

**FABRİKA ŞARTLARINDA ÜRETİLEN ÇEÇİL PEYNİRLERİNİN
OLGUNLAŞMA SÜRESİNCE BAZI KALİTE KRİTERLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Mehtap DEMİR

**Yüksek Lisans Tezi
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı
Yrd. Doç. Dr. Mustafa ŞENGÜL
2006
Her hakkı saklıdır**

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FABRİKA ŞARTLARINDA ÜRETİLEN ÇEÇİL PEYNİRLERİNİN
OLGUNLAŞMA SÜRESİNCE BAZI KALİTE KRİTERLERİNİN
BELİRLENMESİ

Mehtap DEMİR

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ERZURUM
2006

Her Hakkı Saklıdır

Yrd. Doç. Dr. Mustafa ŞENGÜL'ün danışmanlığında, **Mehtap DEMİR** tarafından hazırlanan bu çalışma 10/10/2006 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Salih ÖZDEMİR

İmza : 

Üye : Doç. Dr. E. Başaran KURBANOĞLU

İmza : 

Üye : Yrd. Doç. Dr. Mustafa ŞENGÜL

İmza : 

Yukarıdaki sonucu onaylarım

(İmza)

.....

Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FABRİKA ŞARTLARINDA ÜRETİLEN ÇEÇİL PEYNİRİNİN OLGUNLAŞMA SÜRESİNCE BAZI KALİTE KRİTERLERİNİN BELİRLENMESİ

Mehtap DEMİR

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Mustafa ŞENGÜL

Bu araştırmada, çiğ inek sütünden Çeçil peyniri üretilmiştir. Olgunlaşma süresince (1, 30, 60 ve 90. gün) bazı fiziksel ve kimyasal (kurumadde, yağ, kurumaddede yağ, tuz, kurumaddede tuz, % asitlik, pH, protein, suda eriyen protein, olgunlaşma derecesi, lipoliz ve kül) , bazı mikrobiyolojik (toplam aerobik mezofilik bakteri, koliform grubu bakteri, laktik asit bakteri, *S. aureus*, maya-küf) ve duyuşsal analizler yapılarak peynirlerin özellikleri ortaya konulmuştur.

Araştırma sonuçlarına göre, olgunlaşma sürelerinin kurumadde, tuz, kurumaddede tuz, pH, lipoliz, TAMB, LAB, *S. aureus* ve koliform grubu bakteri değerleri üzerine etkisi istatistiki olarak $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunurken, yağ kurumaddede yağ, asitlik, protein, suda eriyen protein, olgunlaşma derecesi, kül ve maya-küf üzerindeki etkisi ise önemsiz ($p > 0.05$) bulunmuştur.

Olgunlaşma sürelerinin duyuşsal özelliklerden renk, tat ve aroma, tuzluluk ve genel kabul edilebilirlik üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz ($p > 0.05$) bulunmuştur. Olgunlaşma süresinin tekstür üzerindeki etkisi istatistiki olarak önemli ($p < 0,01$) bulunurken, yabancı tat veya aroma üzerindeki etkisi ise önemli ($p < 0,05$) bulunmuştur. Peynir örnekleri, genel kabuledilebilirlik bakımından, en çok olgunlaşmanın 90. gününde beğenilmesine rağmen, taze peynir örnekleri ile 90 gün olgunlaştırılan peynir arasındaki farklılık istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur.

Sonuç olarak, peynir örneklerinde olgunlaşmanın 30. gününde *S. aureus* belirlenmiştir. Koliform grubu bakteri sayısı ise sadece taze peynir ile 1 aylık örneklerinde belirlenmiştir. Diğer taraftan peynir örnekleri duyuşsal açıdan en çok 60. günde beğenilmiştir. Bu sonuçlardan hareketle, Çeçil peyniri üretiminde haşlama işleminin yeterli olmadığı ve en az 60 gün olgunlaştırılması gerektiği ortaya konulmuştur.

2006, 65 Sayfa

Anahtar Kelimeler: Çeçil peyniri, olgunlaşma, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikler

ABSTRACT

Master Thesis

THE DETERMINATION OF SOME QUALITY CRITERIA DURING RIPENING PERIODS OF ÇEÇİL CHEESE SAMPLES PRODUCED IN FACTORY CONDITIONS

Mehtap DEMİR

Atatürk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Food Engineering

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Mustafa ŞENGÜL

In this study, Çeçil cheese was manufactured from cow milk. During the ripening time (1, 30, 60 and 90. days), some physical and chemical (dry matter, fat, fat in dry matter, salt, salt in dry matter, acidity %, pH, protein, water-soluble protein, ripening time, lipolysis and ash), some microbiological (total aerobic mesophilic bacteria, coliform group bacteria, lactic acid bacteria, *S. aureus*, yeast and mould) analyses and sensory analyses were applied.

According to the results, while ripening degree was of great importance ($p < 0,01$) on dry matter, salt, salt in dry matter, pH, lipolysis, LAB, coliform, TABM and *S. aureus*; acidity %, water-soluble protein, fat, fat in dry matter, ripening degree, ash and yeast and mould were found insufficient ($p > 0,05$).

The influence of ripening time on sensory properties, color, taste and aroma, saltiness and general acceptability, were measured as insignificant ($p > 0,05$). The influence of ripening time was of great importance ($p < 0,01$) on texture while it was important ($p < 0,05$) on unaccepted taste and aroma. Panelists preferred very the cheese samples ripened for 60 days.

It was found that as fresh and ripened for 1 month Çeçil cheese samples contain coliform and *S. aureus*, the counts of samples ripened for 60 and 90 days were < 10 cfu/g. On the other hand, cheese samples were most preferred according to sensory on the 60. days. As a result, heating process (approximately 60°C) used in Çeçil cheese making were insufficient for decrease microbial load. For this, cheese samples must be ripened minimum 60 days.

2006, 65 Page

Keywords: Çeçil cheese, ripening, chemical and microbiological properties

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın planlanması ve yürütülmesinde tavsiye, yardım ve desteklerini esirgemeyen Sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Mustafa ŞENGÜL'e teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam esnasında göstermiş olduğu idari kolaylıklardan dolayı Bölüm Başkanımız Sayın Prof. Dr. Mükerrer KAYA'ya, üretim aşamasında her türlü imkanı sağlayan Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi pilot süt fabrikasına ve çalışanlarına, her türlü yardım ve desteklerinden dolayı Gıda Mühendisliği Bölümünün değerli Öğretim Elemanları ve çalışanlarına katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Son olarak manevi desteklerinden dolayı aileme, özellikle eşim Ziya Demir'e ve anneme ayrıca sevgili arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Mehtap DEMİR

Eylül 2006

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	10
3.1. Materyal.....	10
3.1.1. Peynir üretiminde kullanılan süt ve maya temini.....	10
3.1.2. Araştırmada kullanılan sütün bazı fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik analiz sonuçları.....	10
3.2. Yöntem.....	11
3.2.1. Deneme düzeni.....	11
3.2.2. Çeçil peynirinin üretimi.....	12
3.2.3. Fiziksel ve kimyasal analizler.....	12
3.2.3.a.Kuru madde tayini.....	12
3.2.3.b. Yağ tayini.....	12
3.2.3.c. Kuru maddede yağ tayini.....	13
3.2.3.d. Tuz tayini.....	13
3.2.3.e. Kuru maddede tuz tayini.....	14
3.2.3.f. Asitlik tayini.....	14
3.2.3.g. pH tayini.....	15
3.2.3.h. Protein tayini.....	15
3.2.3.i. Suda eriyen protein tayini.....	15
3.2.3.i. Olgunluk derecesi.....	16
3.2.3.j. Kül tayini.....	16
3.2.3.k. Lipoliz tayin.....	16
3.2.4. Duyusal analizler.....	17
3.2.5. Süt, peyniraltısu ve peynir örneklerinin bazı Mikrobiyolojik Analizleri	19

3.2.5.a. Mikrobiyolojik analizler için peynir örneklerinin homojenizasyonu.....	19
3.2.5.b. Toplam aerobik mezofilik bakteri sayımı.....	19
3.2.5.c. Laktik asit bakteri sayımı.....	19
3.2.5.d. Koliform grubu bakteri sayımı.....	19
3.2.5.e. <i>Staphylococcus aureus</i> sayımı.....	20
3.2.5.f. Maya ve küf sayımı.....	20
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	21
4.1. Fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	21
4.1.1. Kuru madde	21
4.1.2. Yağ.....	24
4.1.3. Kuru maddede yağ.....	26
4.1.4. Tuz.....	27
4.1.5. Kuru maddede tuz.....	29
4.1.6. pH değeri.....	31
4.1.7. Asitlik derecesi.....	34
4.1.8. Protein.....	35
4.1.9. Suda eriyen protein.....	37
4.1.10. Olgunlaşma derecesi.....	38
4.1.11. Kül.....	39
4.1.12. Lipoliz.....	41
4.2. Mikrobiyolojik analiz sonuçları.....	42
4.2.1. TAMB sayısı.....	43
4.2.2. Laktik asit bakteri sayısı.....	45
4.2.3. Koliform grubu bakteri sayısı.....	47
4.2.4. <i>S. aureus</i> sayısı.....	48
2.5. Maya ve küf sayısı.....	49
4.3. Duyusal analiz sonuçları.....	51
4.3.1. Renk.....	52
4.3.2. Tekstür.....	53
4.3.3. Tat ve aroma.....	55
4.3.4. Tuzluluk.....	56
4.3.5. Yabancı tat ve aroma.....	57

4.3.6. Genel kabul edilebilirlik.....	58
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	60
KAYNAKLAR.....	62
ÖZGEÇMİŞ.....	

SİMGELER DİZİNİ

AgNO ₃	Gümüş Nitratu
°C	Santigrat Derece
g	Gram
HCl	Hidroklorik Asit
kg	Kilogram
kob	Koloni Oluşturan Birim
ml	Mililitre
H ₂ SO ₄	Sülfirik Asit
K ₂ CrO ₄	Potasyum Kromat
LAB	Laktik Asit Bakterisi
log	Logaritma
PCA	Plate Count Agar
PDA	Potato Dextrose Agar
SH	Soxhlet Henkel Derecesi
TAMB	Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri
VRBA	Violet Red Bile Agar
Km	Kurumadde
SEP	Suda Eriyen Protein
OD	Olgunluk Derecesi
ADV	Acid Degree Value
cfu	Colony Forming Unit

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1.	Deneme peynirlerinin üretiminde kullanılan sütün ve peyniraltı suyunun bazı mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	11
Çizelge 3.2.	Çeçil peynirlerinin duyusal değerlendirilmesinde kullanılan skala örneği	18
Çizelge 4.1.	Kurumadde oranı ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları.....	21
Çizelge 4.2.	Deneme Çeçil peynirinde bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları 1.tekerrür.....	23
Çizelge 4.3.	Olgunlaştırılan Çeçil peynirlerine ait ortalamalar ve standart sapmalar	23
Çizelge 4.4.	Olgunlaşma değişkenine ait kurumadde oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları	24
Çizelge 4.5.	Yağ oranı ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları	25
Çizelge 4.6.	Olgunlaşma değişkenine ait yağ oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları.....	25
Çizelge 4.7.	Kurumaddede yağ oranı ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları.....	26
Çizelge 4.8.	Olgunlaşma değişkenine ait kurumaddede yağ oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları.....	27
Çizelge 4.9.	Tuz oranı ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları	28
Çizelge 4.10	Olgunlaşma değişkenine ait tuz oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları.....	29
Çizelge 4.11	Kurumaddede tuz oranı ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları.....	30
Çizelge 4.12	Olgunlaşma değişkenine ait kurumaddede tuz oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları.....	30
Çizelge 4.13	Kurumaddede tuz oranı ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları	31
Çizelge 4.14	Olgunlaşma değişkenine ait pH değeri ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları.....	32
Çizelge 4.15	Peynir örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait korelasyon değer.....	33
Çizelge 4.16	Asitlik derecesi ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları.....	34
Çizelge 4.17	Olgunlaşma değişkenine ait asitlik derecesi ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları	35
Çizelge 4.18	Protein oranına ait varyans analiz sonuçları.....	35
Çizelge 4.19	Olgunlaşma değişkenine ait protein oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları.....	36
Çizelge 4.20	Suda eriyen protein oranına ait varyans analiz sonuçları.....	37
Çizelge 4.21	Olgunlaşma değişkenine ait suda eriyen protein oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları.....	38
Çizelge 4.22	Olgunlaşma derecesi ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları.....	38
Çizelge 4.23	Olgunlaşma değişkenine ait olgunlaşma derecesi oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları.....	39
Çizelge 4.24	Kül oranı ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları.....	40

Çizelge 4.25	Olgunlaşma değişkenine ait kül oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları.....	40
Çizelge 4.26	Lipoliz oranı ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları.....	41
Çizelge 4.27	Lipoliz değişkenine Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları.....	42
Çizelge 4.28	Çeçil peyniri örneklerinin mikrobiyolojik sonuçları.....	43
Çizelge 4.29	Çeçil peynirine ait mikrobiyolojik analiz değerlerine ait ortalamalar ve standart sapmalar.....	43
Çizelge 4.30	TAMB sayılarına ait varyans analiz sonuçları.....	44
Çizelge 4.31	Olgunlaşma değişkenine ait Total bakteri sayıları ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları.....	44
Çizelge 4.32	LAB sayılarına ait varyans analiz sonuçları.....	45
Çizelge 4.33	Olgunlaşma değişkenine ait LAB sayıları ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları.....	46
Çizelge 4.34	Koliform grubu bakteri sayısına ait varyans analiz sonuçları.....	47
Çizelge 4.35	Olgunlaşma değişkenine ait Koliform bakteri sayıları ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları.....	48
Çizelge 4.36	<i>S. aureus</i> sayısına ait varyans analiz sonuçları.....	48
Çizelge 4.37	Olgunlaşma değişkenine ait <i>S. aureus</i> sayıları ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları.....	49
Çizelge 4.38	Maya- küf sayısına ait varyans analiz sonuçları.....	50
Çizelge 4.39	Olgunlaşma değişkenine ait maya-küf sayıları ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları.....	50
Çizelge 4.40	Deneme Çeçil peynirin bazı duyu analizi sonuçları.....	51
Çizelge 4.41	Denem Çeçil peynirinin duyu özelliklerine ait ortalamalar ve standart sapmalar.....	52
Çizelge 4.42	Renk özelliğine ait varyans analiz sonuçları.....	52
Çizelge 4.43	Olgunlaşma değişkenine ait renk özelliğinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları.....	53
Çizelge 4.44	Tekstür özelliğine ait varyans analiz sonuçları.....	54
Çizelge 4.45	Olgunlaşma değişkenine ait tekstür özelliğinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları.....	54
Çizelge 4.46	Tat ve aroma özelliğine ait varyans analiz sonuçları.....	55
Çizelge 4.47	Olgunlaşma değişkenine ait tat ve aroma özelliğinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları.....	55
Çizelge 4.48	Tuzluluk özelliğine ait varyans analiz sonuçları.....	56
Çizelge 4.49	Olgunlaşma değişkenine ait tuzluluk özelliğinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları.....	57
Çizelge 4.50	Yabancı tat ve aroma özelliğine ait varyans analiz sonuçları.....	57
Çizelge 4.51	Olgunlaşma değişkenine ait Yabancı tat ve aroma özelliğinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları.....	58
Çizelge 4.52	Genel kabul edilebilirlik özelliğine ait varyans analiz sonuçları.....	58
Çizelge 4.53	Olgunlaşma değişkenine ait genel kabul edilebilirlik özelliğinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları.....	59

1. GİRİŞ

Sütten faydalanmanın en etkili yolu onun doğrudan tüketilmesidir. Fakat, süt çok kolay bozularak niteliğini kaybeden bir gıda maddesi olduğundan bu her zaman mümkün olmamaktadır. İnsan için mükemmele yakın bir gıda olan süt, mikroorganizmaların gelişmesi için de ideal bir ortamdır. Dolayısıyla bozulmalara karşı da oldukça hassastır. Bu nedenle daha dayanıklı ürünlere işlenerek hem bozulması önlenmekte veya geciktirilmekte, hem de lezzet ve tekstür bakımından farklı yeni süt ürünleri elde edilerek tüketici beğenisinin çeşitliliğine alternatif olabilecek gıdalar üretilmektedir. Bunlar arasında en yaygın olarak üretilen ve tüketilen süt ürünlerinden biri de peynirdir (Akyüz 1991; Gönç vd 1993; Demirci 1994).

Sütün bileşimindeki unsurları yani, protein, yağ, mineral maddeler ve vitaminleri konsantre bir biçimde bünyesinde bulunduran peynir, beslenme değerinin üstün olmasından ve zevkle tüketilmesinden dolayı her toplumda beslenmede büyük bir öneme sahiptir. Ayrıca peynir esansiyel aminoasitler bakımından oldukça zengin bir kaynaktır (Demirci 2004; Ayar vd 2006). Peynirlerin olgunlaşma sırasında parçalanma nedeniyle proteinlerin sindirilebilme oranı da artmaktadır. Düşük laktoz içerdiğine sahip olduğu için laktoz malabsorbsiyonu ve diyabeti olanlar için uygun bir gıdadır (Demirci ve Şimşek 1997). 100 g taze peynir tüketimi neticesinde günlük kalsiyum ihtiyacının %30-40'ı ile fosfor ihtiyacının %12-20'si karşılanabilmektedir. Sert peynirlerin 100 gramı ise günlük kalsiyum ihtiyacının tümünü, fosfor ihtiyacının da %40-50'sini karşılamaktadır (Kavas vd 2006). Dünyada en fazla çeşidi olan besin peynirdir ve binlerle ifade edilen farklı peynir çeşidinin bulunduğu tahmin edilmektedir. Hepsinin hammaddesinin süt olmasına rağmen bu kadar çok peynir çeşidinin ortaya çıkmasının sebebi sütün peynire işlenmesinde uygulanan tekniklerin ve katılan starter kültürlerin farklı olmasıdır (Öztek vd 1989). Ayrıca, peynirin sütteki besin unsurlarının önemli bir kısmını yoğun bir şekilde içermesi, uzun dayanma süresine sahip olması ve bunlara bağlı olarak süt üretiminin bol olduğu mevsim ve yörelerde alışlagelen tekniklerle kısa sürede sütün peynire işlenerek değerlendirilmesi de sayılabilir.

