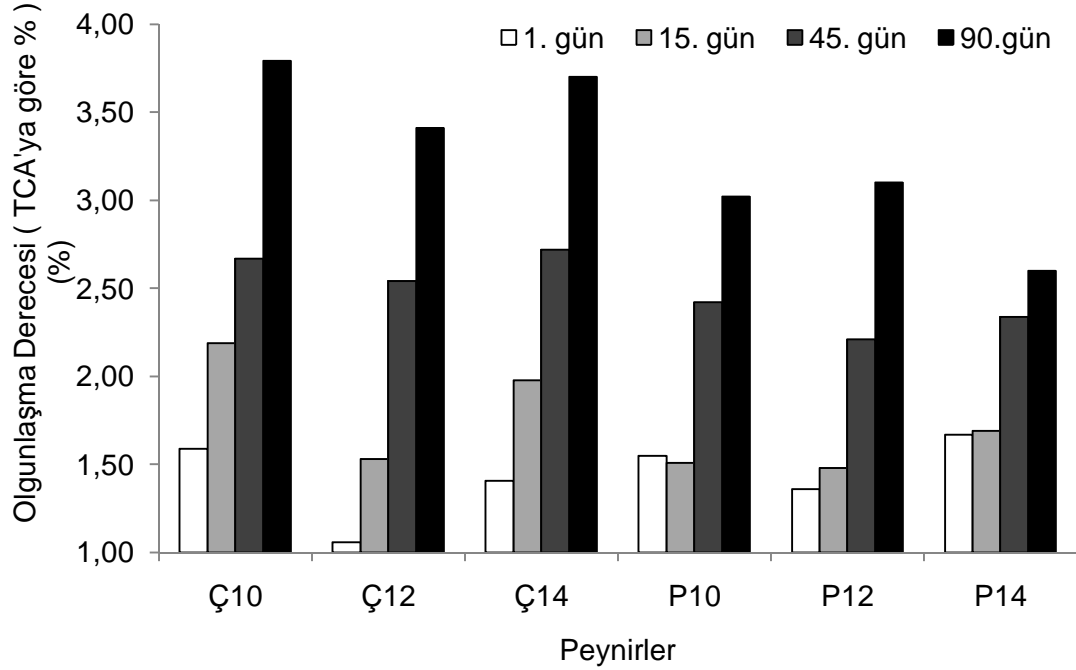
Peynirler	Depolama Süresi			
	1. gün	15. gün	45. gün	90. gün
Ç10	1.59±0.13A ^a	2.19±0.87A ^a	2.67±0.31A ^a	3.79±0.77A ^a
Ç12	1.06±0.23A ^c	1.53±0.17A ^{bc}	2.54±0.26A ^{ab}	3.41±0.51A ^a
Ç14	1.41±0.22A ^c	1.98±0.29A ^{bc}	2.72±0.04A ^{ab}	3.70±0.62A ^a
P10	1.55±0.10A ^a	1.51±0.26A ^a	2.42±0.72A ^a	3.02±0.44A ^a
P12	1.36±0.03A ^a	1.49±0.17A ^a	2.21±0.35A ^a	3.10±0.92A ^a
P14	1.67±0.25A ^a	1.69±0.25A ^a	2.34±0.31A ^a	2.61±0.26A ^a

A, B, C : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($p<0.05$)

^{a, b, c} : Aynı satırda farklı üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($p<0.05$)

Peynirlerin TCA'ya göre olgunlaşma derecelerinde 90 günlük depolama süresince meydana gelen değişimler Şekil 4.11'de verilmiştir. Depolama süresince TCA'ya göre olgunlaşma dereceleri, TCA'da çözünür azot oranına paralel değişimler

göstermiştir. TCA'ya göre olgunlaşma derecesi üzerine depolamanın etkisi istatistiksel olarak Ç12 ve Ç14 peynirlerinde önemli bulunmuştur ($p<0.05$).



Şekil 4.11. Çeçil peynirlerinde depolama süresince saptanan olgunlaşma dereceleri (TCA'ya göre)

4.2.11. % 5 Fosfotungustik Asitte (PTA) Çözünen Azot Oranı

Çeçil peynirlerinin PTA'da çözünen azot değerleri Çizelge 4.14'de verilmiştir. En yüksek değere depolamanın 90. gününde % 0.11 ile P12 peyniri, en düşük değere ise 1. günde % 0.05 ile Ç12 ve Ç14 peyniri sahip olmuştur. Cambaztepe (2006), salamurada ve vakum ambalajda depoladıkları Civil peynirleri üzerine yaptıkları araştırmada PTA'da çözünen azot değerlerini % 0.08-0.10 arası tespit etmiştir.

Çeçil peynirlerinin PTA'da çözünen azot değerleri üzerine pastörizasyon işleminin etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$). Salamura tuz konsantrasyonunun ve ısıtma işlemi*tuz konsantrasyonu interaksyonunun, Çeçil peynirlerinin PTA'da çözünen azot oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

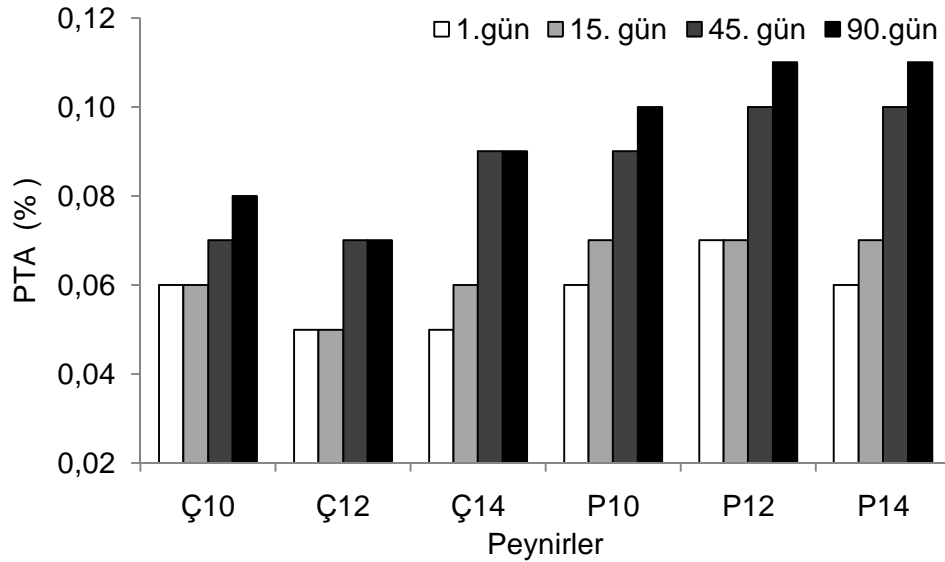
Çizelge 4.14. Çeçil peynirinde PTA'da çözünen azot değerleri

