



T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**MARAŞ SIKMA PEYNİRİNİN KALİTESİ ÜZERİNE
FARKLI SALAMURA KOŞULLARININ ETKİSİNİN
İNCELENMESİ**

ÖZLEM KALLI KABACIK

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI**

KAHRAMANMARAŞ 2019

T.C.
KAHRAMANMARAŞ SÜTÇÜ İMAM ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MARAŞ SIKMA PEYNİRİNİN KALİTESİ ÜZERİNE
FARKLI SALAMURA KOŞULLARININ ETKİSİNİN
İNCELENMESİ

Özlem KALLI KABACIK

Bu Tez,
Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı'nda
YÜKSEK LİSANS
derecesi için hazırlanmıştır.

KAHRAMANMARAŞ 2019

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Özlem KALLI KABACIK tarafından hazırlanan “MARAŞ SIKMA PEYNİRİNİN KALİTESİ ÜZERİNE FARKLI SALAMURA KOŞULLARININ ETKİSİNİN İNCELENMESİ” adlı bu tez, jürimiz tarafından 19/11/2019 tarihinde oy birliği / oy çokluğu ile Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Kenan Sinan DAYISOYLU (DANIŞMAN)
Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Prof. Dr. Zekai TARAKÇI (ÜYE)
Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı
Ordu Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Tarık YÖRÜKOĞLU (ÜYE)
Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Mustafa YAZICI
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada, alıntı yapılan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Özlem KALLI KABACIK

Bu çalışma Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinasyon Birimi Başkanlığı tarafından desteklenmiştir.

Proje No: 2018/4-1 YLS

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

**MARAŞ SIKMA PEYNİRİNİN KALİTESİ ÜZERİNE FARKLI SALAMURA
KOŞULLARININ ETKİSİNİN İNCELENMESİ
(YÜKSEK LİSANS TEZİ)
Özlem KALLI KABACIK**

ÖZET

Bu araştırmada % 13 ve % 17 tuz oranlarında hazırlanmış salamuralar içerisinde 90 gün boyunca +4 °C'de depolanmış Maraş Sıkma peynirinin 0., 40. ve 90. günlerde fiziksel ve kimyasal analizleri yapılmış olup elde edilen sonuçlar ile farklı salamura ortamları ve depolama süreleri bakımından peynirlerdeki farklılıklar ortaya konulmaya çalışılmıştır. Üretimi yapılan peynirlerde titrasyon asitliği, pH, kuru madde, yağ, kuru maddede yağ, protein, kül, tuz, kuru maddede tuz, suda çözünür azot oranı, % 12 TCA'da çözünen azot oranı, % 5 PTA'da çözünen azot oranı belirlenmiştir.

Araştırma sonunda % 13 salamurada depolanan sıkma peynirlerinden elde edilen sonuçlar sırasıyla; titrasyon asitliği % 0.69-0.84, pH 5.68-5.92, kuru madde % 46.85-% 55.44, yağ % 21.50-% 24.75, kuru maddede yağ % 43.38-45.88, protein % 17.54-20.13, kül % 7.96-8.88, tuz % 7.84-9.13, kuru maddede tuz % 14.13-19.49, suda çözünür azot oranı % 0.16-0.85, % 12 TCA'da çözünen azot oranı % 0.03-0.1, % 5 PTA'da çözünen azot oranı % 0.05-0.07 aralıklarında; % 17 salamurada depolanan sıkma peynirlerinden elde edilen değerler ise sırasıyla; titrasyon asitliği % 0.63-1.14, pH 5.26-6.01, kuru madde % 53.56-59.80, yağ % 24.75-27.50, kuru maddede yağ % 42.65-46.26, protein % 21.96-22.94, kül % 10.51-11.13, tuz % 9.36-10.88, kuru maddede tuz % 15.69-20.40, suda çözünür azot oranı % 0.32-0.74, % 12 TCA'da çözünen azot oranı % 0.02-0.06, % 5 PTA'da çözünen azot oranı % 0.04-0.05 aralığında bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Maraş Sıkma peyniri, olgunlaşma süresi, salamura

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Ağustos/2019

Danışman: Prof. Dr. Kenan Sinan DAYISOYLU

Sayfa sayısı:55

**INVESTIGATION OF THE EFFECT OF DIFFERENT BRINE CONDITIONS ON
THE QUALITY OF MARAŞ SIKMA CHEESE**

(M.Sc. THESIS)

Özlem KALLI KABACIK

ABSTRACT

In this study, chemical analysis of Maraş Sıkma cheese, which was stored at +4 °C for 90 days in brine, prepared at 13 % and 17 % salt ratios, were carried out on 0., 40. and 90. days. With the analysis which is performed, was tried to reveal the differences in the characteristics of cheese during storage period by considering different brine environments. The titration acidity %, pH, dry matter %, fat %, fat in dry matter %, protein % , ash %, salt %, salt in dry matter %, W-SN %, 12 % TCA-SN , 5 % PTA-SN were determined in the cheeses produced.

At the end of the study, the results obtained from sıkma cheeses stored in 13 % brine were as follows; titration acidity 0.69-0.84 %, pH 5.68-5.92, dry matter 46.85 %-55.44 %, fat 21.50 %-24.75 %, fat in dry matter 43.38-45.88 %, protein 17.54-20.13 %, ash 7.96-8.88 %, salt 7.84-9.13 %, salt in dry matter 14.13-19.49 %, WSN 0.16-0.85 %, 12 % TCA 0.03-0.1 %, 5 % PTA 0.05-0.07 % were found in the range.

The values obtained from sıkma cheeses stored in 17 % brine were as follows titration acidity 0.63-1.14 %, pH 5.26-6.01, dry matter 53.56-59.80 %, fat 24.75-27.50 %, fat in dry matter 42.65-46.26 %, protein 21.96-22.94 %, ash 10.51-11.13 %, salt 9.36-10.88 %, salt in dry matter 15.69-20.40 %, WSN 0.32-0.74 %, 12 % TCA 0.02-0.06 %, 5 % PTA 0.04-0.05 % respectively.

Keywords: Maraş Sıkma cheese, ripening, brine

University of Kahramanmaraş Sütçü İmam
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Food Engineering August / 2019

Supervisor: Prof. Dr. Kenan Sinan DAYISOYLU

Page Numbers:55

TEŞEKKÜR

Tüm alıőma sürem boyunca bilgi ve tecrübesini esirgemeyerek, bana yol gösteren sabır ve anlayıőıyla destek olan çok değerli danıőmanım Sayın Prof. Dr. Kenan Sinan DAYISOYLU hocama teőekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Araőtırmam boyunca desteğini hiç esirgemeyen çalıőmalarıma katkılarda bulunan ve pozitif enerjisiyle, sabrıyla ve anlayıőıyla hep yanımda olan Öğr. Gör. Tuğba K. ERDEM'e çok teşekkür ederim.

Çalıőmam süresince ihtiyaç duyduğum konularda bana yardımcı olan Arő. Gör. H. Dilőad TATAR ve diğer araştırma görevlisi arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Manevi desteğini esirgemeyen, bilgi ve birikimleriyle çalıőmama katkıda bulunan eőim Burhan KABACIK'a çok teşekkür ederim.

Hayatım boyunca desteklerini her zaman hissettiğim aileme sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vi
ÇİZELGELER DİZİNİ	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3. MATERYAL VE METOT	9
3.1. Materyal	9
3.2. Metot	9
3.2.1. Maraş Sıkma Peynir Üretim Yöntemi	9
3.2.2. Çiğ Süte Yapılan Analizler	9
3.2.2.1. Titrasyon Asitliği Tayini	9
3.2.2.2. pH Tayini	10
3.2.2.3. Kuru Madde Tayini	10
3.2.2.4. Yağ Tayini	10
3.2.2.5. Protein Tayini	10
3.2.2.6. Kül Tayini	10
3.2.3. Maraş Sıkma Peynirine Yapılan Analizler	11
3.2.3.1. Titrasyon Asitliği Tayini	11
3.2.3.2. pH Tayini	11
3.2.3.3. Kuru Madde Tayini	11
3.2.3.4. Yağ Ve Kuru Maddede Yağ Değeri Tayini	12
3.2.3.5. Protein Tayini	12
3.2.3.6. Tuz ve Kuru Maddede Tuz Değeri Tayini	12

3.2.3.7. Kül Tayini.....	13
3.2.3.8. Suda Çözünen Azot (SÇA) Değeri ve Olgunlaşma Derecesi Tayini.....	14
3.2.3.9. % 12 Trikloroasetik Asitte (TCA) Çözünen Azot Miktarı Ve Olgunlaşma Derecesi Tayini.....	15
3.2.3.10. % 5 Fosfotungustik Asitte (PTA) Çözünen Azot Miktarı Ve Olgunlaşma Derecesi Tayini.....	15
3.3. İstatistiksel Analizler	16
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	17
4.1. Peynir Üretiminde Kullanılan Çiğ İnek Sütüne Ait Değerler	17
4.2. Üretimi Yapılan Maraş Sıkma Peynir Örneklerine Ait Analiz Değerleri.....	17
4.2.1. Maraş Sıkma Peynir Örneklerine Ait Titrasyon Asitliği Değerleri (%).....	17
4.2.2. Maraş Sıkma Peynir Örneklerine Ait pH Değerleri.....	19
4.2.3. Maraş sıkma peynir örneklerine ait kuru madde değerleri (%)	20
4.2.4. Maraş Sıkma Peynir Örneklerine Ait Yağ Değerleri (%).....	23
4.2.5. Maraş Sıkma Peynir Örneklerine Ait Kuru Maddede Yağ Değerleri (%).....	24
4.2.6. Maraş Sıkma Peynir Örneklerine Ait Protein Oranları (%).....	25
4.2.7. Maraş Sıkma Peynir Örneklerine Ait Kül Miktarları (%)	27
4.2.8. Maraş Sıkma Peynir Örneklerine Ait Tuz Miktarları (%).....	28
4.2.9. Maraş Sıkma Peynir Örneklerine Ait Kuru Maddede Tuz Miktarları (%).....	30
4.2.10. Suda Çözünen Azot (SÇA) Oranı ve Olgunlaşma Derecesi.....	31
4.2.11. % 12 TCA'da Çözünen Azot Oranı ve Olgunlaşma Derecesi.....	35
4.2.12. % 5 PTA'da Çözünen Azot Miktarı ve Olgunlaşma Derecesi.....	38
5. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	41
6. KAYNAKLAR.....	43
Ek-1.....	51
Ek-2.....	52
Ek-3.....	53
Ek-4.....	54

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 4.1. Maraş Sıkma Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Sürecindeki Titrasyon Asitliği Değişimi (%).....	20
Şekil 4.2. Maraş Sıkma Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Sürecindeki pH Değişimi	21
Şekil 4.3. Maraş Sıkma Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Sürecindeki Kuru Madde Değişimi (%).....	23
Şekil 4.4. Maraş Sıkma Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Sürecindeki Yağ Değişimi (%).....	24
Şekil 4.5. Maraş Sıkma Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Sürecinde Kuru Maddede Yağ Değişimi (%)	25
Şekil 4.6. Maraş Sıkma Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Sürecinde Protein Değişimi (%).....	27
Şekil 4.7. Maraş Sıkma Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Sürecindeki Kül Değişimi (%)	28
Şekil 4.8. Maraş Sıkma Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Sürecindeki Tuz Değişimi (%)	30
Şekil 4.9. Maraş Sıkma Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Sürecindeki Kuru Maddede Tuz Değişimi (%)	31
Şekil 4.10. Maraş Sıkma Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Sürecindeki SÇA Değişimi (%).....	34
Şekil 4.11. Maraş Sıkma Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Sürecindeki SÇA'ya Göre Olgunlaşma Derecesi (%)	34
Şekil 4.12. Maraş Sıkma Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Sürecindeki % 12 TCA'da Çözünen azot oranı (%).....	35
Şekil 4.13. Maraş Sıkma Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Sürecindeki % 12 TCA'ya Göre Olgunlaşma Derecesi (%)	36
Şekil 4.14. Maraş Sıkma Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Sürecindeki % 5 PTA'da Çözünen Azot Oranı (%)	38

Şekil 4.15. Maraş Sıkma Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Sürecindeki

% 5 PTA'ya Göre Olgunlaşma Derecesi (%)39



ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 4.1. Peynir Üretiminde Kullanılan Çiğ İnek Sütünün Bazı Özellikleri.....	18
Çizelge 4.2. Maraş sıkma peynir örneklerine ait titrasyon asitliği değerleri (% LA)	19
Çizelge 4.3. Maraş sıkma peynir örneklerine ait pH değerleri.....	20
Çizelge 4.4. Maraş sıkma peynir örneklerine ait kuru madde değerleri (%)	21
Çizelge 4.5. Maraş sıkma peynir örneklerine ait yağ değerleri (%)	23
Çizelge 4.6. Maraş sıkma peynir örneklerine ait kuru maddede yağ değerleri (%)	25
Çizelge 4.7. Maraş sıkma peynir örneklerine ait protein oranları (%).....	26
Çizelge 4.8. Maraş sıkma peynir örneklerine ait kül miktarları (%)	27
Çizelge 4.9. Maraş sıkma peynir örneklerine ait tuz miktarları (%).....	29
Çizelge 4.10. Maraş sıkma peynir örneklerine ait kuru maddede tuz miktarları (%).....	30
Çizelge 4.11. Maraş sıkma peynir örneklerine ait suda çözünen azot (SÇA)	32
Çizelge 4.12. Maraş sıkma peynirlerinin SÇA'ya göre olgunlaşma dereceleri (%).....	32
Çizelge 4.13. Maraş sıkma peynirlerinin % 12 TCA'da çözünen azot değerleri (%)	35
Çizelge 4.14. Maraş sıkma peynirlerinin TCA'ya göre olgunlaşma dereceleri (%)	36
Çizelge 4.15. Maraş sıkma peynirlerinin % 5 PTA'da çözünen azot miktarları (%)	38
Çizelge 4.16. Maraş sıkma peynirlerinin PTA'ya göre olgunlaşma dereceleri (%).....	39
Çizelge 4.17. Farklı salamura konsantrasyonlarında depolanan Maraş Sıkma peynirlerinde olgunlaşma süresince belirlenen fiziksel ve kimyasal özellikler.....	51
Çizelge 4.18. Salamura düzeylerine göre süreçler açısından değerlerin karşılaştırılması.....	52
Çizelge 4.19. Günlere göre salamura düzeyleri açısından değerlerin karşılaştırılması.....	53
Çizelge 4.20. Salamura düzeylerine göre süreçler açısından değerlerin karşılaştırılması.....	54

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

AB	: Avrupa Birliği
CaCl₂	: Kalsiyum Klorür
FAO	: Birleşmiş Milletler Gıda Ve Tarım Örgütü
H₂SO₄	: Sülfirik Asit
IDF	:International Dairy Federation
LA	: Laktik Asit
NaOH	: Sodyum Hidroksit
SÇA	: Suda Çözünür Azot
TÇA	: Trikloroasetik Asit
PTA	: Fosfotungstik Asit
TS	: Türk Standartları
TSE	: Türk Standartları Enstitüsü
WHO	: Dünya Sağlık Teşkilatı

1. GİRİŞ

İnsanların dengeli ve yeterli beslenmesinde hayvansal kaynaklı gıda maddeleri büyük bir öneme sahiptir. Hayvansal gıdalardan en önemlisi ise süt ve ürünleridir. Süt; insan bünyesi için gerekli tüm besin öğelerini diğer bir ifade ile protein, yağ, karbonhidrat, bütün vitaminler ve mineral maddeleri bileşiminde yeterli ve dengeli bir şekilde bulundurmaktadır (Kırdar, 2001).

Süt; dişi memeli hayvanların yeni doğurdukları yavrularını besleyebilmek için süt bezlerinde hayvan türlerine göre farklı sürelerde salgılanan, bileşiminde yavrunun kendi kendisini besleyecek bir duruma gelinceye kadar almak zorunda olduğu tüm besin maddelerini gerekli oranlarda bulduran, porselen beyazı (beyaz-krem) renginde, kendine has tat ve kokusu olan bir sıvıdır (Metin, 2005).

Süt, dayanımı sınırlı olduğu için çok eskiden beri farklı süt ürünlerine işlenerek değerlendirilmiştir. Taze olarak tüketilemeyen sütün, bir süre sonra kendiliğinden pıhtılaştığı ve zamanla sertleşerek değişik lezzetlerde sert kütlelere dönüştüğü görülmüş ve zamanla da peynir adını verdiğimiz süt ürünü bulunmuştur. Tarihi belgelerden, ilk çağlarda peynirin depolanması amacıyla sepetlerden, toprak kap ve çanaklardan yararlanıldığı anlaşılmıştır (İnal, 1990).

Muhafazası zor olan sütün dayanıklılık süresini artırmak naklini kolaylaştırmak için insanoğlu sütü, eskiden beri çeşitli ürünlere işlemiştir. Çok farklı çeşit ve biçimlerde olan, taze veya olgunlaştırarak tüketilen ve değişik ambalajlar içerisinde muhafaza edilen peynirin yapılışı çok eskilere dayanır. Peynir, insanoğlunun uygarlığa geçişinin ilk simgelerinden birisi olarak kabul edilir. Neolitik çağda yapıldığı düşünülen ilk peynirin, günümüzdeki biçimine gelinceye kadar yüzyıllar geçmiştir (Kamber, 2004).

Peynir, sütün peynir mayası veya asetik asit gibi bazı organik asitlerle pıhtılaştırılması, pıhtının kesilmesi, peyniraltı suyunun uzaklaştırılması, telemenin baskılanması ve peynirin şekillendirilmesinden sonra tuzlandıktan sonra depolarda uygun sıcaklıklarda olgunlaştırılarak elde edilen bir süt ürünüdür (Yetişemiyen, 2000). Dünyada peynir çeşidinin 1000 ile 4000 arasında olduğu tahmin edilmektedir. Peynirlerin çeşitliliği peynire işlenecek sütün türü ve bileşimi, sütte bulunan yağ oranı, pıhtılaştırmada kullanılan enzim ya da asit, mayalama sıcaklığı ve süresi, telemeye uygulanan işlemler, peynirin olgunlaşma süresi ve şartları, tuzlama yöntemleri gibi üretim aşamalarındaki farklılıklardan

kaynaklanmaktadır. Bu farklılıklar ile birlikte peynir çeşitlerinin nitelikleri de birbirlerinden farklılık arz etmektedir (Kamber, 2005).

Geleneksel yöntemlerle üretilen süt ürünlerinden peynirler; çoğunlukla kırsal alanlarda beslenme kültüründe önemli bir yere sahiptirler. Ancak bu ürünlerin birçoğu üretimlerinin yapıldığı bölgelerde sınırlı kalmış ve zamanla sosyal ve ekonomik bazı koşulların değişmesine bağlı olarak da unutulmaya yüz tutmuşlardır (Dost ve ark., 2004).

Ülkemizde üretilen peynirlerin büyük kısmı mandıra tipi küçük ölçekli işletmelerde üretilirken, bir kısmı da modern işletmelerde üretilmektedir. Oysaki geleneksel metotlar ile üretilen peynirlerin kalite ve standartlara uygun, süreklilik arz eden bir teknolojiyle fabrikada üretilmesi, bu peynirlerin yurt içinde ve yurt dışında tanınırlığına katkı sağlayacaktır (Çelikkalek, 2010).