Dünya genelinde 4000 çeşit olan peynirin Türkiye’de yaklaşık 50 çeşidi bilinmekte ve üretilmektedir. Yerel üretim kültürünün eklenmesiyle bu sayı yüzlerle ifade edilebilir. (Üçüncü 2004). Dünyada peynir üretiminin yılda yaklaşık 17 milyon ton olduğu ve yeni yılda %4 düzeyinde arttığı tahmin edilmektedir. Ülkemizde ise peynir miktarı kabaca tahmin edilmektedir. Ülkemizde son yıllarda üretilen sütün %23’ü peynir yapımında kullanıldığı dikkate alındığında, yaklaşık 300.000 ton peynirin üretildiği ortaya çıkmaktadır. Diğer ülkelerle karşılaştırıldığında ülkemizde, peynir tüketimi oldukça düşüktür. Ülkemizde kişi başına yıllık peynir tüketiminin 3,2 kg, Fransa’da 24,3 kg, Almanya ve Yunanistan’da 20 kg olduğu belirtilmektedir (Yetişmeyen ve Deveci 2000). Ülkemizde peynir üretimi içerisinde Beyaz salamura peynir %60’ını, Kaşar peyniri %17’sini, Tulum ve Mihaliç peyniri %12’sini ve diğer peynirler de %11’ini oluşturmaktadır (Çağlar vd 1998; Tekinşen 2000).

Ülkemizde üretilen peynirin büyük kısmı mandıralarda üretilirken, %10 gibi bir miktar modern işletmelerde üretilmektedir. Ayrıca kırsal kesimde işletmelerin ürettikleri sütü kendi imkanları dahilinde peynir, yoğurt ve tereyağı gibi çeşitli süt ürünlerine dönüştürdükleri bilinmektedir. Geleneksel olarak evde üretilen bu peynirlerden bazıları fabrikasyon şartlarında da üretilirken, birçok mahalli peynir çeşidimiz halen fabrikasyonla üretilmemekte ve bu yüzden istenen kalite ve standart elde edilememektedir (Tan ve Ertürk 2002). Ülkemizde üretilen en önemli peynir çeşitleri olan beyaz peynir, kaşar peyniri ve tulum peynirinin yanı sıra; mihaliç peyniri, dil peyniri, Civil peynir ve otlu peynir gibi birçok mahalli Peynir çeşidi bulunmaktadır (Çağlar vd 1998).

Çeçil peyniri de yöresel peynir çeşitlerimizden olup, Doğu Anadolu Bölgesinde Erzurum, Kars, Muş, Ağrı, Bitlis ve Van illerinde küçük aile işletmelerinde üretilmekte ve bu yörelerimizin bir kısmında civil peynir olarak tanınmaktadır (Kurt ve Özbek 1976). Civil peyniri genellikle yağsız süttten yapılırken, Çeçil peyniri yapımında genellikle yağlı süt kullanılmaktadır.

Çeçil peyniri de; tıpkı civil peyniri gibi bir gün önceden kalan yağlı ekşitilmiş süt ile taze süt karıştırılıp asitliği ayarlanır (yaklaşık 22 SH). Süt ısıtılıp yaklaşık 35°C’de maya ilave edilir. Pıhtılaşma başlayıncaya kadar ısıtılır, yaklaşık 60°C olunca sıcaklık sabit tutulmaya çalışılır. Bu arada devamlı olarak karıştırılmaktadır. Bu esnada suda eriyen proteinler denatüre olduğundan topaklaşma başlar. Kepçe ile bir kısım topak dışarı alınır ve başka bir kazanda peynir altı suyuna daldırılıp devamlı çevrilerek kütleye son şekli verilir daha sonra kuru tuzlama yapılır.

Dünya mutfağının vazgeçilmezleri arasında yer alan peynir, ülkelerin kültür zenginliğinin bir parçasıdır. Ülkemiz gerek yöresel peynirler, gerekse sanayi tipi peynirler açısından zengin çeşitlere sahiptir. Mevcut olan bu potansiyelin geliştirilmesi ve peynir üretiminde AB kalite ve standartlarının uygulanması bu üründe ülkemize dış ticaret imkânları getirebileceği gibi tanınmasına da fırsat yaratacaktır. Devlet Planlama Teşkilatı VI. Beş Yıllık Kalkınma Planı Özel ihtisas Komisyonu Raporunda kamu ve özel süt işletmelerinin mahalli peynirlerin üretimi için teşvik edilmesi ve üniversitelerin ilgili bölümlerinin de bu peynir çeşitlerinin üretim teknolojilerini endüstriyel boyutlarda geliştirici araştırmaların yapılmasının yararlı olacağı belirtilmektedir.

Bu nedenlerle, bu araştırmada Doğu Anadolu Bölgesi’nde ve özellikle Erzurum ilinde üretilen mahalli peynir çeşitlerinden biri olan ve sadece üretildiği bölgede tanınan Çeçil peynirinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri araştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada, aynı bileşimdeki inek sütünden iki tekerrürlü olarak Çeçil peyniri üretilmiştir. Olgunlaşma süresince (1, 30, 60 ve 90. günler) bazı fiziksel ve kimyasal (kurumadde, yağ, kurumaddede yağ, tuz, kurumaddede tuz, %asitlik, pH, protein, suda eriyen protein, olgunlaşma derecesi, lipoliz ve kül), bazı mikrobiyolojik (toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB), koliform grubu bakteri, laktik asit bakteri (LAB), *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*), maya-küf) ve duyu analizler yapılarak peynirlerin özellikleri ortaya konulmaya çalışılmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Çeçil peyniri, telemesi haşlanan yani Pasta filata tipi bir peynir çeşididir. Çeçil peyniri üzerine yapılan araştırma sayısı oldukça sınırlıdır. Bu nedenle, kaynak özetleri bölümü yöresel olarak üretilen ve telemesi haşlanan peynirler üzerine yapılmış olan araştırma özetlerinden oluşmaktadır.

Kurt ve Öztekin (1976), civil peynirinde yaptıkları çalışmada ortalama su oranını $58,575 \pm 1,175$, yağ oranını $3,065 \pm 0,3316$, kurumadde de yağ oranını $7,508 \pm 0,827$, azotlu maddeler oranı $30,985 \pm 0,9246$, kül oranını $6,247 \pm 0,9189$, tuz oranı $5,517 \pm 0,9340$, asitlik derecesini $81,148 \pm 6,7431$ SH ve olgunluk derecesini $14,760 \pm 3,557$ olarak belirlemişlerdir.

Çağlar vd (1998), Civil peynirinin farklı şekillerde muhafazası üzerinde yaptıkları çalışmada; üç ay olgunlaştırılan salamura civil peynirinde ortalama kurumaddeyi $40,35$, yağ $0,3$, yağsız kurumadde oranını $40,05$, kurumadde de yağ oranını $0,74$, protein oranını $32,2$, suda eriyen protein oranını $2,79$, olgunlaşma derecesini $8,67$, kül oranını $7,83$, tuz oranını $5,80$, kurumadde de tuz oranını $14,37$, asitliği $32,66$ SH ve pH'yı $5,46$ bulmuşlardır.

Akyüz vd (1998), Diyarbakır ve çevresinde üretilen örgü peynirinde yaptıkları çalışmada; mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre; TABM sayısı $6,218 \log \text{ kob/g}$, koliform grubu bakteri sayısı $1,977 \log \text{ kob/g}$ ve maya-küf sayısını $5,238 \log \text{ kob/g}$ olarak belirlemişlerdir. Kimyasal analiz sonuçlarına göre ise; kurumadde $42,70$, yağ $17,35$, yağsız kurumadde $25,35$, kurumadde de yağ $40,47$, protein $15,83$, kül $8,01$, tuz $6,03$, kurumadde de tuz $14,27$ ve süt asidi cinsinden asitlik $0,80$ olarak belirlenmiştir.

İnce vd (1998), Hellim peynirini kimyasal, duyuusal ve mikrobiyolojik yönden incelemişlerdir. Hellim peynirinde kurumaddeyi $50-55$, kurumadde de yağı 43 , tuzu

%3-4 ve proteini %23,7 olarak belirlemişlerdir. Mikrobiyolojik özellikleri yönünden; *E. coli* ve *S. aureus*'u <10 kob/g olarak belirlenmiştir.

Altun ve Akyüz (1998), Kahramanmaraş-Elbistan yöresinde üretilen Kelle peynirinde yaptıkları çalışma sonucunda, ortalama kurumaddeyi %67,50, yağı %32,20, yağsız kuru maddeyi %35,29, kurumadde de yağı %47,78, külü %11,77, tuzu %7,96, saf külü %3,81, asitliği %0,81, proteini %21,56 ve olgunluk derecesini %2,22 olarak belirlemişlerdir. Total mikroorganizma sayısını $4,59 \times 10^4$ kob/g, maya-küf sayısını $2,91 \times 10^2$ kob/g, koliform mikroorganizma sayısını $6,4 \times 10^1$ kob/g olarak tespit etmişlerdir.

Uysal vd (1998), taze, güneşte kurutulmuş, ocakta kurutulmuş ve fabrikada üretilen Abaza peynirlerinin kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini araştırmışlardır. Taze peynirlerin ortalama kuru maddesi %52,90, yağı %21,54, proteini %23,66, suda eriyen proteini %0,84, tuzu %6,36, asitliği SH 28,64 ve pH'yı 5,40 olarak belirlenmiştir. Taze peynirde toplam bakteri sayısı 3.3×10^6 kob/g, maya-küf 1.8×10^3 kob/g ve koliform grubu bakteri 7.7 kob/g olarak bulunmuştur.

Özdemir vd (1998), Diyarbakır'ın Karacadağ yöresinde mahalli olarak koyun sütünden üretilen Örgü peynirinde ortalama TAMB sayısını 1.0×10^7 kob/g, laktik asit bakteri sayısını 1.7×10^6 kob/g, spor oluşturan bakteri sayısını 1.8×10 kob/g, koliform grubu bakteri sayısını 3.7×10^2 kob/g, *S. aureus* sayısını 2.2×10 kob/g ve maya-küf sayısını 1.0×10^5 kob/g olarak belirlemişlerdir. Peynir örneklerinde ortalama kurumadde oranı %44,84, yağ %14,72, kuru madde de yağ %32,23, protein %21,69, suda eriyen protein %0,63, olgunlaşma derecesi %3,09, kül %7,43, tuz %6,02, kurumadde de tuz %13,68 ve asitliği 22,86 (SH) olarak tespit edilmiştir.

Çağlar vd (1998), Trabzon ve Rize il merkezlerindeki perakende satış yerlerinden toplamış oldukları 30 adet Golot peyniri örneğinde yaptıkları araştırmada kurumaddeyi %43,51, yağı %6,31, kurumadde de yağı %12,22, proteini %33,64, suda eriyen proteini

%2,67, tuzu %3,12, kurumaddede tuzu %7,14, olgunluk derecesini %7,97, asitliği %0,73 ve pH'yı 6,43 olarak belirlemişlerdir.

Sert vd (1998), Erzurum'un Oltu yöresinde mahalli olarak üretilen 13 adet saç peynirinde yaptıkları mikrobiyolojik araştırma sonucunda TABM sayısını ortalama 9.5×10^6 kob/g olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca ortalama laktik asit bakteri sayısını ortalama $2,8 \times 10^5$ kob/g, spor oluşturan bakteri sayısını ortalama $3,0 \times 10^3$ kob/g koliform grubu bakteri sayısını da ortalama $3,8 \times 10^3$ kob/g olarak tespit etmişlerdir. Araştırmacılar *S. aureus*'u 13 örneğin 11'inde <10 kob/g, 2 örnekte $1,0 \times 10^3$ kob/g olarak belirlemişlerdir. Maya-küf sayısını en düşük $1,0 \times 10^3$ kob/g ile en yüksek $6,4 \times 10^5$ kob/g ve ortalama $9,7 \times 10^4$ kob/g olarak tespit etmişlerdir.

Sert vd (1998), Erzurum'un Oltu yöresinde mahalli olarak üretilen 13 adet saç peynirinde yaptıkları araştırma sonucunda ortalama kurumadde oranını %50,22, yağı %7,01, kurumaddede yağı %14,01, proteini %27,9, suda eriyen proteini %1,88, olgunlaşma derecesini %6,72, külü %13,12, tuzu %10,60, kurumaddede tuzu %21,11, asitlik derecesini 35,65 SH ve pH derecesini 5,63 olarak belirlemişlerdir.

Bakırcı ve Andiç (1999), Muş-Bulanık yöresinde satışa sunulan 15 adet Çeçil peyniri örneklerinde ortalama $43,36 \pm 4,24$ kurumadde, $2,78 \pm 2,21$ yağ, $6,38 \pm 4,96$ kurumadde de yağ, $16,46 \pm 4,15$ protein, $9,40 \pm 2,44$ kül, $9,15 \pm 1,86$ tuz, $21,28 \pm 4,47$ kurumadde de tuz, $0,64 \pm 0,37$ asitlik derecesi, $0,25 \pm 0,13$ suda eriyen azot, $9,90 \pm 4,86$ olgunlaşma derecesi ve lipolizi $1,86 \pm 1,33$ ADV değerinde tespit etmişlerdir. Ayrıca ortalama olarak total bakteri sayısını $1,8 \times 10^8$ kob/g, maya-küf sayısını 2,7 kob/g ve koliform grubu bakteri sayısının $7,2 \times 10^5$ kob/g olduğunu bildirmişlerdir.

Özdemir vd (2003), Erzurum Oltu ilçesi civarında Çarzof civil peynirinde 26 farklı örneklerde yaptıkları araştırmada, ortalama TABM sayısını $1,1 \times 10^7$ kob/g, LAB sayısını $3,3 \times 10^5$ kob/g, *S. aureus* bakteri sayısını $4,4 \times 10^3$ kob/g, koliform grubu bakteri sayısını $1,9 \times 10^2$ kob/g, psikrofilik bakteri sayısını $1,9 \times 10^4$ kob/g, spor oluşturan bakteri sayısını

5,0×10 kob/g ve maya-küf sayısını 2,4×10⁵ kob/g olarak tespit etmişlerdir. Diğer taraftan, peynir örneklerinde ortalama kurumadde %46,32, yağ %10,1, protein %26,4, kül %7,84 ve tuz %6,18 olarak belirlemişlerdir. Ayrıca peynirin ortalama titrasyon asitliğinin 27,7 SH ve pH'sının 5,16 olduğunu belirlemişlerdir.

Işın ve Kılıç (2003), üç farklı Dil peyniri örneğinde buzdolabı şartlarında depolamada 15 gün aralıklarla kalite değişimlerini ve proteolizi incelemişlerdir. Duyusal analizlerde Dil peyniri örneklerinin depolama süresince yapılarının yumuşadığı ve tat ve kokularının değiştiği belirlenmiştir. Peynirlerde çözünür protein miktarının arttığını ve proteolizin depolama süresince devam ettiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar peynir örneklerinde nemin %43,7-51,3, yağın %20,2-29,0, proteinin %22,02-3,1, tuzun %1,7-2,9 ve asitliğin %0,8-1,1 arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

Yazıcı ve Dervişoğlu (2003), Civil peynir yapımında yağsız sütün pH'sını 5.45, 5.40, 5.35, 5.30 ve 5.25'e ayarlamışlar ve pH'sı ayarlanmış sütlerden yapılan peynirlerden pH'sı 5.35 ve 5.30 olan sütlerden yapılanların duyusal açıdan daha çok beğenildiğini belirlemişlerdir.

Milci vd (2004), koyun, keçi ve sığır sütlerinden yapılan ve 90 gün olgunlaştırılan Hellim peynirlerinin kimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal özelliklerini araştırmışlardır. Koyun sütünden yapılan peynirlerde toplam kurumadde 501,0±13,3 g kg⁻¹, yağ 189,4±9,1 g kg⁻¹, kurumaddede yağ 378,0±11,4 g kg⁻¹, protein 221,9±24,5 g kg⁻¹, tuz 42,7±1,2 g kg⁻¹, kül 61,3±2,4 g kg⁻¹, suda eriyen protein 6,5±1,8 g kg⁻¹, pH 5,47±0,10, SH 26,16±3,69 ve olgunluk derecesi %19,20±6,24 olarak belirlenmiştir.

Şengül (2006), Civil peynirinde yaptığı araştırmada total bakteri sayısını 3,0×10⁸ kob/g, maya-küf sayısını 2,0×10⁶ kob/g, laktik asit bakteri sayısını 1,4×10⁷ kob/g, *S. aureus* bakteri sayısını 4,1×10⁴ kob/g olarak bulmuşlardır. Koliform bakteri sayısı ise örneklerin %26,67'sinde <10 kob/g olarak bulunmuş ve koliform bakteri var olan örneklerde ise ortalama 4,2x10⁴ kob/g olarak belirlemiştir.

Şengül vd (2006), Doğu Anadolu Bölgesi'nde ve özellikle Erzurum ilinde üretilen geleneksel peynir çeşitlerimizden Çeçil peynirini incelemişlerdir. Erzurum'un Oltu ilçesindeki köylerden şansa bağlı olarak 15 adet peynir örneği toplamışlar ve fiziksel ve kimyasal özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmacılar, ortalama olarak kurumaddeyi %49,59, yağı %6,80, kurumadde de yağı %13,41, proteini %26,33, tuzu %11,17, asitliği %0,65, külü %12,6 ve pH'yı 5,37 şeklinde tespit etmişlerdir.