Peynirler	Depolama Süresi			
	1. gün	15. gün	45. gün	90. gün
Ç10	0.06±0.01A ^a	0.06±0.01A ^a	0.07±0.01A ^a	0.08±0.02A ^a
Ç12	0.05±0.01A ^a	0.05±0.01A ^a	0.07±0.00A ^a	0.07±0.02A ^a
Ç14	0.05±0.01A ^a	0.06±0.01A ^a	0.09±0.01A ^a	0.09±0.02A ^a
P10	0.06±0.00A ^a	0.07±0.02A ^a	0.09±0.01A ^a	0.10±0.01A ^a
P12	0.07±0.01A ^a	0.07±0.01A ^a	0.10±0.01A ^a	0.11±0.02A ^a
P14	0.06±0.01A ^a	0.07±0.02A ^a	0.10±0.02A ^a	0.11±0.02A ^a

A, B, C : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0.05)

^{a, b, c} : Aynı satırda farklı üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır (p<0.05)

Çeçil peynirlerinde 90 günlük depolama süresi boyunca saptanan % 5 PTA' da çözünen azot oranlarında meydana gelen değişimler Şekil 4.12'de verilmiştir. Depolama süresince peynirlerin olgunlaşma derecelerinde genel olarak artış meydana gelmiştir. Çeçil peynirlerinin PTA oranları üzerine depolamanın etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (p> 0.05).



Şekil 4.12. Çeçil peynirlerinde depolama süresince saptanan % 5 fosfotungustik asitte (PTA) çözünen azot oranı

4.2.12. Kazein Azotu Oranları

Çeçil peynirlerinin kazein azotu oranları Çizelge 4.15’de verilmiştir. En yüksek orana % 96.82 ile depolamanın 45. gününde pastörize süttten üretilen P12 peyniri sahip olurken, en düşük orana % 91.01 ile depolamanın 45. gününde çiğ süttten üretilen Ç12 peyniri sahip olmuştur. Çiğ süttten üretilen peynirlerin kazein azotu oranları pastörize süttten üretilen peynirlerden daha düşük bulunmuştur ve pastörizasyon işleminin etkisi sadece depolamanın 45. gününde önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Salamura tuz konsantrasyonunun ve ısıt işlemtuz konsantrasyonu interaksiyonunun, Çeçil peynirlerinin kazein azotu oranlarının etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$)

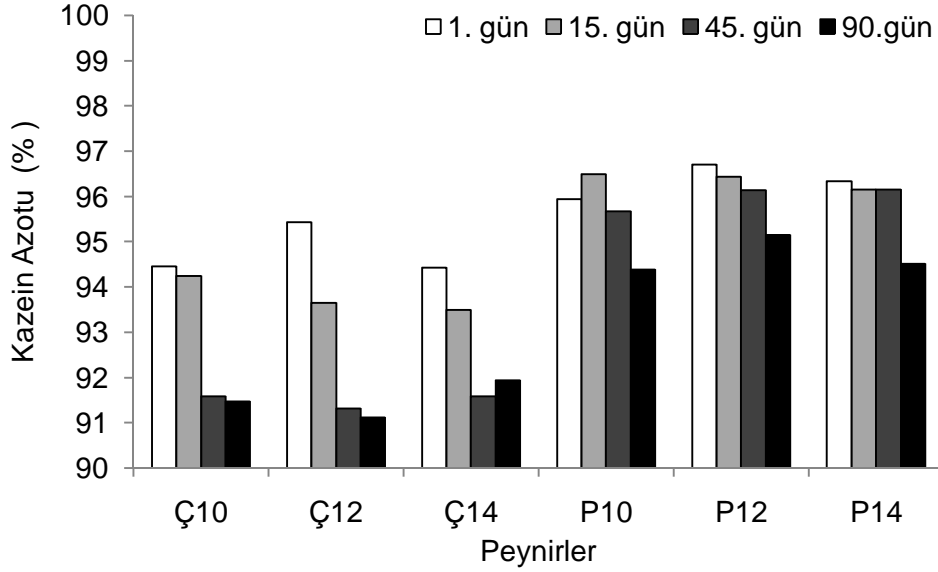
Çizelge 4.15. Çeçil peynirlerinin kazein azotu oranları (%)

Peynirler	Depolama Süresi			
	1. gün	15. gün	45. gün	90. gün
Ç10	94.40±1.34A ^a	94.01±2.05A ^a	91.25±3.72B ^a	91.39±2.83A ^a
Ç12	95.50±1.74A ^a	93.68±2.17A ^a	91.01±3.33B ^a	90.75±3.24A ^a
Ç14	94.55±1.63A ^a	93.69±1.90A ^a	91.47±2.89B ^a	91.72±2.34A ^a
P10	96.06±1.58A ^a	96.56±0.97A ^a	95.70±1.27A ^a	94.24±1.30A ^a
P12	96.82±1.17A ^a	96.28±1.25A ^a	96.11±0.87A ^a	97.71±1.88A ^a
P14	96.38±1.69A ^a	96.24±1.41A ^a	96.12±0.87A ^a	94.44±1.16A ^a

A, B, C : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($p<0.05$)

^{a, b, c} : Aynı satırda farklı üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($p<0.05$)

Çeçil peynirlerinin kazein azotu oranlarının 90 gün boyunca depolamadaki değişimleri Şekil 4.13’de verilmiştir. Peynirlerin kazein azotu oranlarında 90 günlük depolama süresince genel olarak azalış meydana gelmiştir. Çeçil peynirlerinde saptanan kazein azotu oranları üzerine depolamanın etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$).