Ülkemizde yöresel ve sanayi tipi peynirler bakımından birçok çeşit bulunmaktadır. Bu peynirlerin geliştirilmesi ve peynir imalat aşamasında AB standartları ve kalitesinin uygulanması ile bu ürünlerde dış ticaret hacminde artışlara neden olacak ve ihracatı artacaktır (Dikbaş ve ark., 2006). Daha fazla çeşit peynir üretmek peynir tüketimini arttıracaktır. Bundan dolayı sahip olduğumuz yöresel peynir çeşitlerini araştırmak, üretim koşullarını ve son ürün özelliklerini standart hale getirerek yaygınlaştırmak gerekmektedir (Çağlar ve ark., 1998).

Ülkemizde yöre koşullarına, özellikle kültürel alışkanlıklara, doğa şartları ile hayvan tür ve ırklarının farklılığına, bağlı olarak alışlagelen farklı yapım teknikleriyle çeşitli yöresel peynirler üretilmektedir. Sütün yöre ve üretimde uygulanan teknik işlemlere bağlı olarak türevleriyle birlikte 130'dan fazla yöresel ve bölgesel peynir çeşidi bulunmaktadır. Her biri de kendine özgü kimyasal ve duyuşsal niteliklere, özellikle lezzet, tekstür ve görünüme sahiptir (Tekinşen ve Tekinşen, 2005).

Sıkma peyniri çoğunlukla, ülkemizin güney bölgelerinde Hatay, Kahramanmaraş, Gaziantep, Şanlıurfa gibi illerde üretilmekle birlikte imalat prosesi ve ürün içeriği açısından illere göre farklılıklar göstermektedir (Tarakçı ve ark., 2003).

İyi kalitede bir sıkma peyniri kendine has bir tada (az tuzlu ve aromatik), homojen bir yapıya, gözeneksiz, pürüzsüz, sıkı (kesilince ufalanmayan, tam anlamıyla kaynatılmış, hafif sert), görünüm olarak temiz, kabuğu olmayan, fildişi beyazı rengine sahiptir (Tekinşen, 2008).

Sıkma peynir numunelerinde yapılan kimyasal analiz sonuçlarının çok geniş bir aralıkta değişmesi, bu peynirlerin imalatında çiğ süt ve imalat prosedürleri açısından bir

standardizasyonun olmadığı ve bundan dolayı piyasaya niteliklerde ve üretim için tercih edilen sütün kalite standartlarının artırılmasıyla birlikte, sıkma peynirlerle ilgili kalite standartları belirlemeli ve peynir üretimi belirlenen standartlara göre gerçekleştirilmelidir (Tarakçı ve ark., 2003).

Sıkma peynirinin kuru maddedeki yağ oranı dikkate alındığında FAO/WHO' nun belirttiği standartta ve TSE' nin Kaşar Peynir Standardına (TS 3272) göre yarım yağlı peynirler kategorisine girmektedir (Tekinşen, 2008).

Maraş sıkma peyniri üretiminde; kullanılan sütün nitelikleri ve üretim yöntemleri (telemenin baskılanması, haşlanması ve tuzlanması), depolama koşulları bakımından birtakım farklılıklar görülmektedir (Tekinşen, 2001).

1.2. Çalışmanın Amacı

Çalışmada, Maraş sıkma peynirinin kalite parametrelerini üst düzeyde tutmaya yönelik olarak, farklı salamura koşullarının ve depolama sürelerinin, peynirin kimi özelliklerini nasıl etkilediğinin belirlenmesi ve kıyaslanması amaçlanmıştır. Bu amaçla Maraş sıkma peyniri örnekleri iki farklı salamura tuz konsantrasyonu (% 13, % 17) ve üç değişik depolama süresinde (0., 40., 90. gün) belli parametreler bakımından incelenmeye alınmıştır. Bu şekilde yapılan Maraş sıkma peynirinde titrasyon asitliği, pH, kuru madde, yağ, kuru maddede yağ, protein, kül, tuz, kuru maddede tuz, suda çözünür azot oranı, % 12 TCA'da çözünen azot oranı, % 5 PTA'da çözünen azot oranı gibi bazı fiziksel ve kimyasal analizler gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda elde edilen bilgi ve bulgularla, kurgulanan salamura koşulları ve depolama sürelerinin, peynirin kalitatif özelliklerinde ne düzeyde ve nasıl etki yaptığı ortaya konmaya çalışılmıştır. Böylelikle daha iyi sonuç alınan uygulamalar bakımından tüketiciye daha kaliteli ürün sunulması yönünde üretimin özendirilmesi ve yönlendirilmesi sağlanmış olacaktır.

Yapılan tüm akademik çalışmalardan beklendiği üzere, bu çalışmada da öncelikle yöresel bir lezzet çeşidinin ulusal ve hatta evrensel boyuta ulaşmasında bilimsel bir katkı sağlanması hedeflenmiş, yörede faaliyet gösteren üretim birimlerine hizmet sunma ve güçlü bir işbirliği sağlama adına bu akademik çalışma gerçekleştirilmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Tarakçı ve ark. (2003), Hatay ilinde üretilen ve satışa verilen 22 adet Sıkma peynir örneğinde; ortalama kuru madde % 47.36, yağ % 20, kuru maddede yağ % 40.58, tuz % 5.53, kuru maddede tuz % 11.54, protein % 21.29, asitlik (% L.A.) % 0.59 ve pH değeri 5.59 olarak tespit edilmiştir.

Ceylan ve ark. (2003), yapmış oldukları araştırmada Maraş Sıkma peynirlerinin kuru madde değerini ortalama % 53, yağ değerini % 23.28, protein değerini % 20.25, tuz değerini % 3.24 ve asitlik değerini ise % 1.71 (L.A.) bulmuşlardır.

Maraş sıkma peynirinin içerdiği belli başlı besin unsurlarının yüzde miktarları; rutubet % 45.4 yağ % 23.2, protein % 24.1, tuz % 5.3, saf kül % 2.0 şeklindedir (Tekinşen ve Tekinşen, 2005).

Tekinşen ve Nizamlioğlu (2003), daha kaliteli bir Maraş peyniri yapabilmek adına yapmış oldukları çalışmada, farklı baskılama ağırlığı ve haşlama suyu sıcaklığı uygulamasıyla yapılan Maraş peynirinin olgunlaşma süresince meydana gelen değişimleri incelemişlerdir, bu inceleme sonucu; numunelerin olgunlaşması sırasında yüzde yağ, rutubet, kül, tuz, kuru maddede yağ, asitlik, pH değerlerinde düzenli bir değişimin olmadığını ancak olgunlaşmanın sonunda rutubet miktarının % 1-4 oranında arttığını tespit etmişlerdir.

Tekinşen (2005), Kahramanmaraş ve yöresinde imal edilen Maraş peynirlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesini saptamak amacıyla yaptığı çalışmada; Kahramanmaraş'ta belirli satış noktalarından rastgele seçilen 50 numuneyi bazı mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri yönünden incelemiştir. Numunelerin yüzde ortalama nem içeriği, kuru maddede tuz ve yağ ile laktik asit cinsinden asitlik değerleri sırasıyla % 44.71, % 44.16, % 13.06 ve % 0.43 olarak saptanmıştır. Örneklerin % 98'inin kuru maddede tuz miktarı yönünden Türk Gıda Kodeksi'ne uymadığı, bununla birlikte örneklerin tamamının rutubet miktarı bakımından TS 591 Beyaz Peynir Standardı'na uyduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, Sıkma peynirinin yarı sert ve yağlı peynirler sınıfında mütalaa edilebileceği, yörede hijyenik olmayan koşullarda ve alışlagelen tekniklerle yapıldığı kanısına varılmıştır.

Çelikkilek (2010) yaptığı çalışmada pastörizasyon işlemi ve pıhtılaşma süresinin etkilerini sıkma peynirlerin fiziksel ve kimyasal özelliklerini inceleyerek belirlemiştir. Sıkma peynir örneklerini 90 gün boyunca depolamıştır. Çiğ süttten üretilen Sıkma

peynirlerinin protein % 22.39 ila % 30.04, yağ % 16.25 ila % 24.33 ve kuru madde % 50.12 ila % 56.20 aralığında olan oranlarını pastörize sütün üretilenlere göre yüksek bulunmuştur. Çiğ sütün üretilen Sıkma peynirlerin pH aralığı 5.83 ila 6.25, titrasyon asitliği değeri (% L.A.) % 0.53 ila % 0.82, kuru maddede yağ % 32.12 ila % 45.05, tuz oranları % 2.93 ila % 3.99, SÇA oranları % 0.11 ila % 0.20, olgunluk dereceleri ise %2.37 ila % 4.72 aralığında bulunmuştur.

Yener (2012), Kahramanmaraş ilinde keçi ve inek sütlerinden yapılarak satışa sunulan Maraş Sıkma peynirlerinden 9'ar adet toplamış ve kimi özelliklerini incelemiştir. İnek sütü ile yapılan Sıkma peynirlerin ortalama kuru madde oranını % 51.84, yağ oranını % 20.33, kuru maddede yağ % 39.83, protein % 13.97, laktik asit cinsinden asitliği % 0.58, pH % 5.70, tuz % 6.90 ve kül oranını % 13.98 olarak bulunmuştur.

Yukarıdaki literatürlerde Maraş Sıkma peyniri özellikleri bildirilmiştir. Bundan sonraki kısımda ise farklı yöresel peynirlerin fiziksel ve kimyasal özellikleri hakkında daha önce yapılan çalışmalardan bahsedilecektir.

Yalçın ve ark. (2007), Şanlıurfa ilinde tüketime sunulan 30 adet Urfa peyniri örneğinde yaptıkları araştırma sonucunda; numunelerin ortalama rutubet, yağ, kuru maddede yağ, tuz, kuru maddede tuz, kül miktarları sırasıyla % 51.48, % 22.02, % 45.75, % 9.29, % 20.01 ve % 9.51 olarak belirlemişlerdir.

Atasoy ve Akın (2003), Şanlıurfa ilinde üretilen 44 adet Urfa peynirinde yaptıkları araştırmalarda ortalama titrasyon asitliği değerini % 0.69, pH'yı 5.31, kuru madde oranını % 50.09, yağ miktarını % 23.16, kuru maddede yağ değerini % 46.50, tuz miktarını % 7.81, kuru maddede tuzu % 16.21, toplam azot miktarını % 2.66, suda çözünen azot oranını % 0.25, olgunlaşma katsayısını % 9.55, protein olmayan azotu % 0.135 ve fosfotungustik asitte çözünen azot değerlerini % 0.081 olarak tespit etmişlerdir.

Altun ve Akyüz (1998), Kahramanmaraş-Elbistan bölgesinde üretilen Kelle peyniri üzerine bir çalışma yapmışlar, % 67.50 kuru madde, % 32.50 su, % 32.20 yağ, % 35.29 yağsız kuru madde, % 47.78 kuru maddede yağ, % 7.96 tuz, % 11.77 kül, % 3.81 saf kül, % 0.81 asitlik, 35.96 SH asitlik değeri, % 21.56 protein ve % 2.22 olarak da olgunluk derecesi değerlerini elde etmişlerdir.

Özer ve ark. (2002a), inek ve koyun sütlerinden geleneksel uygulamalarla üretilen Urfa peynirinde bazı kalite özelliklerinin saptanması üzerine yaptıkları bir çalışmada, çiğ inek ve koyun sütlerinden üretilen geleneksel Urfa peyniri örneklerinde toplam kuru

maddenin % 36.47 – 63.34, protein oranının % 9.06 – 28.70, kuru maddede yağ değerinin % 35.92 – 72.40, kuru maddede tuz oranının % 6.94 – 31.08 ve pH değerini 3.98 – 6.90 aralığında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Atasoy ve ark. (2006), üretimi çiğ inek, keçi ve koyun sütleri ile gerçekleştirilen Urfa peynir salamuralarında 90 gün depolanma sürecinde, kimyasal özelliklerinin bazılarında değişimler gözlemlenmiştir. Peynir için hazırlanan salamuraların pH, kuru madde, tuz, titrasyon asitliği, ve protein olmayan azot değerlerinde süt türünün önemli olduğu bulunmuştur ($p < 0,01$). Yapılan çalışmada koyun peyniri salamurasında pH değeri en düşük çıkmış ve titrasyon asitliği değeri en yüksek koyun sütünden yapılmış peynir salamurasında çıkarken en düşük değer titrasyon asitliği değeri inek sütünden üretilmiş peynir salamurasında olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda koyun peyniri salamurasında en yüksek kuru madde değerinin olduğu bulunmuştur. Tuz değerleri açısından incelendiğinde koyun ve inek sütü ile üretilmiş peynir salamuralarında bir farklılık gözlemlenmezken, keçi sütü ile üretilmiş peynir salamuralarında tuz değerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Peynir salamuralarının suda çözünen azot değeri ve toplam azot değeri üzerine süt türünün etkisi olmamıştır. Fakat keçi sütü ile imal edilen peynir salamuralarında protein olmayan azot içeriğinde etkili olmuştur. Bunun sebebi keçi sütünün protein harici azotlu madde içeriğinin daha yüksek olması olduğu düşünülmektedir.

Akın ve Şahan (1998) yaptıkları çalışmada 29 adet taze Urfa peynirinin ortalama kimyasal özelliklerini şu şekilde tespit etmişlerdir; pH 4.92 ± 0.36 , titrasyon asitliği % 0.86 ± 0.24 , kuru madde % 36.52 ± 5.36 , yağ % 17.71 ± 7.87 , kuru maddede yağ % 46.96 ± 18.0 , tuz % 0.17 ± 0.04 , kuru maddede tuz % 0.49 ± 0.17 , protein % 16.82 ± 4.64 , laktoz % 0.26 ± 0.40 , kül % 1.63 ± 0.38 .

Özer ve ark. (2000) , Urfa peynirlerinin kimyasal nitelikleri üzerine pastörizasyon ve haşlama işlemlerinin etkilerini belirledikleri çalışmada depolama süresince toplam azot değerinin azalma gösterdiğini, buna karşın suda çözünür azot, protein olmayan azot ve tirozin, kuru maddede tuz değerleri ile olgunlaşma katsayısının arttığını belirlemişlerdir. Bu çalışma ile pastörizasyon işleminin proteolizi hızlandırdığı, depolama öncesi uygulanan salamurada haşlama işleminin ise proteolizi yavaşlattığı sonucuna varmışlardır.

Kahyaoğlu (2002), Yöresel Gaziantep peynirlerinin yağ oranını azaltarak, uygulanan ısı işlem ve depolama koşulları parametrelerinin peynir kalitesi üzerine etkilerini araştırmıştır. Yağ oranı azaltıldığında peynir sertliğinde ve elastik yapısında artış

gözlemlenmiştir. Yapılan çalışmada peynir yağ içeriğinin ve ısıtma işlem sıcaklığının artması peynirin erime noktasının düşmesine sebep olduğu gözlemlenmiştir.

Çağlar ve ark. (1998) tarafından, imalat şekli açısından Sıkma peynirine benzeyen Trabzon ve Rize civarında üretilen Golot peynirlerinde yapılan bir çalışmada, ortalama kuru madde % 43.51 , yağ % 5.31, kuru maddede yağ % 12.22, protein % 33.64, suda eriyen protein % 2.67, tuz % 3.12, kuru maddede tuz % 7.14, olgunluk derecesi % 7.97, % yüzde laktik asit cinsinden titrasyon asitlik değeri 0.73 ve pH 6.43 olarak belirlenmiştir.

Gaziantep peynirinin renk ve sertliği üzerine farklı tuz konsantrasyonlarının etkisi Kaya (2002) tarafından incelenmiştir. Tuz konsantrasyonları (% 5, % 10, % 15, % 20 ve % 25) olan peynir örneklerinde % 20 ve % 25 oranında tuz içeren peynirlerin sertlik değerlerinin diğer örneklere göre farklılık gösterdiği, % 5 ve % 10 tuz içeren salamuralardaki peynirlerin yapısında zayıflama olduğu belirlenmiştir. Peynirdeki beyazlığın tuz konsantrasyonundan etkilendiği, L değerinin ise artan tuz konsantrasyonu ile azaldığı bildirilmiştir.

Farklı yağ oranlarına sahip beyaz peynir (tam yağlı, yarım yağlı, yağsız peynir) örneklerinde Gider (2006) çalışma yapmıştır. Salamuranın tuz konsantrasyonu (% 14 - 18), salamura sıcaklığı (8 - 24 °C) ve salamurada bekletme süresinin (4 - 10 saat) beyaz peynirde tuz geçişine etkilerini araştırmıştır. Kullanılan salamuradaki tuz konsantrasyonu, salamurada bekleme süresi ve salamura sıcaklığındaki artış tuz miktarının ve kuru madde oranında artışa neden olduğunu, fakat yağ içeriğindeki artışın tuz miktarında azalmaya neden olduğu tespit edilmiştir. Duyusal analiz sonuçlarında ise % 14 tuz içeren salamurada bekletilen peynir örneklerinin aromatik profilinin % 18 oranında tuz içeren salamurada bekletilen peynir örneklerine göre daha iyi geliştiği belirtilmiştir.

Peynirlerdeki tuz miktarının artmasıyla, TCA'da çözünen azot ve protein olmayan azot miktarlarında azalma olduğunu belirtilmiştir (Godinho ve Fox, 1982). Bu azalma oranının peynirin dış kısmına doğru arttığını bildirmişlerdir.

Tuz konsantrasyonu % 12 - 18'lik salamurada olgunlaştırılan peynir örneklerinde tuzlu ve hafif asidik bir tat olduğunu Hayaloğlu ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada belirtmiştir. Ayrıca peynirlerin depolanmasında tuz ve titrasyon asitliğinin önemli bir etken olduğunu olgunlaşma süresinde kalite kriteri olarak kontrol edildiğini ifade etmişlerdir.

Salamuradaki tuz oranının beyaz peynir üzerine etkilerini araştıran Çakmakçı ve Kurt (1993), peynir örneklerini 3 ay süreyle olgunlaştırmışlardır. Salamurada tuz

konsantrasyonunun artmasıyla peynirlerin pH ve kuru maddede tuz oranlarının arttığını, fakat kuru maddede yağ oranlarının azaldığını belirlemişlerdir. Ayrıca tuz konsantrasyonunun % 14'den % 17'ye çıkarılması peynirlerin a-kazein miktarında herhangi bir değişim yapmazken, β -kazeinde azalmaya, -kazeinde ise artmaya sebep olduğunu tespit etmişlerdir.

Farklı tuz konsantrasyonlarının (% 11, % 14, % 17) Türk beyaz peynirinin bazı özellikleri üzerine etkisini araştırmak amacıyla Bakırcı ve ark. (2011), yaptığı çalışmada 90 günlük depolama boyunca bazı fizikokimyasal ve biyokimyasal analizler yapmışlardır. Tuz konsantrasyonu; toplam kuru madde miktarı, protein oranı, kül, tuz oranı, pH ve suda çözünen azot oranı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli olduğu, yağ oranı, lipoliz, TCA-SN ve PTA-SN değerleri üzerine etkisinin önemsiz olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca depolama süresinin toplam kuru madde ve yağ oranı üzerine etkisinin önemsiz olduğunu belirtmişlerdir.

Uludağ (2015), Adıyaman ilinde inek, keçi, koyun ve karma süt kullanarak geleneksel yöntemle üretilmiş 15 adet peynir örneğini incelemiştir. Araştırma sonucunda ortalama değerler; kuru madde % 52.65, yağ % 22.71, kuru maddede yağ % 43.40, protein % 20.13, titrasyon asitliği değeri (% L.A.) % 0.49, pH 5.13, tuz % 4.51, kuru maddede tuz % 8.58, kül % 2.93, kuru maddede kül % 5.60 olarak bulunmuştur.

