

**YAĞSIZ SÜTE KATILAN PEYNİRALTI SUYUNUN,
CİVİL PEYNİRİN BAZI FİZİKSEL, KİMYASAL ve
MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Kadir Emre ÖZALTIN

**Yüksek Lisans Tezi
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı
Prof. Dr. Salih ÖZDEMİR
2011
Her hakkı saklıdır**

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

YAĞSIZ SÜTE KATILAN PEYNİRALTI SUYUNUN,
CİVİL PEYNİRİN BAZI FİZİKSEL, KİMYASAL ve
MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Kadir Emre ÖZALTIN

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ERZURUM
2011

Her Hakkı Saklıdır



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



TEZ ONAY FORMU

Yağsız Süte Katılan Peyniraltı Suyunun, Civil Peynirin Bazı Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Kalitesi Üzerine Etkisi

Prof. Dr. Salih ÖZDEMİR danışmanlığında, **Kadir Emre ÖZALTIN** tarafından hazırlanan bu çalışma 22/02/2011 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak **oy birliği/oy çokluğu (2./2)** ile kabul edilmiştir.

Başkan : Prof. Dr. Selahattin SERT

İmza :

Üye : Prof. Dr. Salih ÖZDEMİR

İmza :

Üye : Yrd. Doç. Dr. Gülşah ÇANAKÇI ADIGÜZEL

İmza :

Yukarıdaki sonucu onaylıyorum
Enstitü Müdürü
Prof. Dr. Ömer AKBULUT

Bu çalışma BAP projeleri kapsamında desteklenmiştir.
Proje No: BAP 2009/202

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

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

YAĞSIZ SÜTE KATILAN PEYNİRALTI SUYUNUN, CİVİL PEYNİRİN BAZI FİZİKSEL, KİMYASAL ve MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ ÜZERİNE ETKİSİ

Kadir Emre ÖZALTIN

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilimdalı

Danışman: Prof. Dr. Salih ÖZDEMİR

Bu araştırmada süt asitlendirilerek ve asitlendirilmiş süte peyniraltı suyu katılarak iki farklı civil peyniri üretildi. Bu peynirler buzdolabında 90 gün muhafaza edildi. 3, 30, 60, 90. günlerde yapılan analizlerde örneklerin kurumadde oranı %29,18-35,55 arasında, yağ oranı %1,65-5,50 arasında, kurumadde yağ oranı %5,17-15,76 arasında, tuz oranı % 8,78-11,10 arasında, kurumadde tuz oranı %24,70-38,05 arasında, asitliği %0,28-0,64 arasında, protein oranı %11,03-16,26 arasında belirlenmiştir. Peyniraltı suyu ilavesiyle yapılan örneklerin kurumadde, yağ ve kurumadde yağ, protein oranı peyniraltı suyu katılmamış örneklerden daha yüksek; fakat asitliği daha düşük bulunmuştur.

Örneklerin TAMB sayısı 7,66-8,46 log kob/g arasında, TLAB sayısı 8,77-7,56 log kob/g arasında, koliform bakteri sayısı <2-5,38 log kob/g arasında, *S. aureus* sayısı <2-5,25 log kob/g arasında bulunmuştur. Peyniraltı suyu katılarak yapılan ve 90 gün olgunlaştırılan örneklerde *S. aureus* sayısı <2 log kob/ g olarak bulunmuştur. Hiçbir peynir örneğinde *E. coli* O157:H7 tespit edilememiştir.

2011, 54 sayfa

Anahtar Kelimeler: Civil peyniri, peyniraltı suyu, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikler

ABSTRACT

MS Thesis

THE SOME PHYSICAL, CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL PROPERTIES OF CIVIL CHEESE, WHEY ADDING TO WITHOUT FAT MILK

Kadir Emre ÖZALTIN

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

Supervisor: Prof. Dr. Salih ÖZDEMİR

In this research, civil cheese samples were made by only milk acidification and whey adding to milk. The drymatter, butterfat, butterfat in drymatter, salt, salt in drymatter and acidity, protein ratio have ranged between 29,18-35,55%, 1,65-5,50%, 5,17-15,76%, 8,78-11,10%, 24,70-38,05%, 0,28-0,64%, 11,03-16,26%, respectively. The drymatter, butterfat and butterfat in drymatter ratio of samples which whey added were found higher than without whey ones. But, the acidity of samples with whey addition was lower than that of other.

The TAMB, TLAB, coliform group bacteria and coagulase positive *Staphylococcus aureus* counts were ranged between 7,66-8,46 log cfu/g, 8,77-7,56 log cfu/g, <2-5,38 log cfu/g, <2-5,25 log cfu/g, respectively. The *S. aureus* counts of samples adding whey and reserved during 90 days were <2 log cfu/g. At none of samples was not found *E. coli* O157:H7

2011, 54 pages

Keywords: Civil cheese, whey, chemical and microbiological properties

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın planlanması, yürütülmesi ve verilerin değerlendirilmesi aşamalarında bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım, Sayın Prof. Dr. Salih ÖZDEMİR'e teşekkürlerimi sunarım

Çalışmam esnasında desteklerini esirgemeyen Bölüm Başkanımız Sayın Prof. Dr. Mükerrerem KAYA'ya, Sayın Prof. Dr. Selahattin SERT'e ve Sayın Yrd. Doç. Dr. İhsan Güngör ŞAT'a teşekkür ederim.

Laboratuvar çalışmalarım esnasında desteğini esirgemeyen Sayın Yrd. Doç. Dr. Elif DAĞDEMİR'e, Sayın Arş. Gör. Fatih ORTAKCI'ya, Sayın Arş. Gör. Tuba ERKAYA'ya, Sayın Arş. Gör. Arzu KAVAZ'a, Sayın Arş. Gör. Mehmet BAŞLAR'a ve Sayın Arş. Gör. Barış YALINKILIÇ'a, teşekkürü bir borç bilirim.

Bu araştırmayı (BAP 2009/202) maddi olarak destekleyen Atatürk Üniversitesi Rektörlüğü'ne ve üretim aşamasındaki katkılarından dolayı Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Pilot Süt Tesisi ve Gıda Mühendisliği Bölümü çalışanlarına teşekkür ederim.

Kadir Emre ÖZALTIN

Şubat 2011

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALARA DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1.GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	13
3.1. Materyal.....	13
3.1.1. Civil peynir üretiminde kullanılan süt, peyniraltı suyu ve maya.....	13
3.1.2. Peynir üretiminde kullanılan tuz.....	14
3.1.3. Ambalaj materyali.....	14
3.2. Yöntem.....	14
3.2.1. Deneme planı.....	14
3.2.2. Civil peynir üretimi.....	14
3.3. Süt, peyniraltı suyu ve deneme peynirinde yapılan analizler.....	17
3.3.1. Örnek alma ve analize hazırlama.....	17
3.3.2. Mikrobiyolojik analizler.....	17
3.3.2.a. Toplam aerobik mezofilik bakteri sayımı (TAMB).....	17
3.3.2.b. Toplam laktik asit bakteri sayımı (TLAB).....	18
3.3.2.c. Koliform grubu bakteri sayımı.....	18
3.3.2.d. Koagülaz pozitif <i>Staphylococcus aureus</i> sayımı.....	18
3.3.2.e. <i>Escherichia coli</i> O157:H7 serotipinin aranması.....	19
3.3.3. Fiziksel ve kimyasal analizler.....	19
3.3.3.a. Kurumadde tayini.....	19
3.3.3.b. Yağ miktarı tayini.....	20
3.3.3.c. Kurumaddede yağ tayini (%).....	20
3.3.3.d. Tuz tayini.....	21

3.3.3.e. Kurumaddede tuz tayini.....	21
3.3.3.f. Asitlik tayini.....	22
3.3.3.g. Protein tayini.....	23
3.3.4 İstatistiksel analizler.....	23
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	24
4.1. Fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	24
4.1.1. Kurumadde (%)......	24
4.1.2. Yağ (%)......	26
4.1.3. Kurumaddede yağ.....	29
4.1.4. Tuz (%)......	31
4.1.5. Kurumaddede tuz (%)......	34
4.1.6. Asitlik (%)......	36
4.1.7. Protein (%)......	38
4.2. Mikrobiyolojik analiz sonuçları.....	40
4.2.1. Total aerobik mezofilik bakteri sayısı (TAMB)	40
4.2.2. Toplam laktik asit bakteri sayısı (TLAB)	43
4.2.3. Koliform grubu bakteri sayısı.....	45
4.2.4. Koagülaz pozitif <i>Staphylococcus aureus</i> sayısı.....	48
4.2.5. <i>Escherichia coli</i> O157:H7 serotipinin aranması.....	49
4.3. Cıvil peynirin randımanı.....	50
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	51
KAYNAKLAR.....	52
ÖZGEÇMİŞ.....	55

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

AgNO ₃	Gümüş Nitrat
°C	Santigrat Derece
g	Gram
<i>Esc.</i>	<i>Escherichia</i>
HCl	Hidroklorik Asit
H ₂ SO ₄	Sülfirik Asit
K ₂ CrO ₄	Potasyum Kromat
KM	Kurumadde
KO	Kareler Ortalaması
kob/g (ml)	Koloni Oluşturan Birim/Gram (Mililitre)
TLAB	Toplam Laktik Asit Bakteri
Log	Logaritma
ml	Mililitre
MTSB	Modifie Triptone Soya Broth
N	Normalite
NaCl	Sodyum Klorür
PCA	Plate Count Agar
PAS	Peyniraltı suyu
rpm	Dakikada Dönme Hızı
<i>S.</i>	<i>Staphylococcus</i>
SH	Soxhlet-Henkel Derecesi
SMAC	Sorbitol Mac Conkey Agar
SD	Serbestlik Derecesi
subsp	Subspecies (suş)
TAMB	Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri
TCA	Triklorasetik asit
VRB	Violet Red Bile
WSN	Suda Çözünen Azot

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Deneme civil peynirinin üretim şeması.....	16
Şekil 4.1. Depolama süresince civil peynirler örneklerindeki yüzde kurumadde oranı değişimi.....	25
Şekil 4.2. Depolama süresince civil peynirler örneklerindeki yağ oranı (%) değişimi.....	27
Şekil 4.3. Depolama süresince civil peynirler örneklerindeki kurumaddede yağ (%) oranı değişimi.....	30
Şekil 4.4. Depolama süresince civil peynir örneklerindeki yüzde tuz oranı değişimi.....	32
Şekil 4.5. Depolama süresince civil peynir örneklerindeki yüzde kurumadde tuz oranı değişimi.....	34
Şekil 4.6. Depolama süresince civil peynir örneklerindeki yüzde asitlik oranı değişimi.....	37
Şekil 4.7. Depolama süresince civil peynir örneklerindeki yüzde protein oranı değişimi.....	39
Şekil 4.8. Civil peynir örneklerinde depolama süresince TAMB sayısının değişimi (log kob/g).....	41
Şekil 4.9. Civil peynir örneklerinde depolama süresince TLAB sayısının değişimi (log kob/g).....	44
Şekil 4.10. Civil peynir örneklerinde depolama süresince koliform grubu bakteri sayısının değişimi (log kob/g).....	46
Şekil 4.11. Civil peynir örneklerinde depolama süresince <i>S. aureus</i> bakteri sayısının değişimi (log kob/g).....	49

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1.	Civil peynirinin üretiminde kullanılan çiğ inek sürütünün bazı fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri.....	13
Çizelge 3.2.	Civil peynirinin üretiminde kullanılan civil peynir peyniraltı suyunun bazı fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri.....	13
Çizelge 4.1.	Depolama süresince civil peynir numunelerinin ortalama kurumadde değerleri.....	24
Çizelge 4.2.	Depolama süresi boyunca yüzde kurumadde oranlarına ait varyans analiz sonuçları.....	25
Çizelge 4.3.	Kurumadde oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları.....	26
Çizelge 4.4.	Depolama süresince civil peynir numunelerinin ortalama yağ oranları....	27
Çizelge 4.5.	Depolama süresi boyunca yüzde yağ oranlarına ait varyans analiz sonuçları.....	28
Çizelge 4.6.	Yağ oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları...	28
Çizelge 4.7.	Depolama süresince civil peynir numunelerinin ortalama kurumaddede yağ oranları.....	29
Çizelge 4.8.	Depolama süresi boyunca yüzde kurumaddede yağ oranlarına ait varyans analiz sonuçları.....	30
Çizelge 4.9.	Kurumaddede yağ oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları.....	31
Çizelge 4.10.	Depolama süresince civil peynir numunelerinin ortalama tuz (%) oranları.....	32
Çizelge 4.11.	Depolama süresi boyunca yüzde tuz oranlarına ait varyans analiz sonuçları.....	33
Çizelge 4.12.	Tuz oranı (%) ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları.....	33
Çizelge 4.13.	Depolama süresince civil peynir numunelerinin ortalama yüzde kurumaddede tuz oranları.....	34
Çizelge 4.14.	Depolama süresi boyunca yüzde kurumaddede tuz oranlarına ait varyans	

	analiz sonuçları.....	35
Çizelge 4.15.	Kurumaddede tuz oranı (%) ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları.....	35
Çizelge 4.16.	Depolama süresince civil peynir numunelerinin ortalama asitlik (%) oranları.....	36
Çizelge 4.17.	Depolama süresi boyunca yüzde asitlik oranlarına ait varyans analiz sonuçları.....	37
Çizelge 4.18.	Asitlik (%) ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları..	38
Çizelge 4.19.	Depolama süresince civil peynir numunelerinin ortalama protein (%) oranları.....	39
Çizelge 4.20.	Depolama süresi boyunca yüzde protein oranlarına ait varyans analiz sonuçları.....	40
Çizelge 4.21.	Civil peynir örneklerinde depolama süresince belirlenen TAMB sayısı (log kob/g)	41
Çizelge 4.22.	Depolama süresi boyunca civil peynir örneklerindeki TAMB sayısına ait varyans analiz sonuçları.....	42
Çizelge 4.23.	TAMB sayısına (log kob/g) ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları.....	43
Çizelge 4.24.	Civil peynir örneklerinde depolama süresince belirlenen TLAB sayısı (log kob/g).....	43
Çizelge 4.25.	Depolama süresi boyunca civil peynir örneklerindeki TLAB sayısına ait varyans analiz sonuçları.....	44
Çizelge 4.26.	TLAB sayısına (log kob/g) ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları.....	45
Çizelge 4.27.	Civil peynir örneklerinde depolama süresince belirlenen koliform grubu bakteri sayısı (log kob/g).....	46
Çizelge 4.28.	Depolama süresi boyunca civil peynir örneklerindeki koliform grubu bakteri sayısına ait varyans analiz sonuçları.....	47
Çizelge 4.29.	Koliform grubu bakteri sayısına (log kob/g) ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları.....	47
Çizelge 4.30.	Civil peynir örneklerinde depolama süresince belirlenen <i>S. aureus</i>	

	bakteri sayısı (log kob/g).....	48
Çizelge 4.31.	Depolama süresi boyunca civil peynir örneklerindeki <i>S. aureus</i> bakteri sayısına ait varyans analiz sonuçları.....	48

1. GİRİŞ

Beslenme, insanın büyümesi ve gelişmesi, sağlıklı ve üretken olarak uzun süre yaşaması için gerekli olan enerji ve besin öğelerinin gereksinimi ölçüsünde (RDA) gün içerisinde düzenli olarak alınmasıdır. Belirlenen besin öğesi gereksinimlerinin karşılanmasında, süt ve süt ürünleri en önemli besin gruplarının başında gelmektedir. Süt özellikle protein, vitaminler ve başta kalsiyum olmak üzere mineraller gibi beslenmede çok önemli olan besin öğelerini bünyesinde bulundurmaktadır (Demircioğlu 2009).

Süt, insanlar dışında özellikle mikroalemdaki canlılar için de mükemmel bir ortam sunmaktadır. Bu yüzden süt gerekli koşullarda saklanmadığı takdirde mikroorganizmalar aracılığıyla hızlı bir şekilde bozulmakta ve besleyici özelliğini kaybetmektedir.

Sütün muhafazasının, depolanmasının ve her mevsim taze süt bulma imkânının zor olduğu eski dönemlerde, sütün kurutulmasına veya bozulmadan uzun süre saklanmasına olanak sağlayacak çeşitli metotlar geliştirilmiştir. Bu nedenle insanoğlu sütü çeşitli ürünlerin içine ilave etmiş; yeni tatlarda ve farklı özelliklerde gıdalar üretmiştir (Gülümser 1985). Bunlar içinde en eski süt ürünlerinden birisi olan peynir önemli yer tutmakta olup organizmanın büyümesi, dokuların onarılması, sağlıklı hayatın devamı için gerekli olan protein, yağ ve mineral maddelerin (özellikle kalsiyum ve fosfor) karşılanması bakımından zengindir (Demirci 1988). Ayrıca peynir esansiyel aminoasitler bakımından oldukça zengin bir kaynaktır (Demirci 2002). Peynirlerin olgunlaşma sırasında parçalanma nedeniyle proteinlerin sindirilebilme oranı da artmaktadır. Peynir düşük laktoz içeriğine 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)

Peynirin 4000 yıllık bir tarihi olduğu tahmin edilmekte ve her toplumun kendi örf, bilgi ve adetlerine göre değişik peynirler yaptığı düşünülmektedir. Dünyada aroma ve tekstür karakteristikleri farklı yaklaşık 4000 peynir çeşidinin bulunduğu, ülkemizde ise 50'den fazla peynir çeşidinin geleneksel olarak farklı yörelerde üretildiği bilinmektedir (Üçüncü 2004).