Şekil 4.13. Çeçil peynirlerinde depolama süresince saptanan kazein azotu oranları

4.2.13. Proteoz Pepton Azotu Oranları

Çeçil peynirlerinin proteoz pepton azotu oranları Çizelge 4.16'de görülmektedir. Çiğ süttten üretilen peynirlerin proteoz pepton azotu oranları pastörize süttten üretilenlere göre daha yüksek bulunmuştur. Pastörizasyon işleminin proteoz pepton azotu üzerine etkisi ise istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Salamura tuz konsantrasyonunun ve ısıt işlem*tuz konsantrasyonu interaksyonunun, Çeçil peynirlerinin proteoz pepton azotu oranları üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$)

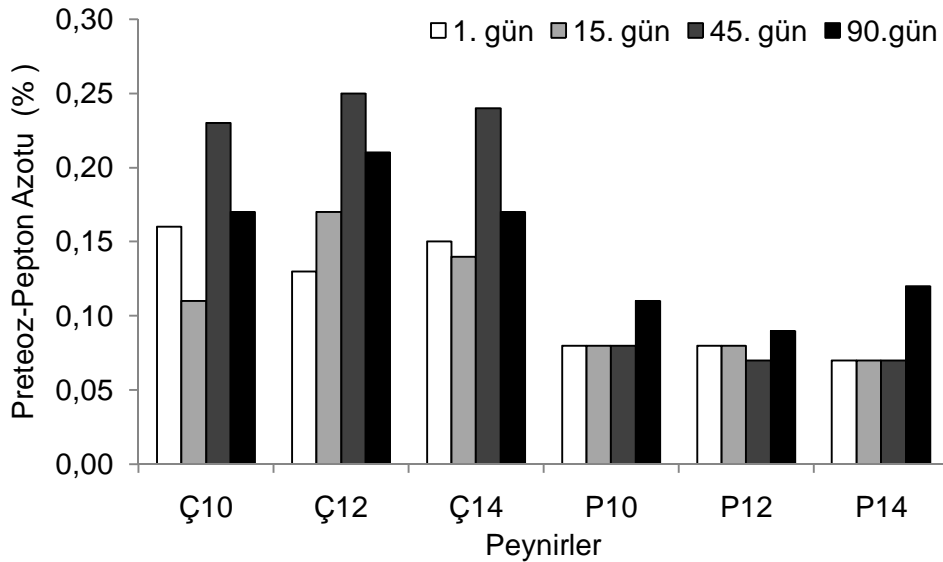
Çizelge 4.16. Çeçil peynirlerinin proteoz-pepton azotu oranları (%)

Peynirler	Depolama Süresi			
	1. gün	15. gün	45. gün	90. gün
Ç10	0.16±0.06A ^a	0.11±0.03A ^a	0.23±0.11A ^a	0.17±0.07A ^a
Ç12	0.13±0.06A ^a	0.17±0.08A ^a	0.25±0.12A ^a	0.21±0.08A ^a
Ç14	0.15±0.06A ^a	0.14±0.07A ^a	0.24±0.12A ^a	0.17±0.06A ^a
P10	0.08±0.05A ^a	0.08±0.03A ^a	0.08±0.02A ^a	0.11±0.03A ^a
P12	0.08±0.05A ^a	0.08±0.03A ^a	0.07±0.02A ^a	0.09±0.03A ^a
P14	0.07±0.05A ^a	0.07±0.04A ^a	0.07±0.02A ^a	0.12±0.03A ^a

A, B, C : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($p<0.05$)

a, b, c : Aynı satırda farklı üstel harflerle gösterilen ortalamalar birbirinden farklıdır ($p<0.05$)

Peynirlerin proteoz pepton azotu oranlarında 90 günlük depolama süresince meydana gelen değişimler Şekil 4.14’de verilmiştir. Genellikle tüm Çeçil peynirlerinde depolama süresince proteoz pepton azotu oranında bir artış gerçekleşmiştir. Özellikle çiğ süttten üretilen Ç10, Ç12 ve Ç14 peynirlerinde proteoz pepton azotu oranının depolama süresince pastörize süttten üretilen P10, P12, P14 peynirlerinden oransal olarak daha fazla artış gösterdiği gözlenmiştir. Depolamanın Çeçil peynirlerinin proteoz pepton azotu oranlarına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$). Karaca (2000; 2007), Beyaz peynirde proteoz pepton azotunun depolama süresince arttığını bildirmişlerdir.