Kıvcı (2018) yaptığı çalışmada hayvansal ve mikrobiyel rennet kullanarak üretilen yöresel sıkma peynirini 60 gün boyunca depolamış 0., 15., 30. ve 60. günlerde bu iki çeşit peynir arasındaki bazı nitelikleri kıyaslamıştır. Hayvansal rennet ile üretilen sıkma peynirlerinden elde edilen değerler; pH değeri 6.21 - 5.77, titrasyon asitliği % 0.53 - % 0.83, kuru madde oranı % 53.34 - % 52.51, yağ değeri % 19.90 - % 19.04, kuru maddede yağ oranı % 37.30 - % 36.26, protein oranı % 26.91 - % 26.08, kül değeri % 6.19 - % 7.19, tuz miktarı % 2.86 - % 3.72, suda çözünen azot oranı % 0.17 - % 0.20 olgunlaşma değeri % 4.13 - % 4.81 aralığındadır. Mikrobiyel rennet ile üretilen sıkma peynirlerinde elde edilen değerler ise; pH değeri 6.21 - 5.75, titrasyon asitliği % 0.53 - % 0.83, kuru madde oranı % 53.27 - % 52.51, yağ değeri % 19.90 - % 19.03, kuru maddede yağ oranı % 37.35 - % 36.25, protein oranı % 25.98 - % 25.06, kül değeri % 6.18 - 7.20, tuz miktarı % 2.86 - % 3.73, suda çözünen azot oranı % 0.18 - % 0.21, olgunlaşma değeri % 4.41 - % 5.34 aralığındadır.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Peynir üretimi için gerekli tüm hammadde ve alet ekipman, Akalp Süt ve Süt Ürünleri Ltd. Şti. tarafından temin edilmiş, peynir üretimleri de aynı tesiste gerçekleştirilmiştir. Peynirlerin salamurasında kullanılan tuz için piyasada bulunan gıda sanayi tuzu tercih edilmiştir.

3.2. Metot

3.2.1. Maraş Sıkma Peynir Üretim Yöntemi

Çiğ inek sütüne gerekli ön kontroller (pH, yağ oranı gibi) yapıldıktan sonra süte pastörizasyon işlemi uygulanmıştır (68 °C’de 10dk). Pastörizasyon işleminden sonra sütler 34 °C’ye kadar soğutulmuştur. Soğutma işleminden sonra süte CaCl₂ katılmış, ardından da ticari adı “Chr. Hansen” olan 1/16.000 kuvvetinde dana şirdeninden elde edilen peynir mayasından ilave edilmiştir. Yaklaşık bir saat sonunda pıhtı kesilmiş ve peynir altı suyu uzaklaştırılmış, sonrasında da pıhtı baskıya alınmıştır. Bu işlemden sonra teleme, el ayasına sığacak büyüklükte dilimlenmiştir. 70 °C’de 5 dakika haşlama yapılmıştır. Daha sonra şekil verme işlemi tamamlanarak elde edilen peynirler % 13 ve % 17’lik salamura içerisine koyulmuş 500 g’lık plastik kaplara alınarak 0., 40. ve 90. gün analizleri için ayrı ayrı ambalajlanmıştır. Ambalajlanan peynir örnekleri numune alma kurallarına uygun olarak depolamanın 0., 40. ve 90. günlerinde analiz edilmiştir. Deneme iki tekerrür ve analizler 3 paralelli olarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.2. Çiğ Süte Yapılan Analizler

3.2.2.1. Titrasyon Asitliği Tayini

Titrasyon asitliği tayini Dave ve Shah, (1998) ile Metin ve Öztürk (2002)’ün kullanmış olduğu metotlar takip edilerek; erlen içerisine 10 g homojen örnek tartılmış ve üzerine 40 °C’deki saf sudan 10 mL ilave edilmiştir. Cam bagetle homojen hale getirilen seyreltilmiş örneğe 0.5 mL fenolftalein indikatör çözeltisi damlatılmış ve 0.1 N NaOH çözeltisi ile en az 30 sn kalıcı pembe renk elde edilinceye kadar titrasyona devam edilmiştir. Toplam asitlik aşağıdaki eşitlik kullanılarak hesaplanmıştır.

% Toplam Asitlik = $N.V.F.mEq.100 / M$

N: Alkalinin normalitesi,

V: Titrasyonda harcanan alkali (mL),

F: NaOH Faktörü = 1.0019

mEq: Gıdadaki etkin, en çok bulunan organik asidin mili ekivalent ağırlığı (g)
(Laktik asit için = 0.090)

M: Alınan örnek miktarı (mL).

3.2.2.2. pH Tayini

pH değeri Inolab (WTW, Measurement System, FL A.B.D.) pH metre kullanılarak tespit edilmiştir.

3.2.2.3. Kuru Madde Tayini

Kuru madde oranı gravimetrik olarak belirlenmiş ve sonuçlar % olarak ifade edilmiştir (IDF 4A, 1982).

3.2.2.4. Yağ Tayini

Çiğ sütte yağ oranları 0-8 taksimatlı özel süt bütirometreleri kullanılarak Gerber metoduna göre yapılmış, sonuçlar % olarak belirtilmiştir (Kurt ve ark., 2012).

3.2.2.5. Protein Tayini

Protein tayini, Kjeldahl metodu ile bulunan toplam azot miktarının 6,38 faktörü ile çarpılarak % protein oranı olarak belirlenmiştir (Kurt ve ark., 2012).

3.2.2.6. Kül Tayini

Çiğ sütte kül tayini için yaklaşık 5 g süt krozelerde tartılıp, etüvde yaklaşık 105 °C'de kurutulmuştur. Kademeli sıcaklık artırımıyla son sıcaklık 550 °C olacak şekilde renk tamamen beyazlaşınca kadar yakılmış, sonra desikatörde soğutulup tartılarak % kül oranı hesaplanmıştır (Oysun, 1996).

3.2.3. Maraş Sıkma Peynirine Yapılan Analizler

3.2.3.1. Titrasyon Asitliği Tayini

10 g numune iyice parçalanarak 100 mL'lik balona tartılmıştır. 40 °C'deki 40 mL damıtık su ile yavaş yavaş ezilerek sulandırılıp kuvvetlice çalkalanmıştır. Sonra 40 mL sıcak su katılıp tekrar çalkalanarak 100 mL'ye tamamlanmıştır. Bundan 25 mL (2.5 g peynir) alınmıştır. Birkaç damla fenolftalein konulup 0.1 N NaOH ile pembe renk oluncaya kadar titre edilmiştir. Harcanan NaOH miktarı aşağıdaki formülde yerine konulmuş ve asitlik hesap edilmiştir. Sonuç % laktik asit cinsinden ifade edilmiştir (Demirci ve Gündüz, 1991).

Harcanan her ml 0.1 N NaOH 0.009 g laktik asite eşdeğerdir.

$$\% \text{ Laktik asit} = (V \times 0.009 \times 100) / m$$

V: Titrasyonda kullanılan 0.1 NaOH çözeltisinin hacmi (mL)

m: Titrasyonda kullanılan peynir miktarı (2.5 g peynir)

3.2.3.2. pH Tayini

pH metre pH 4 ve 7'lik buffer solüsyonlarıyla kalibre edildikten sonra 10 g peynir örneği 10 mL distile suyla sulandırılıp homojenize edilmiştir ve pH metre elektrodu peynir içine daldırılarak okuma yapılmıştır. TS 591 Beyaz Peynir Standardı'nda belirtilen metot kullanılmıştır (TSE, 1995).

3.2.3.3. Kuru Madde Tayini

Etüvde, temiz ve kuru kaplar 1 saat bekletilip darası alınmıştır. Yaklaşık 5 gram kadar peynir tartılıp 102 °C'de çalışan etüvde 3 saat bekletilmiştir. Etüvde 3 saat kurutulan numune, desikatörde soğutulup tartılmıştır. Tekrar etüve konulup 1 saat bekletilmiş ardından desikatöre alınıp soğutulup tartılmıştır. Bu işlem tartım sabit hale gelene kadar devam edilmiştir. Sabit hale geldiğinde % kuru madde oranı aşağıda belirtilen formüle göre hesaplanmıştır (Demirci ve Gündüz, 1991).

$$\text{Kuru Madde (\%)} = (M1-M)/(M2-M) \times 100$$

M: Kabın darası (g)

M2: Kurutmadan önceki numune ile kabın kütlesi (g)

M1: Kurutmadan sonra numune ile kabın kütlesi (g)

3.2.3.4. Yağ Ve Kuru Maddede Yağ Değeri Tayini

Gerekli materyaller

-1.50 g/cm³ özgül ağırlığında sülfirik asit (H₂SO₄)

-Amil alkol

-Van Gulik bütirometresi

-Santrifüj

-Su banyosu

İşlem: Van gulik bütirometrenin beherciğine 3 g peynir tartılarak bütirometreye yerleştirilmiştir. Taksimatlı kısımdaki ağzı açık kısımdan 10 mL sülfirik asit ilave eklenmiştir. 70 °C olan bir su banyosuna daldırılarak, arada sırada çalkalanarak peynir tamamen eriyinceye kadar tutulmuştur. Daha sonra 1 mL amil alkol ilave edilip çalkalanmıştır ve bütirometrenin ağzı lastik tıpayla kapatılarak 10 dakika santrifüj edilmiştir. Daha sonra 65 °C olan su banyosunda 5 dakika bekletilmiştir ve bütirometrenin skalasından % yağ oranı okunmuştur (Demirci ve Gündüz, 1991).

Kuru maddede yağ değerinin belirlenmesi ise; kuru maddede yağ değeri yağ miktarının kuru maddeye bölünmesiyle belirlenmiştir.

$$\text{Kuru maddede yağ (\%)} = A/B \times 100$$

A: Yağ miktarı

B: Kuru madde miktarı

3.2.3.5. Protein Tayini

Peynirde protein değerini belirlemek için Kjeldahl yöntemi kullanılarak % azot değeri bulunmuş, azot miktarının 6.38 katsayısı ile çarpılması ile de % protein değeri hesaplanmıştır (Kurt ve ark., 2012).

3.2.3.6. Tuz ve Kuru Maddede Tuz Değeri Tayini

Kimyasal Maddeler

- 0.1 N Gümüş nitrat (AgNO₃) çözeltisi

- Potasyum kromat (K₂CrO₄) indikatörü

İşlem: Tuz reaksiyona girmeyen AgNO₃ indikatör olarak ilave edilen potasyum kromat K₂CrO₄ ile kırmızı kahve renkli gümüş kromat (Ag₂CrO₄) oluşturmak esasına dayanan Mohr yöntemiyle tespit edilmiştir. 5 g peynir tartılarak bir havanda sıcak su ile tamamen ezilerek suyu 500 mL'lik bir balon jöjeye dökülmüştür. Aynı şekilde havadaki peynir 5-6 defa muamele edilip her defasında balona aktarılmıştır. Balondaki su soğuyunca 500 çizgisine kadar saf su ilave edilip balon içerisindeki bir filtre kağıdından süzümüştür. Süzütüden bir erlene 25 mL alınıp üzerinde birkaç damla K₂CrO₄ indikatörü eklenmiştir. Daha sonra 0.1 N AgNO₃ çözeltisi ile kiremit kırmızısı renk oluşana kadar titre edilmiştir. Titrasyonda sarf edilen 0.1 N AgNO₃ miktarından % olarak tuz aşağıdaki formülle hesaplanmıştır (Kurt ve ark., 2012).

$$\% \text{ Tuz} = \frac{(V2 - V1) \times N \times \text{mEq} \times F}{m} \times 100$$

V1: Şahit denemede harcanan AgNO₃ miktarı (mL)

V2: Esas denemede harcanan AgNO₃ miktarı (mL)

N: AgNO₃ çözeltisinin normalitesi

mEq: NaCl'nin miliekivalen ağırlığı (0.0585 g)

F: AgNO₃ çözeltisinin faktörü

m: Örnek miktarı (g)

Kuru maddede tuz değerinin belirlenmesi için ise ;

Kuru maddede tuz (%) = A/B x 100 eşitliğinden faydalanılmıştır.

A: Tuz miktarı

B: Kuru madde miktarı

3.2.3.7. Kül Tayini

Krozeler etüvde 100 °C'de 1 saat tutulup desikatörde soğutulmuş olan porselen kapsülün darası alınmıştır. Sonra 3 g kadar peynir tartılmış ve önce etüvde (100-105 °C'de) kurutulmuştur. Sonra kül fırınında kademeli olarak 300 °C'ye kadar arttırılmıştır ve yakılmıştır. Ardından 550 °C'ye kadar çıkarılarak iyice yakılmıştır. Daha sonra desikatörde

soğutularak tartılmıştır. Yüzde kül miktarı aşağıda belirtilen formülle hesaplanmıştır (Kurt ve ark., 2012).

$$\% \text{ Kül} = ((M2-M1)/m) \times 100$$

M2= Yakmadan sonraki kroze + kül ağırlığı

M1= Sabit tartıma getirilen krozenin ağırlığı

M = Alınan örnek ağırlığı

3.2.3.8. Suda Çözünen Azot (SÇA) Değeri ve Olgunlaşma Derecesi Tayini

Bu analiz yöntemine göre suda çözülmüş azot içeren bileşiklerin ayrıştırılması sağlanmıştır. Bunun için 20 g peynir örneği üzerine 40 mL saf su ezilerek homojen hale getirilmiştir. Homojenize edilen karışım 1 saat boyunca 40 °C'de 60 dakika su banyosunda bekletilmiş ve 3000 × g'de 4 °C'de 30 dakika santrifüj edilerek, suda çözünmeyen proteinin çökmesi sağlanmıştır. Santrifüj sonrası yüzeyde biriken yağ tabakası bir spatül yardımıyla alındıktan sonra filtre kağıdından geçirilerek yağdan arındırılmış ve elde edilen filtrattan 10 mL sıvı alınmış ve Kjeldahl metodu (IDF 20B, 1993) ile suda çözünen azot miktarı hesaplanmıştır. Kalan filtrat diğer analizler için kullanılmak üzere ayrılmıştır (Kuchroo ve Fox, 1982).

$$\text{Suda çözünen azot (w/w) (\%)} = \frac{[1.4 \times (V_1 - V_0) \times N \times F]}{m}$$

V1: Örnek için harcanan HCl, mL

V0: Kör denemede sarf edilen HCl, mL

N: HCl' nin standart çözeltisinin (volumetrik) normalitesi

F: Faktör değeri (HCl çözeltisi için)

m: Alınan peynir numunesi miktarı, g

Suda çözünen azot oranının toplam azota oranı olan olgunlaşma derecesi aşağıda belirtilen formül yardımıyla hesaplanmıştır.(Uraz ve Şimşek, 1998).

Olgunlaşma Derecesi = (% Suda Çözünür Azot x 100) / % Toplam Azot

3.2.3.9. % 12 Trikloroasetik Asitte (TCA) Çözünen Azot Miktarı Ve Olgunlaşma Derecesi Tayini

SÇA analizi için hazırlanmış filtrattan 25 ml örnek alınmış ve üzerine 25 mL % 24'lük (w/v) TCA çözeltisi ilave edildikten sonra elde edilen % 12'lik TCA çözeltisi 2 saat boyunca oda sıcaklığında bekletilmiştir. Bu işlemler sonucunda elde edilen karışım filtre kağıdından süzölmüş ve elde edilen son ekstraktta Kjeldahl metoduyla (IDF 20B, 1993), azot tayini yapılmıştır. (Polychroniadou ve ark., 1999).

$$\% 12 \text{ TCA'da çözünen azot (w/w)} = \frac{[1.4 \times (V_1 - V_0) \times N \times F]}{m}$$

V₁ : Örnek için sarf edilen HCl, mL

V₀ : Kör denemede sarf edilen HCl, mL

N : HCl' nin standart çözeltisinin (volumetrik) normalitesi

F : Faktör Değeri (HCl çözeltisinin)

m : Alınan peynir miktarı, g

% 12 TCA'da çözünen azot cinsinden olgunlaşma indeksi ise, yukarıda hesaplanan değerin aşağıda belirtilen formül kullanılarak toplam azota oranlanması ile bulunmuştur.

$$\text{Olgunlaşma Derecesi} = \frac{\% 12 \text{ TCA'da çözünen azot}}{\% \text{ Toplam Azot}} \times 100$$

3.2.3.10. % 5 Fosfotungustik Asitte (PTA) Çözünen Azot Miktarı Ve Olgunlaşma Derecesi Tayini

Jarrett ve ark. (1982)'de anlatılan yönteme göre, SÇA'da hazırlanan filtrattan 5 mL örnek alınmış ve üzerine 3.95 M 3,5 mL sülfürik asit ile % 33.3'lük 1.5 mL PTA çözeltisinden eklenmiştir. Elde edilen bu karışım bir gece boyunca 4 °C'de bekletildikten daha sonra filtre kağıdı yardımıyla süzölmüştür. Elde edilen ekstraktta Kjeldahl yöntemi (IDF 20B, 1993) ile azot oranı belirlenmiştir.

$$\% 5 \text{ PTA'da çözünen azot (w/w)} = \frac{[1.4 \times (V_1 - V_0) \times N \times F]}{m}$$

V_1 : Örnek için sarf edilen HCl, mL

V_0 : Kör denemede sarf edilen HCl, mL

N : HCl'nin standart çözeltisinin (volumetrik) normalitesi

F : Faktör değeri (HCl çözeltisinin)

m : Alınan peynir miktarı, g

% 5 PTA'da çözünen azot cinsinden olgunlaşma indeksi, yukarıda bulunan değerlerin toplam azota oranı ile bulunmuştur. (Hayaloğlu, 2003).

$$\text{Olgunlaşma Derecesi} = \frac{\% 5 \text{ PTA'da çözünen azot}}{\% \text{ Toplam Azot}} \times 100$$

3.3. İstatistiksel Analizler

İstatistiksel analizler SPSS (IBM SPSS Statistics 24) adlı paket program kullanılarak yapılmıştır. Normal dağılıma sahip olan verilerde iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında "Independent Sample-t" test (t-tablo değeri) istatistikleri; üç veya daha fazla bağımlı grubun karşılaştırılması için "Tek Yönlü Varyans Analizi" kullanılmıştır. Varyans analizinde önemli bulunan özelliklere ise Tukey çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Peynir Üretiminde Kullanılan Çiğ İnek Sütüne Ait Değerler

Çizelge 4.1’de görüldüğü gibi Sıkma peynir üretiminde kullanılan çiğ sütün oranları verilmiştir. İki tekerrürlü olarak gerçekleştirilen peynir üretiminde aynı inek sütü kullanılmıştır.

“Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliği (2017/20)” ne göre çiğ inek sütünün titrasyon asitliği laktik asit cinsinden 0.135 - 0.20 arasında, yağ değeri en az % 3.4 protein oranı ise en az % 2.8 olmalıdır. Buna göre Sıkma peynirin üretiminde kullanılan çiğ süt standarda uygun bulunmuştur.