Üretim yönünden yüksek potansiyele sahip Türkiye'nin peynir üretimiyle ilgili verileri tam olarak bilinmemektedir. Türkiyede üretilen sütün yaklaşık %33'ünün peynir yapımında kullanıldığı ve peynirlerin; %60'ının beyaz peynir, %17'sinin kaşar peyniri, %12'sinin tulum peyniri, %11'lik kısmının da diğer bölgesel peynirlerin (dil, örgü, çerkez peyniri, hellim, otlu peynir, civil peynir...) oluşturduğu tahmin edilmektedir (Arsan 1989; Tekinşen 2000).

Türkiye'de bölgesel olarak üretilen peynirlerin büyük çoğunluğu küçük aile işletmesi şeklinde imal edilmektedir. Civil peyniri de Doğu Anadolu Bölgesinin özellikle, Erzurum, Kars, Ardahan, Iğdır ve Ağrı illerindeki küçük aile işletmelerinde yapılmaktadır (Kurt 1968). Ancak son zamanlarda küçük aile işletmelerinin yanında fabrika şartlarında üretim de söz konusudur. Civil peynir aynı zamanda çeçil, iplik ve tel peyniri olarak da anılmakta olup bu peynirlerin son şekli ve bazı kimyasal özellikleri birbirinden farklılık arz etmektedir (Özdemir vd 2009).

Civil peynirinin mikrobiyolojik kalitesi oldukça düşüktür. Çünkü civil peynir üretiminde hem beklemiş çiğ süt kullanılmakta hem de pıhtısına etkin bir ısı işlemi uygulanmamaktadır. Bu nedenle civil peyniri üretiminde mikrobiyolojik yönden iyi kaliteli sütün kullanılması, peynirlerin yeterince tuzlanması ve ancak olgunlaştırıldıktan sonra tüketime sunulması önerilmektedir (Sert ve Kıvanç 1985; Atasever 1995; Tekinşen vd 1995).

Civil peynirinin üretiminde yağsız süt kullanıldığından, bu peynirin yağ oranı düşüktür. Civil peyniri üretimiyle yağsız sütün değerlendirilebilmesinden dolayı, süt üreticilerine ekonomik fayda sağlamış olur. Bu peynirin hayvansal protein, kalsiyum ve fosfor

miktarı oldukça fazla ve yağ içeriği de çok düşük olması nedeniyle özellikle kalp ve damar hastalıkları olanlar veya çeşitli nedenlerle yağsız gıdalarla beslenme eğiliminde olanlar için civil peyniri ideal bir gıdadır (Atasever 1999).

Sütün peynire işlenmesi sırasında ise artakalan yeşilimsi sarı renkli sıvı “peynir suyu” ya da “peyniraltı suyu (PAS)” olarak adlandırılır. Yağsız kurumaddesinin 2/3’ü, yani beslenme fizyolojisi açısından önemli olan laktoz, serum proteinleri, suda çözünen vitaminler ve mineral maddeleri içermektedir (Üçüncü 2004). Genel olarak asitle pıhtılaştırılarak elde edilen telemeden geri kalan peyniraltı suyu mineral maddeler, protein ve besin değeri yönünden maya kullanılarak yapılan peyniraltı suyundan daha zengindir (Yöneş 1962; Konar 1978). Kalsiyum ve fosfor da asit peyniraltı suyunda daha fazladır (Akyüz 1979; Gönç ve Gahun 1981). Bunun yanında peyniraltı suyunda su ve yağda eriyen vitaminler bulunur. Peyniraltı suyundaki miktar, kalan yağ miktarı ile orantılıdır (Eralp 1974). Çiğ süttten yapılan peynirin peyniraltı suyundaki yağ oranı pastörize süttten yapılan peynirin peyniraltı suyundan daha fazladır (Alpar vd 1985).

Karagözlü ve Bayarer (2004) PAS ile ilgili görüşlerini “Son yıllarda özellikle ayırma yöntemlerindeki teknolojik gelişmeler ve tüketicilerin fonksiyonel gıdalara olan yönelimi ile peyniraltı suyu proteinlerinin çeşitli gıdalarda katkı olarak daha da yaygın kullanımı başlamıştır. Peyniraltı suyu proteinlerinin bileşimindeki protein ve aminoasitlerin başta antibakteriyel, antiviral, antikarsinojenik, antioksidan, hipokolestrolemik ve diğere genel besleyici özelliklerinin bilimsel olarak ortaya konmaya başlanması ile gelecekte gerek yeni gerekse halen tüketilen gıdaların formülasyonlarının vazgeçilmez girdilerinden biri olacağı görülmektedir.” şeklinde ifade etmektedirler.

Civil peynirin geleneksel üretiminde ise yağı alınmış çiğ süt asitliği istenilen düzeye gelinceye kadar bekletilmektedir. Küçük aile işletmelerinde asitliğin istenilen seviyeye geldiği süttün renk ve kokusundan veya küçük bir kaşıқта ısıtılarak deneme yanılma yöntemiyle anlaşılabilir. Asitlik istenilen seviyeye gelmemiş ise PAS ilave edilerek asitlik arttırılabilir. Daha sonra bu süt bir kazana alınarak 25-30°C’de

100 kg süte 4 ml olacak Şekilde peynir mayası ilave edilerek ısıtılmaya baŐlanmaktadır. Kazandaki süt bir taraftan ısıtırken bir taraftan da kepÇe yardımıyla karıŐtırılmaktadır. 55-60°C’de pıhtılaŐma baŐlamakta olup ısıtılma işlemine son verilmektedir. Bu sırada kepÇe yardımıyla oluşan pıhtıcıklar toplanmaktadır. Toplanma sırasında bazen dıŐarıdan asitlendirilmiş PAS ilave edilmektedir. Peynir iyice yumak halini alınca sıcak haldeki peyniraltı suyu iÇinde iyice yoğrulmakta ve ipliklenmenin tam olması sağlanmaktadır. Daha sonra askıda bekletilen peynir yumağı ipliklenmenin tam olarak sağlanmasından sonra hafif tuzlanarak lor ile plastik bidonlara basılmakta veya salamura iŐersinde ambalajlanarak tüketime sunulmaktadır.

Civil peynire patent enstitüsü tarafından Erzurum civil peyniri olarak coğrafi iŐaret olarak verilmiştir. Bu nedenle civil peynirin yapım ve muhafaza Őartlarını standart hale getirmek çok önemlidir. Yukarıda belirtildiği gibi bazı iŐletmelerde çiğ yağsız süt hiÇbir ilave yapılmaksızın asitliği arttırılarak civil peynire iŐlenmektedir. Bazı iŐletmelerde ise yağsız sütün asitliğini yükseltmek iÇin süte peyniraltı suyu katılmaktadır. Bu iki işlem arasındaki farklılıkların ortaya konulması bu peynirin yapım tekniğinin standardizasyonu iÇin gereklidir.

Bu nedenlerle bu araştırmada aynı bileŐimdeki inek sütünden PAS ilaveli ve PAS ilavesiz olmak üzere iki ayrı civil peyniri üretilmiŐtir. Üretilen peynirler iki tekerrürlü olup %12’lik salamurada  ay boyunca depolanmıŐ ve belirli dönemlerde bazı fiziksel, kimyasal (kurumadde, yağ, kurumadede yağ, tuz, kurumadede tuz, yüzde asitlik, protein) ve mikrobiyolojik (Toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB), koliform grubu bakteri, toplam laktik asit bakteri (TLAB), *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* O157:H7 serotipi) analizlere tabi tutularak peynirlerin kalite ltleri incelenmeye çalıŐılmıŐtır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Kurt ve Öztekin (1976), Erzurum piyasasından aldıkları civil peynirlerinin bileşimi ve duyusal özellikleri üzerinde yaptıkları bir çalışmada örneklerin %30,89-32,20 arasında kurumadde, %1,00-7,00 arasında yağ, %2,1-16,88 arasında kurumadde yağ, %26,889-50,207 yağsız kurumadde, %1,26-4,15 arasında kül, %0,47-13,57 arasında tuz, %23,73-37,37 arasında protein, %0,07-20,57 arasında suda çözünen protein, %0,28-69,45 arasında asitlik bulmuşlardır. Duyusal analiz sonuçlarına göre rengin sarıdan açık krem rengine kadar değiştiğini, taze olarak satılan peynirlerin daha açık krem renginde olduğu vurgulanmıştır. Örneklerin civil peynire has kokuda olduğunu, taze olarak satışa sunulan peynirlerin tadının iyi; fakat salamura peynirlerin ise çok tuzlu olduğunu belirtmişlerdir. Sadece bir örnekte hoşça gitmeyen keskin bir koku tespit etmişlerdir. Taze civil peynir yapısının yumuşak, salamura civil peynirinin ise salamuradaki tuz oranına bağlı olarak sert bir yapı gösterdiğini belirtmişlerdir.

Sert ve Kıvanç (1985), Erzurum piyasasında taze olarak tüketime sunulan civil ve lor peyniri üzerinde yaptıkları bir çalışmada civil peyniri örneklerinde $2,0 \times 10^7$ - $8,9 \times 10^9$ kob/g arasında total bakteri, <10 - $9,0 \times 10^3$ kob/g arasında koliform grubu bakteri, <10 - $3,5 \times 10^3$ kob/g arasında *E. coli*, <10 - $1,2 \times 10^2$ kob/g arasında *S. aureus*, 0 - $6,9 \times 10^5$ kob/g arasında fekal streptokok, $6,5 \times 10^5$ - $1,5 \times 10^7$ arasında maya ve küf belirlemişler ve hiçbir örnekte Brusella izole edememişlerdir. Araştırmacılar, bu sonuçlara göre peynirin yapımı ve muhafazası esnasında kontamisyona maruz kaldığını ve halk sağlığını bozabilecek tehlikeye sahip olduğu kanaatine varmışlardır.

Atasever (1995), farklı asitlikteki sütlerden ürettiği civil peynir örneklerini farklı tuzlama teknikleri (kuru tuzlama - vakum ambalajda depolama, %10'luk salamura solüsyonunda depolama) kullanarak üç ay boyunca depolamış ve belirli dönemlerde (0, 15, 30, 60, 90. günler) civil peynir örneklerini bazı fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikler yönünden incelemiştir. Depolama süresince peynir örneklerinden elde ettiği en düşük ve en yüksek değerler sırasıyla %19,67-28,52 arasında perotein, %42,19-53,19 arasında rutubet, %17,00-27,67 arasında yağ, %1,52-5,09 tuz, %0,22-1,05 arasında

yüzde asitlik, %2,40-5,78 arasında kül, 4,32-4,87 arasında pH değeri, $2,77 \times 10^5$ - $4,90 \times 10^7$ kob/g arasında proteolitik mikroorganizma, $5,33 \times 10^6$ - $5,61 \times 10^8$ kob/g arasında genel canlı mikroorganizma, $1,29 \times 10^5$ - $8,86 \times 10^7$ kob/g arasında fekal streptokok grubu mikroorganizma, $3,81 \times 10^4$ - $2,45 \times 10^7$ kob/g arasında koliform grubu bakteri, $2,36 \times 10^7$ - $5,71 \times 10^8$ kob/g arasında laktobasil mikroorganizma, $2,55 \times 10^5$ - $7,06 \times 10^7$ kob/g arasında laktik streptokok, $3,13 \times 10^4$ - $2,07 \times 10^6$ kob/g arasında maya ve küf, $8,53 \times 10^5$ - $6,30 \times 10^7$ kob/g arasında *Staphylococcus* mikroorganizmadır.

Tekinşen vd (1995) başka bir çalışmada Erzurum ve çevresinden sağladıkları 26 adet çeçil peyniri örneğinden ortalama $8,93 \times 10^7$ kob/g toplam mezofilik aerob canlı, $9,61 \times 10^5$ kob/g proteolitik bakteri, $4,64 \times 10^4$ kob/g koliform grubu bakteri, $1,11 \times 10^6$ fekal streptokok grubu bakteri, $2,18 \times 10^6$ kob/g laktik streptokok grubu bakteri, $1,33 \times 10^7$ kob/g *Lactobacillus*, $6,48 \times 10^5$ kob/g stafilokok ve $9,04 \times 10^5$ kob/g maya-küf saptamışlardır. Sonuçlara göre civil peynir örneklerinin oldukça fazla sayıda mikroorganizma içerdiğini belirtmişler ve halk sağlığı bakımından risk oluşturabileceği kanısına varmışlardır.

Tekinşen vd (1996), Erzurum ve çevresinden sağladıkları 26 adet civil peyniri örneğinden ortalama % 59,42 rutubet, % 2,24 yağ, % 31,97 protein, % 4,468 tuz, % 5,253 kül, % 0,745 asitlik olarak bulmuşlar; pH değerini 4,45 ve a_w değerini de 0,927 olarak bulmuşlardır. Ayrıca duyu nitelikler bakımından ise peynirlerin 100 tam puan üzerinden ortalama duyu değerlendirme puanını 74,269 olarak tespit ederek, civil peynirinin yumuşak ve yağsız peynir tipinde olduğunu izah etmişlerdir.

Hurşit (1993), yaptığı bir çalışmada civil peyniri salamura ve plastik bidonlara basarak muhafaza şekillerinin civil peyniri üzerine etkisini araştırmıştır. Depolama süresince en düşük ve en yüksek bulunan değerler sırasıyla %38,06-43,84 kurumadde, %0,10-0,45 arasında yağ, %0,23-1,10 arasında kurumadde yağ, %27,87-35,46 arasında protein, %3,80-6,54 arasında tuz, %8,67-17,18 arasında kurumadde tuz, %0,18-0,79 arasında asitlik tespit etmiştir.

Özdemir vd (1998), Oltu yöresinde aldıkları 13 saç (tel) peynir örneğinde ortalama kurumadde oranını %50,22, yağ oranını %7,1, protein oranını %27,9, suda çözünen protein oranını %1,88, olgunlaşma derecesini %6,72, kül oranını %13,12, tuz oranını %10,60, kurumaddede tuz oranını %20,11, asitlik derecesini 35,65 SH ve pH derecesini 5,63 olarak bulmuşlardır.

Sert vd (1998), Oltu yöresinden aldıkları 13 saç peyniri örneğinde total aerobik mezofilik bakteri (TAMB) sayısını ortalama $9,5 \times 10^6$ kob/g, laktik asit bakteri sayısını $2,8 \times 10^5$ kob/g, spor oluşturan bakteri sayısı $3,0 \times 10^1$ kob/g, koliform grubu bakteri sayısını $3,8 \times 10^3$ kob/g, *S. aureus* sayısını <10 kob/g, maya ve küf sayısını $9,7 \times 10^4$ kob/g olarak belirlemişlerdir. Bu sonuçlara göre saç peyniri yapımından sonra hijyenik şartlara dikkat edildiği takdirde sağlık açısından risk taşımayacağını ve özellikle patojen bakteri olan *S. aureus*'un sayısının <10 kob/g'dan az olması bu peynir yapımında uygulanan haşlama işleminin patojen mikroorganizmaları büyük oranda öldürdüğünü belirtmişlerdir.

Bakırcı ve Andiç (1999), Muş – Bulanık yöresinde satışa sunulan 15 adet Çeçil peyniri örneklerinde ortalama olarak %43,36±4,24 kurumadde, %2,78±2,21 yağ, %6,36±4,96 kurumaddede yağ, %9,40±2,44 kül, %16,46±415 protein, %9,15±1,86 tuz, %21,28±4,47 kurumaddede tuz, %0,64±0,37 titre edilebilir asitlik, %0,25±0,13 suda eriyen azot, %9,90±4,86 olgunlaşma derecesi ve 1,86±1,33 ADV (asitlik derecesi) değeri tespit etmişlerdir. Ayrıca ortalama olarak toplam bakteri sayısını $1,79 \times 10^8 \pm 2,61 \times 10^8$ kob/g, maya-küf sayısını $2,68 \times 10^8 \pm 7,17 \times 10^5$ kob/g ve koliform grubu bakteri sayısını $7,15 \times 10^5 \pm 2,22 \times 10^6$ kob/g saptamışlardır. Araştırma sonucunda bu peynir çeşidinin ilkel koşullarda üretildiğini ve hijyenik kalitesinin düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Polat ve Yetişmeyen (2001), Ankara ilinden sağladıkları 30 adet civil peynir örneğinin, kimyasal analizler sonucu örneklerin ortalama kurumadde, yağ, kurumaddede yağ, protein, tuz, kurumaddede tuz, saf kül, titrasyon asitliği (yüzde laktik asit cinsinden), pH değeri, toplam azot, suda eriyen azot, olgunlaşma katsayısı, protein olmayan azot

değerleri ve toplam duyusal puanları sırasıyla %44,063, %3,783, %8,17, %32,945, %5,347, %12,127, %1,0908, %0,933, %4,685, %5,1638, %0,5169, %10,053, %0,3676 ve 14,964 olarak saptamışlardır. Elde edilen bulgulardan Ankara piyasasındaki Civil peynir örneklerinin standart kalitede olmayan, yağ içeriği düşük, buna karşın tuz ve protein içeriği yüksek, az olgun ve yumuşak bir peynir çeşidi olduğunu tespit etmişlerdir. Mikrobiyolojik kontroller sonunda, örneklerde ortalama olarak; $1,06 \times 10^8$ kob/g toplam aerobik mezofil bakteri (TAMB), $3,9 \times 10^7$ kob/g maya-küf, $1,05 \times 10^3$ EMS/g koliform bakteri, $3,7 \times 10^2$ EMS/g *E. coli* saptanmış ve *S. aureus* sayısının gramda 100'den daha az olduğu tespit edilmiştir. Bu değerler, civil peynirinin üretimi ve pazarlaması sırasında hijyenik kurallara uyulmadığını ve çok kötü bir mikrobiyolojik kaliteye sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Gülmez ve Güven (2001), Kars ili perakende satış yerlerinden alınan lor peyniri ile tulumlara basılmış 30 adet çeçil peynir örneğinin ortalama olarak $1,1 \times 10^9$ kob/g toplam mezofilik aerob canlı, $1,5 \times 10^9$ kob/g maya-küf, $4,7 \times 10^5$ kob/g enterekok, $2,8 \times 10^5$ kob/g koliform, $2,8 \times 10^2$ kob/g *E. coli*, $4,1 \times 10^3$ kob/g *S. aureus* ve $4,9 \times 10^2$ kob/g koagülaz pozitif *S. aureus* içerdiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca çeçil peynirlerinin yağ oranının düşük olduğunu ve iyi bir protein kaynağı olduğunu bildirmişlerdir.