Ayar vd (2006), bazı peynirlerin mineral madde kompozisyonu ve beslenme yönünden önemini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda Civil peynirde kurumaddeyi $43,96 \pm 2,56$, proteini $34,40 \pm 1,92$, yağı $4,08 \pm 1,42$, tuzu $3,87 \pm 0,54$ ve pH'yı $5,02 \pm 0,27$ olarak belirlemişlerdir. Örgü peynirde ise kurumaddeyi $58,38 \pm 2,62$, proteini $27,71 \pm 1,85$, yağı $22,20 \pm 4,63$, tuzu $6,14 \pm 1,32$, pH'yı $5,03 \pm 0,14$ olarak bulmuşlardır.

Pekel ve Korukluoğlu (2006), yağı alınmış süttten elde edilen Küp peynirinde yaptıkları inceleme sonucunda TABM sayısını $2,1 \times 10^7$ kob/g, psikrofilik bakteri sayısını $6,1 \times 10^6$ kob/g ve maya-küf sayısını $3,8 \times 10^7$ kob/g olarak tespit etmişlerdir. Kimyasal analiz sonuçlarına göre Küp peynirlerinin ortalama kurumaddesi %49,58, yağ miktarı %9,52, kurumaddede yağ miktarı %18,52, tuzu %4,84, külü %13,70, titrasyon asitliği %0,48 ve pH'yı 5,82 olarak tespit edilmiştir.

Şimşek ve Gün (2006), KKTC'de ve Türkiye'de üretilen Hellim peynirinde yaptıkları araştırmada 19 adet peynir örneğinin kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini incelemişlerdir. Analiz sonuçlarına göre; KKTC'den toplanan örneklerinin pH'sı $6,14 \pm 0,17$, titrasyon asitliği $1,925 \pm 0,2$, yağı $26,406 \pm 1,561$, kurumaddeyi $52,932 \pm 3,284$, tuzu $4,797 \pm 0,532$, kurumaddede tuzu $9,0992 \pm 1,1696$, kurumaddede yağı $50,1544 \pm 5,2868$, toplam azotu $3,069 \pm 0,221$, suda çözünen azotu $0,1401 \pm 0,0516$, proteini $19,58 \pm 1,41$ ve olgunlaşma katsayısını $4,52 \pm 1,41$ olarak tespit etmişlerdir. Türkiye'den toplanan örneklerde ise bu değerleri sırasıyla $5,54 \pm 0,53$, $1,686 \pm 0,332$, $27,325 \pm 0,697$, $55,0254 \pm 1,7814$, $4,765 \pm 0,741$, 8.6442 ± 1.2105 ,

49.7095±2.0229, 3.051±0.222, 0.1479±0.0483, 19.46±1.42 ve 4.80±1.31 olduğu belirlenmiştir.

Çelik vd (2006), %3.8 (tam yağlı, A), %3 yağlı (B) ve %2 yağlı (C) pastörize süttten yapılan örgü peynirlerinin 90 günlük olgunlaşma periyodu sonucunda kimyasal özelliklerini incelemişler. A, B, C tipi taze peynirlerde kurumadde, yağ, protein ve tuz oranlarını % olarak sırasıyla 48.92, 48.36, 48.96; 22.00, 20.75, 17,75; 20.79, 22.63, 24.82 ve 3.78, 3.88, 4.57 olarak bulmuşlardır. Taze peynirde kurumaddede yağ oranını sırasıyla A, B, C tipi peynirlerde %44.99, %42.91 ve %36.25 olarak hesaplamışlardır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Peynir üretiminde kullanılan süt ve maya temini

Araştırmada, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi İşletme Müdürlüğü'nden temin edilen, duysal ve teknolojik özellikleri peynir yapımına uygun olan inek sütü kullanılmıştır. Maya olarak 1/15.000 kuvvetindeki sıvı ticari peynir mayası (rennet) kullanılmıştır.

Araştırma için kullanılan deneme peynirleri Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Pilot Süt fabrikasında üretilmiştir.

3.1.2. Araştırmada Kullanılan Sütün Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri

Araştırmada kullanılan inek sütlerinin bazı mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Deneme peynirlerinin üretiminde kullanılan sütün ve peyniraltı suyunun bazı mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal özellikleri

Süt Örneklerinin Özellikleri	Ortalama Değerler	
	Çiğ Süt	Peyniraltı suyu
Kurumadde (%)	11,10	8,55
Yağ (%)	3,50	2,60
Kurumaddede yağ (%)	31,40	30,43
Protein (%)	4,32	3,92
Özgül Ağırlık	1,030	-
pH	5,83	5,87
Asitlik (°SH)	22	14,16
TAMB (kob/ml)	$3,2 \times 10^5$	$5,0 \times 10^5$
LAB (kob/ml)	$2,0 \times 10^6$	$1,4 \times 10^5$
Koliform grubu bakteri (kob/ml)	$1,7 \times 10^3$	$8,0 \times 10^2$
Maya-küf (kob/ml)	$9,5 \times 10^4$	$1,4 \times 10^3$

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme düzeni

Araştırmada çiğ inek sütü kullanılmıştır. Steril cam kavanozlara konan peynir örnekleri buzdolabı şartlarında depolanmış ve olgunlaşmanın 1., 30., 60. ve 90. günlerinde bazı mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal analizlere tabi tutulmuştur.

Araştırma Tam Şansa Bağlı Deneme Planına göre kurulmuş ve 4 olgunlaşma süresinde 2 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. İstatistik analizlerde SPSS (SPSS 11,5 Corp. Inc.) paket programından yararlanılmıştır. Önemli bulunan olgunlaşma süresi ortalamalarına Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulanmış, olgunlaşma süresine ait ortalama farklılıkları harflerle belirtilmiştir (Yıldız ve Bircan 1991).

3.2.2. Çeçil peynirinin üretimi

Çeçil peyniri yağlı inek sütten üretildiği için yağlı Civil peyniri olarak bilinmektedir. Yağlı süt 15°C'de bir gece bekletildikten sonra taze yağsız süt ile asitliği 22°SH'a ayarlanmıştır. Asitliği ayarlanmış olan süt direkt ateş üzerinde karıştırılarak 30°C'ye kadar ısıtılıp daha sonra sıvı şirden mayası ilave edilerek ısıtma işlemine devam edilmiştir. Süt içerisinde pıhtı parçacıkları 52-53°C'de teşekkül etmeye başlayınca karıştırma işlemi ile pıhtı parçacıkları bir araya getirilerek kepçenin etrafına sarılması sağlanmıştır. Isıtma işlemine 65±2°C'ye kadar devam edilmiş ve bu arada meydana gelen pıhtı yoğurma ve çekme işlemleriyle tel haline getirilmiştir. Kepçe ile bir kısım topak dışarı alınmış ve içerisinde aynı sıcaklıkta peyniraltı suyu bulunan başka bir kazana daldırılıp devamlı çevrilen kütle ince tel haline getirilip, daha sonra kuru tuzlama ile tuzlama yapılmıştır.

3.2.3. Süt peyniraltısuyu ve peynir örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal analizleri

3.2.3.a. Kurumadde tayini (%)

Temiz kurutma kapları kurutma dolabında 100°C'de bir saat tutulduktan sonra desikatörde soğutulup darası alınmış ve içerisinde yaklaşık 5 g kadar peynir örneği tartılıp 105°C sıcaklıktaki kurutma dolabına konulmuştur. Dört saat kadar kurutma dolabında tutulan ve desikatörde soğutulan örnekler, tekrar kurutma dolabında bir saat kadar daha tutularak sabit ağırlığa gelmesi sağlanmıştır. Elde edilen değerlerden hesapla %kurumadde miktarı bulunmuştur (Anonim 1983).

3.2.3.b. Yağ tayini (%)

Van Gulik bütirometresi beherciğine 3 g peynir tartılıp bütirometreye yerleştirilmiş, üstteki tıpa açılarak 10 ml H₂SO₄ (d:1,50 g/cm³) konulmuştur. Bütirometre, 65°C'deki su banyosunda ara sıra çalkalanmak suretiyle peynirin erimesi sağlanmış ve 1 ml amil alkol ilave edilerek karıştırılmıştır. Daha sonra, bütirometrenin taksimatlı kısmına kadar

asit ilave edilerek santrifüj edilmiş ve 65°C'lik su banyosuna konulmuştur. Beş dakika sonra alınarak % olarak yağ miktarı belirlenmiştir (Anonim 1978).

3.2.3.c. Kurumaddede yağ tayini (%)

Peynir örneklerindeki yağ miktarının kurumaddeye bölünmesiyle belirlenmiştir.

$$\text{Kurumaddede Yağ (\%)} = A/B \times 100$$

A: Yağ miktarı

B: Kurumadde miktarı

3.2.3.d. Tuz tayini (%)

Porselen bir havanda 5 g peynir tartılmış, sıcak saf su yardımıyla havanda iyice ezilmiş ve sulu kısım 500 ml'lik ölçülü balona aktarılmıştır. Aynı işlem tuzun tamamen suya geçmesi için 5-6 kez tekrarlanmıştır. Balon bir süre soğutulduktan sonra normal sıcaklıktaki saf su ile tamamlanıp süzölmüştür. Süzöntüden 25 ml alınıp 1-2 damla K_2CrO_4 indikatörü damlatılarak 0,1 N $AgNO_3$ çözeltisi ile kiremit kırmızısı renk oluşuncaya kadar titre edilmiştir. Harcanan $AgNO_3$ miktarı, aşağıdaki formülde yerine konularak tuz miktarı hesaplanmıştır (Anonim 1983).

$$\%Tuz = \frac{G \times 0,585}{P}$$

G: Titrasyonda harcanan $AgNO_3$ miktarı (ml)

P: Titrasyona giren peynir miktarı (g)

3.2.3.e. Kurumaddede tuz tayini (%)

Peynir örneklerindeki tuz miktarının kurumaddeye bölünmesiyle belirlenmiştir.

$$\text{Kurumaddede Tuz (\%)} = A/B \times 100$$

A: Tuz miktarı

B: Kurumadde miktarı

3.2.3.f. Asitlik tayini (%)

Porselen bir havana 10 g ufalanmış peynir örneği tartılmıştır. 40°C sıcaklığında bir miktar saf su ile ezilip, suyu 105 ml'lik ölçü balonuna konulmuş ve havana tekrar bir miktar 40°C'deki saf sudan konularak peynir ezilmiş ve suyu balona aktarıldıktan sonra balon çizgisine kadar tamamlanmıştır. Süzüntüden 25 ml (2,5 g peynir) alınıp 2-3 damla fenolfitaleyn damlatılarak 0,1 N NaOH çözeltisi ile kaybolmayan pembe renk oluşuncaya kadar titre edilmiştir. Bulunan sonuç aşağıdaki formülde yerine konularak %asitlik belirlenmiştir (Yöney 1973; Anonim 1983).

$$\text{Titrasyon asitliği (\%)} = \frac{\text{Ç} \times 0,009}{P}$$

Ç: Titrasyonda harcanan 0,1 N NaOH çözeltisi (ml)

P: Titrasyonda kullanılan peynir miktarı (2,5 g)

3.2.3.g. pH tayini

10 gram peynir alınarak üzerine 100 ml saf su ilave edilmiş ve karışım Ultra Turrax'ta (IKA Werk Tp 18-10 20.000 upm) 1 d homojenize edildikten sonra, ATI ORION model 420 A pH metre kullanılarak pH Kurt vd (1993)'nin belirttiği gibi ölçülmüştür.

3.2.3.h. Protein tayini (%)

2 gram peynir örneği Kjeldahl yakma balonuna konularak üzerine 0,75 g HgSO₄, 1 g CuSO₄, 10 g K₂SO₄ ve 20 ml H₂SO₄ ilave edilmiştir. Balon muhtevası mavi berrak renk alıncaya dek yakılmıştır. Soğutulduktan sonra üzerine 200 ml su, 80 ml doymuş NaOH çözeltisi konularak içerisine kaynama taşı atılıp destilasyon düzenine bağlanmıştır. Destilasyon ünitesinin diğer tarafına 0,1 N H₂SO₄ çözeltisinden 50 ml ve indikatör olarak kongo kırmızısı damlatılmıştır.

Destilasyon işlemi tamamlanınca 0,1 N NaOH ile titre edilerek, harcanan miktarın 50'den farkı alınıp aşağıdaki formülde yerine konularak %azot miktarı hesap edilmiştir.

$$\%Azot = \frac{Ax0,0014x100}{\text{Numune ağırlığı (g)}}$$

Bulunan azot oranı 6,38 faktörü ile çarpılarak % protein miktarı tespit edilmiştir (Kaptan 1969, Kurt vd 1993).

3.2.3.i. Suda eriyen protein tayini (%)

Porselen bir havanda 10 g peynir tartılarak 20 ml sıcak saf su ile ezilip sulandırılmıştır. Sıvı kısım, 250 ml'lik bir balona boşaltılarak bu işlem 200 ml oluncaya kadar birkaç kez

tekrarlanmıştır. Balon muhtevası soğutulduktan sonra 250 ml'ye tamamlanarak süzölmüştür. Süzöntüden 25 ml (1 g peynir) alınarak Kjeldahl metodu ile suda eriyen azot miktarı tespit edilmiştir. Daha sonra %azot miktarı 6,38 faktörü ile çarpılarak % suda eriyen protein miktarı hesaplanmıştır (Kaptan 1969; Kurt vd 1993).

3.2.3.i. Olgunluk derecesi (%)

Suda eriyen protein miktarının toplam proteine oranı ile hesaplanmıştır (Kurt vd 1993; Kılıç vd 1998).

3.2.3.j. Kül tayini (%)

Temiz porselen krozeler kurutma dolabında bir saat tutulduktan sonra desikatörde soğutulup darası alınmış ve içerisinde 3-5 g kadar peynir örneği tartılmıştır. Kül fırınında yaklaşık 550°C sıcaklıkta yaklaşık 16 saat süreyle içerisinde hiçbir siyahlık kalmayana kadar tutulan krozeler desikatörde soğutulup yeniden tartılmıştır. Elde edilen değerlerden % kül miktarı bulunmuştur (Kurt vd 1993).

3.2.3.k. Lipoliz tayini

Lipoliz tayini için, önceden ince bir şekilde öğütölen peynirden 10 g tartılıp bu amaç için yaptırılmış olan özel bütirometre içine yerleştirilerek üzerine 20 ml BDI reagent (30 g Triton x-100 ve 70 g sodyum tetra fosfatın 1 litre distile sudaki çözeltisi) ilave edilmiş ve su banyosuna yerleştirilmiştir. Yağ fazının ayrılması için 20 dk beklendikten sonra 1 dk Gerber Santrifüjünde santrifüj edilmiştir. Daha sonra bütirometre boğaz kısmına kadar yeterince sulu metanol (metanol+su, 1:1, v/v) ilave edilmiş ve tekrar santrifüj yapılmıştır. Bütirometrede ayrılan yağ tabakası, 2 ml'lik bir şırınga ile beherciğe aktararak tartılmıştır. Sonra 5 ml yağ solventi (petrol eter+n-propanol, 4:1, v/v) ile yağın donmaması sağlanmış ve 5 damla %1' lik fenol fitaleyn ilave edilmiş ve harcanan miktar formölde yerine konarak lipoliz oranı asitlik derecesi (ADV, Acid Degree Value)

olarak hesaplanmıştır. Aynı işlemler kör deneme içinde yapılmıştır (Salji and Kroger 1981).

$$ADV = [A-B] \times N \div Y \times 100$$

A: örnek için harcanan KOH miktarı (ml)

B: kör için harcanan KOH miktarı

N: KOH'ın normalitesi

Y: yağ ağırlığı (g)

3.2.4. Duyusal Analizler

Ülkemizde süt ve mamullerinin duyusal analizleri için kesin bir değerlendirme yöntemi bulunmamaktadır. Duyusal analizler bölüm elemanlarından oluşan 6 kişilik bir panelist grubu tarafından yapılmıştır. Araştırma peynir örneklerinin duyusal yönden değerlendirilmesi Layne (1995)'nin belirttiği değerler esas alınarak tarafımızdan geliştirilen skala kullanılarak yapılmıştır (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Çeçil peynirlerinin duysal değerdendirilmesinde kullanılan skala örneği (Tam puan=9)

Hakem İsmi:	Örnek No:			Tarih:		
Renk	Çok İyi 9-8	İyi 7-6	Orta 5-4-3	Bozuk 2-1		
Tekstür	9-8	7-6	5-4-3	2-1		
Tat ve aroma	9-8	7-6	5-4-3	2-1		
Yabancı tat ve aroma	Yok 9-8	Çok Az 7-6	Hissedilebilir 5-4-3	Çok Fazla 2-1		
Tuzluluk	Normal 9-8	Biraz Tuzluca 7-6	Az Tuzlu 5-4-3	Çok Tuzlu 2-1		
Genel Kabul Edilebilirlik	Çok İyi 9-8	İyi 7-6	Orta 5-4-3	Kabul Değil 2-1		

Not: Belirtmek istediğiniz başka husus varsa lütfen belirtiniz.

3.2.5. Süt, peyniraltısuyu ve peynir örneklerinin bazı Mikrobiyolojik Analizleri

3.2.5.a. Mikrobiyolojik Analizler İçin Peynir Örneklerinin Homojenizasyonu

Steril Stomacher torbasına steril bıçak ve spatula kullanılarak, 11 gram peynir örneği tartılmış ve üzerine 99 ml steril fizyolojik tuzlu su (%0.85'lik NaCl çözeltisi) ilave edilerek Stomacher'de (Lab Stomacher Blander 400-BA 7021 Sewardmedical) 1.5 dakika homojenize edilmiştir.

3.2.5.b. Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri Sayımı (TAMB)

Toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB) sayısı Plate Count Agar (PCA) (Merck) besiyeri kullanılarak belirlenmiştir. Uygun dilüsyonlardan steril petri kutularına 1 ml alınarak üzerine 40-45°C'deki PCA'dan 13-15 ml ilave edilmiş ve petriler 30±1°C'de 48 saat inkübasyona bırakılmıştır (Messer *et al.* 1985).