Çizelge 4.1. Peynir üretimi için kullanılan çiğ inek sütünün bazı özellikleri

Özellikler	Çiğ Süt
Titrasyon asitliği (%)	0.175
Ph	6.65
Kuru Madde (%)	13.05
Yağ (%)	3.5
Protein (%)	3.45
Kül (%)	0.69

4.2. Üretimi Yapılan Maraş Sıkma Peynir Örneklerine Ait Analiz Değerleri

4.2.1. Maraş Sıkma Peynir Örneklerine Ait Titrasyon Asitliği Değerleri (%)

Peynirdeki asitliğin büyük bir kısmı kazein ve para kazein gibi azotlu maddelerden kaynaklanmakta, diğer bir kısmı da peynire işlenen sütte bulunan laktozun fermantasyonu sonucu oluşan laktik asit, asetik asit, formik asit, bütirik asit ve lipoliz sonucu oluşan serbest yağ asitleri ile oluşmaktadır. Peynirdeki asitliğin gelişimi pıhtılaşma süreci ile başlayarak olgunlaşma boyunca devam etmektedir (Akyüz, 1983; Şimşek, 1995; Akın ve Şahan, 1998; Çepoğlu, 2005).

Yapılan analiz sonucuna göre depolama süresi boyunca genel olarak asitlik azalmıştır. % 13 salamurada bekletilen peynirin asitliği 0. günde % 0.84 iken 90. günde %

0.69 değerine düşerek depolama süreci boyunca azalma göstermiştir. % 17 salamuradaki peynir örneğinin asitliği 0. günde % 0.78 olup; 40. günde % 1.14 değeri ile artış gösterirken 90. gün sonunda % 0.63 ile tekrar azalma göstermiştir.

Peynirler farklı salamura oranlarındaki depolama sürelerine göre istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; % 13 ve % 17 salamura oranlarındaki peynirlerde depolama sürelerine göre titrasyon asitliği açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık yoktur ($p>0,05$).

Çizelge 4.2. Maraş sıkma peynir örneklerine ait titrasyon asitliği değerleri (% L.A.)

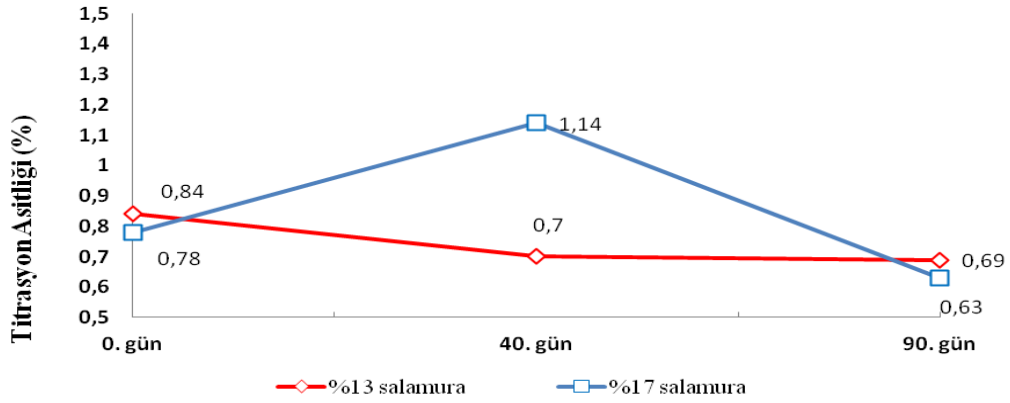
Depolama Süresi	Peynirler	
	<i>Gün</i>	<i>% 13 Salamura</i>
0. gün	0.84±0.01	0.78±0.08
40. gün	0.70±0.03 ^b	1.14±0.04 ^a
90. gün	0.69±0.05	0.63±0.08

a,b: Aynı satırda küçük farklı üstel harflerle gösterilen değerler birbirinden farklıdır.

Yapılan analizler sonucu titrasyon asitliği değerleri Çizelge 4.2’de belirtilmiştir. Depolama sırasında farklı tuz oranlarına sahip salamuralarda bekletilen beyaz peynirlerin özelliklerinin depolama süresi boyunca değişimlerini incelemek üzere Yerlikaya (2003)’nın yapmış olduğu çalışmada beyaz peynir tuz içeriği arttıkça titrasyon asitliği değerinde azalma olduğunu saptanmıştır.

İki farklı salamura oranındaki peynirlerde titrasyon asitliği değeri açısından farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Peynirlerin depolama günlerine göre salamura düzeyleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; 40. günde salamura düzeylerine göre asitlik bakımından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). Salamura düzeyi % 17 olanların asitlik düzeyi, % 13 olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir.



Şekil 4.1. Maraş Sıkma Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Sürecindeki Titrasyon Değişimi (%)

4.2.2. Maraş Sıkma Peynir Örneklerine Ait pH Değerleri

Peynirdeki pH değerini, serbest ve aktif hidrojen iyonu ile dengede bulunan maddeler oluştururlar (Akın ve Şahan, 1998). pH peynirin dayanıklılığını ve lezzetini belirleyen önemli bir parametredir.

Çizelge 4.3. Maraş sıkma peynir örneklerine ait pH değerleri

Depolama Süresi	Peynirler	
	% 13 Salamura	% 17 Salamura
Gün		
0. gün	5.68±0.13	5.75±0.10
40. gün	5.91±0.04	5.26±0.25
90. gün	5.92±0.06	6.01±0.16

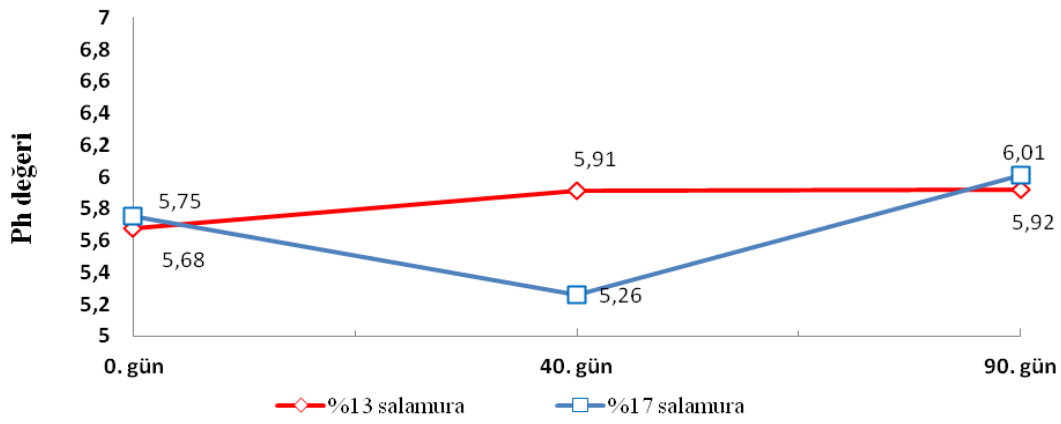
Yapılan çalışmada depolama süresi boyunca peynir örneklerinin pH değeri artmıştır. % 13 salamuradaki peynirlerin pH değeri 5.68 ila 5.92 arasında değişirken % 17 salamurada 5.75 ila 6.01 arasında değişmektedir.

Çiçek (2014), Urfa peyniri ile ilgili yaptığı çalışmada depolama süreci boyunca pH değerini 5.2 ile 5.6 arasında bulmuştur ve bu değerlerin depolama süresi boyunca arttığını belirtmiştir. Bu durumu Soltanı (2013)'nin yaptığı çalışmasında depolama boyunca salamuradaki tuz miktarının arttıkça pH değerinin arttığını ve tuz oranı ile titrasyon asitliği arasında ters orantılı bir ilişki olduğu şeklinde ifade etmiş ve Yanmaz (2019) bunun

nedeninin tuzun starter laktik asit bakterilerinin faaliyetlerini engellemesinden kaynaklandığını belirtmiştir.

İki farklı salamura oranındaki peynirlerde pH değeri açısından farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Peynirler farklı salamura oranlarındaki depolama sürelerine göre istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; % 13 ve % 17 salamura oranlarındaki peynirlerde depolama sürelerine göre pH açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık yoktur ($p>0,05$).



Şekil 4.2. Maraş Sıkma Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Sürecindeki pH Değişimi

4.2.3. Maraş sıkma peynir örneklerine ait kuru madde değerleri (%)

Peynirde su haricindeki diğer bileşenler kuru maddeyi oluşturmaktadır. Kuru madde protein, yağ, tuz, mineral maddeler, laktoz ve diğer bileşenlerden meydana gelmektedir (Doğan, 2011). Peynirlerde bulunan su haricinde kalan ve besleyici bileşenleri içeren kuru madde oranı arttıkça, peynirin besleyici değeri de artmaktadır. Peynirdeki kuru madde miktarı peynirin üretim şekline, çeşidine, olgunluk derecesine, depolama süresine vb. etkenlere bağlı olarak değişmektedir.

Çizelge 4.4. Maraş sıkma peynir örneklerine ait kuru madde değerleri (%)

Depolama Süresi	Peynirler	
Gün	% 13 Salamura	% 17 Salamura
0. gün	55.44±0.93	59.71±1.98
40. gün	50.17±0.70 ^b	59.80±0.18 ^a
90. gün	46.85±0.81	53.56±3.86

a,b: Aynı satırda küçük farklı üstel harflerle gösterilen değerler birbirinden farklıdır.

Sıkma peynirlerin 90 gün depolandıktan sonraki kuru madde oranları Çizelge 4.4'te verilmiştir. Depolama süreci sonunda peynirlerin kuru madde içerikleri genel olarak azalmıştır.

Çelikkilek (2010), Sıkma peyniri üzerine yapılan çalışmada kuru madde değerlerini olgunlaşmanın ilk gününde % 58.73 - 61.85, olgunlaşmanın sonunda % 52.92 - 55.47 arasında değiştiğini tespit etmiş ve genelde azaldığını belirtmiştir. Bunun sebebinin peynir bünyesine salamura alımı olduğunu belirtmiştir.

Bazı araştırmacılar salamura da bekletilen tulum ve örgü peynir çeşitlerinin depolama boyunca kuru madde içeriğinin azaldığını belirtmiştir. (Kılıç ve ark. 1998; Çelik ve Türkoğlu, 2007).

Çiçek (2014), yaptığı çalışmada peynirdeki kuru madde değerlerinin olgunlaşmanın ilk gününde % 58.73 - 61.85, son günde ise % 52.92 - 55.47 arasında olduğunu belirtmiştir. Kuru madde değerlerindeki bu azalmanın sebebinin peptit bağlarının parçalanmasıyla yeni iyonik grupların meydana gelmesinden (Creamer ve Olson 1982; Gürsoy ve ark., 2001) ve peynirlerin düşük derecelerde depolanması sonucu proteinlerin su bağlama yeteneklerinin artmasından sonra nem içeriğinin yükselmesinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Özer ve ark (2002b), kuru madde miktarındaki azalmanın nedeni olarak peynirin yüksek tuz konsantrasyonuna sahip salamura oranından dolayı sıkı bir yapıda olması ve bu sıkı yapının bir miktar yumuşayarak tuzla beraber belirli oranda salamura suyundan peynire geçmesinden kaynaklandığını düşünmektedirler.

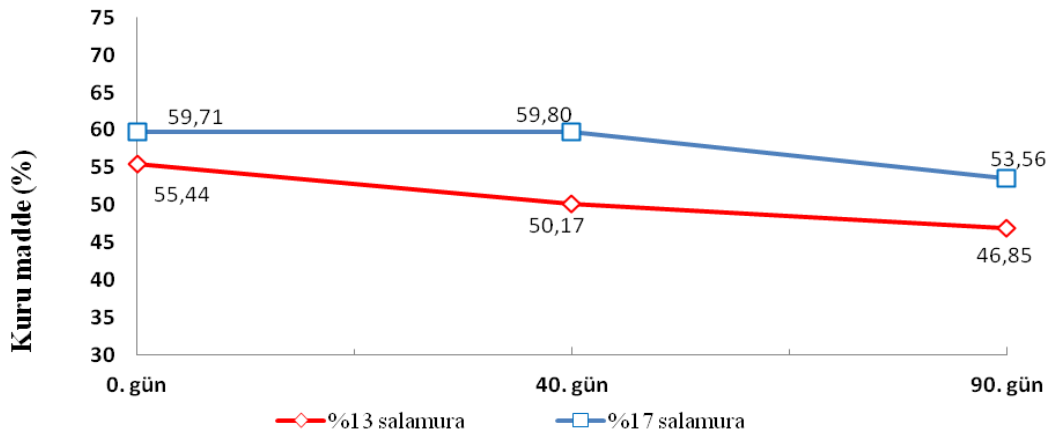
Urfa peynirlerinde olgunlaşmanın ilk gününde kuru madde değeri % 46.96 ve olgunlaşmanın sonunda % 45.31 olduğu bulunmuştur. Kuru madde değerlerinde meydana gelen azalmanın depolama boyunca peptit bağlarının parçalanmasıyla yeni peptit bağlarının oluşması ve düşük sıcaklıkta depolama sonucu ile bu yeni peptit bağlarının suyu absorbe etmeleri sonucu peynir bünyesindeki nem içeriğinin artmasından

kaynaklanmaktadır (Kırmacı, 2010). Elde ettiğimiz sonuçlar bu çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Peynirlerin depolama süresine göre salamura düzeyleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; 40. günde salamura oranlarına göre kuru madde tayini bakımından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Salamura düzeyi % 17 olanların kuru madde miktarı, % 13 olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir.

Peynirler farklı salamura oranlarındaki depolama sürelerine göre istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; % 13 ve % 17 salamura oranlarındaki peynirlerde depolama süreçlerine göre kuru madde açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık yoktur ($p > 0,05$).

Atasoy (2004), Urfa peyniri üzerine yaptığı çalışmada kuru madde değerlerinin depolama süresince azaldığını, peynirden salamuraya geçen bileşenlerin peynire geçen tuz oranından daha fazla olmasından dolayı peynir salamurada kaldıkça kuru madde değerlerinin depolama süresince azaldığını bildirmiştir.



Şekil 4.3. Maraş Sıkma Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Sürecindeki Kuru Madde Değişimi (%)

4.2.4. Maraş Sıkma Peynir Örneklerine Ait Yağ Değerleri (%)

Süt yağının peynir kalitesine olumlu etkisi vardır. Yağlar, yağda eriyen vitaminleri (A, D, E, K) bulundurmaktadır. Bu yüzden peynirde süt yağının artması halinde bu vitaminlerin miktarı da artar. Peynir olgunlaşırken süt yağı lipaz enzimiyle serbest yağ asitlerine parçalanarak peynirin tat ve aroması zenginleşir (Fresno ve ark., 1997).

Çizelge 4.5. Maraş sıkma peynir örneklerine ait yağ değerleri (%)

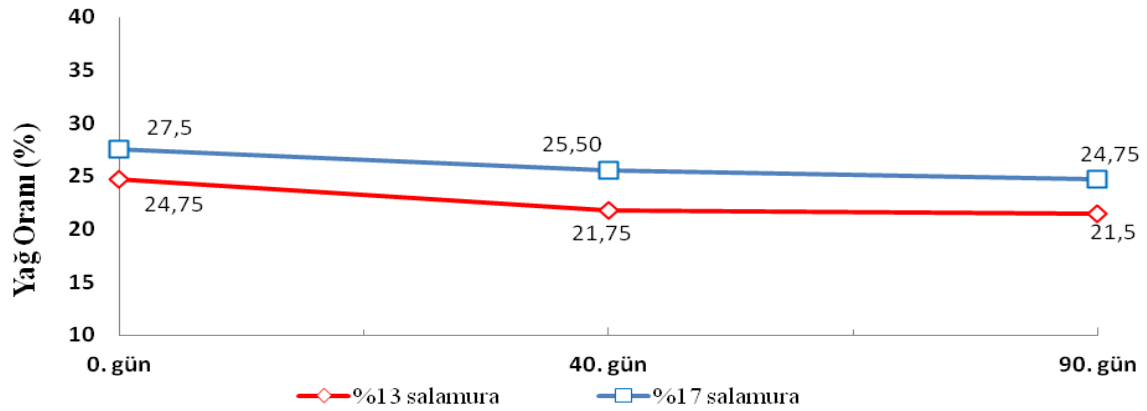
Depolama Süresi	Peynirler	
Gün	% 13 Salamura	% 17 Salamura
0. gün	24.75±1.06	27.50±0.00
40. gün	21.75±1.06	25.50±0.71
90. gün	21.50±1.41	24.75±1.06

Peynir örneklerinin yağ değerlerinin olgunlaşmanın ilk gününde % 24.75 - 27.50 olgunlaşmanın sonunda ise % 21.50 - 24.75 arasında değiştiği tespit edilmiştir. Depolama süresince yağ değerlerinde azalma meydana gelmiştir.

Çağlar ve ark. (1998)'nin çalışmaları sıkma peynirlerinde ortalama yağ oranını % 23.28 olarak bulmuşlardır. Salamura da olgunlaştırılan peynirlerin kuru madde oranlarının değişiminin nedeninin tuz ve su alışverişinden kaynaklandığı bununla birlikte yağ oranlarının da değiştiği düşünülmektedir (Atasoy, 2004).

Atasoy (2004), yaptığı çalışmada inek sütünden ürettiği Urfa peynirlerinde olgunlaşma boyunca yağ oranlarında azalma olduğunu belirtmiş, bunun sebebini ise azalan kuru maddede değeri ve yağların hidrolizasyonunun sebep olduğu gözlemlenmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlar bu çalışmalara benzerlik göstermektedir.

Peynirler farklı salamura oranlarındaki depolama sürelerine göre istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; % 13 ve % 17 salamura oranlarındaki peynirlerde depolama sürelerine göre yağ açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık yoktur ($p>0,05$).



Şekil 4.4. Maraş Sıkma Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Sürecindeki Yağ Değişimi (%)

4.2.5. Maraş Sıkma Peynir Örneklerine Ait Kuru Maddede Yağ Değerleri (%)

Peynirlerde yağ içeriği ile kuru madde arasında doğrudan bir ilişki bulunduğundan en sağlıklı sonuç kuru madde içerisinde yağ oranının saptanması ile yapılmaktadır.

Miocinovic ve ark. (2014), yaptıkları çalışmada kuru maddede yağ değerlerinin depolamanın 35. gününe kadar azaldığını, sonrasında ise depolamanın 56. gününe kadar artış gösterdiğini bildirmişlerdir.

Kondyli ve ark. (2016), salamura beyaz keçi peyniri üzerine yaptıkları çalışmada, kuru maddede yağ değerlerinin depolamanın 20. gününde azaldığını, 60. ve 120. gününde arttığını ve 180. gününde azaldığını bildirmişlerdir.