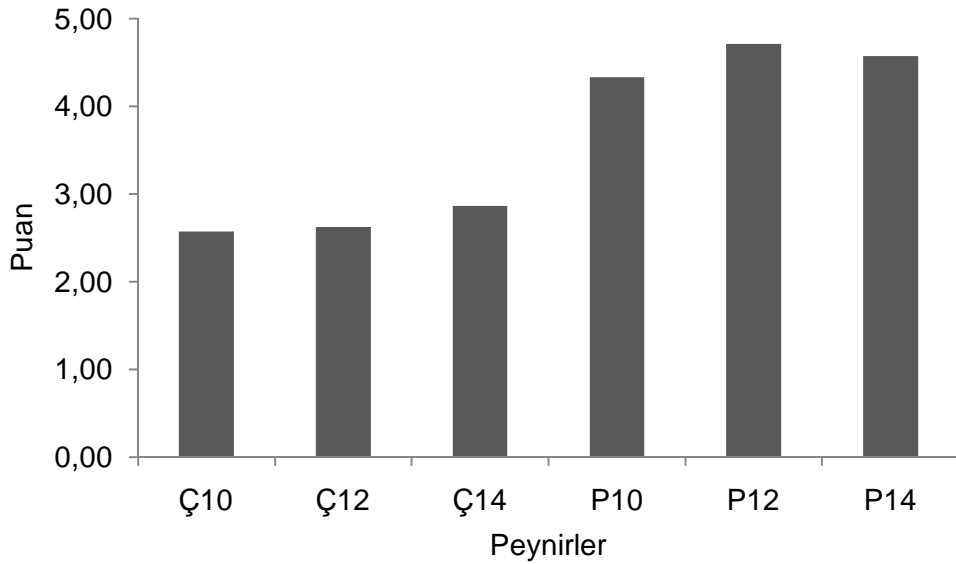


Şekil 4.14. Çeçil peynirlerinde depolama süresince saptanan proteoz pepton azotu oranları

4.2.14. Duyusal Analizler

Çeçil peynirlerinin duyusal puanları Şekil 4.15’te verilmiştir. Çeçil peynirlerinin duyusal analizleri depolamanın 90. gününde yapılmıştır. Şekil 4.15’te görüldüğü gibi ve yapılan istatistiksel değerlendirmeler sonucunda, en çok pastörize süttten üretilen ve % 12’lik salamurada depolanan P12 peyniri beğenilirken, daha sonraki beğeni sırasını P14, P10, Ç14, Ç12 ve Ç10 peynirleri almıştır. Çiğ süttten üretilen peynirlerde 1. ve 15. günler arasında yumuşama meydana gelmiştir.

Depolama süresince Çeçil peynirinin özelliklerini koruması açısından pastörizasyon işleminin, salamura tuzlama ve arkasından vakum ambalajlamanın olumlu etkileri olduğu belirlenmiştir. Güven ve ark., (2002), PVC ile vakum altında paketlenen peynirlerin duysal özelliklerinin daha çok beğenildiğini belirlemişlerdir. Pastörize süttten üretilen Çeçil peynirlerinin çiğ süttten üretilen peynirlere göre daha çok beğenildiğini, fakat farklı tuz oranlarının beğeniyi etkilemediğini belirlenmişlerdir. Ayrıca Güven ve ark., (2006), farklı salamuraalarda depolanan beyaz peynirlerde, duysal olarak en çok % 12’lik salamuraada depolanan peynirin beğenildiğini bildirmişlerdir.



Şekil 4.15. Çeçil peynirlerinin duysal puanları

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada süte uygulanan pastörizasyon işleminin ve farklı konsantrasyonlardaki salamuralarda depolamanın Çeçil peynirinin özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla çiğ ve pastörize süttten Çeçil peyniri üretilerek 90 günlük depolama süresince fiziksel, kimyasal ve duyuşal özellikleri araştırılmıştır. Bu araştırma sonucunda elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Çeçil peyniri üretiminde kullanılan çiğ sütler asitlik ve protein oranı bakımından standarda uygun bulunmuştur. Ayrıca, hem çiğ hem de pastörize peyniraltı suyu özellikleri arasında parametrelerde farklılıklar belirlenmiştir.

Çeçil peynirlerinin, % 0.1 yağlı süttten üretildiğinden yağ içeriğİ yok denecek kadar azdır. Ancak peynir örneklerinin protein oranları genellikle yüksek bulunmuştur. Pastörize süttten üretilen Çeçil peynirlerinin protein oranları çiğ süttten üretilen Çeçil peynirlerine göre daha yüksek bulunurken, peynirlerin depolama süresince toplam protein oranlarında önemli bir değışim gözlenmemiştir.

Peynirlerinin tuz oranları % 1.11 ile % 2.13 arasında bulunmuştur. Depolama süresi boyunca çiğ süttten üretilen Çeçil peynirlerin tuz oranlarının, pastörize süttten üretilen Çeçil peynirlerin tuz oranlarından daha yüksek olduğı belirlenmiştir. Ayrıca pastörizasyon işleminin peynirlerin tuz oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$).

Çeçil peynirlerinin pH değıerleri 4.25 ile 5.26 arasında tespit edilmiştir. Pastörize süttten üretilen peynirlerin pH değıerleri çiğ süttten üretilenlere göre daha düşük değıerler almıştır. Çeçil peynirlerinin titrasyon asitliğı değıerleri ise pH değıerleri ile zıt yönlü bir paralellik göstermektedir.

Peynir örneklerinin kurumadde değıerleri % 26.65 ile 35.63 arasında bulunurken pastörize süttten üretilen Çeçil peynirlerinin kurumadde değıerleri, çiğ süttten üretilenlere göre önemli düzeyde daha yüksek bulunmuştur ($p<0.05$).

Peynirlerin genel olarak olgunlaşma derecelerinde artışlar meydana gelmiştir. Çeçil peynirlerinin SÇA'da çözünen azot oranlarının arttığı, ancak çiğ süttten üretilen Çeçil peynirlerdeki artış oranının pastörize süttten üretilen Çeçil peynirlerinden daha yüksek olduğı belirlenmiştir. TCA'da çözünen azot oranı ve

PTA'da çözünen azot oranlarında da depolama süresince artış belirlenmiştir. Çeçil peynirlerinin PTA'da ve TCA'da çözünen azot oranları üzerine depolamanın etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$)