Özdemir vd (2003), Erzurum'un Oltu ilçesine bağlı farklı köylerden toplam 26 adet Çarzof civil peynirinin (yağlı civil peyniri) bileşimi ve mikrobiyolojik özellikleri üzerinde yaptıkları araştırmada ortalama $1,1 \times 10^7$ kob/g TAMB, $3,3 \times 10^5$ kob/g LAB, $4,4 \times 10$ kob/g *S. aureus*, $1,9 \times 10^2$ kob/g koliform grubu bakteri, $1,9 \times 10^4$ kob/g psikrofilik bakteri, $5,0 \times 10$ kob/g spor oluşturan bakteri ve $2,4 \times 10^5$ kob/g maya-küf tespit etmişlerdir. Ortalama %46,32 kurumadde, %10,1 yağ, %26,4 protein, %7,84 kül, %6,18 tuz, 27,7 SH titrasyon asitliği ve pH değerini ise 5,16 olduğunu belirlemişlerdir. Peynir örneklerinin 100 g'ında ortalama 3883,8 mg Na, 173,3 mg K, 466,1 mg Ca, 382,3 mg P ve 40,7 mg Mg ve 2158 mg Fe tespit etmişlerdir. Bu peynir çeşidinin yağlı sütlerden yapılmasından dolayı tat, yapı ve aroma bakımından Erzurum civil peynirinden farklılık arz ettiğini, yapım tekniği ve şekli itibarıyla Erzurum civil ve saç (tel) peyniri ile benzerlik gösterdiğini izah etmişlerdir. Yapılan analiz sonuçlarına göre yapım sonrası

hijyen kurallarına uyulduğu takdirde ısı uygulamasından dolayı patojen mikroorganizma sayısının çok düşük düzeyde tutulacağını ve sağlık açısından güvenilir olacağını; ayrıca tuz oranının azaltılması ile de duyu kalitesinin yükseleceğini belirtmişlerdir.

Yazıcı and Dervişoğlu (2003), ise farklı pH derecesindeki (5,45, 5,40, 5,35, 5,30, 5,25) sütün yaptıkları civil peynir örneklerini %9 tuzlu salamurada muhafaza ederek, bileşimini ve diğer kimyasal özelliklerini araştırmışlardır. Araştırmacılar peynir örneklerinin 60. gün olgunlaşması esnasında kurumadde oranının arttığını bildirmişlerdir. Ayrıca olgunlaşma sırasında toplam azot oranının azaldığını, 6 aylık muhafaza esnasında peynir örneklerinde önemli bir proteoliz artışı görülmediğini ve pH'si 5.35 ve 5.30 olan sütlerden yapılanların duyu açıdan daha çok beğenildiğini belirtmişlerdir.

Başka bir araştırmada, Kars ilinde satışa sunulan 30 adet çeçil peynirinde kuru madde miktarını ortalama %52,4 yağ miktarı ortalama %15,6, yağsız kuru madde miktarı ortalama %36,8 ve protein miktarı ortalama %28,3 olarak saptanmıştır. Çeçil peynirlerin aerob mezofil bakteri sayısını ortalama 7,25 log kob/g, enterobakterileri örneklerin %70'inde bulmuş ortalama 3,47 log kob/g, koliform bakterileri örneklerin %20'sinde ortalama 4,35 log kob/g, koagülaz pozitif stafilokokları örneklerin %20'sinde ortalama 2,76 log kob/g, sülfid indirgeyen anaerobları örneklerin %20'sinde ortalama 2,05 log kob/g, maya ve küfleri örneklerin hepsinde ortalama 6,45 log kob/g olarak tespit etmiştir. Sonuç olarak mikrobiyolojik ve kimyasal yönden çeçil peynirlerinin %33,3'ünün Türk Gıda Kodeksi ve TS 3272'de bildirilen kriterlere uygun olmadığını ve geleneksel yöntemlerle ve hijyenik kurallara uyulmadan üretilmelerinin halk sağlığı açısından potansiyel bir risk oluşturacağı ifade edilmiştir (Kamber 2005).

Erzurum il merkezinde farklı satış noktalarından temin edilen 20 adet Civil peyniri örnekler üzerinde yapılan bir araştırmada peynirlerinin su aktivitesi değeri ortalama $0,96 \pm 0,01$ olarak bulunmuştur. Örneklerin su aktivitesi değerlerinin bu kadar yüksek çıkmasının nedeni bu peynirlerin hem taze (olgunlaşmamış) hem de tuzsuz peynir olmasından kaynaklandığı ifade edilmiştir. Titrasyon asitliği ortalama $2,39 \pm 0,11$, pH

ortalama $4,53 \pm 0,05$ pH, kurumadde oranı ortalama $\%35,19 \pm 0,40$, protein miktarı ortalama $\%32,40 \pm 0,53$ yağ $\%2,30 \pm 0,28$ olarak bulunmuştur. İncelenen 20 adet Erzurum civil peyniri örneklerinin hiçbirisinde tuz belirlenmemiştir. Toplam aerobik mezofil bakteri sayısı ortalama $2,8 \times 10^7 \pm 1,5 \times 10^7$ kob/g, laktik asit bakteri içeriğinin de ortalama $2,6 \times 10^6 \pm 1,9 \times 10^6$ kob/g olduğu belirlenmiştir. İncelenen peynir örneklerinden (20 adet) biri hariç tümünde enterokok bakteri içeriği <100 kob/g bulunmuştur. Bu sonuçlara göre Civil peyniri yapımından sonra hijyenik kurallara dikkat edildiği takdirde sağlık açısından bu peynirlerin herhangi bir risk taşımayacağı izah edilmiştir (Yetişmeyen 2005).

Şengül *et al.* (2006), Erzurum'da şansa bağlı olarak farklı nokatalardan seçtikleri 15 adet civil peynir örneklerinde kimyasal ve biyokimyasal yönden yaptıkları bir araştırmada kurumadde, yağ, kurumaddede yağ, tuz, kurumaddede tuz, kül ve asitlik değerlerini sırasıyla 31,33-40,12 g/100g peynir, 1,00-7,00 g/100g peynir, 2,49-18,98 g/100g peynir, 0,11-0,34 g/100g peynir, 0,27-1,04 g/100g peynir, 1,42-5,14 g/100g peynir ve $\% 0,63-2,16$ arasında tespit etmişlerdir. TN, WSN/TN, TCA-SN/TN, PTA-SN/TN değerlerini sırasıyla 3,01-5,57 g/100g peynir, 4,25-8,80 g/100g peynir, 3,23-6,12 g/100g peynir, 1,03-5,53 g/100g peynir bulmuşlardır. Yapılan çalışma sonucunda civil peynir numunelerinin aşırı proteolize uğramadığını ve örnekler arasında standardizasyonun olmadığını ifade etmişlerdir.

Dikbaş vd (2006) Erzurum'un Oltu ilçesindeki farklı köylerden şansa bağlı olarak 15 adet çeçil peyniri örneklerinin kimyasal analiz sonuçlarına göre ortalama olarak $\%49,59$ kurumadde, $\%6,80$ yağ, $\%13,41$ kurumaddede yağ, $\%26,33$ protein, $\%11,17$ tuz, $\%0,65$ asitlik, $\%12,6$ kül ve pH değerini 5,37 olarak saptamışlardır. Araştırma sonucunda çeçil peynir örneklerinin özellikle kurumadde, yağ, kül ve protein oranı bakımından civil peynirden çok yüksek değerlere sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Tekinşen ve Elmalı (2006), Kars ilinde üretilen ve kuru tuzlanmış taze olarak piyasaya sunulan 35 adet civil peyniri numunesini mikrobiyolojik yönden incelemiş, yapılan çalışma sonucunda aerobik mezofilik, psikrotrofik bakteri, maya ve küf, enterokok,

koliform bakteri, *E. coli*, ve koagulaz pozitif stafilokok sayıları ortalama olarak sırasıyla 7,86, 8,04, 5,09, 2,75, 1,75 ve 1,50 log kob/g seviyesinde saptamışlardır. 35 civil peynir örneğinin %8,6'sının koagulaz pozitif stafilokok, en az %74,3'ünün de koliform bakteri ve *E. coli* sayıları bakımından Türk Gıda Kodeksi'nde öngörülen standartlara uymadığı ve taze civil peynirinin yörede halk sağlığı açısından önemli potansiyel bir tehlike arz ettiği kanısına varmışlardır.

Şengül (2006), Erzurum'da farklı perakende marketlerden sağladığı 15 adet civil peynir örneğinin mikrobiyolojik kalitesini tespit etme ve peynirlerdeki doğal laktik asit bakterilerinin izolasyon-identifikasyonu için yaptığı bir araştırmada ortalama $3,0 \times 10^8$ kob/g TAMB, $2,0 \times 10^6$ kob/g maya-küf, $1,4 \times 10^7$ kob/g laktik asit bakteri, $4,10 \times 10^4$ kob/g *S. aureus* tespit etmiştir. Örneklerin %26,67'sinde <10 kob/g koliform bakteri, geriye kalan örneklerin ortalaması koliform grubu sayısı ise $4,2 \times 10^4$ kob/g. Ayrıca örneklerin %33,33'ünde *S. aureus* tespit edilmemiştir.

Başkaya vd (2006), Erzurum yöresinden temin ettikleri 50 adet civil peynir numunesini mikrobiyolojik yönden incelemiş, ortalama $3,36 \times 10^5$ kob/g aerob mezofil genel canlı, $3,90 \times 10^5$ kob/g psikrofil mikroorganizma, $3,05 \times 10^4$ kob/g koliform bakteri, $3,07 \times 10^2$ kob/g *E. coli*, $1,16 \times 10^2$ kob/g *S. aureus*, $2,06 \times 10^4$ kob/g *Lactobacillus*, $1,32 \times 10^5$ kob/g maya ve $5,11 \times 10^4$ kob/g küf tespit etmişlerdir. Bu mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre civil peynir numunelerinin halk sağlığı açısından potansiyel tehlike oluşturabileceği, dolayısı ile üretim, depolama ve satış aşamalarında kritik kontrol noktalarının tespit edilerek hijyenik tedbirlerin alınması kanaatine varmışlardır.

Cambaztepe vd (2009), ürettikleri civil peynirler üzerinde farklı muhafaza yöntemleri (kuru tuzlama, lor ile basma, %12'lik salamurada vakum amlajlama) uygulamışlar ve muhafaza şekillerinin protoliz düzeyleri ve duyuşal özellikleri üzerinde etkisi istatistiki olarak önemli ($p < 0.05$) bulmuşlardır. Ayrıca örneklerin hiçbirinde aşırı proteoliz tespit etmemişlerdir. Yaptıkları çalışma sonucunda olgunlaşma boyunca azalmakla birlikte civil peynir yapımı esnasında kullanılan ısı işlem normunun koliform grubu bakterileri yok etmeye yeterli olmadığını ve bu konu üzerinde daha detaylı çalışılması gerektiğini

belirtmişlerdir. Duyusal özellikler açısından kuru tuzlanmış ve vakum amlajlanmış civil peynir örneklerinin panalistler tarafından daha çok beğeni kazanıldığını ve özellikle vakum ambalajlamanın yeni/iyi bir muhafaza şekli olarak önerilebileceği sonucuna varmışlardır.

Yıldız *et al.* (2010) Erzurum'un muhtelif yerlerinden temin ettikleri 20 adet civil peynir örneğini incelemiş ortalama TAMB ve LAB değerleri sırasıyla 7,44 log kob/g, 6,41 log kob/g olarak belirlemişlerdir. *Enterobacteriaceae* spp. bir örnekte 2,30 log kob/g iken diğer bütün örneklerde 1,99 log kob/g'dan daha az bulmuşlardır. Kurumadde, yağ, kurumaddede yağ, laktik asit, tuz ve pH değerleri ortalama olarak %35,19±0,40, %2,30±0,28, %6,50±0,77, %35,19±0,40, 2,39±0,11 ve 4,53±0,05 olarak belirlenmiştir. TN, WSN, NPN VE PPN değerlerini sırasıyla ortalama olarak %0,74±0,04, %5,08±0,08, %0,46±0,02, %0,27±0,01 ve %0,20±0,02 bulmuşlardır. Bulunan sonuçlara göre civil peynir üretiminde standart bir üretim metodunun takip edilmediği kanısına varmışlardır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Civil peynir üretiminde kullanılan süt, peyniraltı suyu ve maya

Civil peynirinin üretiminde kullanılan çiğ inek sütü ve civil peynir peyniraltı suyu Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt İşletmesi'nden temin edilmiş ve peynir üretimi de aynı işletmede yapılmıştır. Maya olarak 1/15,000 kuvvetindeki sıvı ticari peynir mayası (rennet) kullanılmıştır. Civil peynir üretiminde kullanılan çiğ inek sütünün ve peyniraltı suyunun bazı fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri sırasıyla Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Civil peynirinin üretiminde kullanılan çiğ inek sütünün bazı fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri

Özellikler	1. kısım süt	2. kısım süt
Kurumadde (%)	9,8	9,7
Özgürlük	1,030	1,026
Protein	2,086	2,014
Yağ (%)	1,0	1,0
Asitlik (%)	0,39	0,52
TAMB (log kob/ml)	8,21	8,43
TLAB (log kob/ml)	8,63	8,87
Koliform grubu bakteri (log kob/ml)	5,22	5,51
<i>S. aureus</i> (log kob/ml)	5,11	5,32

Çizelge 3.2. Civil peynirinin üretiminde kullanılan civil peynir peyniraltı suyunun bazı fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri

Özellikler	Ortalama
Kurumadde (%)	5,2
Yağ (%)	0,3
Asitlik (%)	1,43
TAMB (log kob/ml)	7,66
Koliform grubu bakteri (log kob/ml)	2,62
TLAB (log kob/ml)	4,44
<i>S. aureus</i> (log kob/ml)	<2

3.1.2. Peynir üretiminde kullanılan tuz

Kuru tuzlama ve % 12'lik salamura hazırlama işleminde kaya tuzu (NaCl) kullanılmıştır.