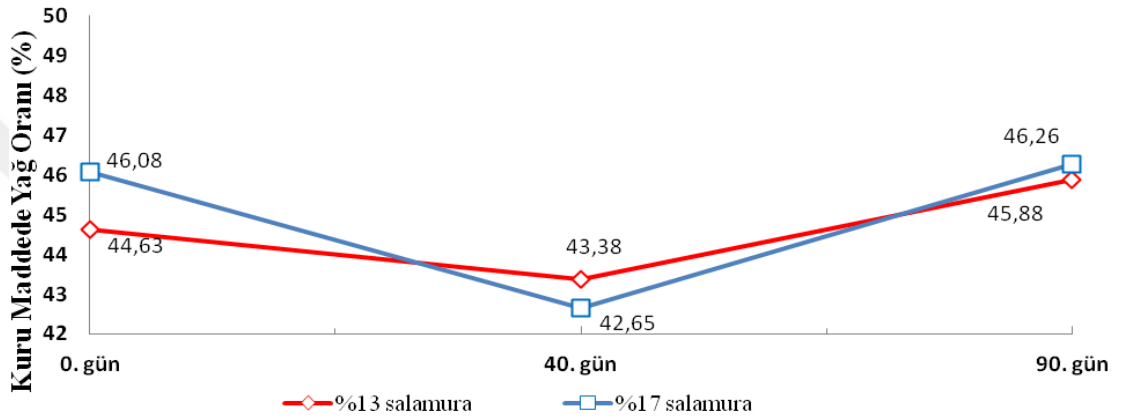
Çizelge 4.6. Maraş sıkma peynir örneklerine ait kuru maddede yağ değerleri (%)

Depolama Süresi	Peynirler	
	% 13 Salamura	% 17 Salamura
Gün		
0. gün	44.63±1.16	46.08±1.53
40. gün	43.38±2.72	42.65±1.31
90. gün	45.88±2.22	46.26±1.36

Analiz yapılan örneklerde 40. günde kuru maddede yağ oranı her iki salamura koşulunda da azalmıştır. 90. günde ise her iki salamura koşulundan alınan örneklerde kuru maddede yağ oranı artmıştır. Kuru madde değerlerinde meydana gelen azalma peynirlerin

kuru maddedeki yağ değerlerini de etkilemiştir. Hayaloğlu (2003), peynirlerin yağ ve kuru maddede yağ değerlerinin kuru madde değerlerindeki değişime paralel olarak farklılık gösterdiğini bildirmiştir.

Peynirler farklı salamura oranlarındaki depolama sürelerine göre istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; % 13 ve % 17 salamura oranlarındaki peynirlerde depolama sürelerine göre kuru maddede yağ açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık yoktur ($p>0,05$).



Şekil 4.5.Maraş Sıkma Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Sürecindeki Kuru Maddede Yağ Değişimi (%)

4.2.6. Maraş Sıkma Peynir Örneklerine Ait Protein Oranları (%)

Peynirin olgunlaşmasında gerçekleşen önemli değişimlerden biri de, proteinlerin hidrolize olmasıdır. Proteoliz olarak tanımlanan bu olay, peynirin olgunlaşma ve aroma gelişimi açısından önemlidir (Üçüncü, 2008).

Çizelge 4.7. Maraş sıkma peynir örneklerine ait protein oranları (%)

Depolama Süresi	Peynirler	
	% 13 Salamura	% 17 Salamura
Gün		
0. gün	20.13±0.18	22.94±0.74
40. gün	18.68±1.39	22.34±0.09
90. gün	17.54±0.92 ^b	21.96±1.05 ^a

a,b: Aynı satırda küçük farklı üstel harflerle gösterilen değerler birbirinden farklıdır.

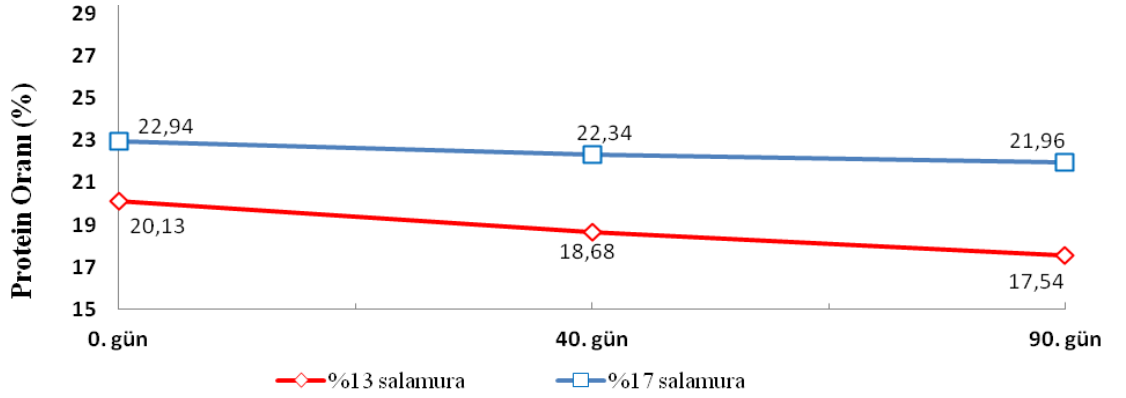
Yapılan analiz sonucu Maraş Sıkma peynirlerinin protein oranları Çizelge 4.7'de belirtilmektedir. Analiz sonuçlarına göre depolama süresi arttıkça protein oranlarında azalma meydana gelmiştir.

Yener (2012) yaptığı çalışmada keçi sütünden üretilen peynirlerin protein değerlerini % 15.66 ila % 27.06 arasında bulmuş ve ortalama % 19.46 olarak belirtmiştir. Çelikbilek (2010) çalışmasında Maraş sıkma peynirlerinde depolama süresince protein oranında azalma görüldüğünü ve bu değerlerin 0. gün ortalama % 27.04 iken 90. gün sonunda ortalama % 23.51 olduğunu belirtmiştir. Çağlar ve ark. (1998), ortalama protein oranının Maraş Sıkma peynirinde % 20.25 olduğunu belirtmiştir. Çiçek (2014), Urfa peyniri üzerine yaptığı çalışmada genel olarak örneklerin depolama süresince protein değerlerinin azaldığını ve bu değerlerin depolamanın 1. gününde protein % 22.81-24.29 olduğunu depolamanın son gününde ise % 15.75-18.01 arasında değiştiğini belirtmiştir. Protein değerlerindeki bu azalmanın sebebinin proteolitik enzimlerin denatüre serum proteinlerini daha hızlı ve yoğun bir şekilde parçalamaya uğratmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Grapin ve Beuvier 1997). Gölge (2009) , kelle peynirlerinde protein değerlerinin olgunlaşmanın 45. gününe kadar arttığını ve daha sonra 90. günde en düşük seviyeye indiğini belirtmiştir. Ardıç (2003), Urfa peynirinde protein değerlerini depolamanın ilk gününde % 17.1 - 27.22 arasında, 90. gününde % 17.51 - 23.32 arasında olduğunu yaptığı çalışma sonucu gözlemlemiştir.

Bir kısım araştırmacılar peynirde tuz oranı arttıkça yağ oranının düştüğünü, protein oranlarında dalgalanmalar olduğunu; bunun sebebinin ise proteoliz sırasında suda çözünen azotun salamuraya geçmesi ve su tutma özelliğine sahip ürünlerin meydana gelmesinden kaynaklandığını ifade etmektedirler (Hayaloğlu ve ark., 2002; Güven ve ark., 2006).

Peynirlerin depolama günlerine göre salamura düzeyleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; 90. günde protein parametreleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Salamura düzeyi % 17 olanların protein düzeyi, % 13 olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir.

Peynirler farklı salamura oranlarındaki depolama sürelerine göre istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; % 13 ve % 17 salamura oranlarındaki peynirlerde depolama süreçlerine göre protein açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık yoktur ($p > 0,05$).



Şekil 4.6. Maraş Sıkma Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Sürecindeki Protein Değişimi (%)

4.2.7. Maraş Sıkma Peynir Örneklerine Ait Kül Miktarları (%)

Kül, gıdalarda mineral ve tuz içeriğinin bir göstergesidir. İnsan vücudunun yaklaşık % 4-5'i minerallerden oluşmaktadır. Bunun büyük bir miktarını Ca oluşturmaktadır. Süt ve süt ürünleri Ca açısından zengin besin kaynakları olduğu için günlük mineral ihtiyacını karşılaması açısından çok büyük bir öneme sahiptir.

Çizelge 4.8. Maraş sıkma peynir örneklerine ait kül miktarları (%)

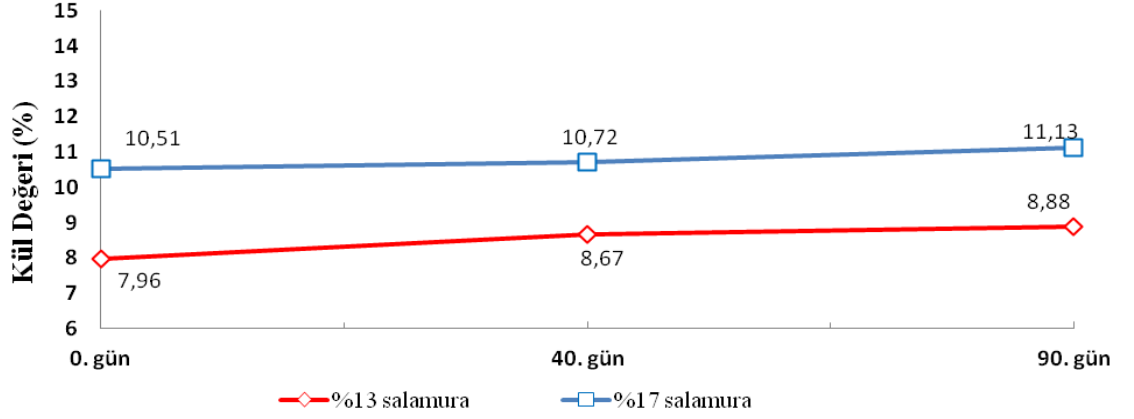
Depolama Süresi	Peynirler	
Gün	% 13 Salamura	% 17 Salamura
0. gün	7.96±0.49	10.51±0.16
40. gün	8.67±0.25 ^b	10.72±0.13 ^a
90. gün	8.88±0.04 ^b	11.13±0.08 ^a

a,b: Aynı satırda küçük farklı üstel harflerle gösterilen değerler birbirinden farklıdır.

Yapılan analiz sonucu elde edilen kül miktarları Çizelge 4.8'de verilmiştir.

Peynirlerin depolama günlerine göre salamura düzeyleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; 40. ve 90. Günde kül tayini bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Salamura düzeyi % 17 olanların kül tayini, salamura düzeyi % 13 olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir. Bunun sebebi olarak peynirdeki kül oranlarının, tuz oranlarındaki artışa paralel olarak arttığı düşünülmektedir.

Farklı salamura oranlarındaki peynirlerde depolama sürelerine göre kül miktarı açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık yoktur ($p>0,05$).



Şekil 4.7. Maraş Sıkma Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Sürecindeki Kül Değişimi (%)

4.2.8. Maraş Sıkma Peynir Örneklerine Ait Tuz Miktarları (%)

Tuz peynirin tadını etkileyen en önemli parametredir. Peynirin bünyesindeki suyun ayrılmasını sağlayarak peynirdeki su içeriğinin dengelenmesini sağlar. Su aktivitesini düşürür ve istenmeyen mikroorganizmaların gelişimini önler. Depolama ve olgunlaşma süresine bağlı olarak tuz miktarı artar, su miktarı ise azalır.

Peynirdeki tuz içeriği, peynire aroma vermeye, peynirin rengine, görünüşüne ve yapısının düzenlenmesi üzerine etkilidir. Ayrıca peynirin nem içeriğini düzenleyerek fazla suyun uzaklaştırılmasını sağlar. Ayrıca tuz peynirin üretim aşamasında olgunlaşmaya yardımcı olan starter bakterilerin ve istenmeyen diğer mikroorganizmaların faaliyetlerini kontrol altında tutarak olgunlaşmaya ve peynirin dayanıklılığına olumlu katkı sağlamaktadır (Üçüncü 1991; Yetişemiyen 1997). Salamuradaki tuzun peynire geçişinde ve sonraki aşamalarda peynirin iç kısımlarında tuz dengesinin oluşmasında difüzyonun fiziksel yasaları geçerlidir

Çizelge 4.9. Maraş Sıkma Peynir Örneklerine Ait Tuz Miktarları (%)

Depolama Süresi	Peynirler	
Gün	% 13 Salamura	% 17 Salamura
0. gün	7.84±0.16 ^b	9.36±0.00 ^a
40. gün	8.54±1.16	10.65±0.16
90. gün	9.13±0.33	10.88±0.50

a,b: Aynı satırda küçük farklı üstel harflerle gösterilen değerler birbirinden farklıdır.

Yapılan çalışmada Maraş Sıkma peynirinde 90. gün boyunca peynirlerin tuz miktarlarında artış görülmektedir.

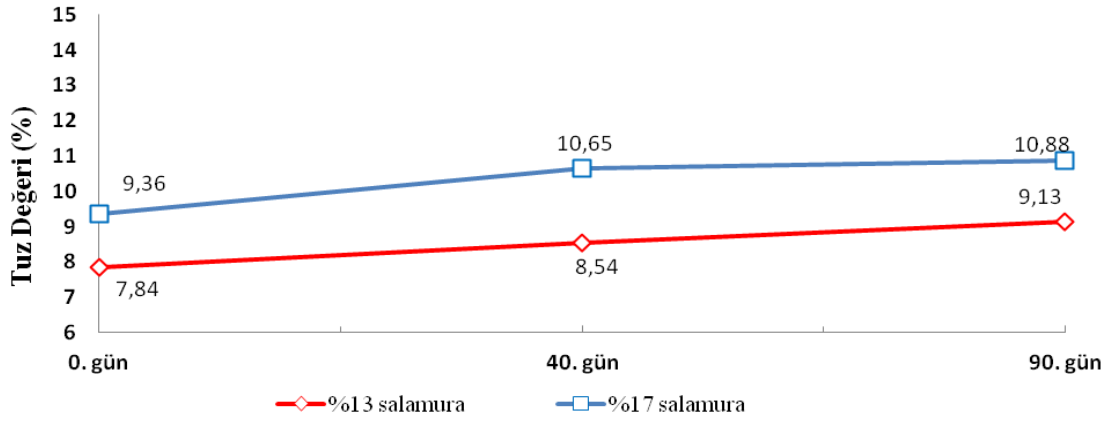
Beyaz peynirlerde yapılan çalışmada peynirdeki tuz miktarının depolama süresi boyunca arttığı ve en fazla tuz oranına depolamanın son evresinde sahip olduğu görülmüştür (Göllü ve Koçak, 1989; Uraz ve ark., 1990; Şahan ve ark., 1996).

Çiçek (2014) Urfa peynirleri üzerine yaptığı çalışmasında tuz miktarlarını depolamanın ilk gününde % 8.59 ile % 9.33, depolamanın son gününde ise % 11.94 ile % 12.42 arasında tespit etmiştir. (Atasoy, 1999) ise yaptığı çalışmasında Urfa peynirinin tuz içeriğinin ortalama % 7.89 olduğunu belirtmiştir. Yetişemiyen ve Yıldız (2001), peynirlerin tuz miktarının % 3.016 ile % 10.200 arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Özer ve ark. (2002a) koyun sütünden üretilen Urfa peynirinde depolama boyunca kuru maddede tuz değerinin sürekli arttığını ve olgunlaşan peynirlerde % 21.10 olduğunu belirtmişlerdir. Gahun (1981), inek sütünden yapılan Beyaz peynir örneklerini % 18 oranında tuz içeren salamurada 3 ve 9 saat süreyle beklettikten sonra üç gruba ayırmış ve % 14, % 18 ve % 22 tuz içeren salamuralar içerisinde 6 ay boyunca olgunlaştırmıştır. Olgunlaşmanın sonunda, peynirin salamurada bekleme süresi uzadıkça peynirin bünyesine aldığı tuz miktarının arttığı belirtilmiştir. Salamurada 3 saat kalan peynirlerin tuz içeriği ortalama % 5.27 iken, 9 saat kalanlarda tuz oranı % 6.21 olarak belirlenmiştir. Elde ettiğimiz sonuçlar bu çalışmalara benzerlik göstermektedir.

Peynirlerin depolama günlerine göre salamura düzeyleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; 0. günde tuz miktarı bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0.05$). Salamura düzeyi % 17 olanların tuz düzeyi, salamura düzeyi % 13 olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir. Bu farklılığın sebebi salamurada kalma süresi arttıkça peynire tuz geçişinin arttığı ve depolamanın başında peynire tuz geçişinin hızlı olduğu, peynir olgunlaşmaya başladıktan sonra nem, pH ve diğer bazı faktörlerden dolayı tuz geçişinin yavaşladığı belirtilmiştir (Futschik, 1960).

Farklı salamura oranlarındaki peynirler depolama sürelerine göre istatistiksel olarak karşılaştırıldığında tuz açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık yoktur ($p>0,05$).



Şekil 4.8. Maraş Sıkma Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Sürecindeki Tuz Değişimi (%)

4.2.9. Maraş Sıkma Peynir Örneklerine Ait Kuru Maddede Tuz Miktarları (%)

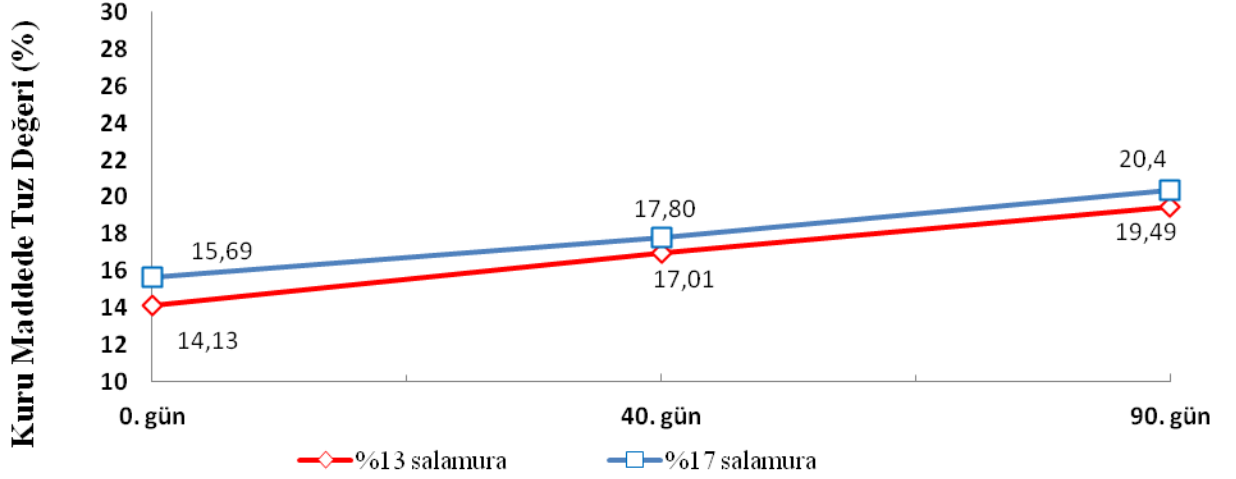
Kuru madde içeriklerindeki farklılıklar doğrudan tuz penetrasyonu üzerinde etkili olduğu için kuru maddenin etkisini değerlendirmek amacıyla tuz konsantrasyonunun tüm kitle yerine sadece kuru madde baz alınarak yapılması daha doğru sonuç verebilmektedir.

Çizelge 4.10. Maraş sıkma peynir örneklerine ait kuru maddede tuz miktarları (%)

Depolama Süresi	Peynirler	
	%13 Salamura	%17 Salamura
Gün		
0. gün	14.13±0.06	15.69±0.52
40. gün	17.01±2.08	17.80±0.21
90. gün	19.49±1.04	20.40±2.39

İnek sütünden yapılan Kelle peynirleri üzerine yapılan bir çalışmada tuz oranları % 6.89 - 10.60, kuru maddede tuz oranları % 17.73 - 25.90, koyun peynirlerinde ise tuz değerleri % 6.57 - 10.52, kuru maddede tuz değerleri % 9.93 - 17.82 arasında bulunmuştur (Gölge ve Şahan 2008).