Bu çalışmayla geleneksel olarak starter kültür kullanılmadan çiğ süttten üretilen Çeçil peyniri, pastörize süttten starter kültür kullanılarak üretilmiştir. Duyusal özellikler bakımından da beğenilen pastörize Çeçil peyniri bu şekilde daha standart bir şekilde üretililebilecektir. Bu sayede çiğ süttten üretilen Çeçil peynirinin toplum sağlığını tehdit etmesi engellenebilecektir. Depolama süresince Çeçil peynirinin özelliklerini koruması bakımından da pastörizasyon salamura tuzlama ve arkasından vakum ambalajlamanın olumlu etkileri olduğu belirlenmiştir. Çeçil peynirinin tuzlanmasında salamura tuz oranının % 12 veya % 14 olması da duyusal özellikler bakımından olumlu sonuçlar verirken salamura tuz oranının % 12'den az olması peynirlerde hem beğeniyi azaltmıştır hem de peynirde yumuşamaya neden olmuştur. Çeçil peyniri, yağ oranının çok düşük ve protein oranının yüksek olması sebebiyle diyet yapan tüketiciler için tercih edilebilecek bir peynir çeşididir. Ayrıca hem yağsız hem de asitliği ilerlemiş süttün değerlendirilmesi için önemli bir peynir çeşidi olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- AKYÜZ, N., TUTŞI, M. F., MENGEL, Z., OCAK, E. ve ALTUN, İ., 1998. Örgü Peynirinin Üretim Tekniği Bazı Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özellikleri. I. Geleneksel Süt Ürünleri Sempozyumu. Tekirdağ. 328-337.
- ALAIS, C., 1984. Science du Laid. 4. Edition, SEPAIC, Paris, p: 814.
- ALTUĞ, T. ve ELMACI, Y., 2005. Gıdalarda Duyusal Değerlendirme. Meta Basım Matbaacılık, Bornova, İzmir, 130 s.
- AYAR, A., AKIN, N. ve SERT, D., 2006. Bazı Peynir Çeşitlerinin Mineral Kompozisyonu ve Beslenme Yönünden Önemi, Türkiye 9. Gıda Kongresi, 24-26 Mayıs 2006, Bolu, s 319-322.
- BAŞKAYA, R., ATASEVER, M., ÇAKMAK, Ö. ve YILDIZ, A., 2006. Civil Peynirinin Mikrobiyolojik Özellikleri, İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi Sayı 2 makale 10.
- BIEDE, S. L. and HAMMOND E.G., 1979. Swiss Cheese Flavor II. Organoleptic Analysis, J. Dairy Sci., Vol. 62, pp. 238-248.
- BULUT, B. ve AKIN, N., 2008. Çiğ ve Pastörize Sütten İşlenen Mihaliç Peynirlerinin Kimyasal Bileşimi ve Olgunlaşma Sırasındaki Mikrobiyal Florasındaki Değişimin Belirlenmesi, Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum, s 721-724.
- CAMBAZTEPE, F., 2006. Farklı Şekillerde Muhafaza Edilen Civil Peynirlerinde Proteoliz ve Bazı Mikrobiyolojik, Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Özelliklerin Tespiti, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum, 87s.
- CAMBAZTEPE, F., ÇAKMAKÇI, S. and DAĞDEMİR, E., 2009. Effect of Some Technological Parameters on Microbiological, Chemical and Sensory Qualities of Civil Cheese During Ripening, International Journal of Dairy Technology, Vol 62, No 4, 541-548.
- ÇAĞLAR, A., KURT, A., CEYLAN, Z. G. ve HUŞİT, S., 1998. Civil Peynirinin Farklı Şekillerde Muhafazası Üzerine Araştırmalar. I. Geleneksel Süt Ürünleri Sempozyumu. Tekirdağ. 65-78.

- ÇAKMAKÇI, S., ve KURT, A., 1993. Salamura Tuz Oranı ve Olgunlaşma Süresinin CaCl_2 ve lesitin ilavesiyle Üretilen Beyaz Peynir Kalitesine Etkisi. Gıda Dergisi, 18 (1) : 21-28.
- ÇAKMAKCI, S., 2008. Peynirde Olgunlaşma, Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum, s 761-762.
- ÇELİK, Ş., TÜRKOĞLU, H. ve ERDOĞAN, A., 2006. Farklı Oranlarda Yağ İçeren Pastörize Süt İle Yapılan Geleneksel Örgü Peynirlerin Olgunlaşma Periyodu Boyunca Bileşim ve Bazı Biyokimyasal Özelliklerin Değişimi. Türkiye 9. Gıda Kongresi. 24-26 Mayıs, Bolu. 867-868.
- ÇELİK, Ş. and TÜRKOĞLU, H., 2007. Ripening of Traditional Örgü Cheese Manufactured with Raw or Pasteurized Milk Composition and Biochemical Properties. International Journal of Dairy Technology Vol 60, No 4, 253-258.
- ÇETİNKAYA, A., 2005. Yöresel Peynirlerimiz, 1. Baskı, Academic Book Production, Kars, 212 s.
- DEMİR, M., 2006. Fabrika Şartlarında Üretilen Çeçil Peynirlerinin Olgunlaşma Süresince Bazı Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum, 65 s.
- DİKBAŞ, N., ŞENGÜL, M. ve ERTUGAY, M. F., 2006. Erzurum' da Üretilen Çeçil Peynirinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye 9. Gıda Kongresi. 24-26 Mayıs, Bolu.
- DURLU-ÖZKAYA, F. 2001. Salamura Beyaz Peynirlerden İzole Edilen Bazı Laktokok, Enterokok ve Laktobasil Suşlarının Proteolitik Aktivite, Bakteriyosin Etkenliği ve Biyojen Amin Oluşumu Açısından Karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.
- EFE, E., BEK, Y., ŞAHİN, M., 2000. SPSS'te Çözümleri ile İstatistik Yöntemler II. Kahramanmaraş Sütçüimam Üniversitesi Rektörlüğü Yayın No:10. Kahramanmaraş, 209 s.