3.1.3. Ambalaj materyali

Peynirlerin ambalajlanmasında 5 kg'lık plastik bidonlar kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

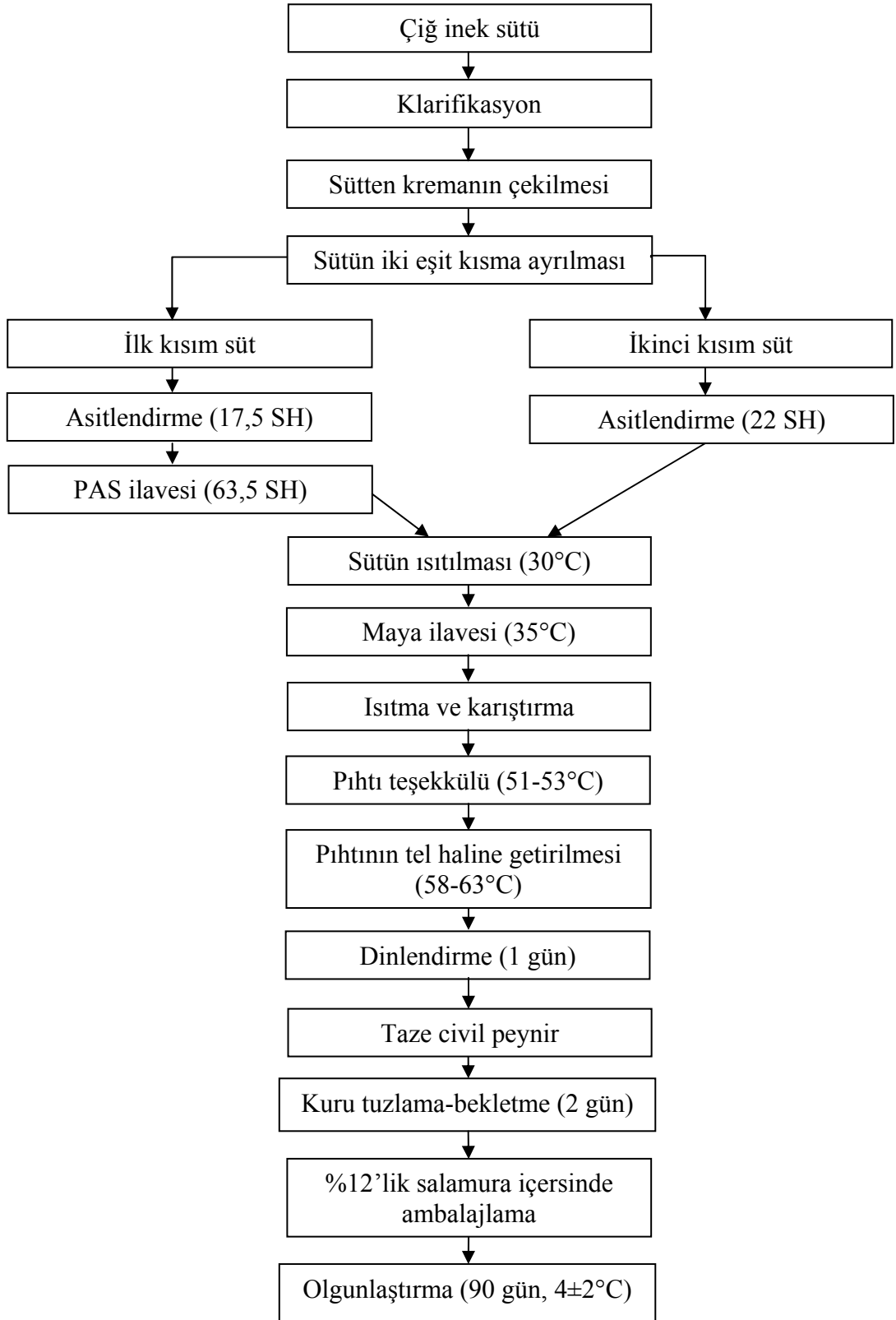
3.2.1 Deneme planı

Araştırma PAS ilaveli ve PAS ilavesiz civil peynir örneklerinden olmak üzere iki farklı muamele ve 3, 30, 60, 90 günlük 4 farklı depolama süresi ile iki tekerrürlü olarak 2x4x2 faktöriyel düzende tam şansa bağlı deneme planına göre kurulmuş ve yürütülmüştür. Araştırma sonucunda elde edilen veriler PASW Statistics 18 programı kullanılarak değerlendirilmiştir.

3.2.2. Civil peynir üretimi

Civil peyniri üretimi için kullanılacak 50 litre süt öncelikle klarifikatörden geçirilerek temizlendi. Daha sonra krema makinasından geçirilerek yağı alınan süt 25'er litre olacak şekilde iki kısma ayrıldı ve asitliğinin gelişmesi için 20-25°C'de bir süre bekletildi. İlk kısım süte civil peynir PAS'ı ilave edildi ve sütün asitliği 17,5 SH'den 22 SH'ye kadar yükseltildi. İkinci kısım sütün asitliği ise 22 SH olduğunda işlenmeye başlandı. Bekleme işleminden sonra bir kazana alınan süt ısıtılmaya başlandı ve 35°C'de 100 kg süte 4 ml olacak şekilde peynir mayası ilave edilerek ısıtılmaya devam edildi. Isıtma işlemi sırasında süt kepçe yardımıyla sürekli karıştırıldı. Süt içerisinde pıhtı parçacıkları 51-53°C'de oluşmaya başladı. Oluşan pıhtı parçacıkları kepçe

etrafında toplanması sağlandı. 58-60°C’de ise ısıtma işlemine son verildi. Bu sırada PAS ilave edilmiş sütteki kepekte toplanan pıhtı yumağının üzerine civil peynir PAS’ı döküldü ve tekrar karıştırılmaya devam edildi. Bu işlemin yapılması ile pıhtı parçacıklarının diğerine göre daha iyi toplandığı görüldü. Oluşan pıhtı kepece yardımıyla kazandan çıkartıldı ve yoğurma ve çekme işlemleri uygulanarak lifli yapının iyi bir şekilde kazandırılması sağlandı. Daha sonra pıhtı suyunun akması ve kendi ağırlığıyla uzaması için yerden 1,5 m yükseklikteki bir askıya bırakıldı. Sarkan peynirler tekrar askı üzerine sarıldı ve bu işlem sarkma bitinceye kadar devam edildi. Civil peynirler üzeri kapatılarak 1 gün askıda (20-25°C’de) dinlendirildi. 1 gün sonunda civil peynirler enine uygun uzunlukta kesilerek kaya tuzu ile hafif tuzlama işlemi yapıldı ve 2 gün boyunca 4±2°C’de bekletilerek peynirin sertleşmesi sağlandı. Son olarak içerisinde %12’lik salmura bulunduran plastik bidonlara alınarak depolanmıştır. Deneme civil peynirlerine ait üretim şeması Şekil 3.1’de verilmiştir.



Şekil 3.1. Deneme Civit peynirinin üretim şeması

3.3. Süt, peyniraltı suyu ve deneme peynirinde yapılan analizler

3.3.1. Örnek alma ve analize hazırlama

Depolamanın 3, 30, 60, 90. günlerinde şansa bağlı olarak alınan örnekler alkol ve/veya otoklavla sterilize edilen numune kaplarına aktarıldı ve aynı gün analizlere tabi tutuldu.

Homojenizasyon (ilk seyreltme) ve sonraki seyreltmeler, süt ve PAS örnekleri için steril pipetler kullanılarak numuneden 1 ml alındı ve 9 ml'lik steril dilüsyon sıvısı (Merck 1.12535) bulunan tüpe aktarıldı. Tüpün kapağı kapatıldıktan sonra vortex işleminden geçirilerek homojenizasyon sağlandı ve 10^{-1} 'lik dilüsyon hazırlandı. Civil peynir numuneleri için steril stomacher torbalarının içersine steril şartlarda 10 g peynir tartıldı. Daha sonra torbalara 90 ml steril dilüsyon sıvısı eklendi. Stomacher (LAB Stomacher 400 BA 7021 Swardmedical) cihazına yerleştirilen stomacher torbaları 1,5 dakika boyunca homojenize edildi ve böylece 10^{-1} 'lik dilüsyon hazırlandı. Her iki işlem 10^{-6} lık dilüsyona kadar devam edildi ve takriben mikrobiyolojik analize geçildi.

3.3.2. Mikrobiyolojik analizler

3.3.2.a. Toplam aerobik mezofilik bakteri sayımı (TAMB)

Toplam aerobik mezofilik bakteri (TAMB) sayısı Plate Count Agar (Merck 1.05463) besiyeri kullanılarak belirlendi. Uygun dilüsyonlardan besiyeri içeren steril petri kutularına 0,1 ml alındı. Steril edilmiş drigalski spatülü ile yayma işlemi gerçekleştirildi. Petriler 30-32°C'de 48 saat inkübasyona bırakıldı (Halkman 2005).

3.3.2.b. Toplam laktik asit bakteri sayımı (TLAB)

Toplam laktik asit bakteri sayısı için MRS Agar (Merck 1.10660) ve M17 Agar (Oxoid CM785B) kullanıldı. Uygun dilüsyonlardan besiyeri içeren petri kutularına 0,1 ml aktarıldı. Steril edilmiş drigalski spatülü ile yayma işlemi gerçekleştirildi. 35°C'de 48 saat inkübasyona bırakılarak koloni sayısı belirlendi (Speck 1976).

3.3.2.c. Koliform grubu bakteri sayımı

Steril petri kutularına uygun dilüsyonlardan 1 ml aktarılmış ve üzerine 40-45°C'de VRB Agar (Merck 1.01406) döküldü. Petri kutularının iyice karışması sağlandı ve 35°C'de inkübe edildi. İnkübasyon sonucunda oluşan kırmızı renkli koloniler sayıldı (Speck 1976).

3.3.2.d. Koagülaz pozitif *Staphylococcus aureus* sayımı

Petri kutusuna dökülen Baird-Parker Agar (BPA) (Oxoid CM 275) üzerine uygun dilüsyondan 1 ml olacak şekilde (0,3-0,3-0,4 ml) ekim yapıldı. Steril drigalski spatülü ile yayma işlemi gerçekleştirildi. İnkübasyon işlemi 35-37°C'de 48 saatlik bir sürede gerçekleştirildi. İnkübasyon sonunda tipik ve atipik koloniler sayımı yapıldı. Tipik *S. aureus* yuvarlak, 2-3 mm çapında, düzgün kenarlı konveks gri/siyah renkli opak bir halka içinde ve etrafında şeffaf bir zon bulunan bir özellik gösterir (Halkman 2005).

Tipik ve atipik koloniler için koagülaz testi (Oxoid DR850) uygulandı. İşlemden önce lateks reaktifleri oda sıcaklığına getirildi ve kuvvetlice karıştırılarak (vortekste) homojenizasyon sağlandı. 1 damla test reaktif kart üzerindeki test halkalalarından birine damlatıldı. Steril bir öze ile petriden şüpheli koloniler alındı. Koloniler test halkasına yaydırıldı. Kart 20 saniye dairesel olarak hareket ettirilerek normal ışık altında aglütinasyon olup olmadığı gözlemlendi. Test bitiminde reaksiyon kartı uygun bir dezenfektanla temizlendi.

3.3.2.e. *E. coli* O157:H7 serotipinin aranması

Ön zenginleştirme işlemi için 25 g (ml) numune steril stomacher torbasına tartıldı. Hazırlanmış olan Modified Tryptone Soya Broth (MTSB) (Oxoid CM 989)'tan 225 ml stomacher torbasına aktarıldı. 35-37°C'de 24 saat inkübasyonda bırakıldı. İnkübasyon sonunda Sorbitol Mac Conkey Agar (SMAC) (Oxoid CM 813) içeren besiyerine steril edilmiş öze ile çizim yapıldı. Tekrar 35-37°C'de 24 saat inkübasyonda bırakıldı. *E. coli* O157:H7 suşları besiyerindeki sorbitolu fermente edememeleri ve β -glucuronidaz enzimi içermemeleri nedeniyle açık sarı (saman sarısı) renkli koloniler oluşturmaktadır. Son olarak SMAC agarda oluşan koloniler Dryspot *E.coli* O157 Latex Test (Oxoid DR 120M) ile doğrulama testi yapıldı.

Doğrulama işlemi için öncelikle reaksiyon kartında bulunan test ve kontrol dairelerine birer damla fizyolojik tuzlu su damlatıldı. Steril öze kullanarak şüpheli kolonilerden 2-5 adet alındı, test halkasındaki ve kontrol halkasındaki fizyolojik tuzlu su içinde parçacık kalmayacak şekilde karıştırıldı. Bu işlemler sırasında her iki dairedeki kültür ayrı bir öze ile karıştırıldı. Kitin içinden çıkan karıştırma çubukları yardımıyla fizyolojik tuzlu su ve kültür süspansiyonu kurutulmuş mavi parçacıklar ile halkanın ucuna kadar yayıldı. Kart 60 saniye boyunca dairesel olarak karıştırıldı ve normal ışık altında aglütinasyon oluşup oluşmadığı incelendi.

3.3.3. Fiziksel ve kimyasal analizler

3.3.3.a. Kurumadde tayini

Alüminyum folyo ile kaplanan temiz kurutma kapları, neminin uzaklaşması için kurutma dolabında 100°C'de 1 saat kadar tutulduktan sonra desikatörde soğutulup hassas terazide darası alındı. İçersine süt ve PAS için 2.5-3 g, peynir numunesi için 5 g kadar tartılıp (B değeri) 104°C'deki etüve konuldu. Süt ve PAS 2,5-3 saat, peynir örnekleri ise 4 saat sonra etüvden çıkarılıp desikatörde soğutulan örnekler tartıldı ve ağırlığın sabit hale gelmesi için aynı sıcaklıkta tekrar etüve yerleştirildi. 30 dakika sonra

etüvden çıkarılan örnekler desikatörde soğutulduktan sonra son tartım (A değeri) yapıldı. Aşağıdaki formüle göre yüzde kurumadde değeri hesaplandı (Kurt vd 2007).

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

A: Son tartım-dara (g)

B: Tartılan numune ağırlığı (g)

3.3.3.b. Yağ miktarı tayini

Süt ve PAS için öncelikle süt bütirometresine 10 ml sülfirik asit (H_2SO_4 , özgül ağırlığı $15^\circ C$ 'de 1.820-1.825), sonra süt veya PAS için 11 ml, üzerine 1 ml amil alkol kondu. Bütirometrenin ağzı lastik tıpa ile kapatıldı, çalkalandı, gerber santrifüjüne kondu. 5 dakikalık santrifüj sonunda yüzde yağ değeri okundu (Kurt vd 2007).

Peynirde yağ tayini için Van Gulik bütirometresinin beherciğine iyice parçalanmış peynir örneğinden 3 g peynir tartılıp bütirometreye yerleştirildi. Üstteki tıpa açılarak 10 ml Sülfirik asit (H_2SO_4 , özgül ağırlığı 1.50) eklendi. Bütirometre, $60^\circ C$ 'deki su banyosunda ara sıra çalkalanmak suretiyle peynirin erimesi sağlandı ve 1 ml amil alkol ilave edildi. Daha sonra, bütirometrenin taksimatlı kısmına kadar asit ilave edildi ve tıpası kapatıldı. Daha sonra 10 dakika santrifüj edildi ve $65^\circ C$ 'lik su banyosuna konuldu. Beş dakika bekleme süresinden sonra yüzde yağ miktarı belirlendi (Kurt vd 2007).

3.3.3.c. Kurumaddede yağ tayini (%)

Peynir örneklerindeki yağ miktarının kurumaddeye bölünmesiyle belirlendi.

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

A: Yağ miktarı

B: Kurumadde miktarı

3.3.3.d. Tuz tayini

Porselen havan içersine 5 g peynir tartıldı. Sıcak saf su yardımıyla havanda iyice ezildi ve sulu kısım 500 ml'lik ölçülü balona aktarıldı. Aynı işlem tuzun tamamen suya geçmesi için 5-6 kez tekrarlandı. Balon bir süre soğutulduktan sonra normal sıcaklıktaki saf su ile ölçü çizgisine tamamlanıp süzüldü. Süzüntüden 25 ml alınıp içersine 1-2 K₂CrO₄ indikatörü damlatıldı daha sonra 0,1 N AgNO₃ çözeltisi ile kiremit kırmızısı renk oluşuncaya kadar titre edildi. Harcanan AgNO₃ miktarı, aşağıdaki formülde yerine konularak peynirin tuz oranı hesaplandı (Kurt vd 2007).

$$\text{Tuz (\%)} = (G \times 0.585)/P$$

G: Titrasyonda harcanan AgNO₃ miktarı (ml)

P: Titrasyona giren peynir miktarı (5,0 g tartılmışsa bu değer 0,25 g'dır.)

3.3.3.e. Kurumaddede tuz tayini

Peynir örneklerindeki tuz miktarının kurumaddeye bölünmesiyle belirlenmiştir.

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

A: Tuz miktarı

B: Kurumadde miktarı

3.3.3.f. Asitlik tayini

Süt ve PAS'ta asitlik tayini için 18 g numune alındı. Numuneye 2-3 damla fenolfitaleyn damlatıldı. Ayarlı 0,1 N NaOH ile sabit pembe renk elde edileinceye kadar titrasyon işlemi gerçekleştirildi. Asitlik aşağıdaki formülle yüzde laktik asit cinsinden ifade edildi (Kurt vd 2007).

$$\text{Laktik asit (\%)} = (A \times 0,009) \times 100 / B$$

A: Harcanan 0,1 N NaOH çözeltisi (ml)

B: Numune ağırlığı (g)

Peynir için, porselen bir havana 10 g ufalanmış peynir örneği tartıldı. 40°C sıcaklığında bir miktar saf su ile ezilip suyu 105 ml'lik ölçü balonuna aktarıldı ve birkaç kez bu işlem tekrar edildi. Daha sonra balon çizgisine kadar saf suyla tamamlandı. Süzüntüden 25 ml alınıp 2-3 damla fenolfitaleyn damlatılarak 0,1 N NaOH çözeltisi ile sabit pembe renk elde edileinceye kadar titre edildi. Bulunan sonuç aşağıdaki formülde yerine konularak yüzde asitlik değeri hesaplandı (Kurt vd 2007).

$$\text{Laktik asit (\%)} = (A \times 0,009) \times 100 / B$$

A: Harcanan 0,1 N NaOH çözeltisi (ml)

B: Titrasyonda kullanılan peynir miktarı (10 g tartılmışsa bu değer 2,5 g olur)

Ayrıca yüzde laktik asit değerini Soxhlet-Henkel asitlik derecesine çevirmek için aşağıdaki formül kullanıldı (Kurt vd 2007).

$$\text{Soxhlet-Henkel asitliği} = \text{Yüzde laktik asit} / 0,0225$$

3.3.3.e. Protein tayini

Mikro Kjeldahl yönteminde süt için 1 g kadar, peynir için 0,2-0,3 g kadar numune tartıldı. Kjeldahl yakma tüpünün içine tartılan numuneler aktarıldı. Bir adet Kjeldahl tableti tüplere atıldıktan sonra derişik 10 ml sülfirik asit ilave edildi. Yakma işlemine geçmeden önce köpürmenin daha az olması için hazırlanan bu tüpler bir müddet bekletildi. Yakma işlemi örneğin berrak bir renk almasına kadar devam ettirildi. Yakma işlemi tamamlandıktan sonra tüpler destilasyon ünitesine yerleştirildi. Destilasyon tamamlanınca titrasyonda harcanan 0,1 N Borik asit miktarı formülde yerine konularak yüzde N (azot) değeri elde edildi. Süt ve süt ürünleri için yüzde N değeri 6,38 faktörü ile çarpılarak % Protein değeri elde edildi (Kurt vd 2007).