3.2.5.c. Laktik Asit Bakteri Sayımı (LAB)

Laktik asit bakteri sayısı MRS Agar (De Man, Rogosa, Sharpe Agar) (Merck) kullanılarak ve petri kutuları 30°C'de 48-72 saat inkübasyona bırakılarak belirlenmiştir (Speck 1976).

3.2.5.d. Koliform Grubu Bakteri Sayımı

Bunun için petri plaklarına 10⁻¹ ve 10⁻²'lik dilüsyonlardan ekim yapılmış ve petri plakları içerisine VRBA dökülmüştür. Petri plakları 35°C'de inkübe edilmiş ve kırmızı renkli koloniler sayılmıştır (Speck 1976).

3.2.5. e. *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) Sayımı

Peynir örneklerindeki *S. aureus* sayımı Baird-Parker Agar (BPA)'da belirlenmiştir. Önceden petri kutusuna dökülen BPA üzerine uygun dilüsyondan alınan 0,1 ml örnek drigalski spatülü ile yayılmıştır. Petriler $37\pm0,1^{\circ}\text{C}$ 'de 48 saat süre ile inkübe edilmiştir. Siyah, parlak, 1,0-1,5 mm çapında, dar beyaz kenarlı, 2-5 mm genişliğinde şeffaf zonlu koloniler *Staphylococcus aureus* olarak değerlendirilmişlerdir (Collins ve Lyne 1998; Özçelik 1992).

3.2.5.f. Maya ve Küf Sayımı

Bunun için 10^{-3} , 10^{-4} ve 10^{-5} 'lik dilüsyonlardan 2'şer petri kutusuna ekim yapılmış ve üzerine pH'sı % 10 tartarik asitle 3.5'a ayarlanmış Patates Dekstroza Agar dökülmüştür. Bu petri plakları $20\pm1^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta 5 gün inkübe edilmiş ve oluşan maya ve küf kolonileri sayılmıştır (Speck 1976).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Deneme peynirlerinde yapılan fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları Çizelge 4.3'te toplu olarak verilmiştir. Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre, olgunlaşma süresi değişkeni incelenen kimyasal özelliklerden kurumadde, tuz, kurumaddede tuz, pH, lipoliz, değerleri üzerine istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) bulunurken, yağ, kurumaddede yağ, asitlik, protein, suda eriyen protein, olgunlaşma derecesi ve kül üzerindeki etkisi ise önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur.

4.1.1. Kurumadde (%)

Peynir örneklerinde kurumadde oranı ortalama %48.68 olarak belirlenmiştir (Çizelge4.3). Çeçil peynirine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1'de verilmiştir Çizelgenin incelenmesinden de anlaşılabacağı üzere olgunlaşma süresinin kurumadde üzerine etkisi istatistiki olarak önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Kurumadde oranı ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Kurumadde	
		KO	F
Süre	3	8.807	16.806**
Hata	12	0.524	

** $p<0.01$ seviyesinde önemli

Bu araştırmada elde edilen bulgular Bakırcı ve Andiç (1999)'da Çeçil peynirinde, Özdemir vd (2003)'de Çarzof Civil peynirinde yaptıkları araştırmada elde ettikleri bulgularla paraleldir. Çağlar vd (1998)'de Civil peynirinin farklı şekillerde muhafazası üzerinde yaptıkları araştırmada kurumadde oranını %40,35 olarak tespit etmişlerdir. Bu sonuç bu araştırmada elde edilen kurumadde oranından daha düşüktür. Şengül vd (2006)'da Çeçil peynirinde ortalama olarak kurumadde oranını %49,59 olarak

belirlemişlerdir. Bu sonuç bu araştırmada bulunan sonuçla paralellik arz etmektedir. Çelik vd (2006)'da %3.8 (tam yağlı, A), %3 yağlı (B) ve %2 yağlı (C) pastörize sütle yapılan örgü peynirinin 90 günlük olgunlaşma periyodu sonucunda 1. gününde A, B ve C tipi peynirlerde kurumadde oranlarını sırasıyla %48.92, %48,36 ve %48,96 olarak tespit etmişlerdir. Bu araştırmada elde edilen sonuçlar Çelik vd (2006)'nın bulguları ile paraleldir.

Çizelge 4.2. Deneme Çeçil peynirinde bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları (1. tekrerrür)

Olgunlaşma süreleri	Km	Yağ	Km'de yağ	Asitlik(%)	pH	Tuz	Km' de tuz	Protein	SEP	OD	Lipoliz	Kül
taze	47.06	10	21.24	0.27	6.11	6.2	13.17	28.85	2.94	10.52	0.98	8.98
30.gün	49.11	10.1	20.55	0.27	5.59	6.76	13.76	29.33	2.72	9.27	0.982	8.59
60.gün	49.41	10.5	21.25	0.32	5.63	7.95	16.08	29.56	3.91	13.22	1.69	9.26
90.gün	47.62	10.5	22.05	0.27	5.8	8.7	18.16	25.9	3.12	12.05	1.92	9.11

Çizelge 4.2' nin devamı (2. tekrerrür)

Olgunlaşma süreleri	Km	Yağ	Km'de yağ	Asitlik(%)	pH	Tuz	Km'de tuz	Protein	SEP	OD	Lipoliz	Kül
taze	47.45	10.10	21.28	0.27	6.12	6.31	13.30	27.92	2.23	7.98	0.98	9.46
30.gün	51.56	11.50	22.30	0.18	5.59	8.60	16.68	28.36	3.52	12.41	1.66	11.24
60.gün	49.63	11.25	22.67	0.27	5.63	9.47	19.08	26.88	1.23	4.58	1.38	11.41
90.gün	47.62	11.0	23.09	0.32	5.61	10.7	22.47	23.75	1.38	5.81	2.0	12.08

Çizelge 4.3. Olgunlaştırılan Çeçil peynirlerine ait ortalamalar ve standart sapmalar

Peynir Çeşidi	Km	Yağ	Km'de yağ	Tuz	Km'de tuz	pH	Asitlik(%)	Protein	SEP	OD	Lipoliz	Kül
Olgunlaşma süresi	48,68 ±1,48	10,6 2±0, 55	21,80 ±0,83	8,08± 1,54	16,59 ±3,14	5,76± 0,22	0,27±4, 08	27,69± 1,90	2,69±0, 98	9,48±3,06	1,45±0,42	10,02±1,2 9

Olgunlaşma değişkenine ait kurumadde oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Çizelge 4.4 Kurumadde oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları

Olgunlaşma süreleri (gün)	n	Kurumadde (%)
Taze	4	47.26b
30	4	50.34a
60	4	49.52a
90	4	47.62b

**Farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır ($p < 0.01$)

Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçlarına göre en yüksek değer (%50.34) olgunlaşmanın 30. gününde belirlenmiştir (Çizelge 4.4). Peynirlerin kurumadde oranı olgunlaşmanın 30. gününde önemli bir artış göstermiştir. Bununla birlikte 60. gündeki azalma istatistiki olarak farksız, 90. gündeki azalma ise farklı bulunmuştur (Çizelge 4.4). Bu değerler olgunlaşma süresince peynirlerde su kaybına ve kurumadde miktarının nispi olarak artmasına atfedilebilir. Çağlar vd (1998)'de üç ay olgunlaştırılan salamura Civil peynirinde olgunlaşma süresinin ilerlemesiyle birlikte kurumadde oranını da arttığını bildirmişlerdir. Çelik vd (2006)'da Örgü peynirinin 90 günlük olgunlaşma periyodu sonucunda, peynirlerin kurumadde oranında önemli bir değişme olmadığını belirlemişlerdir. Yazıcı ve Dervişoğlu (2003)'de Civil peynirinde olgunlaşmanın 60. gününe kadar kurumadde oranının önemli ölçüde azaldığını ($p < 0,05$) ve daha sonra önemli bir değişiklik olmadığını belirlemişlerdir.

4.1.2. Yağ (%)

Yağ oranı ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları aşağıdaki tabloda verilmiştir. Çizelge 4.5'in incelenmesinden de anlaşılabacağı üzere, olgunlaşma süresinin yağ oranı üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz ($p > 0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.5. Yağ oranı ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Yağ	
		KO	F
Süre	3	0.586	2.521
Hata	12	0.232	

p> 0.05 seviyesinde önemsiz

İncelenen örneklerde yağ oranı ortalama %10,62 olarak belirlenmiştir. Bakırcı ve Andıç (1999)'da Çeçil peynirinde yağ oranını %2.78 olarak belirlemişlerdir ve bu sonuç bu araştırma sonucundan çok düşüktür. Özdemir vd (2003)'de Çarzof Civil peynirinde bulunduğu % 10.1'lik yağ oranı bu araştırma bulguları ile paraleldir.

Şengül vd (2006)'da Çeçil peynirinde yağı %6,80 olarak belirlemişlerdir. Kurt ve Öztekin (1976)'da Civil peynirinde yaptıkları çalışmada ortalama yağ oranını %3,065±0,332 olarak bulmuşlardır. Civil peynir genellikle yağsız süttten yapıldığı için yağ oranı düşük olabilir. Bu çalışmada peynir yapımında kullanılan sütün yağ oranı yüksek olduğundan yapılan peynirin yağ oranı da yüksek olmaktadır.

Olgunlaşma değişkenine ait yağ oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Çizelge 4.6. Olgunlaşma değişkenine ait yağ oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları

Olgunlaşma süreleri (gün)	n	Yağ (%)
Taze	4	10.05b
30	4	10.80ab
60	4	10.88a
90	4	10.75ab

*Farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p< 0.05)

Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçlarına göre (Çizelge 4.6) peynirlerin yağ miktarı olgunlaşmanın 60. gününe kadar bir artış gösterirken, 90. günde ise çok az bir azalma meydana gelmiştir. Yağ miktarındaki bu değişimler istatistiki olarak farksız

bulunmuştur. Çağlar vd (1998)'de üç ay olgunlaştırılan salamura Civil peynirinde olgunlaşma süresinin ilerlemesiyle birlikte yağ oranının da arttığını ve en düşük değerin (%0,22) 1. günde, en yüksek değerin (%0,32) ise 60. günde olduğunu belirlemişlerdir. Bu sonuç bu araştırma sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Çelik vd (2006)'da Örgü peynirinin 90 günlük olgunlaşma periyodu sonucunda olgunlaşma süresinin sonunda peynirlerin yağ oranında önemli düzeyde azalma olduğunu belirlemişlerdir. Bu sonuç ise bu araştırma sonuçları ile farklılık arz etmektedir.

4.1.3. Kurumaddede Yağ (%)

Kurumaddede yağ oranı ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları aşağıdaki çizelgede verilmiştir. Çeçil peynir örneklerinin kurumaddede yağ miktarı üzerine olgunlaşma süresinin istatistiki olarak etkisi önemsiz ($p>0,05$) bulunmuştur (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7. Kurumaddede yağ oranı ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Kurumaddede yağ	
		KO	F
Süre	3	1.400	2.716
Hata	12	0.515	

Çeçil peynir örneklerinin kurumadede yağ oranı ortalama %21,80 olarak belirlenmiştir. Peynirlerdeki yağ oranı bileşimlerindeki su oranlarına bağlı olarak değiştiğinden, kurumaddede ifade edilmekte ve ülkemize ait peynir ile ilgili standart ta, peynirleri “kurumaddede yağ” oranına göre sınıflandırmaktadır. Bakırcı ve Andiç (1999)'da Çeçil peyniri örneklerinde ortalama $\%6,38 \pm 4,96$ kurumaddede yağı tespit etmişlerdir. Çağlar vd (1998)'de Civil peynirinde ortalama kurumaddede yağ oranını %0,74 olarak belirlemişlerdir. Şengül vd (2006)'da Çeçil peynirinde kurumaddede yağı %13,41 olarak bulmuşlardır. Bu bulgular bu araştırma sonuçlarından daha düşüktür. Özdemir vd (1998)'de Saç (tel) peynirinde kurumaddede yağı %14,03 olarak belirlemişlerdir. Bu araştırmada belirlenen değer Saç peynirinde bulunan değerden daha yüksektir. Bir peynirin kurumadde de yağ oranı peynirin yapıldığı sütün yağ oranına bağlıdır. Bu

çalışmada kullanılan süt yağlı olduğundan peynirlerde elde edilen kurumadde de yağ oranı da daha yüksek olmuştur.

Çelik vd (2006)'da %3.8 (tam yağlı ,A), %3 yağlı (B) ve %2yağlı (C) pastörize sütle yapılan Örgü peynirinin 90 günlük olgunlaşma periyodu sonucunda taze peynirde kurumaddede yağ oranını sırasıyla %44.99, %42.91 ve %36.25 olarak hesaplamışlardır. Bu durum da sütteki yağ oranının farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Olgunlaşma değişkenine ait kurumaddede yağ oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Çizelge 4.8. Olgunlaşma değişkenine ait kurumaddede yağ oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları

Olgunlaşma süreleri (gün)	n	Kurumaddede yağ (%)
Taze	4	21.26ab
30	4	21.43ab
60	4	21.96ab
90	4	22.57a

** Farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır ($p < 0.01$)

Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçlarına göre peynirlerin kurumaddede yağ oranı olgunlaşmanın 90. gününe kadar düzenli bir artış göstermiştir. Çağlar vd (1998)'de üç ay olgunlaştırılan salamura Civil peynirinde olgunlaşma süresinin ilerlemesiyle birlikte kurumaddede yağ oranının da arttığını belirlemişlerdir. Çelik vd (2006)'da ise Örgü peynirinin 90 günlük olgunlaşma periyodu sonucunda kurumadde de yağ oranının arttığını bildirmişlerdir.

4.1.4. Tuz (%)

Peynirlerin tuz miktarı ortalama %8,08 olarak belirlenmiştir. Tuz oranı ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları aşağıdaki çizelgede verilmiştir. Olgunlaşma süresi

değişkeni, peynirlerin tuz miktarı üzerinde istatistiki olarak çok önemli ($p < 0.01$) düzeyde etkili bulunmuştur.

Çizelge 4.9. Tuz oranı ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Tuz	
		KO	F
Süre	3	8.578	10.373**
Hata	12	0.817	

** $p < 0.01$ seviyesinde önemli

Bakırcı ve Andiç (1999)'da Çeçil peyniri örneklerinde ortalama tuz oranını $\%9,15 \pm 1,86$, Özdemir vd (2003)'de Çarzof Civil peynirinde tuzu $\%6,18$, Çağlar vd (1998)'de Civil peynirinin tuz oranını $\%5,80$, ve Şengül vd (2006)'da Çeçil peynirinde tuzu $\%11,17$ olarak belirlemişlerdir. Bu bulgular bu araştırmada elde edilen bulgularla paraleldir. Ayar vd (2006)'da Civil peynirde tuzu $\%3,87$; Kurt ve Öztekin (1976)'da Civil peynirinde tuz oranını $\%5,517 \pm 0,9340$ olarak belirlemişlerdir. Bu sonuçlar ise bu araştırmada elde edilen sonuçlardan düşüktür. Asitlik derecesindeki farklılıklar, peyniraltı suyunun ayrılma derecesi ve peynirdeki bakteriyel faaliyet peynirdeki tuz içeriğini etkilemektedir (Ando *et al* 1985; Morris *et al* 1985). Ayrıca, değişik araştırmacılar tarafından yöresel peynirlerde belirlenen farklı tuz oranlarının diğer nedeni; bu peynirlerin ilkel yöntemlerle dağınık aile işletmelerinde standardizasyondan yoksun olarak üretilmelerinden kaynaklanabilir.

Olgunlaşma değişkenine ait tuz oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları aşağıdaki çizelgede 4.10'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Olgunlaşma değişkenine ait tuz oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları

Olgunlaşma süreleri (gün)	n	Tuz (%)
Taze	4	6.26c
30	4	7.68b
60	4	8.71ab
90	4	9.68a

*Farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır ($p < 0.01$)

Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçlarına göre en düşük değer (%6.26) taze Çeçil peyniri örneğinde, en yüksek değer ise (%9,68) olgunlaşmanın 90. gününde belirlenmiştir (Çizelge 4.10). Peynirin tuz miktarı olgunlaşma ilerledikçe artmıştır. Bu durum olgunlaşma süresince peynirin su kaybetmesi nedeniyle kurumaddenin artmasına ve tuz oranının da nispi olarak yükselmesiyle açıklanabilir. Çağlar vd (1998)’de üç ay olgunlaştırılan salamura Civil peynirinde olgunlaşma süresinin 2. gününde en yüksek tuz oranını (%5,39) belirlemişlerdir. Yazıcı ve Dervişoğlu (2003)’de Civil peynirinde olgunlaşmanın 60. gününe kadar tuz oranının önemli ölçüde arttığını ($p < 0,05$) ve daha sonra önemli bir değişiklik olmadığını belirlemişlerdir. Bu bulgular bu araştırma sonuçlarıyla paraleldir.

4.1.5. Kurumaddede Tuz (%)

Çeçil peynirlerinde kurumaddede tuz oranı ortalama %16,59 olarak tespit edilmiştir. Peynirlerin kurumaddede tuz miktarı üzerinde olgunlaşma süreleri arasındaki farklılık istatistiki olarak önemli düzeyde ($p < 0.01$) etkili bulunmuştur. Kurumaddede tuz oranı ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.11’de verilmiştir.

Çizelge 4.11. Kurumaddede tuz oranı ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Kurumaddede tuz	
		KO	F
Süre	3	37.371	12.388**
Hata	12	3.013	

**p< 0.01 seviyesinde önemli

Bakırcı ve Andiç (1999)'da, Çeçil peyniri örneklerinde ortalama kurumaddede tuzu %21,28±4,47 olarak bulmuşlardır. Bu sonuç bu araştırma sonucundan yüksek bir değerdir. Çağlar vd (1998)'de Civil peynirinde %14,37, Özdemir vd (1998)'de Örgü peynirinde %13,68, Akyüz vd (1998)'de Örgü peynirinde %14,27 olarak belirlemişlerdir. Bu sonuçlar bu araştırmada elde edilen sonuçlarla paraleldir.

Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçlarına göre en düşük değer taze peynir örneklerinde (%13.24), en yüksek değer ise (%20.31) olgunlaşmanın 90. gününde belirlenmiştir. Olgunlaşma değişkenine ait kurumaddede tuz oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Çizelge 4.12. Olgunlaşma değişkenine ait kurumaddede tuz oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları

Olgunlaşma süreleri (gün)	n	Kurumaddede tuz (%)
Taze	4	13.24c
30	4	15.21bc
60	4	17.58b
90	4	20.31a

**Farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p<0.01)

Kurumaddede tuz oranında olgunlaşmanın her döneminde önemli düzeyde bir artış olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.12). Çelik vd (2006)'da Örgü peynirinin 90 günlük olgunlaşma periyodu sonucunda peynirlerin kurumaddede tuz oranlarında istatistiksel olarak artış olduğunu belirlemişlerdir. Çağlar vd (1998)'de üç ay olgunlaştırılan salamura Civil peynirinde olgunlaşma süresinin ilerlemesiyle birlikte kurumaddede tuz miktarının, tuz miktarına paralel olarak genel bir azalma gösterdiğini belirlemişlerdir.

4.1.6. pH Değeri

İncelenen Çeçil peynirlerinde pH değeri ortalama 5,76 olarak tespit edilmiştir. pH değeri ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları aşağıdaki çizelgede verilmiştir. Çizelge 4.13'den görüleceği gibi olgunlaşma süresi peynirin pH değeri üzerine etkisi istatistiki olarak çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

Çizelge 4.13. pH değeri ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	pH	
		KO	F
Süre	13	0.233	77.282**
Hata	12	0.003	

** $p<0.01$ seviyesinde önemli

Özdemir vd (2003)'de Çarzof Civil peynirinde pH'yı 5.16, Çağlar vd (1998)'de Civil peynirinde pH'yı 5.46, Şengül vd (2006)'da Çeçil peynirinin pH'sını 5.37 olarak belirlemişlerdir. Özdemir vd (1998)'de Saç (tel) peynirinde, pH'yı 5,63, Ayar vd (2006)'da Civil peynirde pH 5,02; Örgü peynirde ise pH 5,03 olarak belirlemişlerdir. Bu bulgular bu araştırmada elde edilen bulgularla paraleldir. Peynirlerin pH farklılığı; peynirlerin süzülme durumu, bünyede kalan laktoz miktarı ve mikroorganizma faaliyetinin farklılığından kaynaklanmış olabilir.

Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçlarına göre en düşük değer 30. gün peynir örneklerinde (5.59), en yüksek değer ise (6.12) olgunlaşmanın taze peynir örneklerinde görülmüştür. Olgunlaşma değişkenine ait pH değeri ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları aşağıdaki çizelgede 4.14'de verilmiştir.

Çizelge 4.14. Olgunlaşma değişkenine ait pH değeri ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları

Olgunlaşma süreleri (gün)	n	pH
Taze	4	6.12a
30	4	5.59c
60	4	5.63bc
90	4	5.71b

** Farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır ($p < 0.01$)

Peynir örneklerinde pH değeri 30. günde hızla azalmış ve istatistiki olarak farklı bulunmuştur. 60. ve 90. günlerde ise yavaş bir artış meydana gelmiş istatistiki olarak farksız olmuştur (Çizelge 4.14). Bu durum olgunlaşmanın başlangıç aşamalarında peynirlerde mevcut fazla miktardaki laktozun, laktik asit bakterileri tarafından laktik aside dönüştürülmesinin hızlı; ilerleyen safhalarda ise azalan laktoz miktarı ve biriken metabolitler konsantrasyonuna bağlı olarak sınırlanan mikroorganizma faaliyeti ile açıklanabilir. Ayrıca, elde edilen bu sonuç, pH'nın olgunlaşmanın ilk aşamalarında azalma gösterdiğini daha sonraki günlerde ise artış gösterdiğini veya düzensiz değişimler gösterdiğini belirten bazı araştırmacıların (Tekinşen 1983; Bostan 1991; Öztürk ve Nazlı 1996; Kurultay vd 2000; Güleç vd 2004) bulgularına benzerdir. Bu durum muhtemelen, uygulanan teknolojik yöntemlerden ve peynirde mevcut bulunan mikroorganizmaların oluşturdukları farklı iyonize asitlerin farklı tamponlama kapasiteleri nedeniyle mevcut asitlerin kısmen dissosiyeye olmalarından kaynaklanabilir (Weld *et al.* 1974).

Çağlar vd (1998)'de üç ay olgunlaştırılan salamura Civil peynirinde olgunlaşma süresinin ilerlemesiyle birlikte pH değerinde genel bir düşme olduğunu belirlemişlerdir. Yazıcı vd (2003) Civil peynirinde olgunlaşmanın 30. gününde pH oranında önemsiz bir azalma olduğunu daha sonra ise bir artış olduğunu belirlemişlerdir.

Çizelge 4.15. Peynir örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait korelasyon değerleri

	Km	Yağ	Km'de Yağ	pH	Protein	SEP	Olgunlaşma Derecesi	Tuz	Km'de Tuz	Kül	lipoliz
Yağ	0.687**										
Km'de Yağ	0.131	0.810**									
pH	-0.682**	*0.649**	-0.347								
Protein	0.312	-0.327	-0.699**	0.068							
SEP	0.218	-0.274	-0.547*	0.125	0.667**						
Olgunlaşma derecesi	0.230	-0.192	-0.444	0.033	0.389*	0.905**					
Tuz	0.232	0.793**	0.902**	-0.661**	-0.617*	-0.497	-0.367				
Km'de tuz	0.075	0.697**	0.898**	-0.573*	-0.681**	-0.541*	-0.409	0.987**			
Kül	0.336	0.863**	0.905**	-0.446	-0.635**	-0.567*	-0.538*	0.828**	0.791**		
Lipoliz	0.166	0.610*	0.708**	-0.544*	-0.395	-0.032	0.143	0.838**	0.835**	0.524*	
Asitlik	-0.655**	-0.380	0.019	0.097	-0.261	-0.281	-0.399	0.138	0.250	-0.076	0.074

4.1.7. Asitlik Derecesi (%)

İncelenen Çeçil peynirlerinde asitlik derecesi oranı ortalama %0,27 olarak tespit edilmiştir. Asitlik derecesi ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları aşağıda gösterilmiştir. Çizelge 4.16'den de görüleceği gibi, olgunlaşma süresinin peynirin asitlik derecesi üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz ($p>0,05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.16. Asitlik derecesi ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Asitlik derecesi	
		KO	F
Süre	3	0.337	2.727
Hata	12	0.123	

Bakırcı ve Andiç (1999)'da Çeçil peynirinde asitlik derecesini $\%0,64\pm0,37$, Şengül vd (2006)'da Çeçil peynirinde asitliği $\%0,65$, Özdemir (1998)'de Örgü peynirinde asitliği 22,86 SH olarak tespit etmişlerdir. Özdemir vd (2003)'de, Çarzof Civil peynirinde ortalama titrasyon asitliğini 27,7 SH, Çağlar vd (1998)'de, Civil peynirinde asitliği 32,66 SH olarak belirlemişlerdir. Bu sonuçlar bu araştırmada elde sonuçlardan çok yüksektir. Akyüz vd (1998)'de Örgü peynirinde ortalama asitliği $\%0,80$ ve Özdemir vd (1998)'de Saç (tel) peynirinde asitlik derecesini 35,65 SH olarak tespit etmişlerdir, Kurt vd (1976)'da Civil peynirinde asitlik derecesini ortalama $81,148\pm6,7431$ SH olarak tespit etmişlerdir. Bu sonuçlar bu araştırmada elde edilen bulgulardan çok yüksektir.

Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçlarına göre en düşük değer 30.gün peynir örneklerinde ($\%0,23$), en yüksek değer ise ($\%0,29$) olgunlaşmanın 90. gününde belirlenmiştir. Olgunlaşma değişkenine ait asitlik derecesi ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları çizelge 4.17'de verilmiştir.

Çizelge 4.17. Olgunlaşma değişkenine ait asitlik derecesi ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları

Olgunlaşma süreleri (gün)	n	Asitlik (°SH)
Taze	4	0.27ab
30	4	0.23b
60	4	0.28ab
90	4	0.29a

**Farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır ($p < 0.01$)

Peynirlerin asitlik derecesinde olgunlaşmanın 30. gününde bir düşüş görülmüş daha sonra 60. ve 90. günlerde bir artış gözlenmiştir. Asitlik derecesindeki bu değişimler istatistiki olarak farksız olmuştur. Benzer sonuç Çağlar vd (1998) tarafından da belirlenmiştir. Uysal vd (1998)'de Abaza peynirinde olgunlaşma süresince asitlik derecesinin arttığını belirlemişlerdir. Milci vd (2004)'de Hellim peynirinde olgunlaşmanın süresince asitliğin düzenli olarak arttığını belirlemişlerdir.

4.1.8. Protein (%)

İncelenen Çeçil peynirlerinde protein oranı ortalama %27,67 olarak tespit edilmiştir. Protein oranı ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları aşağıdaki çizelgede verilmiştir. Çizelge 4.18.'den de görüleceği gibi, olgunlaşma süresinin peynirin asitlik derecesi üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz ($p > 0,05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.18. Protein oranı ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Protein	
		KO	F
Süre	3	7,207	2,221
Hata	12	3,245	

Bakırcı ve Andiç (1999) Çeçil peyniri örneklerinde proteini $16,46 \pm 4,15$ olarak bulmuşlardır ve bu sonuç bu araştırma sonucundan düşük bir değerdir. Özdemir vd (2003)'de Çarzof peynirinde proteini %26,4, Şengül vd (2006)'da Çeçil peynirinde proteini %26,33 olarak belirlemişlerdir. Bu değerler bu çalışmada bulunan bulgularla

paraleldir. Çağlar vd (1998)'de Civil peynirinde protein oranını %32,20, Kurt vd (1976)'da Civil peynirinde azotlu maddeler oranını %30,985±0,9246, Ayar vd (2006)'da Civil peynirde proteini %34,40 olarak belirlemişlerdir. Bu sonuçlar bu araştırma sonucundan yüksek bir değerdir. Özdemir vd (1998)'de Örgü peynirinde proteini %21,69, Özdemir vd (1998)'de Saç (tel) peynirinde proteini %27,9, Ayar vd (2006)'da, Örgü peynirde protein %27,71 olarak belirlemişlerdir. Bu değerler bu araştırmada bulunan bulgularla paraleldir. Akyüz vd (1998)'de Örgü peynirinde proteini %15,83 olarak belirlemişlerdir.

Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçlarına göre en düşük değer 90. gün peynir örneklerinde (%25,76), en yüksek değer ise 30. günde (%28,85) belirlenmiştir. Olgunlaşma değişkenine ait protein oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Çizelge 4.19. Olgunlaşma değişkenine ait protein oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları

Olgunlaşma süreleri (gün)	n	Protein (%)
Taze	4	27,9225ab
30	4	28,8500a
60	4	28,2200ab
90	4	25,7600b

*Farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p< 0.01)

30. gündeki artış 90. gündeki artıştan istatistiki olarak farklı bulunmuştur. Bu sonuç, olgunlaşma süresince peynirlerin su miktarındaki azalmaya bağlı olarak protein oranındaki nispi artıştan kaynaklanmaktadır. Çağlar vd (1998)'de üç ay olgunlaştırılan salamura Civil peynirinde olgunlaşma süresinin ilerlemesiyle birlikte protein oranının düzenli olarak arttığını belirlemişlerdir. Çelik vd (2006)'da Örgü peynirinin 90 günlük olgunlaşma periyodu sonucunda olgunlaşma süresinin sonunda peynirlerin protein oranında önemli düzeyde bir azalma olduğunu belirlemişlerdir.

4.1.9. Suda Eriyen Protein (%)

İncelenen Çeçil peynirlerinde suda eriyen protein oranı ortalama %2,67 olarak tespit edilmiştir. Suda eriyen protein oranı ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları çizelge 4.20’de verilmiştir. Olgunlaşma süresi değişkeni, peynirlerin suda eriyen protein miktarı üzerinde istatistiki olarak önemsiz düzeyde($p>0,05$) etkili bulunmuştur.

Çizelge. 4.20. Suda eriyen protein oranı ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Suda eriyen protein	
		KO	F
Süre	3	0,560	0,524
Hata	12	1,069	

Bakırcı ve Andiç (1999)’da Çeçil peyniri örneklerinde ortalama $0,25 \pm 0,13$, Özdemir (1998)’de Örgü peynirinde suda eriyen protein oranı %0,63, Özdemir vd (1998)’de Saç (tel) peynirinde suda eriyen proteini %1,88 olarak belirlemişlerdir. Elde edilen bu bulgular bu araştırmada elde edilen bulgulardan düşüktür. Çağlar vd (1998)’de üç ay olgunlaştırılan salamura Civil peynirinde ortalama suda eriyen protein oranını %2,79 olarak belirlemişlerdir. Bu sonuç bu araştırmada elde edilen sonuçla paralellik arz etmektedir.

Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçlarına göre en düşük değer 90. günde (%2,25), en yüksek değer ise (%3,12) ile olgunlaşmanın 30. gününde belirlenmiştir. Olgunlaşma değişkenine ait suda eriyen protein oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları çizelge 4.21’de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Olgunlaşma değişkenine ait suda eriyen protein oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları

Olgunlaşma süreleri (gün)	n	Suda eriyen protein (%)
Taze	4	2,8325a
30	4	3,1200a
60	4	2,5525a
90	4	2,2475a

** Farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır ($p < 0.01$)

Peynirlerin suda eriyen protein miktarı 30. günde artarken, 60. ve 90. günlerde azalmıştır (Çizelge 4.21). Suda eriyen protein oranında meydana gelen bu düzensiz değişimler istatistiki olarak farksız bulunmuştur. Çağlar vd (1998)'de üç ay olgunlaştırılan salamura civil peynirinde olgunlaşma süresinin ilerlemesiyle birlikte suda eriyen protein oranının en düşük 2. günde olduğunu belirlemişlerdir. Işın vd (2003)'de Dil peynirinde olgunlaşma süresi boyunca çözünabilir azot miktarının arttığını belirlemişlerdir.

4.1.10. Olgunlaşma Derecesi

İncelenen Çeçil peynirlerinde olgunlaşma derecesi ortalama %9,48 olarak tespit edilmiştir. Olgunlaşma derecesi ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları aşağıdaki çizelgede verilmiştir. Olgunlaşma süresi değişkeni, peynirin olgunlaşma derecesi üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz ($p > 0,05$) bulunmuştur (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22. Olgunlaşma derecesi ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Olgunlaşma derecesi	
		KO	F
Süre	3	3,389	0,313
Hata	12	10,825	

Bakırcı ve Andiç (1999)'da Çeçil peyniri örneklerinde ortalama $9,90 \pm 4,86$, Çağlar vd (1998)'de üç ay olgunlaştırılan salamura Civil peynirinde ortalama olgunlaşma

derecesini %8,67 olarak belirlemişlerdir. Bu sonuçlar bu araştırmada elde edilen bulgularla paraleldir. Özdemir vd (1998)'de Örgü peynirinde olgunlaşma derecesini %3,09 olarak belirlemişlerdir. Özdemir vd (1998)'de Saç (tel) peynirinde olgunlaşma derecesini %6,72 olarak bulmuşlardır. Bu bulgular bu araştırma sonuçlarından düşüktür. Kurt vd (1976)'da Civil peynirinde olgunluk derecesini $14,760 \pm 3,557$ olarak bulmuşlardır. Bu sonuç bu araştırma sonucundan yüksektir.

Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçlarına göre en düşük değer 60. gün peynir örneklerinde (%8,90), en yüksek değer ise (%10,84) ile 30.gün peynirlerde belirlenmiştir. Olgunlaşma değişkenine ait olgunlaşma derecesi oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Çizelge 4.23. Olgunlaşma değişkenine ait olgunlaşma derecesi oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları

Olgunlaşma süreleri (gün)	n	Olgunlaşma derecesi (%)
Taze	4	9,2500a
30	4	10,8400a
60	4	8,9000a
90	4	8,9300a

Olgunlaşma derecesi olgunlaşmanın 30. gününde artarken, 60. günde azalmış ve 90. günde ise tekrar bir artış belirlenmiştir. Olgunlaşma derecesindeki bu değişimler istatistiki olarak farksız bulunmuştur. Çağlar vd (1998)'de üç ay olgunlaştırılan salamura Civil peynirinde olgunlaşma süresinin ilerlemesiyle birlikte suda eriyen protein oranının da arttığını belirlemişlerdir. Milci vd (2004)'de Hellim peynirinde olgunlaşma derecesinin başlangıçta %13,35 iken 90. günde %27,81'e yükseldiğini belirlemişlerdir.

4.1.11. Kül (%)

İncelenen Çeçil peynirlerinde kül oranı ortalama %10,02 olarak tespit edilmiştir. Kül oranı ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.24).

Olgunlaşma süresi değişkeni, peynirin kül üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz ($p>0,05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.24. Kül oranı ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Kül	
		KO	F
Süre	3	1,451	0,838
Hata	12	1,731	

Bakırcı ve Andiç (1999)'da Çeçil peyniri örneklerinde ortalama $\%9,40\pm2,44$, Şengül vd (2006)'da Çeçil peynirinde külü $\%12,6$, Özdemir vd (1998)'de ise Saç (tel) peynirinde külü $\%13,12$ olarak belirlemişlerdir. Elde edilen bu bulgular bu araştırmada elde edilenlerle paralellik arz etmektedir. Özdemir vd (2003)'de Çarzof civil peynirinde külü $\%7,84$, Çağlar vd (1998)'de üç ay olgunlaştırılan salamura Civil peynirinde ortalama kül oranını $\%7,83$, Özdemir vd (1998)'de Örgü peynirinde külü $\%7,43$, Kurt vd (1976)'da Civil peynirinde ortalama kül oranını $\%6,247\pm0,9189$ olarak belirlemişlerdir. Bu sonuçlar ise bu araştırmada elde edilen sonuçlardan düşüktür.

Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçlarına göre en düşük değer taze peynir örneklerinde ($\%9,22$), en yüksek değer ise ($\%10,60$) ile olgunlaşmanın 90. gününde belirlenmiştir. Olgunlaşma değişkenine ait kül oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları aşağıda verilmiştir.

Çizelge 4.25. Olgunlaşma değişkenine ait kül oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları

Olgunlaşma süreleri (gün)	n	Kül (%)
Taze	4	9,2175a
30	4	9,9125a
60	4	10,3350a
90	4	10,5975a

**Farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır ($p<0.01$)

Peynirlerin kül miktarları olgunlaşma süresi boyunca giderek artmış ve istatistiki olarak farksız bulunmuştur. Kül miktarındaki artış tuzdaki nispi artışla izah edilebilir. Peynirdeki tuz miktarı ile peynirin kül oranı arasında doğrusal bir ilişki olması beklenen bir sonuçtur. Nitekim Çizelge 4.15’de verilen tuz ile kül arasındaki istatistiki olarak önemli pozitif korelasyonu ($r=0.828$) da bu sonucun doğruluğuna işaret etmektedir. Çağlar vd (1998) da üç ay olgunlaştırılan salamura Civil peynirinde olgunlaşma süresinin ilerlemesiyle birlikte kül miktarının düzenli olarak arttığını belirlemişlerdir.

4.1.12. Lipoliz (ADV)

Peynirlerin olgunlaşması sırasında, tat ve koku oluşumunu sağlayan önemli biyokimyasal olaylardan biri olan lipoliz, süt yağının lipaz enzimi etkisi altında serbest yağ asitleri ve gliserole parçalama işlemidir (Güler ve Uraz 2003). Peynir yağının lipolizi süt lipazı veya mikrobiyal orijinli esteraz ve lipazlar tarafından sağlanır. Lipoliz oranının belirli düzeylere yükselmesinin peynirde aroma yoğunluğunu artırmasına karşın yüksek oranların ransit tada sebep olduğu bildirilmektedir (Tarakçı 1997).

İncelenen Çeçil peynirlerinde lipoliz oranını ortalama 1,45 ADV olarak tespit edilmiştir. Lipoliz oranı ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları aşağıda verilmiştir. Olgunlaşma süresi değişkeni, peynirin lipoliz değeri üzerine etkisi istatistiki olarak çok önemli ($p<0.01$) bulunmuştur (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.26. Lipoliz oranı ortalamalarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Lipoliz	
		KO	F
Süre	3	0,673	14,307**
Hata	12	0,470	

** $p<0.01$ seviyesinde önemli

Bakırcı ve Andiç (1998), Çeçil peynirinde lipoliz değerlerini en düşük 0,61 ADV, en yüksek 4,92 ADV ve ortalama $1,86\pm1,33$ ADV olarak tespit etmişlerdir. Coşkun ve Tunçtürk (2000)’de Van otlu peynirinde lipoliz değerini $0,74\pm0,20$ olarak

belirlemiştir. Ayar (1996)'da çeşitli aroma maddelerinin Beyaz peynirin duyusal, mikrobiyolojik ve kimyasal özelliklerine etkilerini incelediği araştırmada lipoliz değerlerini en düşük 1,404 ADV, en yüksek 1,298 ve ortalama 1,349 olarak belirlemiştir. Yılmaz vd (2005)'de Tulum peynirinin olgunlaşması süresince lipoliz üzerine mikrobiyal lipazın etkisini incelemiştir. Araştırmalarında kontrol örneğinde lipoliz değerini 1,53 ADV olarak belirlemiştir. Farklı peynirlerde lipoliz oranlarının değişiklik göstermesi hammaddeyi oluşturan sütün çeşitliliği, üretim teknikleri, depolama şartları, kullanılan kültürler ve peynir bileşiminin farklı olmasından kaynaklanmaktadır (Madkor *et al* 1987; El-Neshawy 1988; Kamaly *et al* 1990). Ayrıca pıhtısı haşlanan sert peynirlerde haşlama koşulları da lipoliz oranını etkilemektedir (Güler ve Uraz 2003).

Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçlarına göre en düşük değer taze peynir örneklerinde (0,98 ADV), en yüksek değer ise (1,96 ADV) ile olgunlaşmanın 90. gününde belirlenmiştir. Lipoliz değişkenine ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları çizelge 4.27'de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Lipoliz değişkenine Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları

Olgunlaşma süreleri (gün)	n	Lipoliz (ADV)
Taze	4	0,980c
30	4	1,3200b
60	4	1,5350b
90	4	1,9600a

Peynirlerin lipoliz değeri olgunlaşma süresince düzenli olarak artmıştır (Çizelge 4.26). Benzer sonuçlar Tarakçı (1997)'de Van otlu peynirinde, Katsiari *et al* (2000)'de Feta peynirinde, Pavia *et al* (2000)'de Manchego tip peynirde, During (2000)'de yumuşak olgunlaştırılmış peynirlerde, Katsiari *et al* (2001)'de Kefalograviera peynirinde, Yılmaz vd (2005)'de Tulum peynirinde, Cinbas ve Kılıç (2006)'da Beyaz peynirde, Çelik vd (2006) tarafından Örgü peynirlerinde belirlenmiştir.

4.2. Mikrobiyolojik Analiz Sonuçları

Deneme peynirlerinde yapılan mikrobiyolojik analiz sonuçları Çizelge 4.28’de toplu olarak verilmiştir. Yapılan varyans analiz sonuçlarına göre, olgunlaşma süresi değişkeni incelenen mikrobiyolojik özelliklerden TAMB, LAB, *S. aureus* ve koliform grubu bakteri üzerine istatistiki olarak çok önemli ($p < 0.01$) bulunurken, maya-küf üzerinde ise istatistiki olarak önemsiz ($p > 0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.28. Çeçil peyniri örneklerinin mikrobiyolojik analiz sonuçları (kob/g) (1.tekerrür)

Olgunlaşma süreleri(gün)	TAMB	LAB	<i>S. aureus</i>	Maya-küf	Koliform grubu bakteri
Taze (2)	$1,8 \times 10^7$	$6,5 \times 10^6$	<10	$1,0 \times 10^4$	$1,9 \times 10^2$
30	$7,0 \times 10^6$	$2,0 \times 10^5$	$1,2 \times 10^3$	$2,0 \times 10^5$	<10
60	$2,0 \times 10^6$	$7,5 \times 10^4$	<10	$2,0 \times 10^3$	<10
90	$4,0 \times 10^6$	$2,7 \times 10^5$	<10	$1,5 \times 10$	<10

Çizelge 4.28 in devamı (2. tekerrür)

Olgunlaşma süreleri (gün)	TABM	LAB	<i>S. aureus</i>	Maya-küf	Koliform grubu bakteri
Taze (2)	$1,3 \times 10^7$	$7,1 \times 10^6$	$5,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$	$3,2 \times 10^2$
30	$6,0 \times 10^6$	$1,1 \times 10^6$	$3,0 \times 10^3$	$8,0 \times 10^2$	$5,0 \times 10^1$
60	$2,0 \times 10^6$	$1,0 \times 10^5$	<10	$5,5 \times 10^2$	<10
90	$1,3 \times 10^6$	$5,5 \times 10^5$	<10	$1,9 \times 10^4$	<10

Çizelge 4.29. Çeçil peynirine ait mikrobiyolojik analiz değerlerine ait ortalamalar ve standart sapmalar (kob/g)

Mikroorganizma	Total	LAB	Maya-Küf	Koliform grubu bakteri	<i>S. aureus</i>
Ortalama (log kob/g)	$6,65 \pm 0,39$	$5,75 \pm 0,74$	$3,54 \pm 1,19$	$0,87 \pm 1,04$	$1,35 \pm 1,73$

4.2.1. TAMB Sayısı

İncelenen Çeçil peynirlerinde TABM sayısını ortalama 6,65 log kob/g olarak tespit edilmiştir. TAMB sayılarına ait varyans analiz sonuçları aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Olgunlaşma süresi değişkeni, peynirlerin total bakteri sayısı üzerinde istatistiki olarak çok önemli düzeyde ($p<0.01$) etkili bulunmuştur (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.30. TAMB sayılarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	TAMB	
		KO	F
Süre	3	0,620	15,634**
Hata	12	0,396	

** $p<0.01$ seviyesinde önemli

Bakırcı ve Andiç (1999)'da Çeçil peyniri örneklerinde ortalama TAMB sayısını $1,79 \times 10^8 \pm 2,61 \times 10^8$ kob/g, Özdemir vd (2003)'de Çarzof civil peynirinde ortalama TAMB sayısını $1,1 \times 10^7$ kob/g, Şengül (2006)'da Civil peynirinde TAMB sayısını $3,0 \times 10^8$ cfu/g olarak belirlemişlerdir. Özdemir vd (1998)'de Örgü peynirinin ortalama TAMB sayısını $1,0 \times 10^7$ cfu/g olarak belirlemişlerdir. Bu bulgular bu araştırma sonuçlarından düşüktür. Sert vd (1998)'de TABM sayısını ortalama $9,5 \times 10^6$ cfu/g olarak belirlemişlerdir. Bu sonuç bu araştırma sonucuyla paraleldir.

Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçlarına göre en düşük değer 60. gün peynir örneğinde (6,35 log kob/g), en yüksek değer ise (7,17 log kob/g) taze peynir örneklerinde belirlenmiştir. Olgunlaşma değişkenine ait Total bakteri sayıları ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları aşağıdaki 4.31 no'lu çizelgede verilmiştir.

Çizelge 4.31. Olgunlaşma değişkenine ait Total bakteri sayıları ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları

Olgunlaşma süreleri (gün)	n	TAMB (log kob/g)
Taze	4	7,1700a
30	4	6,7500b
60	4	6,3450c
90	4	6,3475c

**Farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır ($p < 0.01$)

Peynirlerin TAMB sayısı olgunlaşma süresince 30. günde istatistiki olarak önemli düzeyde azalırken, 60. ve 90. günlerdeki azalma ise istatistiki olarak farksız bulunmuştur (Çizelge 4.31). Milci vd (2005)'de Hellim peynirinin 90 günlük olgunlaşma süresince TAMB sayısının sürekli azaldığını ancak 60. günde çok az bir artış olduğunu belirlemişlerdir. Akyüz (1983)'de kaşar peyniri örneklerinde olgunlaşma süresinin artması ile birlikte toplam bakteri sayısının azaldığını belirlemiştir. Bu sonuç, bu araştırma sonuçları ile benzerlik arz etmektedir. Aran (1998)'de olgunlaşma süresinin artması ile toplam bakteri sayısının azaldığını belirlemiştir. Diğer taraftan Var vd (2006)'de olgunlaşma süresinin artması ile TAMB sayısının arttığını belirlemişlerdir.

4.2.2. LAB Sayısı

İncelenen Çeçil peynirlerinde LAB sayısı ortalama 5,75 log kob/g olarak tespit edilmiştir. LAB sayılarına ait varyans analiz sonuçları aşağıda verilmiştir (Çizelge 4.32). Olgunlaşma süresi değişkeni, peynirlerin laktik asit bakteri sayısı üzerinde istatistiki olarak çok önemli düzeyde ($p < 0.01$) etkili bulunmuştur.

Çizelge 4.32. LAB sayılarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	LAB	
		KO	F
Süre	3	2,485	37,865**
Hata	12	0,656	

** $p < 0.01$ seviyesinde önemli

Sert vd (1998)'de Saç peynirinde LAB sayısını ortalama $2,8 \times 10^5$ kob/g olarak belirlemişlerdir. Özdemir vd (1998)'de Örgü peynirinin ortalama LAB sayısını $1,7 \times 10^6$ kob/g, Özdemir vd (2003)'de Çarzof Civil peynirinde ortalama LAB sayısını $3,3 \times 10^5$ kob/g, Şengül vd (2006)'da Civil peynirinde LAB sayısını $1,4 \times 10^7$ log cfu/g, olarak belirlemişlerdir. Bu sonuçlar bu araştırmada elde edilen bulgulardan düşüktür. Peynirde bulunan laktik asit bakterilerinin önemli bir kısmı süttten gelmektedir. Laktik asit bakterileri, peynir florasına hakim olarak, istenmeyen mikroorganizmaların gelişmesine fırsat vermemektedir. Ancak, laktik asit bakterilerinin bazıları peynirin duysal özelliklerini bozucu yönde de etkili olabilmektedir (Akyüz ve Yamankaradeniz 1981). LAB sayısının yüksek olması, süttten gelen LAB yüküne ve peynirin bu mikroorganizmalarla kontamine olmasına bağlanabilir. Peynirinde LAB sayısının fazla olması arzu edilir. Aksi takdirde koliform grubu mikroorganizmaların ve özellikle proteolitik mikroorganizmaların çoğalması ve faaliyeti engellenemez.

Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçlarına göre en düşük değer 60. gün peynir örneklerinde (4,94 log kob/g), en yüksek değer ise (6,83 log kob/g) ile taze peynir örneklerinde belirlenmiştir. Olgunlaşma değişkenine ait LAB sayıları ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Çizelge 4.33. Olgunlaşma değişkenine ait LAB sayıları ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları

Olgunlaşma süreleri (gün)	n	LAB (log kob/g)
Taze	4	6,8300a
30	4	5,6475b
60	4	4,9375c
90	4	5,5875b

** Farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır ($p < 0.01$)

Peynirlerin LAB sayısı olarak 30. ve 60. günlerde hızla düşerken istatistiki olarak farklı bulunmuştur. Milci vd (2004)'de koyun sütünden yapılan Hellim peynirinde LAB sayısında 30. günde artma, 60. günde azalma ve 90. günde tekrar bir artış olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca LAB sayısını 90. günde ortalama 6,12 log cfu/g, keçi sütünden

yapılan peynirde 5,96 log cfu/g, sığır sütünden yapılan peynirde 6,42 log cfu/g olarak belirlemişlerdir. Bu sonuçlar bu araştırmada elde edilen sonuçlarla paralellik arz etmektedir.

4.2.3. Koliform Grubu Bakteri Sayısı

İncelenen Çeçil peynirlerinde koliform grubu bakteri sayısı ortalama 0,87 log kob/g olarak tespit edilmiştir. Koliform grubu bakteri sayısına ait varyans analiz sonuçları aşağıdaki çizelgede verilmiştir. Olgunlaşma süresi değişkeni, peynirlerin koliform grubu bakteri sayısı üzerinde istatistiki olarak önemli düzeyde ($p < 0.01$) etkili bulunmuştur (Çizelge 4.34).

Çizelge 4.34. Koliform grubu bakteri sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Koliform grubu bakteri	
		KO	F
Süre	3	4,572	20,927**
Hata	12	0,218	

** $p < 0.01$ seviyesinde önemli

Özdemir vd (1998)'de Örgü peynirinin ortalama koliform grubu bakteri sayısını 3.7×10^2 kob/g, Sert vd (1998)'de Saç peynirinde koliform grubu bakteri sayısını ortalama 3.8×10^3 kob/g olarak belirlemişlerdir. Bakırcı ve Andiç (1999)'da ise Çeçil peyniri örneklerinde koliform grubu bakteri sayısını $7,15 \times 10^5 \pm 2,22 \times 10^6$ kob/g olduğunu bildirmişlerdir. Özdemir vd (2003)'de Çarzof Civil ortalama koliform grubu bakteri sayısını $1,9 \times 10^2$ kob/g olarak bulmuşlardır. Genellikle bu araştırmada elde edilen koliform grubu bakteri sayısı diğer araştırmalarda (Özdemir vd (1998), Sert vd (1998), Bakırcı ve Andiç (1999), Özdemir vd (2003)) elde edilen sonuçlardan daha düşüktür. Bu durum mahalli olarak üretilen peynirlerin üretim muhafazası sırasında temizlik ve dezenfeksiyon kurallarına yeterince uyulmadığını göstermektedir. Beyaz peynir standartında örneklerin 1 gramında koliform grubu bakteri sayısının 2 log kob/g'dan daha yüksek olamayacağı yer almaktadır. Bu durumda bu araştırma peynirlerinin tümü standartlara uygun bulunmuştur.

Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçlarına göre koliform grubu bakteri sayısı en düşük 60. ve 90. gün peynir örneklerinde (0,11 log kob/g), en yüksek ise (2,37 log kob/g) taze peynir örneklerinde belirlenmiştir. Olgunlaşma değişkenine ait Koliform bakteri sayıları ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları Çizelge 4.35’de verilmiştir.

Çizelge 4.35. Olgunlaşma değişkenine ait Koliform bakteri sayıları ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları

Olgunlaşma süreleri (gün)	n	Koliform grubu bakteri (log kob/g)
Taze	4	2,3725a
30	4	0,9025b
60	4	0,1050c
90	4	0,1050c

** Farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır ($p < 0.05$)

Peynirdeki koliform grubu sayısı 30. günde istatistiki olarak önemli düzeyde azalmış, 60. ve 90. günlerde azalmalar ise istatistiki olarak farksız bulunmuştur (Çizelge 4.35). Bu durum, laktik asit bakterilerinin peynir florasına hakim olarak istenmeyen mikroorganizmaların gelişmesine engel olmasından kaynaklanabilir.

4.2.4. *S. aureus* Sayısı

İncelenen Çeçil peynirlerinde *S. aureus* sayısını en düşük 0,11 log kob/g, en yüksek 3,77 log kob/g, ortalama 1,35 log kob/g olarak tespit edilmiştir. *S. aureus* sayısına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.36’da verilmiştir. Olgunlaşma süresi değişkeni, peynirlerin *S. aureus* sayısı üzerinde istatistiki olarak önemli düzeyde ($p < 0.01$) etkili bulunmuştur.