- FOX, P.F. and McSWEENEY, P.L.H., 1995. Chemistry, Biochemistry and Control of Cheese Flavour. 4th Cheese Symposium, National Dairy Products Research Centre Moorepark, pp. 135-159.
- GÜLMEZ, M. ve GÜVEN, A., 2001. Kars İlinde Satışa Sunulan Çeçil Peynirlerinin Bazı Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özellikleri, Kafkas Üniv. Vet. Fak. Dergisi, 7:1, 63-70.
- GUVEN, M., and KARACA, O.B., 2001. Proteolysis Levels of White cheese Salted and Ripend in Prepared from Various Salt. International Journal of Dairy Technology, 54(1): 29-33.
- GÜVEN, M., KARACA, O.B. ve HAYALOĞLU, A.A., 2001. Farklı Tuzlardan Hazırlanan Salamuralarda Tuzlanan ve Olgunlaştırılan Beyaz Peynirlerin Özellikleri. Gap II. Tarım Kongresi, 24-26 Ekim 2001, Şanlıurfa, s.401-410.
- GÜVEN, M., KARACA, O.B., VAR, I., KAÇAR, A., ve HAYALOĞLU, A.A., 2002. Antimikrobiyal Madde Kullanımının ve Ambalaj Materyalinin Olgunlaşma Süresince Kaşar Peynirinin Özellikleri Üzerine Etkileri. HR.Ü.Z.F. Dergisi, 6(1-2): 13-23.
- GÜVEN, M., HAYALOĞLU, A.A., ve KARACA, O.B., 2003. Salamura Peynirlerde Tuzlamanın Mikrobiyolojik, Biyokimyasal ve Fiziksel Etkileri. Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu, 22-23 Mayıs 2003, Bildiri No: P34, İzmir, s.341-346.
- GÜVEN, M., YERLİKAYA, Ş., HAYALOĞLU, A.A., 2006. Influence of Salt Concentration on the Characteristics of Beyaz Cheese, a Turkish Ehte-Brined Cheese. Lait 86: 73-81.
- HAYALOGLU, A.A., and BRECHANY, E.Y., 2007. Influence of Milk Pasteuzation and Scalding Temperature on the Volatile Compounds of Malatya, a Farmhouse Halloumi-type Cheese. Lait, 87: 39-57.
- HAYALOĞLU, A.A., 2008. Türkiye'nin Peynirleri-Genel Bir Perspektif. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum, s. 729-732.
- HAYALOĞLU, A.A., OZER, B.H., and FOX, P.F., 2008. Cheese of Turkey: 2. Varieties Ripened Under Brine. Dair Sci.Technol 88: 225-244.

- HAYALOĞLU, A.A., DEEGAN, K.C., and McSEE WEEN, P.L.H., 2010. Effect of Milk Pasteurization and Curd Scalding Temperature on Proteolysis in Malatya, A Halloumi-type Cheese. *Dair Sci.Technol*, 90: 99-109.
- HAZIR, M., KONAR, A., ve GÜVEN, M., 2002. Isıl İşlemin ve CaCl_2 İlavesinin Beyaz Peynirin Özellikleri Üzerine Etkileri. *Ç.Ü.Z.F. Dergisi*, 17 (1): 67-74.
- HONNOR, J. A., WILKINSON, M. G., DELAHUNTY, C. M., WALLACE, J. M., MORRISSEY, P. A., and BERESFORD, T. P., 2003. Use of Autolytic Starter Systems to Accelerate the Ripening of Cheddar Cheese. *International Dairy Journal*, 13: 313-323
- IDF, 1982. Determination of the Total Solid Content (Cheese and Processed Cheese). IDF Standart 4A, Brussels: International Dairy Federation.
- IDF, 1993. Milk Determination of Nitrogen Content. IDF: 2B, International Dairy Federation: 41, Brussels, p.12.
- KAMBER, U., 2005. Kars'da Satışa Sunulan Kaşar ve Çeçil Peynirlerinin Bazı Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kalite Nitelikleri, Kafkas Üniv. Vet. Fak. Dergisi, 11:1, 33-38.
- KARACA, O. B., 2000. Mikrobiyolojik Kaynaklı Proteolitik ve Lipolitik Enzim Kullanımının Beyaz Peynirlerin Özellikleri ve Olgunlaşma Hızları Üzerine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı. Adana, 89 s.
- _____. 2007. Mikrobiyel Kaynaklı Proteolitik ve Lipolitik Enzim Kullanımının Beyaz Peynirlerin Özellikleri ve Olgunlaşmaları Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı. Adana, 174 s.
- KARACA, O.B., SAYDAM, İ.B., GÜZELER, N. ve GÜVEN, M., 2009. Hatay Dil Peynirinin Bazı Kalite Özellikleri, II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 27-29 Mayıs, Van.
- KILIÇ, S., KARAGÖZLÜ, C. Ve AKBULUT, N., 1998. Keçi Sütünden Yapılan Çimi Tulum Peynirinin Kimyasal Bileşimi Üzerine Bir Araştırma. *Gıda Bilimi ve Teknolojisi Dergisi*, 3(4) 38-47.