3.3.4. İstatistiksel analizler

Araştırma, iki farklı muamele, dört farklı depolama süresi ve iki tekerrürlü olmak üzere Tam Şansa Bağlı Faktöriyel Deneme Planına göre kuruldu ve yürüldü (Yıldız ve Bircan 1994). Elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde PASW Statistics 18 paket programı kullanıldı. Önemli çıkan ortalamalara Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi uygulandı.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

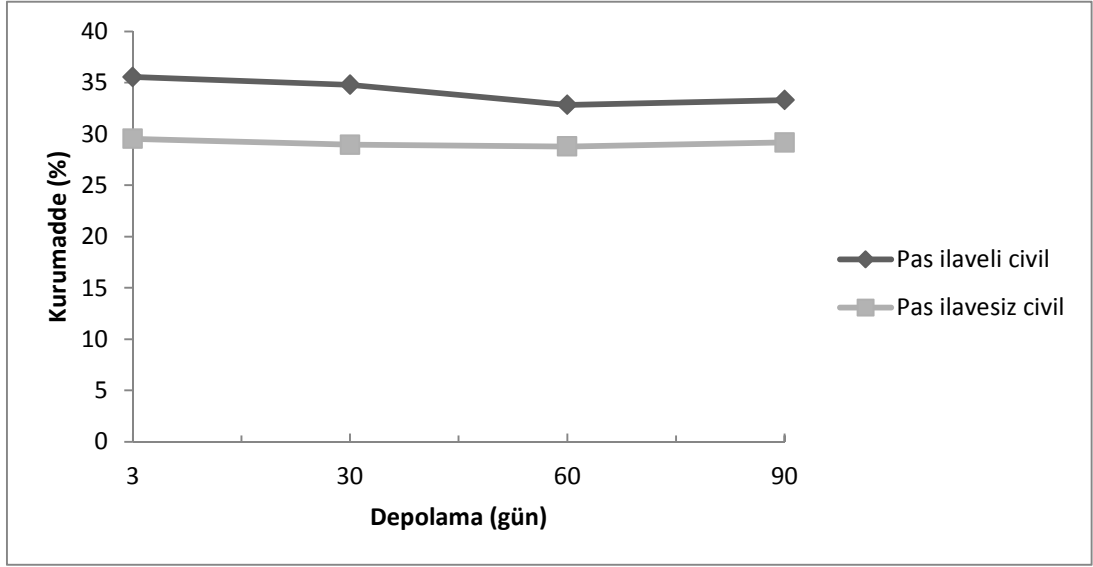
Deneme civil peynirlerine ait fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları, varyans analizi ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları alt başlıklar halinde verilmiştir.

4.1.1. Kurumadde (%)

Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi her iki peynir çeşidi olgunlaşmanın 3. gününde en yüksek kurumadde içeriğine sahiptir. Şekil 4.1 incelendiğinde PAS ilave edilmiş civil peynirinin kurumadde oranında 60. güne kadar sürekli bir azalma, 60 ve 90. günler arasında ise hafif bir yükselme göstermiştir. PAS ilave edilmemiş civil peynirinde ise olgunlaşma süresince kurumadde oranında çok fazla bir değişiklik olmamıştır.

Çizelge 4.1. Depolama süresince civil peynir numunelerinin ortalama kurumadde değerleri

Civil peynir örnekleri	Depolama (gün)	Ortalama (%)	Std. Sapma
PAS ilaveli	3	35,55	±1,70
	30	34,80	±1,34
	60	32,83	±0,25
	90	33,30	±0,21
PAS ilavesiz	3	29,53	±0,035
	30	28,95	±0,49
	60	28,78	±0,39
	90	29,18	±0,035



Şekil 4.1. Depolama süresince civil peynirler örneklerindeki (%) kurumadde oranı değişimi

Varyans analiz sonuçlarına göre peynir çeşidinin kurumadde oranı üzerine etkisi çok önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). Peynir çeşidi ve depolama süresi interaksyonu ile depolama süresinin kurumadde oranı üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur ($p > 0.05$).

Çizelge 4.2. Depolama süresi boyunca yüzde kurumadde oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Ana Varyasyon Kaynakları	SD	% Kurumadde oranı		
		KO	F	
Peynir çeşitleri (P)***	1	100,50	154,91	**
Depolama süresi (D)	3	2,30	3,55	ns
PxD	3	1,15	1,77	ns
Hata	8	0,65		

(*) $p < 0,05$ Düzeyinde önemli

(**) $p < 0,01$ Düzeyinde önemli

(***) PAS ilaveli ve PAS ilavesiz civil peynir örneklerini temsil etmektedir.

Çizelge 4.3. Kurumadde oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test sonuçları

Depolama (gün)	N	Kurumadde (%)
		Ortalama
3	4	32,54a
30	4	31,88ab
60	4	31,24ab
90	4	30,80b

*Farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

Duncan çoklu karşılaştırma testine göre PAS ilaveli peynir örneklerinin kurumadde oranı ilavesize göre önemli düzeyde yüksek bulunmuştur. Depolama süresi ilerledikçe kurumadde oranının önemli düzeyde azaldığı belirlenmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre bulunan değerler Kurt ve Öztekin (1976), Şengül *et al.* (2006), Cambaztepe (2009) ve Yıldız *et al.* (2010) ile paralellik gösterme olup birçok araştırmacının bulduğu değerlerden düşüktür. Sonuçların böyle çıkmış olması civil peynir yapımında kullanılan sütün bileşiminden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca Cambaztepe (2009) yaptığı çalışmada civil peynirin kurumadde oranının bir kısmını salamura suyuna geçmiş olabileceğini izah etmiştir.

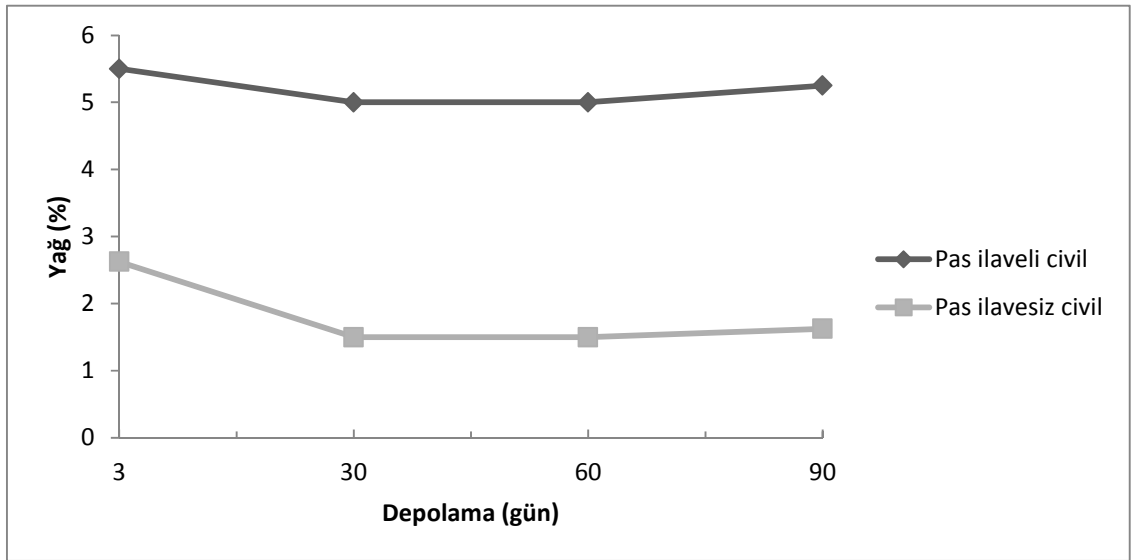
4.1.2. Yağ (%)

Deneme civil peynirlerine ait ortalama yüzde yağ oranı Çizelge 4.4’de ve yüzde yağ oranı değişimi Şekil 4.2’de verilmiştir.

PAS ilaveli civil peynir olgunlaşmanın ilk zamanlarında en yüksek yağ içeriğine sahiptir ve depolama süresince ortalama yüzde yağ oranında kısmi bir azalma meydana gelmiştir. PAS ilave edilmemiş civil peynirin yağ oranında 30. güne kadar %1’lik bir azalma, olgunlaştırmanın 30 ve 60. günlerde ise sabit bir değer izlemiştir. 90. güne kadar hafif bir yükselme meydana gelmiştir.

Çizelge 4.4. Depolama süresince civil peynir numunelerinin ortalama yağ oranları

Civil peynir örnekleri	Depolama (gün)	Ort. (%)	Std. Sapma
PAS ilaveli	3	5,50	±0,35
	30	5,00	±0,71
	60	5,00	±0,35
	90	5,25	±0,35
PAS ilavesiz	3	2,63	±0,18
	30	1,50	±0,35
	60	1,50	0
	90	1,65	±0,17

**Şekil 4.2.** Depolama süresince civil peynirler örneklerindeki yağ oranı (%) değişimi

Varyans analiz sonuçlarına göre peynir çeşidinin yüzde yağ değerleri üzerindeki etkisi çok önemli ($p < 0,01$), depolamanın ise önemli ($p < 0,05$) bulunmuştur. Peynir ve depolama interaksyonunun yağ üzerindeki etkisi önemsiz olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5. Depolama süresi boyunca yüzde yağ oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Ana Varyasyon Kaynakları	SD	% Yağ oranı		
		KO	F	
Peynir çeşitleri (P)***	1	45,56	343,05	**
Depolama süresi (D)	3	0,594	4,471	*
PxD	3	0,115	0,863	ns
Hata	8	0,133		

(*) $p < 0,05$ Düzeyinde önemli

(**) $p < 0,01$ Düzeyinde önemli

(***) PAS ilaveli ve PAS ilavesiz civil peynir örneklerini temsil etmektedir.

Çizelge 4.6. Yağ oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları

Depolama (gün)	N	Yağ (%)
		Ortalama
3	4	4,06a
30	4	3,44b
60	4	3,25b
90	4	3,25b

*Farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçlarına göre PAS ilaveli peynirlerin yağ oranı ilavesizlere göre önemli düzeyde yüksek bulunmuştur. Ayrıca 30, 60 ve 90. günlerde elde edilen değerler istatistiki açıdan aynı; fakat taze civil peynirlerinden elde edilen değerler diğer günlerde elde edilen değerlere göre farklıdır.

Elde edilen sonuçlar Kurt ve Öztekin (1976), Tekinşen vd. (1996), Bakırcı ve Andiç (1999), Polat ve Yetişmeyen (2001), Yetişmeyen (2005), Şengül *et al.* (2006) nin yaptığı çalışmada bulunan sonuçlara göre paralel, Cambaztepe (2009) nin bulduğu sonuçlardan yüksek, diğer yapılan çalışmalara göre düşük çıkmıştır. Yapılan çalışmalarda Çarzof civil peynirin ve çeçil peynirinin yağ oranı değerleri bu çalışmadaki

değerlere göre yüksek çıkmasının sebebi peynirlerin yağlı sütte yapılmasından kaynaklanmaktadır. Ayrıca PAS ilave edilmiş civil peynirinin yağ oranının yüksek çıkması peynir yapımı sırasında katılan peyniraltı suyunun kısmen yağlı (%0,3) olmasından ve peyniraltı suyunun pıhtıyı toplayıcı etkisinden dolayı olduğu sanılmaktadır.

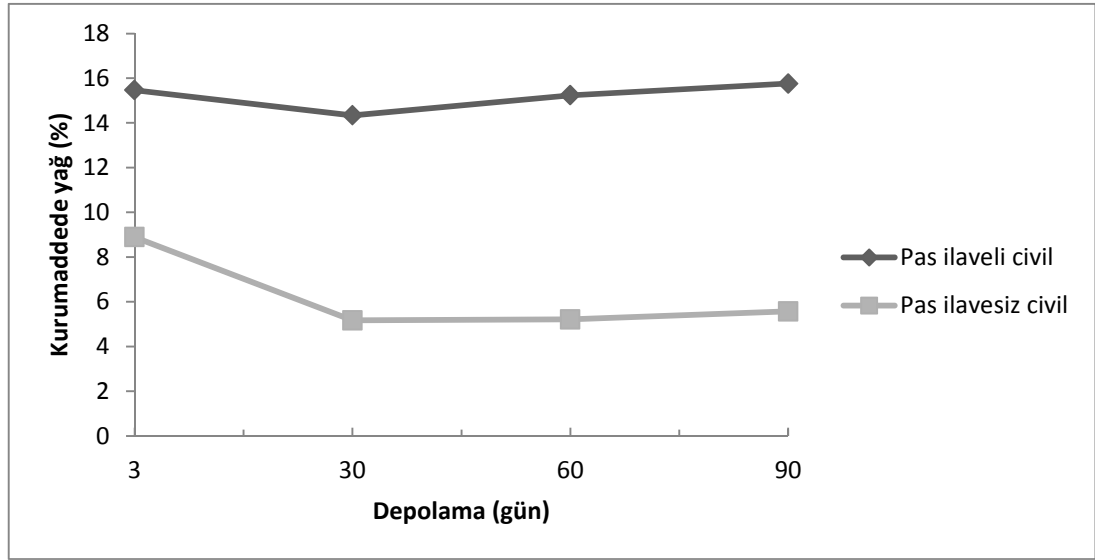
4.1.3. Kurumaddede yağ

Ortalama kurumaddede yağ oranının muhafaza süresince ortalama değerleri Çizelge 4.7’de verilmiştir. En yüksek ortalama kurumaddede yağ oranı PAS ilaveli civil peyniri örneklerinde 90. günde elde edilmiştir.

Şekil 4.3’te kurumaddede yağ oranı değerlerinin muhafaza süresince değişimleri gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. Depolama süresince civil peynir numunelerinin ortalama kurumaddede yağ oranları

Civil peynir örnekleri	Depolama (gün)	Ort. (%)	Std. Sapma
PAS ilaveli	3	15,47	±0,26
	30	14,33	±1,48
	60	15,24	±1,19
	90	15,76	±0,96
PAS ilavesiz	3	8,89	±0,61
	30	5,17	±1,13
	60	5,21	±0,70
	90	5,57	±1,75



Şekil 4.3. Depolama süresince civil peynirler örneklerindeki yüzde kurumaddede yağ oranı değişimi

Varyans analiz sonuçlarından PAS ilaveli ve ilavesiz peynirler arasındaki farklılık çok önemli bulunmuştur. Depolama süresi kurumaddede yağ oranı üzerinde önemli etkiye sahiptir.

Çizelge 4.8. Depolama süresi boyunca yüzde kurumaddede yağ oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Ana Varyasyon Kaynakları	SD	Kurumaddede yağ (%)		
		KO	F	
Peynir çeşitleri (P)***	1	323,24	389,97	**
Depolama süresi (D)	3	4,405	5,314	*
PxD	3	0,115	0,863	ns
Hata	8	0,829		

(*) $p < 0,05$ Düzeyinde önemli

(**) $p < 0,01$ Düzeyinde önemli

(***) PAS ilaveli ve PAS ilavesiz civil peynir örneklerini temsil etmektedir.

Çizelge 4.9. Kurumadede yağ oranı ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları

Depolama (gün)	N	Kurumadede yağ (%)
		Ortalama
3	4	12,18a
30	4	10,67b
60	4	10,23b
90	4	9,76b

*Farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

Duncan test sonucuna göre kurumadede yağ oranının muhafaza süresi ilerledikçe azaldığı belirlenmiştir. Depolamanın 3. günü elde edilen değerler diğer günlerdeki değerlere göre farklı bulunmuştur.