% 13 ve % 17 salamura oranlarındaki peynirlerde depolama süreçlerine göre kuru maddede tuz açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık yoktur ($p>0,05$).



Şekil 4.9. Maraş Sıkma Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Sürecindeki Kuru Maddede Tuz Değişimi (%)

4.2.10. Suda Çözünen Azot (SÇA) Oranı ve Olgunlaşma Derecesi

Peynirde olgunlaşmanın belirlenmesinde en önemli indeks suda çözünebilir azot miktarıdır. Suda çözünen azotlu maddeler içerisinde, düşük moleküllü proteinler, peptitler ve aminoasitler bulunmaktadır.

Suda çözünür azotlu bileşenlerin olgunlaşma esnasında proteolitik aktivite sonucu oluşan peynirin tekstürü, kokusu, lezzeti ve yapısı bakımından önemli bileşenlerdir. Olgunlaşmadan tüketilen peynir türlerinde toplam azotlu bileşenleri oluşturan para-kazein ve kazeinin bir miktarı üretim aşamasında enzimlerle ve starter kültür aktivasyonu ile parçalanması sonucu proteoz-pepton, amino asitler gibi suda çözünebilir bileşiklere meydana getirmektedir. Protein parçalanması olayı olgunlaşma boyunca devam etmekte ve buna bağlı olarak serbest aminoasitlerle birlikte peptitlerin oranında yükselmektedir. Miktarı artan serbest aminoasitler ve peptitler olgunlaşmanın sonunda peynirde aroma ve tekstür ile ilgili kendine has özellikleri geliştirmektedir (Sousa ve ark, 2001; Wishah, 2007).

Olgunlaşma süresinde azotlu bileşenler peynir mayası ve starter kültür aktiviteleriyle farklı oranlarda suda çözünebilir yapıya dönüşmektedir. Bu yapıya dönüşen maddelerin oranları ile olgunlaşma derinliği arasında doğrudan bir ilişki vardır. Azotlu bileşenler peynire kendine özgü aroma ve tekstür veren maddelerdir (Uraz, 1979; Aydınoglu, 1996). Peynirde olgunlaşmanın belirlenmesinde en önemli indeks suda çözünebilir azot miktarıdır. Peynirlerin olgunluk dereceleri toplam suda çözünebilir azot miktarının toplam azot miktarına oranlanmasıyla tespit edilmiştir. Suda çözünen azotlu maddeler içerisinde, düşük moleküllü proteinler, peptitler ve aminoasitler bulunmaktadır (Christensen ve ark., 1991).

Peynir teknolojisinde olgunlaşma derecesini belirlemede suda eriyen azotun (SÇA), toplam azota oranlanmasıyla bulunan olgunlaşma katsayısı kullanılmaktadır.

Çizelge 4.11. Maraş sıkma peynir örneklerine ait suda çözünen azot (SÇA) değerleri (%)

Depolama Süresi	Peynirler	
Gün	% 13 Salamura	% 17 Salamura
0. gün	0.16±0.01 ^b	0.32±0.02 ^a
40. gün	0.33±0.04	0.43±0.04
90. gün	0.85±0.04	0.74±0.05

a,b: Aynı satırda küçük farklı üstel harflerle gösterilen değerler birbirinden farklıdır.

En yüksek SÇA oranı % 13 ve % 17 salamurada 90 gün depolanan peynir örnekleri sahip olmuştur. En düşük SÇA oranına depolamanın ilk gününde % 13 salamurada bekletilen peynirler peynir örneklerinde görülmüştür. Depolama boyunca SÇA'ya göre olgunlaşma dereceleri, SÇA'daki artış ve azalışa paralel olarak değişim göstermiştir.

Peynirlerin depolama günlerine göre salamura düzeyleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; 0. günde SÇA oranı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p < 0.05$). Salamura düzeyi % 17 olanların SÇA oranı, % 13 olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir.

Farklı salamura oranlarındaki peynirler depolama sürelerine göre istatistiksel olarak karşılaştırıldığında SÇA değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık yoktur ($p > 0,05$).

Çizelge 4.12. Maraş sıkma peynirlerinin SÇA'ya göre olgunlaşma dereceleri (%)

Depolama Süresi	Peynirler	
<i>Gün</i>	<i>% 13 Salamura</i>	<i>% 17 Salamura</i>
0. gün	4.77±0.04 A ^c	2.05±0.21 B ^c
40. gün	9.79±0.08 B ^b	11.50±0.07 A ^b
90. gün	23.23±0.03 B ^a	28.60±0.81 A ^a

A,B: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden farklıdır.

a,b,c: Aynı sütunda küçük farklı üstel harflerle gösterilen değerler birbirinden farklıdır.

0. günde, salamura düzeylerine göre SÇA'ya göre olgunlaşma indeksi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0.05$). Salamura düzeyi % 13 olanların SÇA'ya göre olgunlaşma indeksi düzeyi, % 17 olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir.

40. günde, salamura düzeylerine göre SÇA'ya göre olgunlaşma indeksi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). Salamura düzeyi % 17 olanların SÇA'ya olgunlaşma indeksi düzeyi, % 13 olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir.

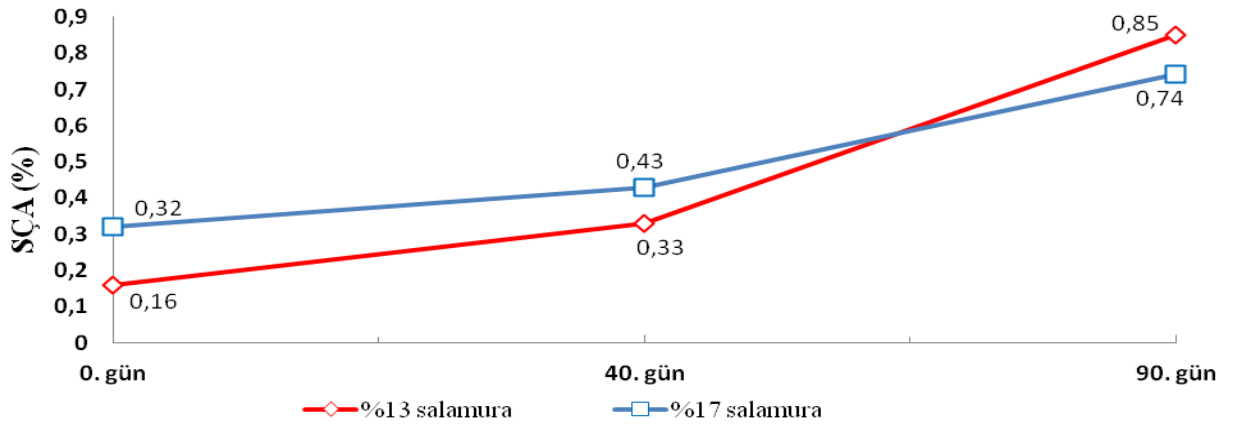
90. günde, salamura düzeylerine göre SÇA'ya göre olgunlaşma indeksi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). Salamura düzeyi % 17 olanların SÇA'ya göre olgunlaşma indeksi düzeyi, % 13 olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir.

Peynirler farklı salamura oranlarındaki depolama sürelerine göre istatistiksel olarak karşılaştırıldığında % 13 salamura oranındaki peynirler depolama sürelerine göre SÇA'ya göre olgunlaşma indeksi değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). Anlamlı farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 0. gün ile 40. gün ve 90. gün SÇA'ya göre olgunlaşma indeksi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. 0. gün SÇA'ya göre olgunlaşma indeksi değerleri, 40. gün ve 90. günden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşüktür. Aynı şekilde, 40. gün SÇA'ya göre olgunlaşma indeksi değerleri, 90. günden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşüktür.

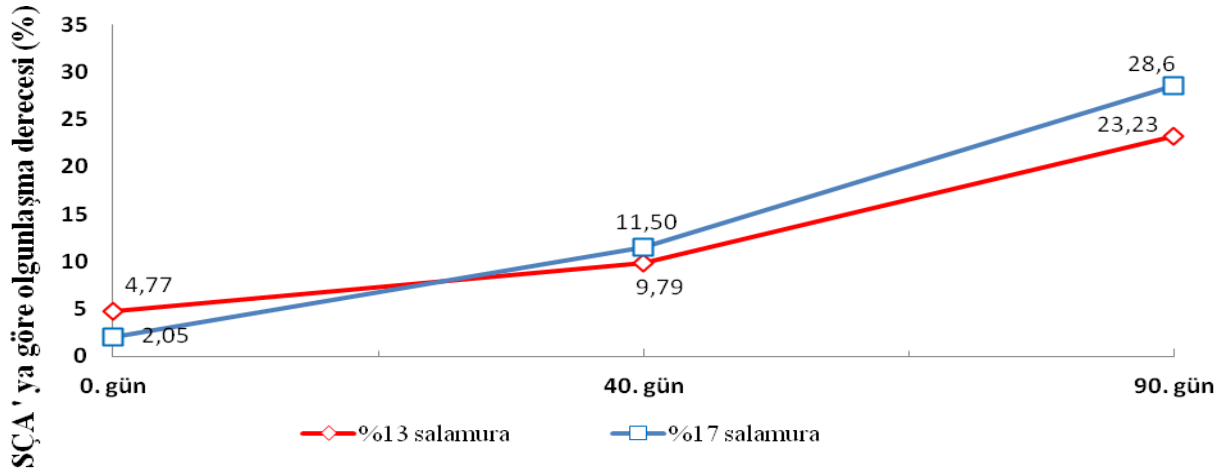
% 17 salamura oranındaki peynirler depolama süresine göre SÇA'ya göre olgunlaşma indeksi değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). Anlamlı farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan ikili

karşılaştırmalar sonucunda; 0. gün ile 40. gün ve 90. gün SÇA'ya göre olgunlaşma indeksi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. 0. gün SÇA'ya göre olgunlaşma indeksi değerleri, 40. gün ve 90. günden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşüktür. Aynı şekilde, 40. gün SÇA'ya göre olgunlaşma indeksi değerleri, 90. günden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşüktür.

Yapılan çalışmadaki değerler Atasoy (2004)'un olgunlaştırılmış peynirlerde belirlediği değerlere benzerken, Atasoy ve ark. (2006)'nın Urfa peynirlerinde, Gölge (2009)'nin Kelle peynirinde belirlediği değerlerden yüksektir.



Şekil 4.10. Maraş Sıma Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Sürecindeki SÇA Değişimi (%)



Şekil 4.11. Maraş Sıkma Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Sürecindeki SÇA' ya Göre Olgunlaşma Derecesi (%)

4.2.11. % 12 TCA'da Çözünen Azot Oranı ve Olgunlaşma Derecesi

Proteinlerin hidroliz reaksiyonları sonucu oluşan peptitler % 12 TCA'da çözünen azotlu bileşiklerin oluşmasını sağlarlar. Burada oluşan peptit yapıları suda çözünen bileşiklerden daha küçük yapıya sahiptirler (Wishah, 2007).

Çizelge 4.13. Maraş sıkma peynirlerinin % 12 TCA'da çözünen azot değerleri (%)

Depolama Süresi	Peynirler	
Gün	% 13 Salamura	% 17 Salamura
0. gün	0.03±0.00	0.02±0.01 ^b
40. gün	0.05±0.01	0.06±0.01 ^a
90. gün	0.10±0.01 A	0.05±0.01 B

A,B: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden farklıdır.

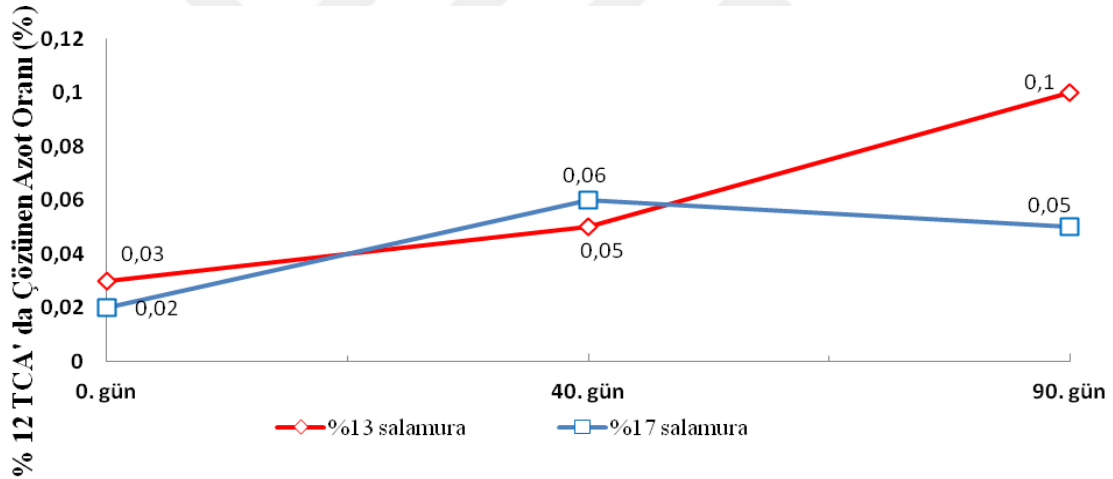
a,b,c: Aynı sütunda küçük farklı üstel harflerle gösterilen değerler birbirinden farklıdır.

% 12 TCA'da çözünen azot değişimi Çizelge 4.13'de verilmiştir. Yapılan analizlerde depolama süresince genel olarak TCA oranında artış meydana gelmiştir. En yüksek TCA oranına 90 gün depolanan peynir örnekleri sahip olmuştur. En düşük TCA oranına depolamanın ilk gününde % 17 salamura bekletilen peynir örneklerinde görülmüştür. Depolama boyunca TCA'ya göre olgunlaşma dereceleri, TCA'daki artış ve azalışa paralel olarak değişim görülmüştür.

Yapılan çalışmadaki değerler Çelikkilek (2010)'in sıkma peynirlerde belirlediği değerlere ve Gölge (2009)'nin bulgularına benzerlik göstermiştir.

Peynirler farklı salamura oranlarındaki depolama sürelerine göre istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; % 17 salamura oranındaki peynirler depolama sürelerine göre % 12 TCA değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). Anlamlı farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 0. gün ile 40. gün % 12 TCA değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. 0.gün % 12 TCA değerleri, 40. günden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşüktür.

Peynirler depolama günlerine göre salamura düzeyleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; 90. günde, salamura düzeylerine göre % 12 TCA değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). Salamura düzeyi % 13 olanların % 12 TCA değeri, % 17 olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir.



Şekil 4.12. Maraş Sıkma Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Sürecindeki % 12 TCA' da Çözünen Azot Değişimi (%)

Çizelge 4.14. Maraş sıkma peynirlerinin TCA'ya göre olgunlaşma dereceleri (%)

Depolama Süresi	Peynirler		
	Gün		
		<i>% 13 Salamura</i>	<i>% 17 Salamura</i>
0. gün		0.95±0.01 A ^c	0.28±0.01 B ^b
40. gün		1.42±0.04 B ^b	1.73±0.03 A ^a
90. gün		3.41±0.02 A ^a	1.42±0.02 B ^a

A,B: Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden farklıdır.

a,b,c: Aynı sütunda küçük farklı üstel harflerle gösterilen değerler birbirinden farklıdır.

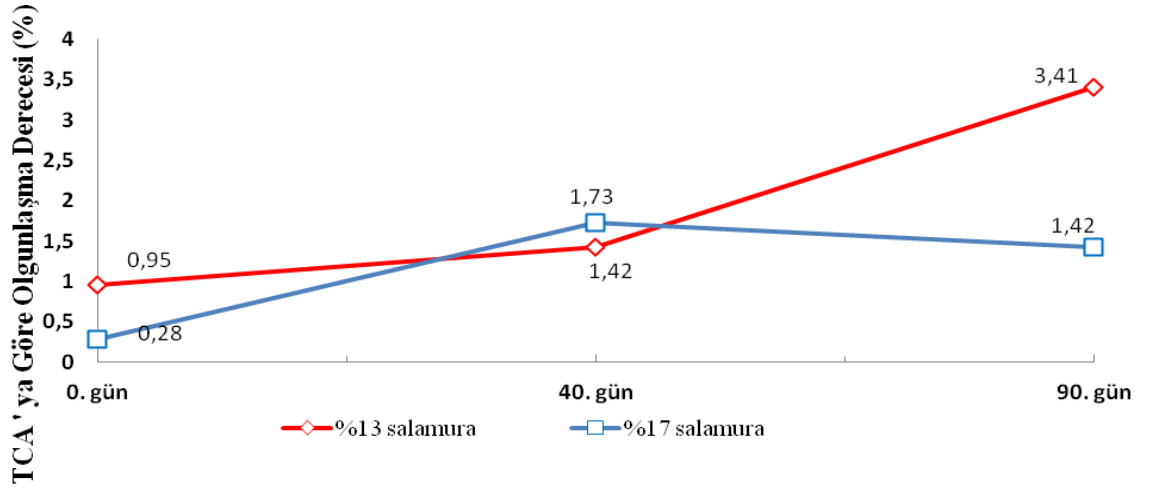
Peynirler depolama günlerine göre salamura düzeyleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; 0. günde, salamura düzeylerine göre % 12 TCA Olgunlaşma İndeksi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). Salamura düzeyi % 13 olanların % 12 TCA Olgunlaşma İndeksi düzeyi, % 17 olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir.

40. günde, salamura düzeylerine göre % 12 TCA Olgunlaşma İndeksi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). Salamura düzeyi % 17 olanların % 12 TCA Olgunlaşma İndeksi düzeyi, % 13 olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir.

90. günde, salamura düzeylerine göre % 12 TCA Olgunlaşma İndeksi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). Salamura düzeyi % 13 olanların % 12 TCA Olgunlaşma İndeksi düzeyi, % 17 olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir.

Peynirler farklı salamura oranlarındaki depolama sürelerine göre istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; % 13 salamura oranındaki peynirler depolama sürelerine göre % 12 TCA olgunlaşma indeksi değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). Anlamlı farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 0. gün ve 40. gün ile 90. gün göre % 12 TCA olgunlaşma indeksi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. 0. gün ve 40. gün % 12 TCA olgunlaşma indeksi değerleri, 90. günden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşüktür. Aynı şekilde, 40. gün % 12 TCA olgunlaşma indeksi değerleri, 90. günden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşüktür.

% 17 salamura oranındaki peynirler depolama sürelerine göre % 12 TCA olgunlaşma indeksi değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). Anlamlı farklılığın hangi gruptan kaynaklandığını tespit etmek için yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda; 0. gün ile 40. gün ve 90. gün % 12 TCA olgunlaşma indeksi değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir. 0.gün % 12 TCA olgunlaşma indeksi değerleri, 40. gün ve 90. günden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşüktür.



Şekil 4.13. Maraş Sıkma Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Sürecindeki TCA'ya Göre Olgunlaşma Derecesi (%)

4.2.12. % 5 PTA'da Çözünen Azot Miktarı ve Olgunlaşma Derecesi

PTA' da çözünen maddeler daha çok düşük molekül ağırlıklı olan (600 dalton) peptidlerden ve amino asitlerden meydana gelmektedir (Fox, 1989).