Çizelge 4.36. *S. aureus* sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	<i>S. aureus</i>	
		KO	F
Süre	3	11,872	15,525**
Hata	12	0,765	

p< 0.05 seviyesinde önemli, ** p< 0.01 seviyesinde önemli

Özdemir vd (1998)'de Örgü peynirinin *S. aureus* sayısını 2.2×10 kob/g, Sert vd (1998)'de *S. aureus* 13 örneğin 11'inde <10 kob/g, 2 örnekte 1.0×10 kob/g olduğunu belirlemişlerdir. Bu sonuçlar bu araştırmada elde edilen sonuçlarla paraleldir. Özdemir vd (2003)'de Çarzof Civil peynirinde ortalama *S. aureus* bakteri sayısını $4,4 \times 10$ kob/g, Şengül vd (2006)'da Civil peynirinde *S. aureus* bakteri sayısını $4,1 \times 10^4$ cfu/g, olarak bulmuşlardır. Elde edilen bu sonuçlar bu araştırmada elde edilen bulgulardan yüksektir.

Olgunlaşma değişkenine ait *S. aureus* sayıları ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları aşağıda verilmiştir.

Çizelge 4.37. Olgunlaşma değişkenine ait *S. aureus* sayıları ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları

Olgunlaşma süreleri (gün)	n	<i>S. aureus</i> (log kob/g)
Taze	4	1,4025b
30	4	3,7650a
60	4	0,1100b
90	4	0,1125b

**Farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p< 0.01)

Peynirlerin ilk 30 gün içinde *S. aureus* sayısı istatistiki olarak önemli düzeyde artarken, 60. ve 90. günlerdeki azalmalar istatistiki olarak farksız bulunmuştur (Çizelge 4.37). Bu durumda *S. aureus* sayısı itibarıyla peynir örneklerinin güvenilir olabilmesi için en az 60 gün olgunlaştırılması gerekmektedir.

4.2.5. Maya-Küf Sayısı

İncelenen Çeçil peynirlerinde maya-küf sayısı ortalama 3,54 log kob/g olarak tespit edilmiştir. Çizelge 4.38’de Maya-küf sayısına ait varyans analiz sonuçları verilmiştir. Olgunlaşma süresi değişkeni, peynirlerin maya-küf sayısı üzerinde istatistiki olarak önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.38. Maya-küf sayısına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Maya-küf	
		KO	F
Süre	3	2,626	2,370
Hata	12	1,108	

Şengül vd (2006)’da Civil peynirinde maya-küf sayısını $2,0 \times 10^6$ cfu/g, Özdemir vd (2003)’de maya-küf sayısını $2,4 \times 10^5$ kob/g, Bakırcı ve Andiç (1999)’da Çeçil peynirinde maya-küf sayısını $2,68 \times 10^5 \pm 7,7 \times 10^5$ kob/g olarak belirlemişlerdir. Bu sonuçlar bu araştırmada elde edilen sonuçlarla paraleldir. Özdemir vd (1998)’de Örgü peynirinin ortalama maya-küf sayısını $1,0 \times 10$ cfu/g olarak belirlemişlerdir. Bu sonuç bu araştırmada bulunan sonuçlardan düşüktür. Sert vd (1998)’de Saç peynirinde maya-küf sayısını ortalama $9,7 \times 10^4$ cfu/g olarak tespit etmişlerdir. Bu sonuç bu araştırmada bulunan sonuçlardan yüksektir.

Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçlarına göre en düşük değer taze peynir örneklerinde (3,00 log kob/g), en yüksek değer ise (4,72 log kob/g) ile olgunlaşmanın 90. gününde belirlenmiştir. Çizelge 4.39’da Olgunlaşma değişkenine ait Maya-Küf sayıları ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.39. Olgunlaşma değişkenine ait Maya-Küf sayıları ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları

Olgunlaşma süreleri (gün)	n	Maya-küf (log kob/g)
Taze	4	3,0000a
30	4	3,4275a
60	4	3,0175a
90	4	4,7200a

*Farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır ($p < 0.01$)

Peynirlerin maya-küf sayısı olgunlaşma süresi boyunca önemli düzeyde arttığı fakat artışın istatistiki olarak farksız olduğu belirlenmiştir. Beyaz peynir standardında örneklerin 1 gramında maya-küf sayısının 2 log kob/g'dan daha yüksek olamayacağı hükmü yer almaktadır. Bu araştırmada bulunan değerler bu sınırın üstündedir.

4.3. Duyusal Analiz Sonuçları

Deneme Çeçil peynirinin duyusal analiz sonuçları Çizelge 4.40'de toplu olarak verilmiştir. Bu değerlere ait varyans analiz sonuçları ise Çizelge 4.41'de özetlenmiştir. Buna göre, varyasyon kaynağı olan olgunlaşma süresi Çeçil peynirlerinde incelenen duyusal özelliklerden renk, tat ve aroma, tuzluluk ve genel kabul edilebilirlik üzerindeki etkisi istatistiki olarak önemsiz ($p > 0.05$) bulunmuştur. Diğer taraftan olgunlaşma süresinin tekstür üzerindeki etkisi istatistiki olarak çok önemli ($p < 0,01$) bulunurken, yabancı tat ve aroma üzerindeki etkisi ise önemli ($p < 0,05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.40. Deneme Çeçil peynirin bazı duyusal analiz sonuçları (1. tekerrür)

Olgunlaşma süreleri(gün)	Renk	Tekstür	Tat ve aroma	Yabancı tat ve aroma	Tuzluluk	Genel kabuledilebilirlik
Taze(2)	8,17	8,33	7,50	8,50	5,83	7,50
30	7,67	7,17	6,67	7,00	5,83	6,83
60	7,50	7,50	7,17	7,50	6,50	7,33
90	6,83	6,17	6,67	8,00	6,83	7,50

Çizelge 4.40'in devamı (2. tekerrür)

Olgunlaşma süreleri(gün)	Renk	Tekstür	Tat ve aroma	Yabancı tat ve aroma	Tuzluluk	Genel kabuledilebilirlik
Taze(2)	8,17	8,33	7,50	8,50	5,83	7,50
30	7,17	6,83	6,33	6,83	4,50	6,50
60	8,50	7,67	7,33	8,00	5,67	7,67
90	7,67	7,50	7,00	8,00	6,33	7,67

Çizelge 4.41. Deneme Çeçil peynirinin duyuşal özelliklerine ait ortalamalar ve standart sapmalar

Renk	Tekstür	Tat ve aroma	Yabancı tat ve aroma	Tuzluluk	Genel kabuledilebilirlik
7,65±0,99	7,4279±1,09	7,04±1,22	7,79±1,37	5,92±1,60	7,31±1,21

4.3.1. Renk

İncelenen Çeçil peynirlerinde renk değeri ortalama 7,65 olarak tespit edilmiştir. Altun vd (1998)'de Kelle peynirinde renk değerlerini en düşük 2,50, en yüksek 4,50, ortalama 3,84 olarak belirlemişlerdir. Renk özelliğine ait varyans analiz sonuçları aşağıda verilmiştir. Olgunlaşma süresi, peynirlerin renk özelliği üzerinde istatistiki olarak önemsiz ($p>0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.42).

Çizelge 4.42. Renk özelliğine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Renk	
		KO	F
Olgunlaşma süresi	3	1,632	1,706

Panelistler peynir örneklerinin renk özelliğine 9 üzerinden 7,25 ile 8,00 arasında değerler vermişlerdir. Olgunlaşma değişkenine ait renk özelliğinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları aşağıda verilmiştir.

Çizelge 4.43. Olgunlaşma değişkenine ait renk özelliğinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları

Olgunlaşma süreleri(gün)	n	Renk
Taze	12	7,9167a
30	12	7,4167a
60	12	8,0000a
90	12	7,2500a

Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçlarına göre en düşük değer 90. gün peynir örneklerinde (7,25), en yüksek değer ise (8,00) olgunlaşmanın 60. gününde belirlenmiştir. Peynirlerin renk özelliğinde, olgunlaşma süresi boyunca 30. günde azalma, 60. gününde artış, 90. gününde ise yine bir azalma belirlenmiştir. Olgunlaşma süresince meydana gelen bu azalma ve artmalar istatistiki olarak farksız bulunmuştur (Çizelge 4.43).

Peynir örnekleri panelistler tarafından en çok olgunlaşmanın 60. gününde beğenilmiştir. Olgunlaşmanın 90. gününde peynir örneklerinin renk değerleri panelistler tarafından daha az beğenildiği belirlenmiştir (Çizelge 4.43). Bunun nedeni olarak olgunlaşma süresince peynirlerin kurumadde ve yağ oranlarındaki nispi artışa bağlı olarak peynir renginin koyulaşması gösterilebilir. Yazıcı ve Dervişoğlu (2003)'da Civil peynirinde depolanma süresinin renk üzerine önemli bir etkiye sahip olduğunu belirlemişlerdir.

4.3.2. Tekstür

Tekstür özelliğine ait varyans analiz sonuçları aşağıda verilmiştir. Olgunlaşma süresi, peynirlerin tekstür özelliği üzerinde istatistiki olarak çok önemli düzeyde ($p<0.01$) etkili bulunmuştur.

Çizelge 4.44. Tekstür özelliğine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Tekstür	
		KO	F
Olgunlaşma süresi	3	5,444	6,090**

** p< 0.01 seviyesinde önemli

Çizelge 4.44’den da görülebileceği gibi panelistler peynir örneklerinin tekstür özelliğine 9 üzerinden 6,83 ile 8,33 arasında, ortalama 7,42 değerleri vermişlerdir. Altun vd (1998)’de Kelle peynirinde yapı ve kıvamı en düşük 4,83, en yüksek 6,50, ortalama 5,833 olarak belirlemişlerdir.

Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçlarına göre en düşük değer 90. gün peynir örneklerinde (6,83), en yüksek değer ise (8,33) ile taze peynirde belirlenmiştir. Olgunlaşma değişkenine ait tekstür özelliğinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları çizelgede 4.45’de verilmiştir.

Çizelge 4.45. Olgunlaşma değişkenine ait tekstür özelliğinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları

Olgunlaşma süreleri (gün)	n	Tekstür
Taze	12	8,3333a
30	12	7,0000b
60	12	7,5000b
90	12	6,8333b

** Farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır (p< 0.01)

Peynirlerin tekstür özelliğinde, olgunlaşmanın 30. gününde düşme, 60. günde artış ve 90. günde ise tekrar bir azalma belirlenmiştir. Ancak meydana gelen bu farklılıklar 30.günden sonra istatistiki olarak farksız bulunmuştur (Çizelge4.45). Olgunlaşmanın 90. gününde peynir örnekleri panelistler tarafından daha az beğenilmiştir. Işın ve Kılıç (2003)’de Dil peynirinin depolama süresince yapı özelliği beğenirliliğinin azaldığını belirlemişlerdir. Yazıcı ve Dervişoğlu (2003)’de Civil peynirinde, Milci vd (2005)’de

Hellim peynirinde depolanma süresinin tekstür özelliği üzerine etkisinin önemli olduğunu belirlemişlerdir.

4.3.3. Tat ve Aroma

İncelenen Çeçil peynirlerinde tat ve aroma ortalama değeri 7,04 olarak tespit edilmiştir. Çizelge 4.46'da Tat ve Aroma özelliğine ait varyans analiz sonuçları verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre, olgunlaşma süresi değişkeni, peynirlerin tat ve aroma özelliği üzerinde istatistiki olarak önemsiz düzeyde ($p>0.05$) etkili bulunmuştur.

Çizelge 4.46. Tat ve Aroma özelliğine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Tat ve aroma	
		KO	F
Olgunlaşma süresi	3	2,028	21,398

Altun vd (1998) Kelle peynirinde tat ve koku değerini en düşük 5,50, en yüksek 6,66, ortalama 6,17 olarak belirlemişlerdir.

Panelistler peynir örneklerinin tat ve aroma özelliğine 9 üzerinden 6,58 ile 7,50 arasında değerler vermişlerdir. Olgunlaşma değişkenine ait tat ve aroma özelliğinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Çizelge 4.47. Olgunlaşma değişkenine ait tat ve aroma özelliğinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları

Olgunlaşma süreleri(gün)	n	Tat ve aroma
Taze	12	7,5000a
30	12	6,5833a
60	12	7,2500a
90	12	6,8333a

Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçlarına göre en düşük değer 30. gün peynir örneklerinde (6,58), en yüksek değer ise (7,50) ile taze peynirde belirlenmiştir (Çizelge 4.47). Peynirlerin tat ve aroma özelliğinde, olgunlaşmanın 30. gününde azalma belirlenirken, 60. gününde artış ve 90. günde tekrar bir azalma saptanmıştır, bu farklılıklar istatistiki olarak farksız bulunmuştur. Tat ve aroma bakımından panelistler tarafından en çok taze peynir örnekleri beğenilmiştir. Bu sonuç, Milci vd (2005) tarafından Hellim peynirinde olgunlaşma süresince bulmuş oldukları sonuca benzerdir. Yazıcı vd (2003)'de Civil peynirinde olgunlaşmanın 30. gününe kadar lezzet de bir iyileşme olduğunu daha sonra önemli bir değişiklik olmadığını belirlemişlerdir. Işın ve Kılıç (2003)'de Dil peynirinde olgunlaşma süresince tat ve koku değerlerinin düştüğünü belirlemişlerdir.

4.3.4. Tuzluluk

İncelenen Çeçil peynirlerinde tuzluluk oranı en düşük 5,16, en yüksek 6,58, ortalama 5,92 olarak tespit edilmiştir. Tuzluluk özelliğine ait varyans analiz sonuçları aşağıda (Çizelge 4.48) verilmiştir. Olgunlaşma süresi değişkeni, peynirlerin tuzluluk özelliği üzerinde istatistiki olarak önemsiz düzeyde ($p>0.05$) etkili bulunmuştur.

Çizelge 4.48. Tuzluluk özelliğine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Tuzluluk	
		KO	F
Olgunlaşma süresi	3	4,167	1,711

Çizelge 4.49'da Olgunlaşma değişkenine ait tuzluluk özelliğinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları verilmiştir.

Çizelge 4.49. Olgunlaşma değişkenine ait tuzluluk özelliğinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları

Olgunlaşma süreleri(gün)	n	Tuzluluk
Taze	12	5,8333 ab
30	12	5,1667b
60	12	6,0833ab
90	12	6,5833a

Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçlarına göre en düşük değer 30. gün peynir örneklerinde (5,17), en yüksek değer ise (6,58) ile olgunlaşmanın 90. gününde belirlenmiştir. Peynir örnekleri, panelistler tarafından en çok olgunlaşmanın 90. gününde beğenilmiştir (Çizelge 4.49). Özdemir (1997)'de ise Kaşar peynirin tuzluluğunu olgunlaşmanın 60. gününde panelistler tarafından daha çok beğenildiğini belirlemiştir.

4.3.5. Yabancı Tat ve Aroma

Örneklerin yabancı tat ve aroma özelliğine panelistler 9 üzerinden 6,83 ile 8,50 arasında değerler vermişlerdir. Çizelge 4.50'de Yabancı tat ve aroma ait varyans analiz sonuçları verilmiştir. Olgunlaşma süresi değişkeni, peynirlerin yabancı tat ve aroma özelliği üzerinde istatistiki olarak önemli düzeyde ($p<0.05$) etkili bulunmuştur (Çizelge 4.50) .

Çizelge 4.50. Yabancı tat ve aromaya ait varyans analiz sonuçları

. Varyasyon kaynağı	SD	Yabancı tat ve aroma	
		KO	F
Olgunlaşma süresi	3	5,250	3,201*

* $p<0.05$ seviyesinde önemli

Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçlarına göre en düşük değer 30. gün peynir örneklerinde (6,92), en yüksek değer ise (8,50) taze peynir örneklerinde belirlenmiştir. Olgunlaşma değişkenine ait yabancı tat ve aroma özelliğinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları aşağıda verilmiştir.

Çizelge 4.51. Olgunlaşma değişkenine ait yabancı tat ve aroma özelliğinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları

Olgunlaşma süreleri (gün)	n	Genel kabuledilebilirlik
Taze	12	8,5000 a
30	12	6,9167b
60	12	7,7500ab
90	12	8,0000ab

Olgunlaşma süresince yabancı tat ve aroma 30. günde önemli bir azalma olmasına rağmen, 60. ve 90. günlerde ise bir artış gözlenmiştir. Bu artışın istatistiki olarak farksız olduğu belirlenmiştir. Panelistler tarafından, yabancı tat ve aroma bakımından, en çok taze peynir örnekleri beğenilmiştir (Çizelge 4.51).

4.3.6. Genel Kabuledilebilirlik

İncelenen Çeçil peynirlerinde genel kabuledilebilirlik ortalama 7,31 olarak tespit edilmiştir. Olgunlaşma süresi değişkeni, peynirlerin genel kabuledilebilirlik özelliği üzerinde istatistiki olarak önemsiz düzeyde ($p>0.05$) etkili bulunmuştur. Genel kabul edilebilirlik özelliğine ait varyans analiz sonuçları aşağıda (Çizelge 4.52) verilmiştir.

Çizelge 4.52. Genel kabul edilebilirlik özelliğine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon kaynağı	SD	Genel kabuledilebilirlik	
		KO	F
Olgunlaşma süresi	3	2,24	1,60

Yapılan Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçlarına göre en düşük değer 30. gün peynir örneklerinde (6,67), en yüksek değer ise (7,58) olgunlaşmanın 90. gününde belirlenmiştir. Olgunlaşma değişkenine ait genel kabul edilebilirlik özelliğinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları aşağıda verilmiştir.