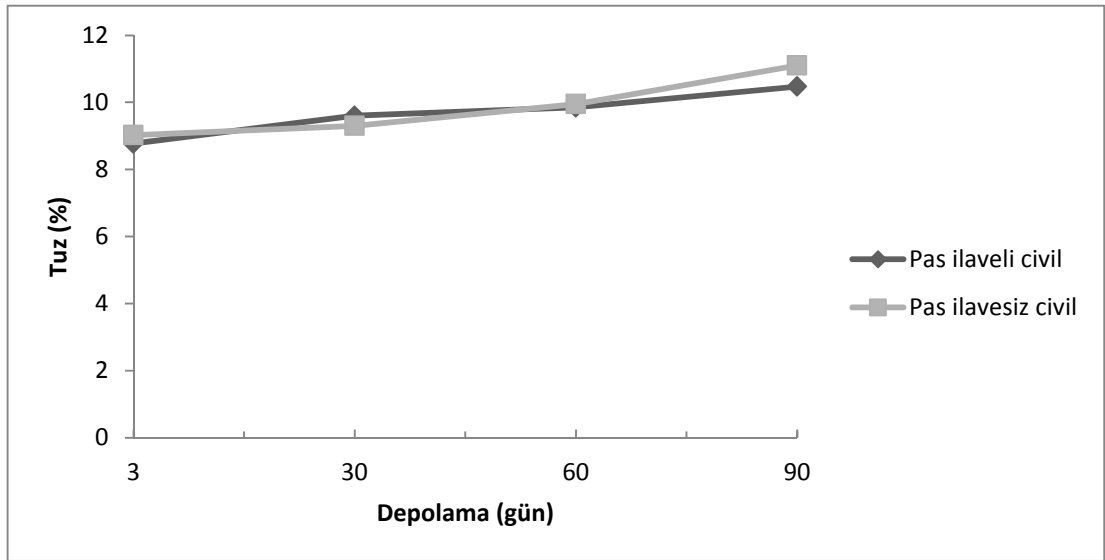
Bulunan değerler Kurt ve Öztekin (1976), Bakırcı ve Andiç (1999), Şengül *et al.* (2006) nin bulduğu değerlere benzer, Polat ve Yetişmeyen (2001) ve Yıldız *et al.* (2010) nin belirlediği değerlerden yüksek diğer araştırmacıları göre daha düşük çıkmıştır. Kurumadede yağ oranı sütün yağ oranına bağlıdır. Bu yüzden civil peyniri yapımında kullanılan sütün yağı alındığından dolayı bulunan değerler çeçil peynirine göre daha düşük çıkmıştır.

4.1.4. Tuz (%)

Çizelge 4.10'dan görüldüğü gibi PAS ilaveli civil peynirinin tuz oranı, PAS ilavesize göre daha düşük bulunmuştur.

Çizelge 4.10. Depolama süresince civil peynir numunelerinin ortalama tuz (%) oranları

Civil peynir örnekleri	Depolama (gün)	Ort. (%)	Std. Sapma
PAS ilaveli	3	8,78	±0,11
	30	9,6	±0,14
	60	9,85	±0,14
	90	10,47	±0,11
PAS ilavesiz	3	9,03	±0,035
	30	9,3	±0,21
	60	9,95	±0,35
	90	11,10	±0,07

**Şekil 4.4.** Depolama süresince civil peynir örneklerindeki tuz oranı (%) değişimi

Varyans analiz sonuçlarından (Çizelge 4.11) depolama süreleri arasındaki farklılık çok önemli bulunmuştur. Ayrıca peynir çeşitleri ve depolama süresi etkileşimini de önemlidir.

Çizelge 4.11. Depolama süresi boyunca yüzde tuz oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Ana Varyasyon Kaynakları	SD	Tuz oranı (%)		
		KO	F	
Peynir (P)***	1	0,12	3,82	ns
Depolama (D)	3	2,55	85,38	**
PxD	3	0,15	4,91	*
Hata	8	0,30		

(*) p<0,05 Düzeyinde önemli

(**) p<0,01 Düzeyinde önemli

(***) PAS ilaveli ve PAS ilavesiz civil peynir örneklerini temsil etmektedir.

Çizelge 4.12. Tuz oranı (%) ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları

Depolama (gün)	N	Tuz (%)
		Ortalama
3	4	8,90d
30	4	9,45c
60	4	9,90b
90	4	10,79a

*Farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistik olarak birbirinden farklıdır.

Duncan test sonucuna göre depolama süresi arttıkça peynirlerdeki tuz miktarının arttığı da görülebilmektedir.

Bakırcı ve Andiç (1999) de çeçil peyniri örneklerinde ortalama tuz oranını % 9,15, Dikbaş vd (2006) çeçil peynirinde tuzu ortalama %11,17, Özdemir vd (1998) % 10,60, Kurt ve Öztekin (1976) % 0,47 – 13,57 arasında belirlemiştir. Bu bulgular araştırmada elde edilen bulgularla paraleldir. Hurşit (1993) % 3,80 – 6,54 arasında, Polat ve Yetişmeyen (2001), % 5,37, Özdemir vd (2003)'de Çarzof civil peynirinde tuzu % 6,18 olarak belirlemişlerdir. Bu değerler ise araştırmada bulunan değerlerden düşüktür. Ayrıca

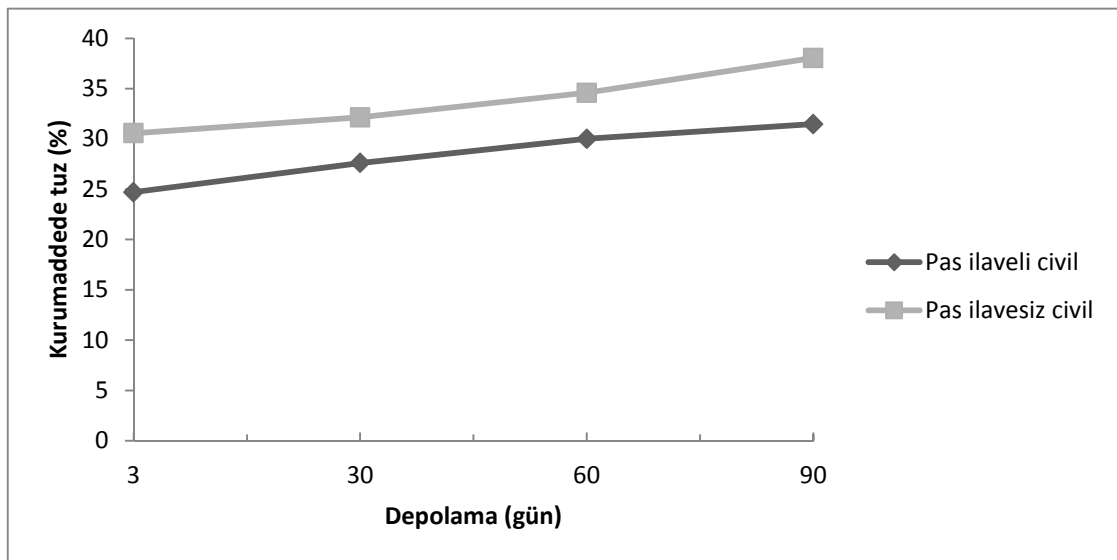
Kurt ve Öztekin (1976) salumara peynirlerinin diğerk muhafaza yöntemiyle olgunlaştırılan peynirlere göre daha yüksek tuz konsantrasyonlarına sahip olduğunu ifade etmişlerdir.

4.1.5. Kurumaddede tuz (%)

Kurumaddede tuz oranları % 24,70 – 38,05 arasında değışmiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Depolama süresince civil peynir numunelerinin ortalama kurumaddede tuz (%) oranları

Civil peynir örnekleri	Depolama (gün)	Ort. (%)	Std. Sapma
PAS ilaveli	3	24,70	±0,88
	30	27,61	±1,47
	60	30,00	±0,20
	90	31,46	±0,52
PAS ilavesiz	3	30,57	±0,08
	30	32,14	±1,28
	60	34,57	±0,76
	90	38,05	±0,29



Şekil 4.5. Depolama süresince civil peynir örneklerindeki kurumaddede tuz oranı (%) değışimi

Şekil 4.5'ten PAS ilavesiz örneklerin daha yüksek kurumaddede tuz oranına sahip olduğu görülmektedir. Duncan test sonuçlarından muhafaza süresi ilerledikçe kurumaddede tuz oranının önemli düzeyde arttığı ve muhafaza sürelerinde elde edilen değerler birbirinden farklılık arz etmektedir (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.14. Depolama süresi boyunca yüzde kurumaddede tuz oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Ana Varyasyon Kaynakları	SD	Kurumaddede tuz (%)		
		KO	F	
Peynir çeşitleri (P)***	1	115,98	166,59	**
Depolama süresi (D)	3	37,67	54,10	**
PxD	3	1,03	1,48	ns
Hata	8	0,70		

(*) $p < 0,05$ Düzeyinde önemli

(**) $p < 0,01$ Düzeyinde önemli

(***) PAS ilaveli ve PAS ilavesiz civil peynir örneklerini temsil etmektedir.

Varyasyon analizi sonuçlarına göre peynir çeşitlerinin ve depolama süresinin kurumaddede tuz değerleri üzerinde $p < 0,01$ öneminde olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.15. Kurumaddede tuz oranı (%) ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları

Depolama (gün)	N	Kurumaddede tuz (%)
		Ortalama
3	4	27,64d
30	4	29,88c
60	4	32,29b
90	4	34,75a

*Farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

Hurşit (1998) civil peyniri üzerinde yaptığı bir araştırmada %8,67-17,18 arasında,

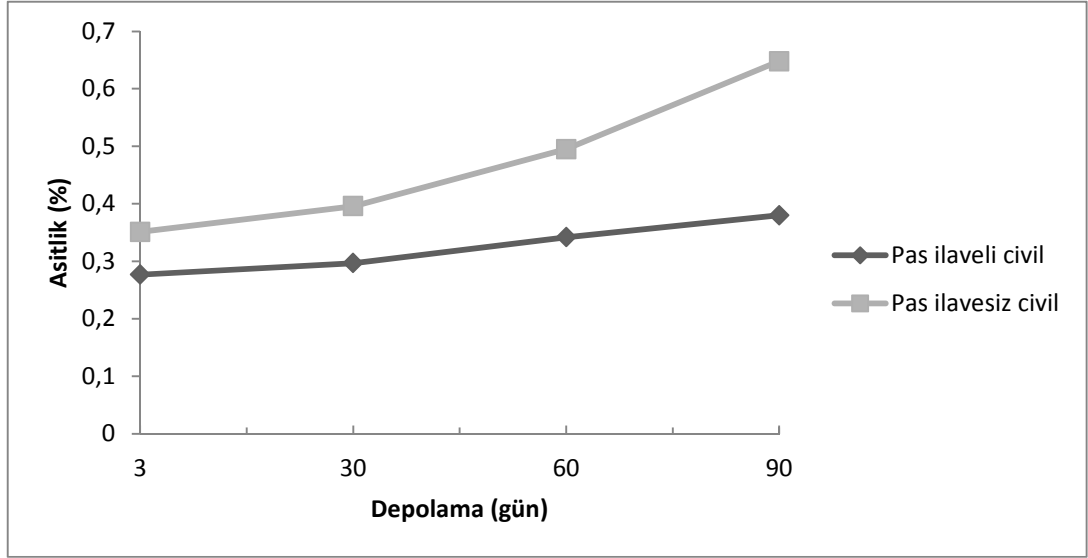
Özdemir vd (1998) saç (tel) peynir örneğinde ortalama %20,11, Bakırcı ve Andiç (1999) %21,28±4.47, Polat ve Yetişmeyen (2001) %12,127, Şengül *et al.* (2006) %0,27-1,04 arasında kurumaddede tuz bulmuşlardır. Bu değerler araştırma sonucundan elde edilen değerlere göre düşüktür. Araştırma sonucuna göre kurumaddede tuz oranının yüksek çıkması salamuranın tuz konsantrasyonunun yüksek olmasından kaynaklanmaktadır.

4.1.6. Asitlik (%)

Çizelge 4.16'da görüldüğü gibi PAS ilavesizde ortalama yüzde asitlik değerinin PAS ilavesine göre daha yüksek çıkmıştır.

Çizelge 4.16. Depolama süresince civil peynir numunelerinin ortalama asitlik (%) oranları

Civil peynir örnekleri	Depolama (gün)	Ort. (%)	Std. Sapma
PAS ilaveli	3	0,28	±0,01
	30	0,30	±0,01
	60	0,34	±0,03
	90	0,38	0
PAS ilavesiz	3	0,35	±0,06
	30	0,40	±0,15
	60	0,49	±0,04
	90	0,64	±0,05



Şekil 4.6. Depolama süresince civil peynir örneklerindeki asitlik oranı (%) değişimi

Varyans analiz sonuçlarına göre PAS ilavesiz ve ilaveli örnekler arasındaki farklılık ile depolama süreleri arasındaki farklılık önemlidir (Çizelge 4.17). Duncan test sonucunda muhafaza süresi arttıkça yüzde asitlik değerinin önemli düzeyde arttığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.17. Depolama süresi boyunca yüzde asitlik oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Ana Varyasyon Kaynakları	SD	Asitlik (%)		
		KO	F	
Peynir çeşitleri (P)***	1	0,09	21,78	**
Depolama süresi (D)	3	0,03	7,76	**
PxD	3	0,007	1,835	ns
Hata	8	0,004		

(*) $p < 0,05$ Düzeyinde önemli

(**) $p < 0,01$ Düzeyinde önemli

(***) PAS ilaveli ve PAS ilavesiz civil peynir örneklerini temsil etmektedir.

Çizelge 4.18. Asitlik (%) ortalamalarının Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları

Depolama (gün)	N	Asitlik (%)
		Ortalama
3	4	0,31b
30	4	0,35b
60	4	0,42ab
90	4	0,51a

*Farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

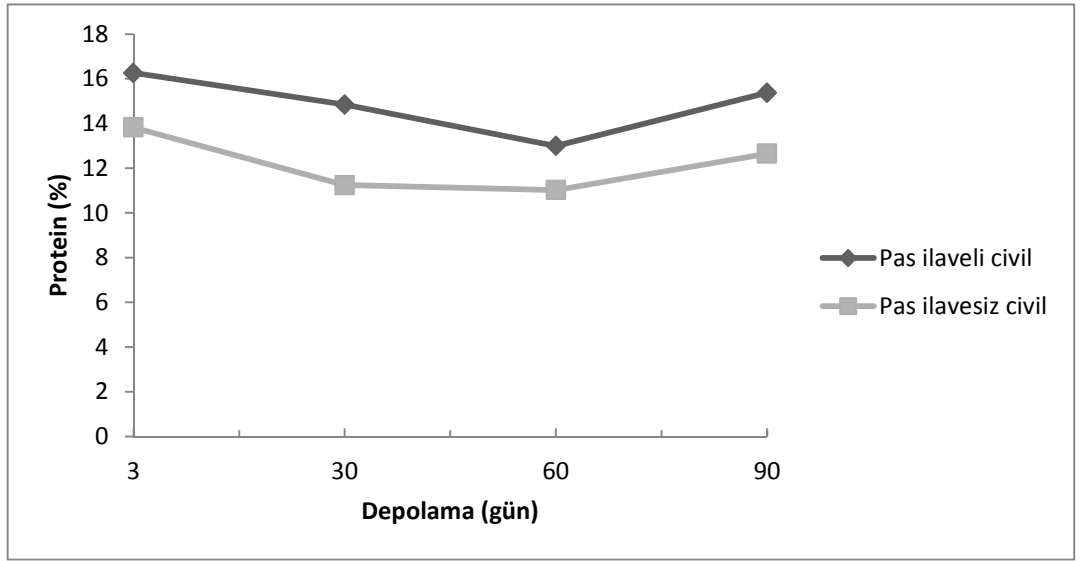
Cambaztepe (2009) civil peynir örneklerinde en yüksek asitlik değerini %1,38 ile kuru tuzlanmış örneklerde, en düşük asitlik değerini % 0,33 ile salamura civil peynirinde tespit etmiştir. Bakırcı ve Andiç (1999) çeçil peynirinde asitlik derecesini %0,64, Atasever (1995) civil peynirinde %0,22-1,05 arasında, Tekinşen vd (1996) %0,745, Hurşit (1993) civil peynirinde % 0,18-0,79 arasında, Özdemir vd (1998) tel peynirinde %0,82, Polat ve Yetişmeyen (2001) civil peyniri örneklerinde ortalama %0,93, Özdemir vd (2003) Çarzof civil peynirinde %0,62 asitlik belirlemişlerdir. Araştırma sonucuna göre elde edilen asitlik değerleri diğer yapılan birçok çalışmayla paralel bulunmuştur.

4.1.7. Protein (%)

Çizelge 4.19'den muhafaza süresi ilerledikçe 60. güne kadar protein oranının azaldığı 90. günde ise arttığı görülmektedir. Varyans analiz sonuçlarından peynir çeşitleri ve depolama süreleri arasındaki farklılık önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.19. Depolama süresince civil peynir numunelerinin ortalama protein (%) oranları

Civil peynir örnekleri	Depolama (gün)	Ort. (%)	Std. Sapma
PAS ilaveli	3	16,26	±3,36
	30	14,85	±4,89
	60	12,99	±3,12
	90	15,37	±2,86
PAS ilavesiz	3	13,83	±0,70
	30	11,24	±1,05
	60	11,03	±0,67
	90	12,65	±0,92



Şekil 4.7. Depolama süresince civil peynir örneklerindeki protein oranı (%) değişimi

Çizelge 4.20. Depolama süresi boyunca yüzde protein oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Ana Varyasyon Kaynakları	SD	Protein (%)		
		KO	F	
Peynir çeşileri (P)***	1	28,78	4,11	ns
Depolama süresi (D)	3	6,75	0,97	ns
PxD	3	0,47	0,07	ns
Hata	8	6,99		

(*) p<0,05 Düzeyinde önemli

(**) p<0,01 Düzeyinde önemli

(***) PAS ilaveli ve PAS ilavesiz civil peynir örneklerini temsil etmektedir.