Çizelge 4.15. Maraş sıkma peynirlerinin % 5 PTA'da çözünen azot miktarları (%)

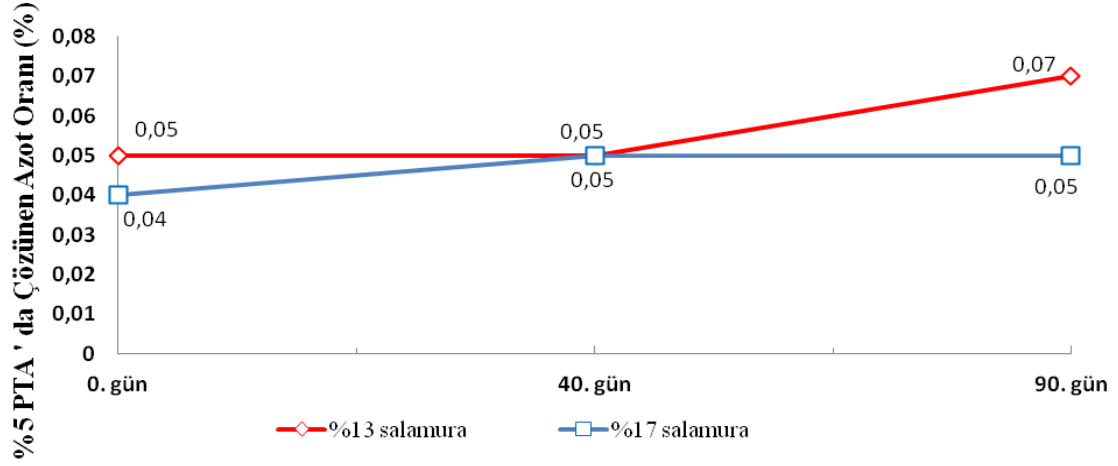
Depolama Süresi	Peynirler	
Gün	% 13 Salamura	% 17 Salamura
0. gün	0.05±0.01	0.04±0.00
40. gün	0.05±0.00	0.05±0.01
90. gün	0.07±0.01	0.05±0.00

% 5 PTA'da çözünür azot miktarları Çizelge 4.15'de verilmiştir. Yapılan analizlerde depolama süresince genel olarak % 5 PTA'da çözünen azot oranında artış meydana gelmiştir. Depolama boyunca PTA'ya göre olgunlaşma dereceleri, PTA oranına paralel olarak değişim göstermiştir. Yardımcıel (2010) Civil peynirleri ile ilgili yaptığı bir çalışmada PTA'da çözünen azot değerlerini % 0.08 - 0.10 arası bulmuştur.

İki farklı salamura oranındaki peynirlerde % 5 PTA'da çözünen azot değerleri açısından farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$).

Peynirler farklı salamura oranlarındaki depolama sürelerine göre istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; % 13 ve % 17 salamura oranlarındaki peynirlerde depolama

süreçlerine göre % 5 PTA'da çözünen azot değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık yoktur ($p>0,05$).



Şekil 4.14. Maraş Sıkma Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Sürecindeki % 5 PTA da Çözünen Azot Değişimi (%)

Çizelge 4.16. Maraş sıkma peynirlerinin % 5 PTA'ya göre olgunlaşma dereceleri (%)

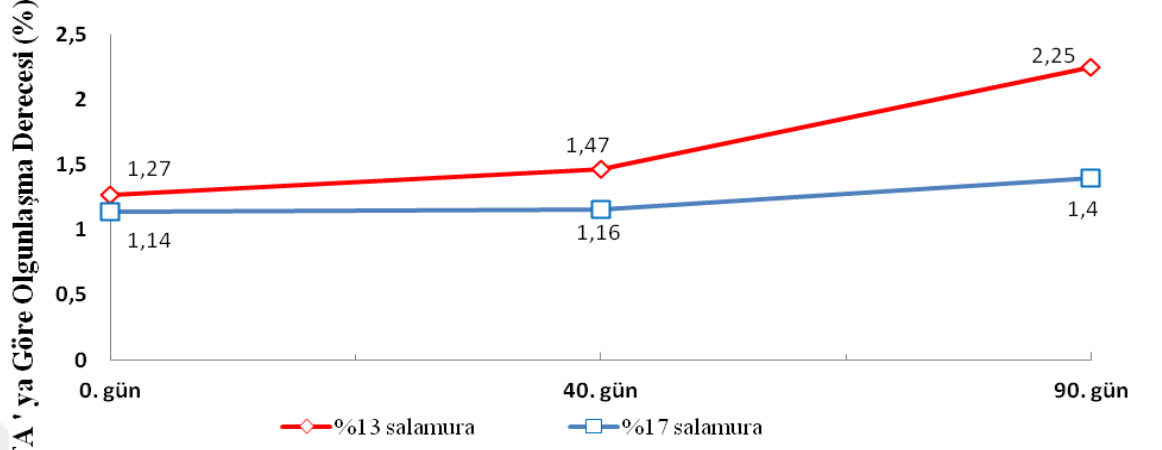
Depolama Süresi	Peynirler	
Gün	% 13 Salamura	% 17 Salamura
0. gün	1.27±0.01	1.14±0.03
40. gün	1.47±0.01 ^a	1.16±0.03 ^b
90. gün	2.25±0.01 ^a	1.40±0.03 ^b

a,b: Aynı satırda küçük farklı üstel harflerle gösterilen değerler birbirinden farklıdır.

Peynirler depolama günlerine göre salamura düzeyleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; 40. günde, salamura düzeylerine göre % 5 PTA Olgunlaşma İndeksi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). Salamura düzeyi % 13 olanların % 5 PTA Olgunlaşma İndeksi düzeyi, % 17 olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir.

90. günde, salamura düzeylerine göre % 5PTA Olgunlaşma İndeksi açısından karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0,005$).

Salamura düzeyi % 13 olanların % 5 PTA Olgunlaşma İndeksi düzeyi, % 17 olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir.



Şekil 4.15.Maraş Sıkma Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Sürecindeki % 5 ' PTA ya Göre Olgunlaşma Derecesi (%)

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışmada Maraş Sıkma peynirinin farklı salamura koşullarının ve depolama sürelerinin peynirin kalitesi üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışmada salamura tuz konsantrasyonları % 13 ve % 17 olan sıkma peynirlerin 0., 40. ve 90. günlerde analizler yapılmış fiziksel ve kimyasal yönden kimi özelliklerinin değişimi incelenmiştir.

% 13 ve % 17 salamurada bekletilen sıkma peynir örneklerinin depolama sürecinde titrasyon asitliği, kuru madde, yağ, protein oranlarında düşüş; pH, kuru maddede yağ, kül, tuz, suda çözünür azot miktarı, % 12 TCA'da çözünen azot, % 5 PTA'da çözünen azot oranlarında ve olgunlaşma değerlerinde ise artışlar görülmüştür.

Depolama süreci boyunca genel olarak kuru madde değerleri azalmıştır. Bu azalmanın sebebi, parçalanan peptit bağlarının yeni iyonik gruplar oluşturması ve depolamada düşük sıcaklık tercih edilmesi nedeniyle proteinlerin su tutma kapasitesinin artması ile nem içeriğinin artması olarak ifade edilebilir. Peynirlerin yüksek pH değerine sahip olmasının kuru madde içeriğinin azalmasına neden olduğu düşünülmektedir.

Peynirdeki tuz miktarının arttıkça pH değerinin arttığını ve buna bağlı olarak titrasyon asitliği değerinin azaldığı görülmüştür. Bunun sebebinin tuzun starter laktik asit bakterilerinin faaliyetlerini engellemesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Peynirler farklı salamura oranlarındaki depolama sürelerine göre istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; % 13 salamura oranındaki peynirler depolama sürelerine göre titrasyon asitliği, pH, kuru madde, yağ, kuru maddede yağ, protein, kül, tuz, kuru maddede tuz açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık yoktur ($p>0,05$). % 17 salamura oranındaki peynirler depolama sürelerine göre titrasyon asitliği, pH, kuru madde, yağ, kuru maddede yağ, protein, kül, tuz, kuru maddede tuz açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık yoktur ($p>0,05$).

Peynirler depolama günlerine göre salamura düzeyleri istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; 0. günde tuz parametresi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). Salamura düzeyi % 17 olanların tuz düzeyi, % 13 olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir.

40. günde salamura düzeylerine göre asitlik, kül tayini ve kuru madde tayini parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). Salamura düzeyi % 17 olanların asitlik, kül tayini ve kuru madde tayini düzeyi, % 13 olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir.

90. günde ise salamura düzeylerine göre protein ve kül tayini parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p<0,05$). Salamura düzeyi % 17 olanların protein ve kül tayini düzeyi, % 13 olanlara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir.

SÇA, % 12 TCA, % 5 PTA peynirde bulunan proteinlerin parçalandığı ürünlerin belirlenmesi için önemlidir. Olgunlaşma derecesi gerçekleşen proteolizi belirlemek amacıyla kullanılan parametrelerdir. Peynirdeki SÇA, % 12 TCA, % 5 PTA oranlarının artmasına bağlı olarak olgunlaşma dereceleri de artmıştır. Çünkü bu parçalanan ürünlerin olgunlaşma boyunca peynire özgü tat, aroma ve tekstür kazandırmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Peynirler farklı salamura oranlarındaki depolama sürelerine göre istatistiksel olarak karşılaştırıldığında; % 13 salamura oranındaki peynirler depolama sürelerine göre SÇA olgunlaşma indeksi, % 12 TCA olgunlaşma indeksi açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$). % 17 salamura oranındaki peynirlerde ise depolama sürelerine göre SÇA olgunlaşma indeksi, % 12 TCA, % 12 TCA olgunlaşma indeksi açısından istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık bulunmaktadır ($p<0,05$)

Yapılan bu çalışmada öncelikle yöresel bir lezzet çeşidine bilimsel bir katkı sağlanması, yöreye hizmet sunma hedefi taşıyan bir üniversitenin bilimsel bir çalışma ile sanayi işbirliğinin güçlendirilmesine de yarar sağlayacağı umulmaktadır.

6. KAYNAKLAR

- Akın, M. S., Şahan, N., 1998. Şanlıurfa'da Üretilen Taze Urfa Peynirlerinin Kimyasal ve Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Geleneksel Süt Ürünleri. Milli Prodüktivite Merkezi, Ankara. Yayın No: 621, s.282-296.
- Akyüz, N.,1983. Isının, kültür kullanmanın ve ambalaj işleminin Kaşar peyniri kalite, tat ve aromasına etkileri üzerinde araştırmalar. Doçentlik Tezi (Yayınlanmamış). AÜ Zir Fak, s.1-148, Erzurum.
- Altun, İ., Akyüz, N., 1998. Kahramanmaraş – Elbistan Bölgesinde Üretilen Kelle Peynirinin Bileşimi, Teknik ve Hijyenik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Süt Ürünleri. Milli Prodüktivite Merkezi, Ankara. Yayın No: 621, s.105-116.
- Anonymous., 2001. Gıda Sanayii Özel İhtisas Raporu. Süt ve Süt Ürünleri Alt Komisyon . Devlet Planlama Teşkilatı VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı. DPT yayın no: 2636-ÖİK:644. 83 s, Ankara.
- Anonymous., 2006. Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliğ. Tebliğ No: 2006/38.
- Ardıç, M., 2003. Pastörizasyon Ve Farklı Haşlama Sıcaklıklarının Urfa Peynirinin Kalitesine Etkisi, Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2003.
- Atasoy, A. F., 1999. Şanlıurfa İlinde Satışa Sunulan Urfa Peynirlerinin Bazı Kimyasal Özellikleri ve Proteoliz Düzeylerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi (Yayınlanmamış), Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Şanlıurfa.
- Atasoy, A.F., Akın, M.S., 2003. Şanlıurfa İlinde Satışa Sunulan Urfa Peynirlerinin Bazı Kimyasal Özellikleri ve Proteoliz Düzeylerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 2004, 8 (3/4): s.9-15.
- Atasoy A.F., 2004. Farklı Tür Sütlerden Yapılan Urfa Peynirlerinin Nitelikleri Üzerine Değişik Pastörizasyon Normlarının ve Starter Kültürlerinin Etkileri. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Türkiye.
- Atasoy, A.F., Türkoğlu, H., Yetişmeyen, A., 2006. İnek, Koyun ve Keçi Sütünden Üretilen Urfa Peynir Salamularının Bazı Kimyasal Özellikleri. Türkiye 9. Gıda Kongresi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları. Bolu. No: 33, s.537-540.

- Aydinoğlu, G. 1996. Ankara Piyasasında Satılan Dil Peynirlerinin Proteoliz Düzeyleri Üzerinde Bir Araştırma. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Bakırcı I., Kavaz A., Macit E., 2011. Effect of Different Brine Concentrations and Ripening Period on Some Quality Properties of Turkish White Pickled Cheese. African Journal of Biotechnology 10(56): 11925-11931.
- Ceylan, Z. G., Türkoğlu, H. ve Dayısoylu, K. S., 2003. The Microbiological and Chemical Quality of Sıkma Cheese Produced in Turkey. Pakistan Journal of Nutrition 2 (2): s.95-97.
- Christensen, T. M. V. E., Bech, A. M. and Werner, H. 1991. Methods for crude fractionation (extraction and precipitation) of nitrogen components in cheese. Bulletin of IDF, No:261, 4-9.
- Creamer, L. K., And Olson, N. F., 1982. Rheologi calevaluation of maturing Cheddar cheese. Journal Food Science, (47); 631-638.
- Çağlar, A., Türkoğlu, H., Ceylan, Z. G. ve Dayısoylu, K. S. (1998). Sıkma Peynirinin Yapılışı ve Bileşimi. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu 21-22 Mayıs Tekirdağ.
- Çakmakçı S., Kurt A., 1993. Salamura Tuz Oranı ve Olgunlaşma Süresinin CaCl₂ ve Lesitin İlavesiyle Üretilen Beyaz Salamura Peynir Kalitesine Etkisi. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Bölümü, Erzurum, 18 (1): 21-28.
- Çelik, S., Türkoğlu, H., 2007. Ripening of Traditional Örgü Cheese Manufactured With Raw or Pasteurized Milk: Composition and Biochemical. International Journal of Dairy Technology. 60 (4): 253-258.
- Çelikkilek, İ., 2010. Sıkma Peynirlerinin Özellikleri Üzerine Pastörizasyon İşlemi ve Pıhtılaşma Süresinin Etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 2010.
- Çepoğlu, F. 2005. Beyaz Peynir Üretiminde Rekombinant Kimozin Kullanım Olanaklarının Araştırılması. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi Şanlıurfa, 69 s.
- Çiçek, M., 2014. Urfa Peynirinin Tekstürel ve Mikroyapısal Özellikleri Üzerine Haşlama Sıcaklığı ve Süresinin Etkilerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2014.

- Dave, R. I. and SHAH, N. P., 1998. Effect of cysteine on the viability of yoghurt and probiotic bacteria in yoghurts made with commercial starter cultures. *International Dairy Journal*, 7: 537-545.
- Demirci, M., Gündüz, H. 1991. Süt Teknoloğunun El Kitabı. Hasad Yayıncılık, İstanbul.
- Dikbaş, N., Sengül, M., Ergutay, M.F., 2006. Erzurum'da Üretilen Çeçil Peynirinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. Türkiye 9. Gıda Kongresi. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları. Bolu. No: 33, s.161-164.
- Doğan, C., 2011. Siirt Otlı Peynirinin Geleneksel Üretim Yöntemi ve Bileşimi, Yüksek Lisans Tezi, Sütçü İmam Üniversitesi, Kahramanmaraş
- Dost, A., Yenikan, H., Okumuş, F., Işıklı, N. D., 2004. Bazı Geleneksel Peynirlerin Üretim Yöntemleri. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu Kitabı. Yüzüncü yıl Üniv., Van. s.271-274.
- Fox, P.F., 1989. Proeolysis During Cheese Manufacture and Ripening. *Journal of Dairy Science*, 72(6), 1379-400.
- Fresno, J. M., Tornadijo, M. E., Carbollo, A. B., Gonzalez- Prieto, J. 1997. Proteolytic and lipolytic changes during the ripening of Spanish craft goat cheese (Armada variety). *J. Food Sci. Agric.*, 75; 148-154.
- Futschik, J., 1960. The Possibilities of Influencing the Salt Content of Semi- Hard Cheese. *D.S.A.* 22 (12) 607. 3370.
- Gahun Y., 1981. Salamuradan Beyaz Peynir Tuz Geçiş Olgusu ve Olgunlaşma Sırasında Tuzun, Peynirin Bazı Özelliklerine Etkisi Üzerinde Araştırmalar. E. Ü. Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü. Doktora Tezi. İzmir.
- Gider K., 2006. Beyaz Peynirlerde Tuz Geçişini Etkileyen Bazı Faktörlerin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi, Türkiye.
- Godinho M., Fox P.F., 1982. Ripening of Blue Cheese Influence of Salting Rate on Propteolysis. *Milchwissenschaft*. 37(2): 72-75.
- Gölge, Ö, Şahan, N., 2008. Geleneksel Yöntemle Üretilen Kelle Peynirlerinin Bazı Kalite Özellikleri. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum, s. 677-680.
- Gölge, Ö., 2009. Kelle Peynirlerinin Özellikleri Üzerine Starter Kültür Kullanımının Etkileri, Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2009.
- Göllü, E. Ve Koçak, C., 1989. Kazein / Yağ Oranı Farklı Sütlerden İmal Edilen Beyaz Peynirlerin Bazı Nitelikleri Üzerine Araştırmalar. *Doğa, TU.Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi* 13 (3): 265-272.
- Grappin, R. And Beuvier, E., 1997. Possible İmplications Of Milk Pasteurization On The

- Manufacture And Sensory Quality Of Ripened Cheese. *International Dairy Journal*, (7); 751-761.
- Gürsoy, A., Gürsel, A., Şenel, E., Deveci, O., Karademir, E., 2001. Yağ içeriği azaltılmış Beyaz peynir üretiminde ısıtma işlemi uygulanan *Lactobacillus helveticus* ve *Lactobacillus bulgaricus* kültürlerinin kullanımı. GAP II. Tarım Kongresi, 24-26 Ekim, I. cilt, 269-278, Şanlıurfa.
- Güven M., Yerlikaya S., Hayaloğlu A. A., 2006. Influence of Salt Concentration on the Characteristics of Beyaz Cheese, a Turkish White- Brined Cheese. *Lait*, 86(1):73–81
- Hayaloğlu A. A., Güven M., Fox P. F., 2002. Microbiological, Biochemical and Technological Properties of Turkish White Cheese “Beyaz Peynir”. *International Dairy Journal*, 12: 635-648.
- Hayaloğlu, A.A. 2003. Starter Olarak Kullanılan Bazı *Lactococcus* Suçlarının Beyaz Peynirlerin Özellikleri ve Olgunlaşmaları Üzerine Etkileri. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Hayaloğlu A. A., 2008. Türkiye'nin Peynirleri-Genel Bir Perspektif. Türkiye 10. Gıda Kongresi, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum, 729-732.
- Hayaloğlu, A. A., Özer, B., 2011. Peynir biliminin temelleri. Sidas Medya Ltd, 643.
- IDF, 1982. Determination of the Total Solid Content (Cheese and Processed Cheese). IDF Standart 4A, Brussels: International Dairy Federation.
- IDF, 1993. Milk Determination of Nitrogen Content. IDF: 20B, International Dairy Federation: 41, Brussels, 12p.
- İnal, T., 1990. Süt ve Süt Ürünleri Hijyen ve Teknolojisi. Final Ofset, İstanbul. 1108 s.
- Jarrett, W. D., Aston, J. W., and Dulley, J. R., 1982. A Simple Method for Estimating Free Amino Acids in Cheddar Cheese. *Australian Journal of Dairy Technology*, 37:55-58.
- Kahyaoğlu, T., 2002. Rheological Properties of Reduced-Fat Gaziantep Cheese. Msc. Thesis. Food Engineering Department, University of Gaziantep. p.76.
- Kamber, U., 2004. Peynirin Tarihi. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu Kitabı. Yüzüncü yıl Üniv., Van. s.304.
- Kamber, U., 2005. Geleneksel Anadolu Peynirleri. Miki Matbaacılık 223 s.
- Kaya S., 2002. Effect of Salt on Hardness and Whiteness of Gaziantep Cheese During Short Term Brining. *Journal of Food Engineering*, 52(2):155-159.