- KILIÇ, M. and IŞIN, T. G., 2003. Effects of Salt Level and Storage on Texture of Dil Cheese. *Journal of Texture Studies*, 35, s 251-262.
- KOÇAK, C., AYDINOĞLU, G. ve USLU, K., 1997. Ankara Piyasasında Satılan Dil Peynirlerinin Proteoliz Düzeyi Üzerinde bir Araştırma. *Gıda* 22 (4): 251-255.
- KOSIKOWSKI, F. V. and MISTRY, V., 1997. Cheese and Fermanted Milk Foods. F. Kosikowski, third ad., Connecticut.
- KOTTERER, R., and MUNCH, S., 1978 Untersuchungsverfahren für das Milchwirtschaftliche Laboratorium. Volkswirtschaftliche Verlag GmbH, München, 2001s.
- KUCHROO, C.N., and FOX, P.F., 1982. Soluble Nitrogen in Cheddar Cheese: Comparison of Extraction Procedures. *Milchwissenschaft*, 37: 331-335.
- KURT, A., ve ÖZTEK, L., 1976. Erzurum İlinde Yapılan Mahalli Peynirlerden Civil Peynirlerinin Bileşimi ve Bunların Diğer Peynir Çeşitleriyle Karşılaştırılması. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(4), s 103-120.
- LAW, B.A., 1998. Proceedings of the 8th International Biotechnology Symposium, Paris, pp. 843-854.
- LEMIEUX, L. and SİMART R.E., 1991. Bitter Flavour in Dairy Products. I. A Review of the Faktors Likely to Influence its Development Mainly in cheese Manufacture, *Lait*, pp. 599-636.
- MADADLOU, A., KHOSROSHAHI ASL, A., EBRAHIMZADEH MOUSAVI, M., and FARMANI, J., 2007. The Influence of Brine Concentration on Chemical Composition and Texture of Iranian White Cheese, *Journal of Food Engineering*, 81 (2) : 330-335.
- McGUAN, W A., EMMONS D.B., and LARMOND, E., 1979. Influence of Volatile and Non-volatile Fraction on Intensity of Cheddar Cheese Flavor, *J. Dairy Sci.*, Vol. 62, pp. 398-403.
- MENDİL, D., 2006. Mineral and Trace Metal Levels in Some Cheese Collected From Turkey, *Food Chemistry* 96: 532-537.

- MISTRY, V.V., and KASPERSON, K.M., 1998. Influence of Salt on The Quality of Reduced Fat Cheddar Cheese. *Journal of Dairy Science*, 81 : 1214-1221
- ÖZDEMİR, C., ÖZDEMİR, S., ÇELİK, Ş. ve DAĞDEMİR, E., 2003. Çarzof Civil Peynirinin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özellikleri. *Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu*. 22-23 Mayıs, İzmir.
- ÖZDEMİR, S., DAĞDEMİR, E. ve ÖZDEMİR, C., 2009. Civil, Çeçil, Tel (Saç) Peynirlerinin Yapılışları ve Diğer Özellikleri Açısından Karşılaştırılması, II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 27-29 Mayıs, Van.
- PAULSON, B.M., McMOHAN, D.J., and OBERG, C.J., 1998. Influence of Sodium chloride on Appearance, Functionality and Protein Arrangement in Nonfat Mozzarella Cheese. *Journal of Dairy Science*, 81 (8) : 2053-2064.
- POLAT, G., 2001. Ankara Piyasasında Satılan Civil Peynirlerinin Mikrobiyolojik, Kimyasal ve Duyusal Niteliklerinin Saptanması. *Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi*. Ankara. 58 s.
- ŞAHAN, N., ve AKIN, M.S., 1996. Peynirde Tuz ve Tuzlama Yöntemleri. *Ç.Ü.Z.F. Dergisi*, 11(4) : 58-67.
- ŞENGÜL, M., 2006. Microbiological Characterization of Civil Cheese, A Traditional Turkish Cheese: Microbiological Quality, Isolation and Identification of Its Indigenous Lactobacilli *World Journal of Microbiology & Biotechnology*. 22: 613– 618.
- ŞENGÜL, M. and GÜRSES, M., 2006. A Survey on the Some Chemical and Biochemical Properties of Civil Cheese, a Traditional Turkish Cheese, *International Journal of Food Properties*, 9: 791–801.
- ŞENGÜL, M. and ERTUGAY, M.F., 2006. Microbiological and Chemical Properties of Cheese Helva Produced in Turkey, *International Journal of Food Properties*, 9: 185–193.
- ŞENGÜL, M., DEĞİRMENCİ, M. and ERKAYA, T., 2009. Compositionel and Microbiological Characteristics During Ripening of Çeçil Cheese, a Traditional Turkish Cheese, *Asian Journal of Chemistry*, Vol. 21 No. 4, 3087-3093.

- TUNAIL, N., URAZ, T., ALPAR, O., ve HALKMAN, K., 1984. İzole Suşlarla ve Ticari Laktik Asit Bakterileri ile Yapılan Beyaz Peynirlerde Mikroorganizma-Kalite İlişkisinin Belirlenmesi Üzerine Araştırmalar. TUBİTAK Doğa D2 9(1)95-107 s: 1-77.
- TEKİNŞEN, K.K ve, ELMALI, M., 2006. Taze Civil (Çeçil) Peynirinin Mikrobiyolojik Özellikleri, Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg. 1 (3-4), s 78-81.
- TKB, 2006. Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliğ. Tebliğ No: 2006/38.
- TOKB, 1983. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri, T. C. Tarım Orman Köyişleri Bakanlığı, Gıda İşleri Genel Müdürlüğü, Genel Yayın No: 65, Ankara, 796 s.
- TSE, 1994. TS 1018 Çiğ İnek Sütü Standardı, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara. 15 s.
- _____ 1995. TS 591 Beyaz Peynir Standardı, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara. 9 s.
- ÜÇÜNCÜ, M., 2004. A'dan Z'ye Peynir Teknolojisi. Cilt 2. Meta Basım Matbaacılık, İzmir. 1234 s.
- YAZICI, F. and DERVİŞOĞLU, M., 2003. Effect of pH Adjustment on Some Chemical, Biochemical and Sensory Properties of Civil Cheese Drying Storage, Journal of Food Engineering 56 (2003) 361-369.
- YETİŞMEYEN, A., 1995. Süt Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 1420/420, Ankara, 229 s.
- _____ 1997. Süt Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1420, Ankara.
- _____ 2005. Bazı Geleneksel Peynirlerimizin Biyojen Amin İçeriğinin Saptanması ve Peynirlerin Mikrobiyolojik, Kimyasal Özellikleriyle Olan İlişkisinin Araştırılması, Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projesi Kesin Raporu, Ankara, s 63.

YILDIRIM, M., 1991. Hidrojen Peroksitle Korunmuş Sütlerden Yapılan Beyaz Peynirlerin Bazı Kimyasal ve Fiziksel Nitelikleri Üzerinde Araştırmalar, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 131 s.