Cambaztepe (2009), protein oranını %19,81-28,56 arasında, Dikbaş (2006) çeçil peyniri örneklerinin protein oranını ortalama %26,33, Yetişmeyen (2005) civil peyniri örneklerinin % 32,40, Özdemir vd (2003) çarzof civil peynirinin ortalama %26,4, Bakırcı ve Andiç (1999) çeçil peyniri örneklerinin ortalama %9,15±1,86, Özdemir vd (1998) tel peynirinin ortalama protein oranını %27,9 olarak tespit etmiştir. Sadece Bakırcı ve Andiç (1999)'in bulduğu değer hariç diğer bütün değerler araştırma sonuçlarından elde edilen değerlere göre oldukça yüksektir. Araştırma değerlerinin düşük olması kullanılan sütün protein oranının düşüklüğünden kaynaklanıyor olabilir. Ayrıca Şengül *et al.* (2006) yaptıkları bir çalışma sonucunda civil peynir numunelerinin aşırı proteolize uğramadığını ve örnekler arasında standardizasyonun olmadığını ifade etmişlerdir.

4.2. Mikrobiyolojik analiz sonuçları

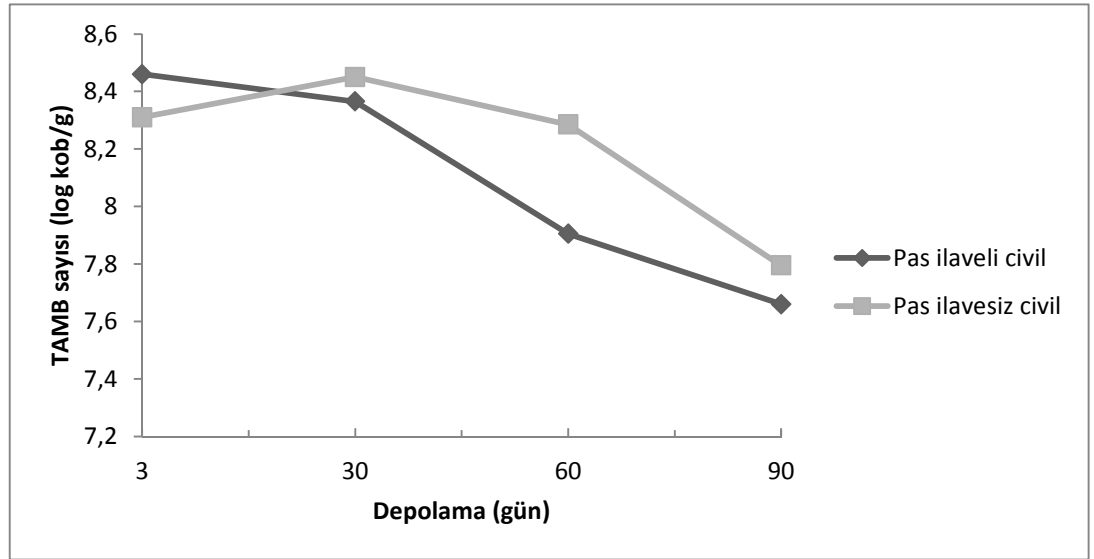
4.2.1. Total aerobik mezofilik bakteri sayısı (TAMB)

Çizelge 4.21'de görüldüğü gibi muhafaza süresi ilerledikçe TAMB bakteri sayısının azaldığı görülebilmektedir. Varyans analiz sonuçlarından muhafaza süreleri arasındaki farklılık önemli bulunmuştur. Duncan test sonucunda 60 gün muhafazadan sonra

örneklerin TAMB sayısının önemli düzeyde azaldığı görülebilmektedir (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.21. Civil peynir örneklerinde depolama süresince belirlenen TAMB sayısı (log kob/g)

Civil peynir örnekleri	Depolama (gün)	Ort. (log kob/g)	Std. Sapma
PAS ilaveli	3	8,46	±0,028
	30	8,37	±0,035
	60	7,91	±0,39
	90	7,66	±0,057
PAS ilavesiz	3	8,31	±0,17
	30	8,45	±0,085
	60	8,29	±0,21
	90	7,79	±0,035



Şekil 4.8. Civil peynir örneklerinde depolama süresince TAMB sayısının değişimi (log kob/g)

Çizelge 4.22. Depolama süresi boyunca civil peynir örneklerindeki TAMB sayısına ait varyans analiz sonuçları

Ana Varyasyon Kaynakları	SD	TAMB sayısı (log kob/g)		
		KO	F	
Peynir çeşitleri (P)***	1	0,05	2,06	ns
Depolama süresi (D)	3	0,40	16,64	**
PxD	3	0,47	01,95	ns
Hata	8	0,24		

(*) p<0,05 Düzeyinde önemli

(**) p<0,01 Düzeyinde önemli

(***) PAS ilaveli ve PAS ilavesiz civil peynir örneklerini temsil etmektedir.

Civil, çeçil ve saç peyniri örneklerinde yapılan araştırmalara göre TAMB sayısı sırasıyla Sert ve Kıvanç (1985) tarafından $2,0 \times 10^7$ - $8,9 \times 10^9$ kob/g arasında, Atasever (1995) tarafından $5,33 \times 10^6$ - $5,61 \times 10^8$ kob/g arasında, Tekinşen vd (1995) tarafından $8,93 \times 10^7$ kob/g, Sert vd (1998) tarafından $9,5 \times 10^6$ kob/g, Bakırcı ve Andiç (1999) tarafından $1,79 \times 10^8 \pm 2,61 \times 10^8$ kob/g, Polat ve Yetişmeyen (2001) tarafından $1,06 \times 10^8$ kob/g, Gülmez ve Güven (2001) tarafından $1,1 \times 10^9$ kob/g, Özdemir vd (2003) tarafından $1,1 \times 10^7$ kob/g, Kamber (2005) tarafından 7,25 log kob/g, Yetişmeyen (2005) tarafından $1,0 \times 10^4$ - $2,9 \times 10^8$ kob/g arasında olarak bulunmuştur. Gülmez ve Güven haricinde (2001) diğer tespit edilen değerler araştırma sonucuna paralellik göstermektedir. Ayrıca civil peynir üzerine yapılan birçok araştırmada muhafaza süresi boyunca TAMB sayısında azalma olduğu bildirilmiştir (Cambaztepe 2009; Demir 2006).

Çizelge 4.23. TAMB sayısına (log kob/g) ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları

Depolama (gün)	N	TAMB (log kob/g)
		Ortalama
3	4	8,39a
30	4	8,41a
60	4	8,10b
90	4	7,73c

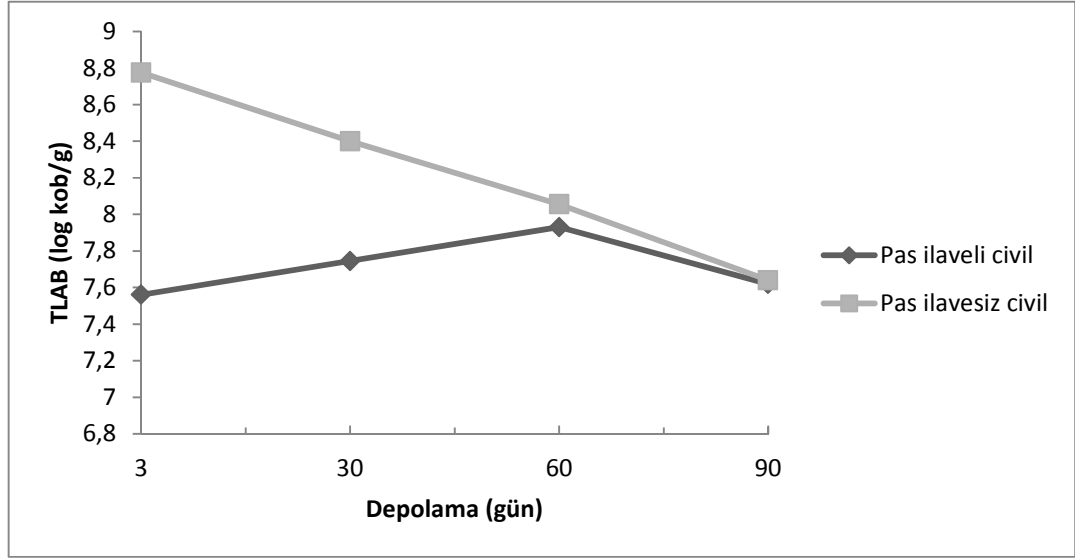
*Farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

4.2.2. Toplam laktik asit bakteri sayısı (TLAB)

PAS ilaveli peynir örneklerinin ilavesizlere göre daha düşük düzeyde Laktik asit bakterisi içerdiği Çizelge 4.28’de görülebilmektedir. Varyans analiz sonucunda peynir çeşitlerinin ve depolama sürelerinin farklılığı ile interaksyonları çok önemli bulunmuştur ($p < 0.01$). Duncan test sonucunda bilhassa muhafazanın 90. gününde TLAB sayısının önemli düzeyde azaldığı görülmektedir (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.24. Civil peynir örneklerinde depolama süresince belirlenen TLAB sayısı (log kob/g)

Civil peynir örnekleri	Depolama (gün)	Ort. (log kob/g)	Std. Sapma
PAS ilaveli	3	7,56	±0,085
	30	7,74	±0,021
	60	7,93	±0,37
	90	7,62	±0,028
PAS ilavesiz	3	8,77	±0,063
	30	8,40	0
	60	8,05	±0,12
	90	7,64	0



Şekil 4.9. Civil peynir örneklerinde depolama süresince TLAB sayısının değişimi (log kob/g)

Çizelge 4.25. Depolama süresi boyunca civil peynir örneklerindeki TLAB sayısına ait varyans analiz sonuçları

Ana Varyasyon Kaynakları	SD	TLAB sayısı (log kob/g)		
		KO	F	
Peynir çeşitleri (P)***	1	1,015	50,08	**
Depolama süresi (D)	3	0,22	10,89	**
PxD	3	0,30	14,90	**
Hata	8	0,24		

(*) $p < 0,05$ Düzeyinde önemli

(**) $p < 0,01$ Düzeyinde önemli

(***) PAS ilaveli ve PAS ilavesiz civil peynir örneklerini temsil etmektedir.

Çizelge 4.26. TLAB sayısına (log kob/g) ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları

Depolama (gün)	N	TLAB (log kob/g)
		Ortalama
3	4	8,17a
30	4	8,07a
60	4	7,99a
90	4	7,63b

*Farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

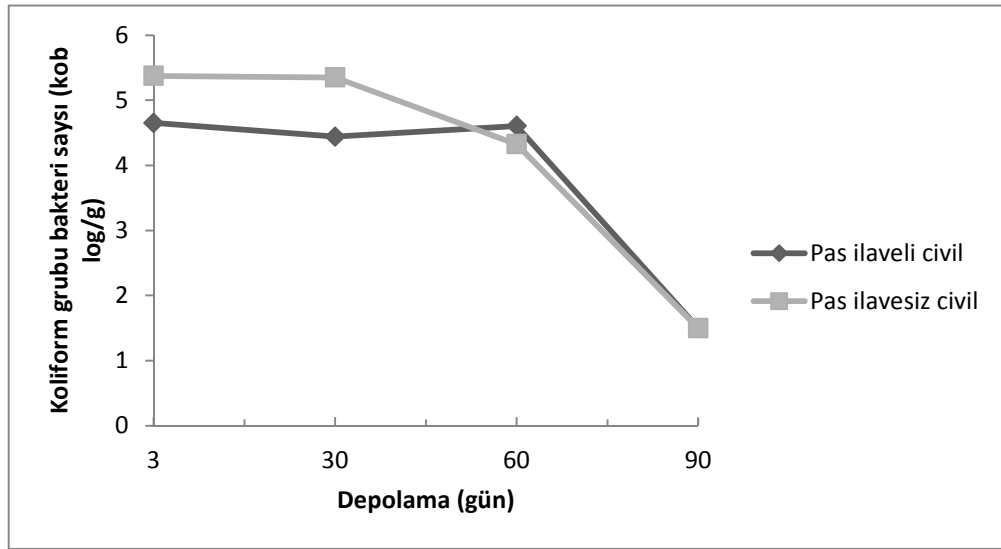
Civil, çeçil, tel peyniri örnekleri üzerinde yapılan araştırmalara göre TAMB sayısı, Tekinşen vd (1995) tarafından $1,33 \times 10^7$ kob/g, Sert vd (1998) tarafından $2,8 \times 10^5$ kob/g, Özdemir vd (2003) tarafından $3,3 \times 10^5$ kob/g, Yetişmeyen (2005) tarafından $2,6 \times 10^6 \pm 1,9 \times 10^6$ kob/g, Şengül (2006) tarafından $1,4 \times 10^7$ kob/g, Başkaya vd (2006) tarafından $1,32 \times 10^5$ kob/g, Yıldız *et al.* (2010) tarafından 6,41 log kob/g olarak bulunmuştur. Araştırma sonuçları Tekinşen vd (1995), Şengül (2006) e paralel bir değer göstermektedir. TLAB sayısının yüksek olması, süttten gelen TLAB yüküne ve peynirin bu mikroorganizmalarla kontamine olmasına bağlanabilir. Peynir TLAB sayısının fazla olması istenmektedir. Çünkü peynir florasına hakim olmak isteyen koliform grubu ve özellikle proteolitik mikroorganizmaların gelişmesine fırsat vermemektedir.

4.2.3. Koliform grubu bakteri sayısı

Civil peynir örneklerinin 90 günlük muhafazası sonucunda koliform grubu bakteri sonunda <2 log kob/g olarak tespit edilmiştir. Varyans analizi sonucunda peynir çeşitleri arasındaki farklılık ile muhafaza süreleri arasındaki farklılık önemli bulunmuştur. Duncan test sonucunda muhafaza süresinin 60. gününde koliform sayısının önemli düzeyde azaldığı, 90. günde ise halk sağlığı açısından güvenilir düzeye düştüğü görülebilmektedir (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27. Civil peynir örneklerinde depolama süresince belirlenen koliform grubu bakteri sayısı (log kob/g)

Civil peynir örnekleri	Depolama (gün)	Ort. (log kob/g)	Std. Sapma
PAS ilaveli	3	4,65	±0,16
	30	4,44	±0,057
	60	4,61	±0,47
	90	<2	0
PAS ilavesiz	3	5,38	±0,12
	30	5,35	±0,14
	60	4,32	±0,35
	90	<2	0



Şekil 4.10. Civil peynir örneklerinde depolama süresince koliform grubu bakteri sayısının değişimi (log kob/g)

Çizelge 4.28. Depolama süresi boyunca civil peynir örneklerindeki koliform grubu bakteri sayısına ait varyans analiz sonuçları

Ana Varyasyon Kaynakları	SD	Koliform grubu bakteri sayısı (log kob/g)		
		KO	F	
Peynir çeşitleri (P)***	1	0,46	9,04	*
Depolama süresi (D)	3	23,17	456,23	**
PxD	3	0,32	6,39	*
Hata	8	0,51		

(*) p<0,05 Düzeyinde önemli

(**) p<0,01 Düzeyinde önemli

(***) PAS ilaveli ve PAS ilavesiz civil peynir örneklerini temsil etmektedir.

Çizelge 4.29. Koliform grubu bakteri sayısına (log kob/g) ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları

Depolama (gün)	N	Koliform grubu bakteri sayısı (log kob/g)
		Ortalama
3	4	5,01a
30	4	4,89a
60	4	4,46b
90	4	<2c

*Farklı harfle işaretlenmiş ortalamalar istatistiki olarak birbirinden farklıdır.

Civil, çeçil ve tel peyniri örnekleri üzerinde yapılan araştırmalara göre koliform grubu bakteri sayısı, Tekinşen vd (1995) tarafından $4,64 \times 10^4$ kob/g, Sert vd (1998) tarafından sayısını $3,8 \times 10^3$ kob/g, Bakırcı ve Andiç (1999) $7,15 \times 10^5 \pm 2,22 \times 10^6$ kob/g, Gülmez ve Güven (2001) $2,8 \times 10^5$ kob/g, Özdemir vd (2003) tarafından $1,9 \times 10^2$ kob/g, Kamber (2005) tarafından 2,30-3,60 log kob/g, Yetişmeyen (2005) tarafından $2,6 \times 10^6$ - $1,9 \times 10^6$ kob/g, Tekinşen ve Elmalı (2006) tarafından 2,75 log kob/g, Başkaya vd (2006) tarafından $3,05 \times 10^4$ kob/g olarak bulunmuştur. Araştırma sonuçları, Bakırcı ve Andiç (1999), Yetişmeyen (2005)'e göre daha az bulunmuştur. Diğer sonuçlarla ise paralellik arz etmektedir. Sonuç, civil ve benzeri peynirlerin üretiminde temizlik ve dezenfeksiyon

kurallarına yeterince uyulmadığını göstermektedir. Beyaz peynir standartında örneklerin 1 gramında koliform grubu bakteri sayısının <100 kob/g olması gerektiği belirtilmektedir. Bu standart değer deneme civil peynirlerinde 90. günde sağlanmıştır.