Çizelge 4.53. Olgunlaşma değişkenine ait genel kabul edilebilirlik özelliğinin Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları

Olgunlaşma süreleri(gün)	n	Genel kabuledilebilirlik
Taze	12	7,5000 a
30	12	6,6667a
60	12	7,5000a
90	12	7,5833a

Olgunlaşma süresince genel kabuledilebilirlikte 30. günde azalma, 60. ve 90. günlerde bir artış bulunmuştur. Ayrıca genel kabuledilebilirlik bakımından taze peynir örnekleri ile 60.gün peynir örnekleri panelistler tarafından aynı derecede beğenilmişti. Peynir örnekleri, genel kabul edilebilirlik bakımından, panelistler tarafından en çok olgunlaşmanın 90. gününde beğenilmiştir (Çizelge 4.53).

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Aynı bileşimdeki çiğ inek sütünden iki tekerrürlü olarak Çeçil peyniri üretilmiştir. Olgunlaşma süresince (taze, 30, 60 ve 90. günler) bazı fiziksel ve kimyasal (kurumadde, yağ, kurumaddede yağ, tuz, kurumaddede tuz, % asitlik, pH, protein, suda eriyen protein, olgunlaşma derecesi, lipoliz ve kül), bazı mikrobiyolojik (toplam aerobik mezofilik bakteri, koliform grubu bakteri, laktik asit bakteri, *S. aureus*, maya-küf) ve üretilen peynirlerde gerçekleştirilen duyu analizler sonucunda elde edilen bulgulardan aşağıda maddeler halinde verilen temel sonuçlar çıkarılabilir.

1. Peynir örneklerinin kurumadde ve yağ oranları genellikle yüksek düzeyde bulunmuştur. Bu durum bu peynirlerin yapımında kullanılan sütün yağlı olmasından kaynaklanmaktadır.
2. Peynirin tuz miktarı olgunlaşmanın her döneminde hızla artmıştır. En düşük değer taze peynir örneklerinde (%6.26), en yüksek değer ise (%9.68) olgunlaşmanın 90. gününde belirlenmiştir.
3. Peynir örneklerinin olgunlaşma derecesi olgunlaşmanın 30. gününde artarken, 60. günde azalmış ve 90. günde ise tekrar bir artış belirlenmiştir.
4. Peynirlerin lipoliz değeri olgunlaşma süresince düzenli olarak artmıştır. Bu durum peynirlerin olgunlaşma periyodu ilerledikçe olgunlaştığını göstermektedir.
5. Peynirlerin TAMB sayısı en düşük değer 60. gün peynir örneğinde (6,35 log kob/g), en yüksek değer ise (7,17 log kob/g) ile taze peynir örneklerinde belirlenmiştir.
6. Peynirlerin laktik asit bakteri sayısı istatistiki olarak 30. ve 60. günlerde hızla düşerken 90. günde önemli düzeyde bir artış göstermiştir. Bu durum olgunlaşan peynirlerde laktik asit bakteri sayısının arttığını göstermektedir.

7. Peynir örneklerinde olgunlaşmanın 60. gününde hem *S. aureus* hem de koliform grubu bakteri sayısı <1 log kob/g olarak bulunmuştur. Bu durumda fabrika şartlarında yapıp 60 gün olgunlaştırılan Çeçil peynirinin sağlık açısından güvenilir olduğunu göstermektedir.

8. Peynirlerin maya-küf sayısı olgunlaşma süresi boyunca önemli düzeyde artmıştır. Bu durumda ise maya ve küf sayısının peynirde artmasını önleyici tedbirler alınması gerekmektedir.

9. Peynir örneklerinin duyusal açıdan en çok taze ve 60 günlük örnekler beğenilmiştir.

Sonuç olarak, peynir örneklerinde olgunlaşmanın 30. gününde *S. aureus* belirlenmiştir. Koliform grubu bakteri sayısı ise sadece taze peynir ile 1 aylık örneklerinde belirlenmiştir. Diğer taraftan peynir örnekleri duyusal açıdan en çok 60. günde beğenilmiş ve 60. günden sonrada patojen bakteri sayısı <1 log kob/g olarak tespit edilmiştir. Bu sonuçlardan hareketle, Çeçil peyniri üretiminde haşlama işleminin yeterli olmadığı ve en az 60 gün olgunlaştırılması gerektiği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Anonim, 1978. Peynirde Yağ Miktarı Tayini (Van Gulik Metodu) (TS 3046). Türk Standartları Enstitüsü, Necatibey Cad. No: 112, Bakanlıklar, Ankara.
- Akyüz, A. ve Yamankaradeniz R., 1981. Bazı yabancı peynirlerin aroma oluşumunda etkin olan mikroorganizmalar. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 12 (2-3), 97-103.
- Anonim, 1983. Beyaz Peynir Standardı (TS-591). Türk Standartları Enstitüsü, Necatibey cad. No: 112, Bakanlıklar, Ankara.
- Ayar, A., Akın, N., Sert, D. 2006. Bazı peynir çeşitlerinin minarel kompozisyonu ve beslenme yönünden önemi. Türkiye 9. Gıda Kongresi 24-26 Mayıs: 319-322, Bolu
- Akyüz, N., Coşkun, H., 1991. Van Otlu peynirlerinin üretimi ve peynire katılan otların peynirin çeşitli özellikleri üzerine etkileri.II. Milli Süt ve Ürünleri Sempozyumu. "Her Yönüyle Peynir". Trakya Üniv. Tekirdağ.Zir. Fak. Yayınları No:125, 12-13 Haziran, s.205-211, Tekirdağ.
- Ayar, A., 1997. Çeşitli aroma maddelerinin Beyaz peynirin duyuşal, mikrobiyolojik ve kimyasal özelliklerine etkileri üzerinde bir araştırma. Doktora Tezi.El-Neshawy
- Akyüz, N., Tutuş, M., Mengel, Z., Ocak, E., Altun, İ.1998. Örgü peynirinde üretim tekniği, bazı mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu Geleneksel Süt Ürünleri: 328-337.
- Altun, İ., Akyüz, N. 1998. Kahramanmaraş-Elbistan bölgesinde üretilen Kele peynirinin bileşimi, teknik ve hijyenik özellikleri üzerine bir araştırma. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu Geleneksel Süt Ürünleri: 105-116.
- Bostan, K., 1991. Değişik ambalaj içinde bulunan Tulum peynirlerinin duyuşal, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri. II: Milli Süt Ürünleri Sempozyumu. Trakya Üniv. Ziraat Fak. Yay. No: 125, 249-253, Tekirdağ
- Bakırcı, İ., Andıç, S. 1999. Muş-Bulanık yöresinde üretilen Çeçil peyniri üzerinde bir araştırma.Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg. 10 (1-2): 67-71.
- Collins, C. H. and Layne P. M., 1984. Microbiological Methods. Butterworth and Co (Publishers) Ltd. London, 450.
- Cinbaş, T., Kılıç, M., 2006. Proteolysis and lipolysis in White cheeses manufactured by two different production methods.International Journal Of Food Science and Technology 41: 530-537.
- Çağlar, A., Kurt, A., Ceylan, Z.G., Huşit, S. 1998. Civil peynirin farklı şekillerde muhafazası üzerine araştırmalar. . V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu Geleneksel Süt Ürünleri: 65-77.
- Çağlar, A., Türkoğlu, H., Ceylan, Z., Dayısoğlu, S. 1998. Golot peynirinin üretim tekniği ve bileşimi üzerinde araştırmalar. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu Geleneksel Süt Ürünleri: 167-174.
- Coşkun, H., Öztürk, B. 2000. Bazı süt işletmelerinde üretilen Beyaz ve Kaşar peynirlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal kalite kriterleri yönünden incelenmesi. Süt Mikrobiyolojisi ve Katkı Maddeleri. VI. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu Tebliğler Kitabı. 547-555, Tekirdağ.
- Çelik, Ş., Türkoğlu, H., Erdoğan, A. 2006. farklı oranlarda yağ içeren süt ile yapılan geleneksel Örgü peynirinin olgunlaşma periyodu boyunca bileşim ve bazı

- biyokimyasal özelliklerinin değişimi. Türkiye 9. Gıda Kongresi 24-26 Mayıs :867-868, Bolu.
- During, A., Mazette, S., Combe, N., Entressangles, B., 2000. Lipolysis and oxidative stability of soft ripened cheese containing vegetable oils. *Journal of Dairy Research* 67: 461-466.
- Dikbaş, N., Şengül, M., Ertugay, F.M. 2006. Erzurum'da üretilen Çeçil peynirinin bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi. Türkiye 9. Gıda Kongresi 24-26 Mayıs: 161-164, Bolu.
- El-Neshawy, A.A., Farahat, S.M., Whabah, H.A. 1998. Production of soft cheese with low fat and salt contents. *Food Chemistry* 28: 219-224.
- Güler, Z., Uraz, T. 2003. Peynirlerin tat ve kokusu(lezzet) üzerine serbest yağ asitlerinin etkileri. Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu Süt Endüstrisinde 22-23 Mayıs Bildiri No:p61, 453- 455, İzmir.
- Güleç, F., Bayram, M., Yıldırım, Z. 2004. Some properties of Kaşar cheese coated with casein. *Recent Developments in Dairy Science and Technology International Dairy Symposium Proceedings* (May 24-28, Isparta Turkey). 58-63.
- Gönç, S., Dinkçi, N., 2006. Klasik Kaşar peyniri ve eritme tuzları kullanılarak yapılan kaşar benzeri peynirlerin ayırt edilmesine uygun parametrelerin belirlenmesi. Türkiye 9. Gıda Kongresi 24-26 Mayıs: 661-664, Bolu.
- Işın, T., Kılıç, M. 2003. Dil peynirinde depolama sırasında kalite değişimleri. Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu 22-23 Mayıs: 351-353.
- İnce, H., Çıldam, T., Özbağ, M. 1998. Hellim peyniri. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu Geleneksel Süt Ürünleri: 89-95.
- Kaptan, N., 1969. Süt ve Mamülleri Uygulama Kılavuzu. Ankara Üniv. Basımevi, Ankara.
- Kurt, A., Öztekin, L. 1976. Erzurum ilinde yapılan mahalli peynirlerden Civil peynirlerinin bileşimi ve bunların diğer peynir çeşitleri ile karşılaştırılması. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Dergisi 7 (4): 103-120.
- Kamaly, K.M., Takayama, K., Marth, E.H., 1990. Acylhydrolase (lipase) activities of *streptococcus lactis*, *streptococcus cremoris* and their mutants. *Journal Of Dairy Science* 73: 280-290.
- Kurt, A., Çakmakçı, S., Çağlar, A., 1993. Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi (Genişletilmiş 5. Baskı), Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Ofset Tesisi, Erzurum.
- Kurultay, S., Öksüz, Ö., Şimşek, O. (2000). The effects of hydrocolloids on some physico-chemical and sensory properties and on the yield of the Kashar cheese. *Nahrung* 44, Nr. 5, S. 377-378.
- Katsiari, M.C., Voutsinas, L.P., Alichanidis, E., Roussis, I.G., 2000. Lipolysis in reduced sodium Feta cheese made by partial substitution of NaCl by KCl. *International Dairy Journal* 10: 369-373.
- Katsiari, M.C., Voutsinas, L.P., Alichanidis, E., Roussis, I.G., 2001. Lipolysis in reduced sodium Kefalograviera cheese made by partial replacement of NaCl with KCl. *Food Chemistry* 72: 193-197.
- Kavas, G., Çelikel, N., Kınık, Ö., Gönç, S. 2006. Peynir, peynir suyunun fosfor içeriği ve insan sağlığı üzerindeki etkileri. Türkiye 9. Gıda Kongresi 24-26 Mayıs: 197-200, Bolu.

- Layne, J., 1995. Improving cheese flavour. In 4th Cheese Symposium, National Dairy Products Research Centre, Moore Park, 46-50. Fermoy Co. Cork
- Messer, J. W., Behney H.M. and Leudecke L. O., 1985. Microbiological Count Methods. In: Richardson, G. H. (Ed). Standard Methods for the Examination of Dairy Products (APHA). 15th Edition, 133-149, Washington D.C.
- Madkor, S., Fox, P.F., Shalabi, S.I. and Metwalli, N.H., 1987. Studies on the ripening of Stilton cheese: Lipolysis. Food Chemistry 25: 93-109.
- Milci, S., Goncu, A., AlpKent, Z., Yaygın, H. 2005. Chemical, microbiological and sensory characterization of Halloumi cheese produced from ovine, caprine and bovine milk. International Dairy Journal 15: 625-630.
- Öztek, L. 1989. Kaşar peynirinde uçucu serbest yağ asitlerinin tayini üzerinde araştırmalar. Gıda 14 (3):149-154.
- Özçelik. S., 1992. Gıda Mikrobiyolojisi Laboratuvar Kılavuzu, Sayfa: 135. F.Ü. Fen Edebiyat Fakültesi Yayınları, Yayın No:1, Ders Notları No:1, Ders Notları. No:1 Elazığ.
- Öztürk, Y. G., Nazlı, B., 1996. Deneyisel olarak enfekte edilen sütle yapılan tulum peynirlerinde *Brucella melitensis*'in mevcudiyeti üzerine araştırmalar (1). Pendik Vet. Mik. Derg., 27(2): 123-142.
- Özdemir, C., 1997. Soğutulmuş ($4\pm1^{\circ}\text{C}$) sütlerden üretilen Kaşar peynirlerine sorbat katılmasının etkileri (Doktora Tezi). Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özdemir, C., Özdemir, S., Çelik, Ş., Sert, S. 1998. Oltu yöresinde mahalli olarak üretilen Saç(Tel) peynirinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile minarel madde düzeyi. Geçmişten Geleceğe Oltu ve Çevresi Sempozyumu, 1-3 Temmuz : 484-491, Oltu- Erzurum.
- Özdemir, C., Özdemir, S., Çelik, Ş., Sert, S. 1998. Diyarbakır' ın Karacadağ yöresinde mahalli olarak yapılan Örgü peynirinin mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu Geleneksel Süt Ürünleri: 154-166.
- Özdemir, C., Özdemir, S., Çelik, Ş., Dağdemir, E. 2003. Çarzof Cıvı peynirinin mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri. Süt Endüstrisinde Yeni, Eğilimler Sempozyumu 22-23 Mayıs Bildiri No: p61, İzmir.
- Pavia, M., Trujillo, A.J., Sendra, E., Guamis, B., Ferragut, V., 2000. Free fatty acid content of Manchego-type cheese salted by brine vacuum impregnation. International Dairy Journal 10: 563-568.
- Pekel, M., Korukluoğlu, M. 2006. Sivas yöresinde Küp peynirinin üretim yöntemi, mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi. Türkiye 9. Gıda Kongresi 24-26 Mayıs :493, Bolu.
- Speck, N.L., 1976. Compendium of Methods for the Examination of foods. Apha., Washington, D.C., USA.
- Salji, J.P., Kroger, M., 1981. Proteolysis and lipolysis in ripening Cheddar cheese made with conventional bulk starter and with frozen concentrated direct-to-the vat starter culture. J. Food Sci. 46: 1345-1348.
- Sert, S., Özdemir, C., Çelik, Ş., Çil, M. 1998. Oltu yöresinde mahalli olarak üretilen Saç peynirinin bazı mikrobiyolojik özellikleri. Geçmişten Geleceğe Oltu ve Çevresi Sempozyumu, 1-3 Temmuz: 492-497, Oltu- Erzurum.

- Şimşek, B., Gün, İ. 2006. Türkiye’de ve Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti’nde üretilen Hellim peynirlerinin bazı özelliklerinin karşılaştırılması. Türkiye 9. Gıda Kongresi 24-26 Mayıs: 909, Bolu.
- Şengül, M. 2006. Microbiological chracterization of Civil cheese, a traditional Turkish cheese: microbiological quality, isolation and identification of its indigenous Lactobacilli. World Journal Of Microbiology & Biotechnology 22: 613-618.
- Tekinşen, O. C., 2000. Süt Ürünleri Teknolojisi. Baskı: Selçuk Üniv. Basımevi. ISBN: 975-95678-1-7, Konya.
- Tan, S., Ertürk, E. 2002. peynir. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü 1 (11) 1-2.
- Uysal, H., Akbulut, N., Kavas, G., Kesenkaş, H.1998. Abaza peynirinin yapılışı ve özellikleri üzerinde bir araştırma. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu Geleneksel Süt Ürünleri: 126-132.
- Üçüncü M. 2004. A’dan Z’ye Peynir Teknolojisi (Cilt:1). Meta Basım Matbacılık Hizmetleri. Bornova, İzmir.
- Var, I., Erginkaya, Z., Güven, M., Kabak, B., (2006). Effects of antifungal agent and packaging material on microflora of Kashar cheese during storage period. Food Control 17: 132-136.
- Welds, B.H., Johnson, A.H. and Alford, J.A.,1974. Fundamentals of Dairy Chemistry, Westport, Connecticut. The AVI Publishing Company, Inc.
- Yöney, Z., 1973. Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metotları (2.Baskı). Ankara Üniv. Basımevi, Ankara.
- Yıldız, N. ve Bircan, H., 1991, Uygulamalı İstatistik (Genişletilmiş 2. Baskı). Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Yay. No:35, Erzurum.
- Yetişmeyen, A. ve Deveci O., 2000. Üçüncü bin yılın başında Türkiye süt sektörünün durumu ve Avrupadaki konumu. Süt Mikrobiyolojisi ve Katkı Maddeleri. VI. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu Tebliğler Kitabı. 2-18, Tekirdağ.
- Yazıcı, F., Dervişoğlu, M. 2003. Effect of pH adjustmunt on some chemical, biochemical and sensory properties of Civil cheese during storege. İnternational Dairy Journal 36: 361-369.
- Yılmaz, G., Ayar, A., Akın, N., 2005. The effect of microbial lipase on lipolysis during the ripening of Tulum cheese. Journal Of Food Engineering 69: 269-274.

ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Erzurum’da doğdu. İlköğrenimini Mimar Sinan İlkokulunda, Orta öğrenimini Yahya Kemal Ortaokulu’nda ve Lise öğrenimini Mehmet Akif Ersoy Lisesi’nde tamamladı. 2002 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümünden mezun oldu. 2002-2003 Öğretim Yılında Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü’nde Yüksek Lisans yapmaya hak kazandı ve halen öğrenimine devam etmektedir..