- Kılıç, S., Uysal, H., Karagözlü, C., 1998. Geleneksel Yöntemlerle ve Kültür Kullanılarak Yapılan İzmir Tulum Peynirinin Olgunlaşma Sürecinde Meydana Gelen Değişikliklerin Kıyaslanması. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu 21-22 Mayıs Tekirdağ.
- Kırdar, S. S., 2001. Sütün Beslenmemizde Yeri ve Önemi . S. D. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 5(1), s.121-131.
- Kırmacı, H. A., 2010. Geleneksel Urfa Peynirinde Yer Alan Laktik Asit Bakterilerinin izolasyonu, Moleküler Karakterizasyonu ve Starter Kültür Olarak Kullanım Olanakları, Doktora Tezi, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2010.
- Kıvıncı, B., 2018. Hayvansal ve Mikrobiyal Rennet Kullanılarak Elde Edilen Sıkma Peynirlerinin Kimi Özelliklerinin Karşılaştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2018.
- Kondyli, E., Pappa, E. C. and Svarnas, C., 2016. Ripening Changes of the Chemical Composition, Proteolysis, Volatilefraction and Organoleptic Characteristics of a White-Brined Goat Milkcheese. Small Ruminant Research, 145:1-6.
- Kuchroo, C. N., and Fox, P. F., 1982. Soluble Nitrogen in Cheddar Cheese: Comparison of Extraction Procedures. Milchwissenschaft, 37: 331-335.
- Kurt, A., Çakmakçı, S., Çağlar, A., 2012. Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi. Atatürk Üniversitesi Yayınları no: 252/d. Ziraat Fakültesi Yayınları No:18. Ders Kitapları Serisi No: 252/d. S. 69-163.
- Metin, M., Öztürk, G. F., 2002. Süt ve Mamülleri Analiz Yöntemleri (Duyusal. Fiziksel ve Kimyasal Analizler). Ege Meslek Yüksek Okulu Basımevi. Bornova-İzmir. 450 S.
- Metin, M., 2005. Süt Teknolojisi Sütün Bileşimi ve İşlenmesi, Ed: E.Ü. Mühendislik Fakültesi Yayınları, E.Ü. Basımevi, Bornova- İzmir. No: 33, Baskı:6, 802 s.
- Miocinovic, J., Radulovic, Z., Paunovic, D., Miloradovic, Z., Trpkovic, G., Radovanovic, M. and Pudja, P., 2014. Properties of Low-Fat Ultra-Filtered Cheeses Produced with Probiotic Bacteria. Archives of Biological Sciences, 66(1):65-73.
- Oysun G (1996). Süt ve Ürünlerinde Analiz Yöntemleri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:504, 306s Bornova- İzmir.
- Özer, B. H., Atasoy, A. F., ve Akın, M.S, 2000. Pastörizasyon ve Haşlama İşlemlerinin Geleneksel Urfa Peynirlerinin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Nitelikleri Üzerine Etkileri. VI. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. Tekirdağ. 517-523 s.

- Özer, B. H., Atasoy, A.F., Akın, M.S., 2002a. İnek ve koyun sütlerinden geleneksel yöntemle üretilen Urfa peynirlerinin bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Gıda Dergisi*, 27(5): s.325 – 331.
- Özer, B. H., Robinson, R. K., And Grandison, A S., 2002b. Textural And Microstructural Properties Of Urfa Cheese (A White-Brined Turkish Cheese). *International Journal Of Dairy Techonology*, 56: 171-176.
- Polychroniadou, A., Michaelidou, A. And Paschaloudis, N., 1999. Effect of Time, Temperature and Extraction Method on the Trichloroacetic Acid-Soluble Nitrogen of Cheese. *International Dairy Journal*, 9: 559-568.
- Soltanı, M., 2013. İran’da Üretilen Ultrafiltre Beyaz Peynirin Özellikleri Üzerine Tuz Oranı ve Depolama Süresinin Etkileri. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi, Türkiye.
- Sousa, M.J., Ardö, Y., Mcsweeney, P.L.H., 2001. Advances in the Study of Proteolysis During Cheese Ripening. *Int. Dairy Journal*, 11: 327-345.
- Şahan, N., Konar, A., Ve Kleeberger, A., 1996. Hidrojen Peroksit, Isıl İşlem Uygulamaları ve Olgunlaşma Süresinin Beyaz Peynirin Kimyasal Niteliğine Etkisi. *Gıda*, 21 (2): 109-117.
- Şimşek, B., 1995. Ankara piyasasında satılan Beyaz peynirlerin proteoliz düzeyi üzerinde bir araştırma. Yüksek lisans tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Tarakçı, Z., Durmaz, H., Sağun, E., Aygün, O., 2003. Hatay Sıkma Peynirinin Kimyasal Özellikleri İle Proteoliz ve Lipoliz Düzeylerinin Araştırılması. *Vet. Bil. Derg.* 2004, 20, 1: s.53-59.
- Tekinşen, K.K., 2001. Sıkma peyniri Üretiminde Baskılama Ağırlığı ve Haşlama Suyu Sıcaklığının Standardizasyonu Üzerinde Araştırmalar, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Konya.
- Tekinşen, K. K, Nizamlıoğlu, M., 2003. Maraş Peyniri Üretiminde Baskılama Ağırlığı ve Haşlama Suyu Sıcaklığının Bazı Kalite Niteliklerine Etkisi. *Turk J. Vet Anim Sci* 27: 153- 160.
- Tekinşen, K.K., 2005. K. Maraş ve Çevresinde Üretilen Maraş Peynirlerinin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kalitesi, *Vet. Bil. Derg.* (2005), 21, 3-4 : s.57-63.
- Tekinşen, O.C., Tekinşen, K., 2005. Süt ve Süt Ürünleri. Temel Bilgiler Teknoloji Kalite Kontrolü. Selçuk Üniversitesi Basımevi. Konya.

- Tekinşen, K.K., 2008. Sıkma peyniri. <http://www.kentmaras.com/makale/ilk.php>
(2011, Kasım)
- TSE, 1995. Beyaz Peynir (White Cheese). TS 591. Türk Standartları Enstitüsü, Necatibey Cad., 112. Bakanlık/ Ankara.
- Uludağ, G., 2015. Yöresel Adıyaman Peynirinin Kimi Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kahramanmaraş.
- Uraz, T., 1979. Peynirlerde Acı Tadın Oluşumu. A.Ü. Ziraat Fak. Yayınları, No: 730. Ankara. 13 s
- Uraz, T., Yetişmeyen, A., Ve Atamer, M., 1990. Kurutulmuş Peyniraltı Suyunun Beyaz Peynir Yapımında Kullanma Olanakları Üzerine Bir Araştırma. Gıda 15 (3): 137-143.
- Uraz, T., ve Şimşek, B., 1998. Ankara piyasasında satılan beyaz peynirlerin proteoliz üzerine araştırmalar. Gıda 23 (5): 371-375.
- Üçüncü, M. 1991. Peynir Yapımında Tuzlama Teknikleri, Sorunları ve Çözüm Önerileri, Her Yönüyle Peynir, Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları, 108-115 s., Tekirdağ
- Üçüncü , M., 2008. A' dan Z' ye Peynir Teknolojisi. İzmir, Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Yayınları, 2008.
- Yalçın, S., Ardıç, M., Nizamlıoğlu, M., 2007. Urfa Peynirlerinin Bazı Kalite Nitelikleri, Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg., 2(3) s.90-95.
- Yanmaz, B., 2019. Tuz Konsantrasyonu ve Salamurada Bekleme Süresinin Beyaz Peynirin Bazı Kalite Kriterleri Üzerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2019.
- Yardımcıel, Ü. 2010. Çeçil peynirinin özellikleri üzerine pastörizasyon işleminin ve salamura tuz oranının etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Yener, A., 2012. Kahramanmaraş Piyasasında Keçi ve İnek Sütlerinden Yapılarak Satışa Sunulan Sıkma Peynirlerinin Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2012.
- Yerlikaya, Ş., 2003. Farklı Oranlarda Tuz İçeren Salamuralarda Depolanan Beyaz Peynirlerin Özelliklerinin Olgunlaşma Süresince Değişimi. Çukurova Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, Türkiye.
- Yetişemiyen, A. 1997. Süt Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları:

1420, Ankara

Yetişemiyen, A., 2000. Süt Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın ,No:1511. 229 s.

Yetişemiyen, A., Yıldız, F., 2001. Ankara piyasasında satılan Urfa peynirlerinin mikrobiyolojik, kimyasal ve duyuşsal niteliklerinin saptanması. GAP II. Tarım kongresi, 24-26 Ekim, I. cilt. Şanlıurfa, 259-268.

Wışah, R., 2007. Peynir Üretiminde Starter Kültürlere Ek Olarak Bazı Bakteri Suşlarının Kullanımı ve Bunun Peynir Özelliklerine Etkisi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 113 s.



Ek-1

Çizelge 4.17. Farklı salamura konsantrasyonlarında depolanan Maraş sıkma peynirlerinde olgunlaşma süresince belirlenen fiziksel ve kimyasal özellikler

Değişken	Salamura düzeyi		İstatistiksel analiz*	Olasılık	
	%13	%17			
0.gün	Ph	5,68±0,13	5,75±0,10	t=-0,636	p=0,595
	Asitlik	0,84±0,01	0,78±0,08	t=0,914	p=0,527
	Protein	20,13±0,18	22,94±0,74	t=-5,186	p=0,102
	Yağ	24,75±1,06	27,50±0,00	t=-3,667	p=0,067
	Tuz	7,84±0,16	9,36±0,00	t=-13,261	p=0,048
	Kül tayini	7,96±0,49	10,51±0,16	t=-7,012	p=0,062
	Kuru madde tayini	55,44±0,93	59,71±1,98	t=-2,759	p=0,158
	KM/yağ	44,63±1,16	46,08±1,53	t=-1,069	p=0,404
	KM/tuz	14,13±0,06	15,69±0,52	t=-4,235	p=0,143
	KM/kül	14,35±0,64	17,61±0,86	t=-4,306	p=0,057
	KM/protein	36,31±0,28	38,45±2,52	t=-1,195	p=0,440
	40.gün	Ph	5,91±0,04	5,26±0,25	t=3,689
Asitlik		0,70±0,03	1,14±0,04	t=-12,203	p=0,011
Protein		18,68±1,39	22,34±0,09	t=-3,708	p=0,166
Yağ		21,75±1,06	25,50±0,71	t=-4,160	p=0,067
Tuz		8,54±1,16	10,65±0,16	t=-2,542	p=0,231
Kül tayini		8,67±0,25	10,72±0,13	t=-10,187	p=0,024
Kuru madde tayini		50,17±0,70	59,80±0,18	t=-18,826	p=0,023
KM/yağ		43,38±2,72	42,65±1,31	t=0,342	p=0,765
KM/tuz		17,01±2,08	17,80±0,21	t=-0,535	p=0,646
KM/kül		17,29±0,75	17,93±0,27	t=-1,137	p=0,428
KM/protein		37,21±0,27	37,35±0,27	t=-0,084	p=0,946
90.gün		Ph	5,92±0,06	6,01±0,16	t=-0,769
	Asitlik	0,69±0,05	0,63±0,08	t=0,792	p=0,528
	Protein	17,54±0,92	21,96±1,05	t=-4,465	p=0,048
	Yağ	21,50±1,41	24,75±1,06	t=-2,600	p=0,131
	Tuz	9,13±0,33	10,88±0,50	t=-4,163	p=0,067
	Kül tayini	8,88±0,04	11,13±0,08	t=-35,834	p=0,003
	Kuru madde tayini	46,85±0,81	53,56±3,86	t=-2,407	p=0,234
	KM/yağ	45,88±2,22	46,26±1,36	t=-0,206	p=0,856
	KM/tuz	19,49±1,04	20,40±2,39	t=-0,493	p=0,689
	KM/kül	18,96±0,24	20,82±1,36	t=-1,908	p=0,296
	KM/protein	37,43±1,31	41,17±4,94	t=1,141	p=0,471

Ek-2

Çizelge 4.18. Salamura düzeylerine göre süreçler açısından değerlerin karşılaştırılması

Değişken	Süreçler			İstatistiksel analiz*	P	
	0.gün	40.gün	90.gün			
% 13 salamura	Ph	5,68±0,13	5,91±0,04	5,92±0,06	F=4,898	0,170
	Asitlik	0,84±0,01	0,70±0,03	0,69±0,05	F=9,000	0,100
	Protein	20,13±0,18	18,68±1,39	17,54±0,92	F=2,416	0,293
	Yağ	24,75±1,06	21,75±1,06	21,50±1,41	F=157,000	0,051
	Tuz	7,84±0,16	8,54±1,16	9,13±0,33	F=13,584	0,169
	Kül tayini	7,96±0,49	8,67±0,25	8,88±0,04	F=9,473	0,095
	Kuru madde tayini	55,44±0,93	50,17±0,70	46,85±0,81	F=45,340	0,094
	KM/yağ	44,63±1,16	43,38±2,72	45,88±2,22	F=4,929	0,269
	KM/tuz	14,13±0,06	17,01±2,08	19,49±1,04	F=12,619	0,175
	% 17 salamura	pH	5,75±0,10	5,26±0,25	6,01±0,16	F=9,132
Asitlik		0,78±0,08	1,14±0,04	0,63±0,08	F=17,615	0,054
Protein		22,94±0,74	22,34±0,09	21,96±1,05	F=0,591	0,629
Yağ		27,50±0,00	25,50±0,71	24,75±1,06	F=13,444	0,170
Tuz		9,36±0,00	10,65±0,16	10,88±0,50	F=18,860	0,144
Kül tayini		10,51±0,16	10,72±0,13	11,13±0,08	F=109,110	0,061
Kuru madde tayini		59,71±1,98	59,80±0,18	53,56±3,86	F=2,859	0,340
KM/yağ		46,08±1,53	42,65±1,31	46,26±1,36	F=3,218	0,324
KM/tuz		15,69±0,52	17,80±0,21	20,40±2,39	F=4,878	0,271

Ek-3

Çizelge 4.19. Günlere göre salamura düzeyleri açısından değerlerin karşılaştırılması

Değişken	Salamura düzeyi		İstatistiksel analiz*	P	
	%13	%17			
0.gün	SÇA (%Azot)	0,16±0,01	0,32±0,02	t=-10,119	0,040
	%12 TCA Çözünen (%)	0,03±0,00	0,02±0,01	t=3,000	0,205
	PTA (%Azot)	0,05±0,01	0,04±0,00	t=1,000	0,500
	SÇA O. İndeksi	4,77±0,04	2,05±0,21	t=17,781	0,029
	%12 TCA O. İndeksi	0,95±0,01	0,28±0,01	t=60,374	0,002
	PTA O.İndeksi	1,27±0,01	1,14±0,03	t=5,814	0,055
40.gün	SÇA (%Azot)	0,33±0,04	0,43±0,04	t=-2,689	0,119
	%12 TCA Çözünen (%)	0,05±0,01	0,06±0,01	t=-2,828	0,106
	PTA (%Azot)	0,05±0,00	0,05±0,01	t=0,447	0,712
	SÇA O. İndeksi	9,79±0,08	11,50±0,07	t=-21,894	0,002
	%12 TCA O. İndeksi	1,42±0,04	1,73±0,03	t=-8,598	0,020
	PTA O.İndeksi	1,47±0,01	1,16±0,03	t=13,864	0,016
90.gün	SÇA (%Azot)	0,85±0,04	0,74±0,05	t=2,557	0,125
	%12 TCA Çözünen (%)	0,10±0,01	0,05±0,01	t=7,017	0,019
	PTA (%Azot)	0,07±0,01	0,05±0,00	t=3,000	0,205
	SÇA O. İndeksi	23,23±0,03	28,60±0,81	t=-9,325	0,011
	%12 TCA O. İndeksi	3,41±0,02	1,42±0,02	t=93,809	0,000
	PTA O.İndeksi	2,25±0,01	1,40±0,03	t=38,013	0,004

Ek-4

Çizelge 4.20. Salamura düzeylerine göre süreçler açısından değerlerin karşılaştırılması

Değişken	Süreçler			İstatistiksel analiz*	P	
	0.gün ⁽¹⁾	40.gün ⁽²⁾	90.gün ⁽³⁾			
% 13 salamura	SÇA (%Azot)	0,16±0,01	0,33±0,04	0,85±0,04	F=72,250	0,075
	%12 TCA (%)	0,03±0,00	0,05±0,01	0,10±0,01	F=9,000	0,205
	PTA (%Azot)	0,05±0,01	0,05±0,00	0,07±0,01	F=9,000	0,205
	SÇA O. İndeksi	4,77±0,04	9,79±0,08	23,23±0,03	F=210,232	0,000 [1-2,3][2-3]
	%12 TCA O.İ.	0,95±0,01	1,42±0,04	3,41±0,02	F=241,083	0,001 [1,2-3][2-3]
	PTA O.İndeksi	1,27±0,01	1,47±0,01	2,25±0,01	F=2011,00	0,000
	SÇA (%Azot)	0,32±0,02	0,43±0,04	0,74±0,05	F=58,778	0,083
	%12 TCA (%)	0,02±0,01	0,06±0,01	0,05±0,01	F=139,000	0,007 [1-2]
% 17 salamura	PTA (%Azot)	0,04±0,00	0,05±0,01	0,05±0,00	F=0,000	1,000
	SÇA O. İndeksi	2,05±0,21	11,50±0,07	28,60±0,81	F=117,266	0,001 [1-2,3][2-3]
	%12 TCA O.İ.	0,28±0,01	1,73±0,03	1,42±0,02	F=129,962	0,006 [1-2,3]
	PTA O.İndeksi	1,14±0,03	1,16±0,03	1,40±0,03	F=57,000	0,084

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı, soyadı : Özlem KALLI KABACIK
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 1989 – Kahramanmaraş
Medeni hali : Evli
Telefon : 0414 247 0449
e-posta : kalli.zlem@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Yüksek lisans	KSÜ /Gıda mühendisliği A.B.D.	2019
Lisans	Çukurova Üniversitesi/ Gıda Mühendisliği Bölümü	2008-2013

İş Denevimi

Yıl	Yer	Görev
2018-Devam ediyor	Eyyübiye Nüfus Müdürlüğü (Şanlıurfa)	Memur
2014-2017	Taybah Gıda, Süt Ve Süt Ürünleri A.Ş. (Kahramanmaraş)	Gıda Mühendisi

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

Narlıoğlu Ş., Arıkan M., Kalli Ö., Dayısoylu K.S., 2016. Probiyotik Bakterilerin Fonksiyonel Özellikleri. Poster Bildiri. Türkiye 12. Gıda Kongresi 05-07 Ekim 2016; Edirne

Hobiler

Seyahat etmek, Müzik dinlemek, Kamp yapmak