4.2.4. Koagülaz pozitif *Staphylococcus aureus* sayısı

PAS ilaveli örneklerin 90 günlük olgunlaştırılması sonucunda *S. aureus* sayısının <2 log kob/g'a düştüğü, PAS ilavesiz örneklerde ise bu düşüşün tam gerçekleşmediği Şekil 4.11 görülebilmektedir. Varyans analiz sonucunda örnekler arasındaki farklılık $p < 0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.30. Civil peynir örneklerinde depolama süresince belirlenen *S. aureus* bakteri sayısı (log kob/g)

Civil peynir örnekleri	Depolama (gün)	Ort. (log kob/g)	Std. Sapma
PAS ilaveli	3	3,86	±0,69
	30	3,20	±0,28
	60	2,45	±3,46
	90	<2	0
PAS ilavesiz	3	4,65	±0,09
	30	4,33	±0,47
	60	5,25	±0,028
	90	3,56	±0,098

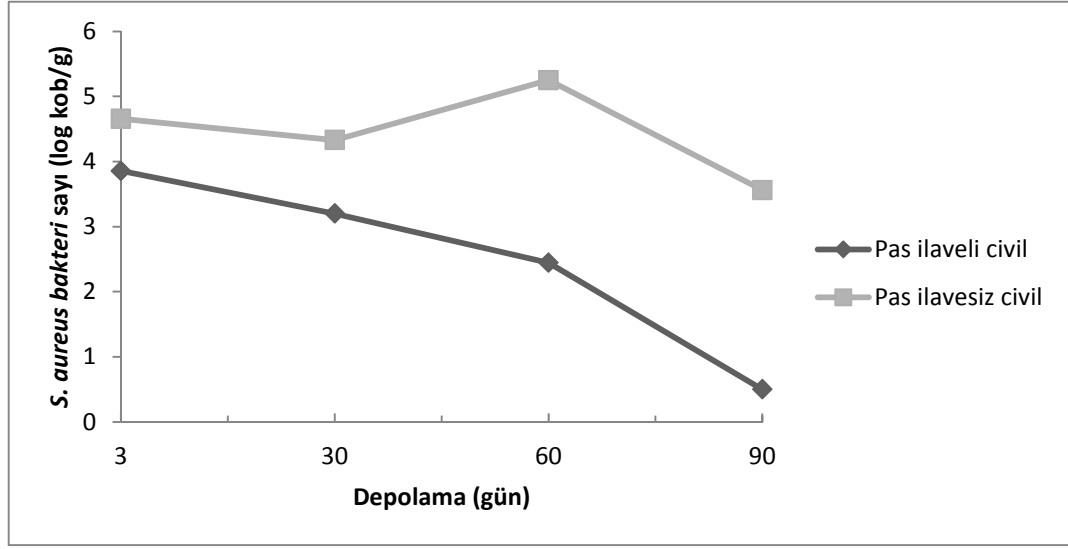
Çizelge 4.31. Depolama süresi boyunca civil peynir örneklerindeki *S. aureus* bakteri sayısına ait varyans analiz sonuçları

Ana Varyasyon Kaynakları	SD	<i>S. aureus</i> sayısı (log kob/g)		
		KO	F	
Peynir çeşitleri (P)***	1	17,20	10,80	*
Depolama süresi (D)	3	4,92	3,09	ns
PxD	3	1,75	1,10	ns
Hata	8	1,59		

(*) $p < 0,05$ Düzeyinde önemli

(**) $p < 0,01$ Düzeyinde önemli

(***) PAS ilaveli ve PAS ilavesiz civil peynir örneklerini temsil etmektedir.



Şekil 4.11. Civil peynir örneklerinde depolama süresince *S. aureus* bakteri sayısının değişimi (log kob/g)

Civil, çeçil ve tel peyniri örnekleri üzerinde yapılan araştırmalara göre *S. aureus* sayısı, Sert ve Kıvanç (1985) tarafından $<10-1,2 \times 10^2$ kob/g, Atasever (1995) $8,53 \times 10^5-6,30 \times 10^7$ arasında, Tekinşen vd (1995) tarafından $6,48 \times 10^5$ kob/g, Sert vd (1998) tarafından sayısını <10 kob/g, Bakırcı ve Andiç (1999) $7,15 \times 10^5 \pm 2,22 \times 10^6$ kob/g, Polat ve Yetişmeyen (2001) tarafından <100 kob/g, Gülmez ve Güven (2001) $4,1 \times 10^3$ kob/g, Özdemir vd (2003) tarafından $1,9 \times 10^2$ kob/g, Kamber (2005) tarafından 2,30-3,60 log kob/g, Yetişmeyen (2005) tarafından $2,6 \times 10^6 \pm 1,9 \times 10^6$ kob/g, Şengül (2006) tarafından $4,10 \times 10^4$ kob/g, Başkaya vd (2006) tarafından $3,05 \times 10^4$ kob/g olarak bulunmuştur. Muhafaza süresi boyunca *S. aureus* sayısı en düşük <2 log kob/g, en yüksek 5,25 log kob/g olmuştur. Muhafaza süresinin ilk aylarında elde edilen sonuçlar birçok araştırmacıyla paralellik göstermektedir. PAS ilaveli civil peynirinin 90 günlük depolama süresinde koagülaz pozitif *S. aureus* yönünden güvenilir olabileceği sonucuna varılmıştır.

4.2.5. *Escherichia coli* O157:H7 serotipinin aranması

Üç aylık depolama periyodu boyunca hiçbir örnekte *E. coli* O157:H7 bulunamamıştır. Civil peynirle ilgili diğer çalışmalarda bu bakteri ile ilgili çalışmaya rastlanılmadığından sonuçlar karşılaştırılamamıştır.

4.3. Civil peynirin randımanı

İki kısma ayrılmış sütlerden (25'er litre) elde edilen civil peynir miktarları PAS ilaveli civil peynirinde 2.655 kg, PAS ilavesiz civil peynirinde ise 2.545 kg'dır.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada aşağıda belirtilen sonuçlar elde edilmiş ve öneriler yapılmıştır.

1. Salamurada muhafaza edilen civil peynir örneklerinin muhafaza süresi ilerledikçe kurumadde, yağ, kurumaddede yağ oranı azalmış; asitlik oranı ise artmıştır. Örneklerin tamamı tuz oranı yönünden oldukça yüksek seviyede bulunmuştur. Peynir yapılacak süte PAS ilavesi hem yapım safhasında olumlu etkide bulunmuş, hem de örneklerin kurumadde, yağ ve protein oranını artırmıştır. Bu yönüyle civil peynir yapımında peyniraltı suyu ilavesinin faydalı olabileceği düşünülmektedir.
2. Civil peynir örneklerinde muhafaza süresinin sonuna doğru TAMB sayısı, TLAB sayısı, koliform grubu bakteri sayısı ve koagülaz pozitif *S. aureus* sayısı azalmıştır. Özellikle PAS katılmış örneklerde koagülaz pozitif *S. aureus* sayısı 90 günlük muhafazada <2 log kob/g olarak belirlenmiştir. Bu durum PAS ilavesinin civil peynir örneklerinde koagülaz pozitif *S. aureus*'un elemine olması üzerine önemli katkı yaptığını göstermektedir.
3. Depolama süresince hiçbir örnekte *E. coli* O157:H7 serotipinin bulunmaması civil peynirin bu bakteri açısından güvenilir olabileceğini göstermektedir.
4. PAS katılan örneklerin randımanı ilavesiz örneklerden yüksek bulunmuştur. Bu durum civil peynir yapımında PAS katılmasının başka bir faydasını ortaya koymaktadır.
5. Bu araştırmaya göre civil peynir yapımında uygulanan haşlama işleminin mikroorganizmaları elemine etmede yeterli olmadığı ve bu yüzden üretim teknolojisiyle ilgili yeni araştırmalar yapılması gerektiği ortaya konmuştur. Ayrıca bu çalışma ile civil peynirin sağlık açısından güvenilir olması için taze tüketilmemesi ve en az 3 ay olgunlaştırıldıktan sonra tüketime sunulması sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Akyüz, N., 1979. Süt Endüstrisinde Yan Ürünlerin Değerlendirilmesi ve Önemi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ziraat Dergisi, 10 (1-2): 207-216.
- Alpar, O., Atamer, M., Yetişmeyen, A., Görgülü, B., Karahan, A., Korukluoğlu, M., 1985. Beyaz Peynir Yapımında Pastörizasyonun ve Kültür Kullanımının Peyniraltı Suyu Bileşimine Etkisi. Gıda, 10 (1), 11-18.
- Arsan, A., 1989. Hayvansal Sanayide Süt Sanayisinin Önemi. Hayvan ve Hayvansal Ürünler Sanayi 1. Milli Sempozyumu, Ankara.
- Atasever, M., 1995. Civil Peynirinin Üretiminde Farklı Asitlikteki Sütlerin Kullanımı ile Tuzlama Tekniklerinin Kaliteye Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Atasever, M., 1999. Civil Peyniri Üretimi. Türk Veteriner Hekimleri Dergisi, 11 (3-4), 56-59.
- Bakırcı, İ., Andiç, S., 1999. Muş – Bulanık yöresinde üretilen Çeçil Peyniri Üzerinde Bir Araştırma. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 10 (1-2), 67-71.
- Başkaya, R., Atasever, M., Çakmak, Ö., Yıldız, A., 2006. Civil Peynirinin Mikrobiyolojik Nitelikleri. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 32 (2), 87-94.
- Cambaztepe, F., Çakmakçı, S., Dağdemir, E., 2009. Muhafaza Yöntemi ve Süresinin Civil Peynirinin Proteoliz Düzeyi ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkileri. Pamukkale Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, Denizli.
- Demir, M., 2006. Fabrika Şartlarında Üretilen Çeçil Peynirlerinin Olgunlaşma Süresince Bazı Kalite Kriterlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Demirci, M., 1988. Ülkemizin Önemli Peynir Çeşitlerinin Mineral Düzeyi ve Kalori Değeri. Gıda Dergisi, 13 (1), 17-21.
- Demirci, M., 2002. Beslenme. Rebel Yayıncılık, Topkapı, İstanbul. 287 s.
- Demirci, M., Şimşek, O., 1997. Süt İşleme Teknolojisi. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti., Kadıköy, İstanbul. 246 s.
- Demircioğlu, Y., 2009. Geleneksel Bir Gıda: Kurut. II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, Van.
- Dikbaş, N., Şengül, M., Ertugay, M.F., 2006. Erzurum'da Üretilen Çeçil Peynirinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye 9. Gıda Kongresi, Bolu.
- Eralp, M., 1974. Peynir Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 533, 331 s.
- Gönç, S., Gahun, Y., 1981. Sütçülük Artıklarının Elektrodializle Minerallerinden Arındırılarak Değerlendirilmesi. Gıda, 6 (4), 25-35.
- Gülmez, M., Güven, A., 2001. Kars ilinde satışa sunulan çeçil (civil) peynirlerin bazı mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 7 (1), 63 – 70.
- Gülümser, S., 1985. Kurutun Yapılışı ve Bileşimi Üzerine Bir Araştırma. Y. Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

- Halkman, A.K., 2005. Merck Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları. Başak Matbaacılık Ltd. Şti, 358 s, Ankara.
- Hurşit, S., 1993. Civil Peynirin Farklı Şekillerde Muhafazası Üzerine Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kamber, U., 2005. Kars'ta satışa sunulan Kaşar ve Çeçil (Civil) peynirlerinin bazı mikrobiyolojik ve kimyasal kalite nitelikleri. Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg., 11 (1), 33 – 38.
- Karagözlü, C., Bayarer, M., 2004. Peyniraltı Suyu Proteinlerinin Fonksiyonel Özellikleri ve Sağlık Üzerine Etkileri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi., 41 (2), 197-207.
- Kavas, G., Çelikel, N., Kınık, Ö., Gönç, S., 2006. Peynir, Peynir Suyunun Fosfor İçeriği ve İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri. Türkiye 9. Gıda Kongresi, Bolu.
- Konar, A., 1978. Yeni Gelişmelerin Işığında Sütçülük Artıklarının Değerlendirilmemesi ve Ekonomik Önemi. Gıda, 3 (1), 35–46.
- Kurt, A. ve Öztek, L. (1976). Erzurum ilinde yapılan mahalli peynirlerden Civil peynirlerinin bileşimi ve bunların diğer peynir çeşitleriyle karşılaştırılmaları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 7 (4), 102 – 119.
- Kurt, A., 1968. Erzurum ve Kars İllerinin genel Sütçülük Durumları Üzerinde Bir Araştırma. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zirai Araştırma Enstitüsü Araştırma Bülteni, 28, Atatürk Üniversitesi Basımevi, Erzurum.
- Kurt, A., Çakmakçı, S., Çağlar, A., 1996. Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi, 6. Baskı, Atatürk Üniv. Yayınları No: 252, Erzurum.
- Kurt, A., Çakmakçı, S., Çağlar, A., 2007. Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi (9. Baskı). Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 18, 254 s, Erzurum.
- Özdemir, C., Özdemir, S., Çelik, Ş., Dağdemir, E., 2003. Çarzof Civil Peynirinin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özellikleri. Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu, İzmir.
- Özdemir, C., Özdemir, S., Çelik, Ş., Sert, S. (1998). Oltu yöresinde mahalli olarak üretilen Saç (Tel) peynirinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile mineral medde düzeyi. Geçmişten Geleceğe Oltu ve Çevresi Sempozyumu, 484 – 491, Erzurum.
- Özdemir, S., Dağdemir, E., Özdemir, C., 2009. Civil, Çeçil ve Tel (Saç) Peynirlerinin Yapılışları ve Diğer Özellikleri Açısından Karşılaştırılması. II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, Van.
- Polat, G., Yetişmeyen, A., Doğan, H.B., 2001. Ankara piyasasında satılan civil peynirlerinin mikrobiyolojik, kimyasal ve duyuşsal niteliklerinin saptanması. Gıda, 26 (6), 409 – 418.
- Sert, S., Kıvanç, M., 1985. Taze civil ve lor peynirleri üzerinde mikrobiyolojik çalışmalar. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10 (5), 287-292.
- 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, 492 – 497, Erzurum.
- Speck, N.L., 1976. Comendium of Methods for The Examination of Foods. Apha., Washington, D.C., USA.

- Şengül, M., 2006. Microbiological characterization of Civil cheese, a traditional Turkish cheese: microbiological quality, isolation and identification of its indigenous Lactobacilli. *World Journal of Microbiology & Biotechnology*, 22, 613-618.
- Şengül, M., Gürses, M., Dervisoğlu, M., Yazıcı, F., 2006. A Survey On The Some Chemical and Biochemical Properties of Civil Cheese, A Traditional Turkish Cheese. *International Journal of Food Properties*, 9, 791-801.
- Tekinşen, O.C., 2000. Süt Ürünleri Teknolojisi (3. Baskı). Selçuk Üniversitesi Basımevi, 139 s, Konya.
- Tekinşen, O.C., Atasever, M. ve Keleş, A., 1996. Civil Peynirinin Kimyasal ve Organoleptik Özellikleri. *Vet. Bil. Derg.*, 12 (1): 65-71.
- Tekinşen, O.C., Atasever, M., Keleş, A., 1995. Civil Peynirinin mikrobiyolojik kalite nitelikleri. *Selçuk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 11 (2), 83-85.
- Tekinşen, K.K., Elmalı, M., 2006. Taze Civil (Çeçil) peynirin Bazı Mikrobiyolojik Özellikleri. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 1 (3-4), 78-81
- Üçüncü, M., 2004. A'dan Z'ye Peynir Çeşitleri (Cilt I-II). Meta Basım Matbaacılık, 1236 s, İzmir.
- Yazıcı, F., Dervişoğlu, M., 2003. Effect of pH adjustment on some chemical, biochemical and sensory properties of Civil cheese during storage. *Journal of Food Engineering*, 56, 361 – 369.
- Yetişmeyen, A., 2005. Bazı Geleneksel Peynirlerimizin Biyojen Amin İçeriğinin Saptanması ve Peynirlerin Mikrobiyolojik, Kimyasal Özellikleri ile Olan İlişkisinin Araştırılması. *Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri*, Ankara.
- Yıldız, F., Yetişmeyen, A., Şenel, E., Durlu Özkan, F., Öztekin, Ş., Şanlı, E., 2010. Some Properties of Civil Cheese: a type of traditional Turkish cheese. *International Journal of Dairy Technology*, 63 (4), 575-580.
- Yıldız, N. ve Bircan, H., 1994. Araştırma ve Deneme Metotları. Atatürk Üniv. Ziraat Fak., Yayın No: 305, IV. Baskı, Erzurum.
- Yöney, Z., 1962. Sütçülük Artıklarımız ve Değerlendirme İmkânları. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, 193, 31 s.

ÖZGEÇMİŞ

1987 yılında Kızıltepe’de doğdu. İlköğrenimini Beş Eylül İlköğretim Okulunda, Ortaöğrenimini öğrenimini 2004 yılında Alaşehir Atatürk Lisesi’nden mezun olarak tamamladı.

2008 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü’nden mezun oldu. Aynı yıl Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Müh. A.B.D’de Yüksek Lisans eğitimine başladı ve haken devam etmekte.