ÖZGEÇMİŞ

1984 yılında Kars'ta doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Kars'ta tamamladı. 2002-2006 yılları arasında Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü'nde lisans eğitimi aldı. Aynı yıl Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı. Halen Yağlar Gıda Et ve Et Ürünleri Ltd. Şti.'de kalite kontrol sorumlusu olarak görev yapmaktadır.

EKLER



EK 1. SÜTÜN PIHTILAŞMASI



EK 2. PIHTININ BİRARAYA GELEREK TOPLANMASI



EK 3. PIHTININ PEYNİRALTI SUYU İÇERİSİNDE YOĞURULMASI



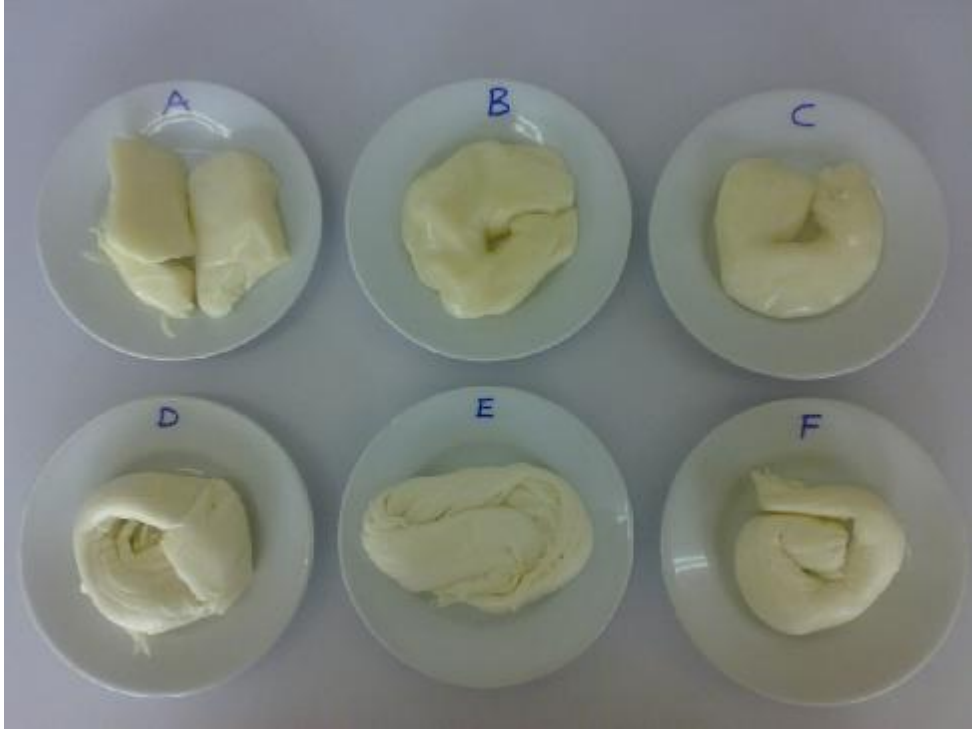
EK 4. YOĞURMA İLE PEYNİRALTI SUYUNUN UZAKLAŞTIRILMASI



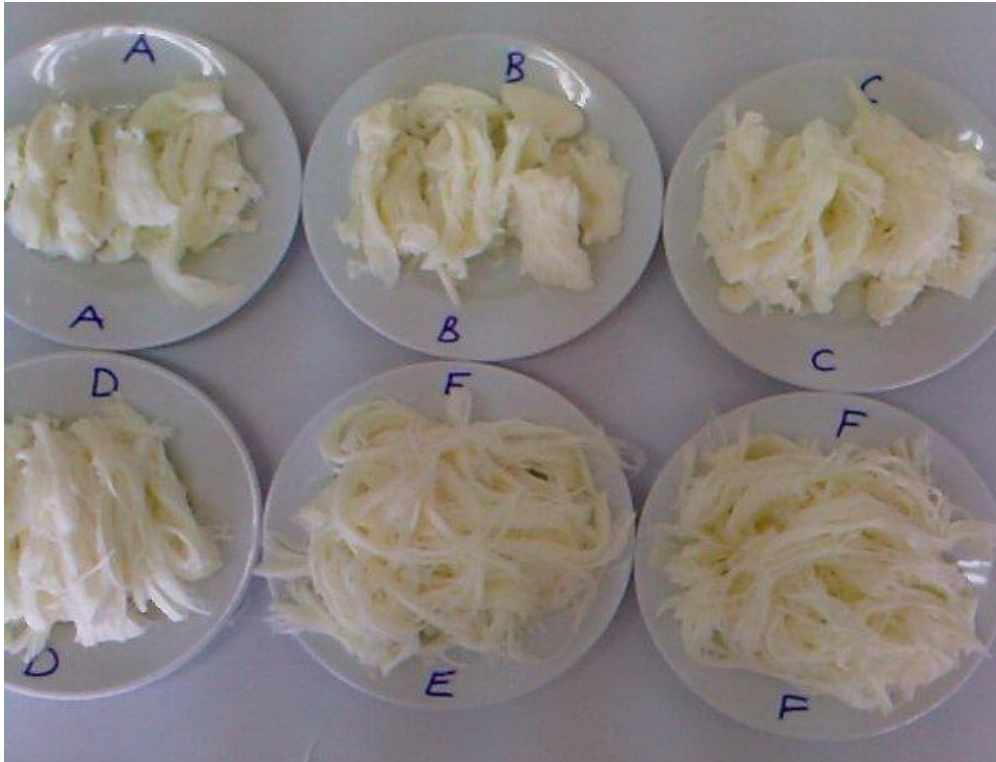
EK 5. PEYNİRİN ŞEKİLLENDİRİLMESİ



EK6.PEYNİRİN ŞEKİLLENDİRİLMESİ



EK 7. 90 GÜNLÜK DEPOLAMA SONRASI ÇEÇİL PEYNİRLERİ



EK8. ÇEÇİL PEYNİRLERİNİN TEL HALİ