

**T.C.
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**MENGEN PEYNİRİNİN YAPILIŞI, KİMYASAL,
BİYOKİMYASAL, TEKSTÜREL VE MİKROBİYOLOJİK
ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KÜBRA SARI

BOLU, MART - 2016

T.C.
ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI



MENGEN PEYNİRİNİN YAPILIŞI, KİMYASAL,
BİYOKİMYASAL, TEKSTÜREL VE MİKROBİYOLOJİK
ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KÜBRA SARI

BOLU, MART - 2016

KABUL VE ONAY SAYFASI

Kübra SARI tarafından hazırlanan “**MENGEN PEYNİRİNİN YAPILIŞI, KİMYASAL, BİYOKİMYASAL, TEKSTÜREL VE MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**” adlı tez çalışması 15.03.2016 tarihinde Abant İzzet Baysal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

Danışman

Prof. Dr. Hayri COŞKUN

Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Üye

Doç. Dr. İbrahim ÇAKIR

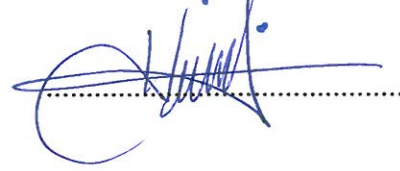
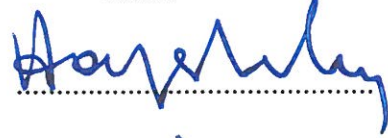
Abant İzzet Baysal Üniversitesi

Üye

Yrd. Doç. Dr. Hülya YAMAN

Abant İzzet Baysal Üniversitesi

İmza



Prof. Dr. Duran KARAKAŞ

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

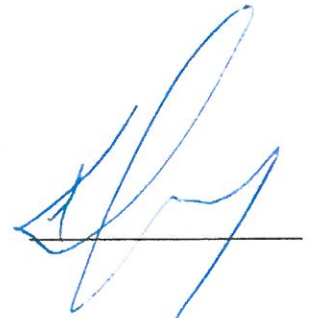
Aileme,

ETİK BEYAN

Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.



Kübra SARI

ÖZET

**MENGEN PEYNİRİNİN YAPILIŞI, KİMYASAL, BİYOKİMYASAL,
TEKSTÜREL VE MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR**

**ARAŞTIRMA
YÜKSEK LİSANS TEZİ
KÜBRA SARI**

**ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. HAYRİ COŞKUN)**

BOLU, MART - 2016

Bu araştırmada, geleneksel peynirlerimizden biri olan Mengen peynirinin literatüre kazandırılması, kimyasal, biyokimyasal, tekstürel ve mikrobiyolojik özelliklerinin tanımlanması, bazı uçucu bileşenlerinin belirlenmesi ve üretim şeklinin ortaya konulması amaçlanmıştır.

Bu amaçla Gökçesu ve Mengen pazarlarından yaz dönemi boyunca 50 adet Mengen peyniri örnekleri satın alınmış, ayrıca Bolu ili Mengen ilçesinin Softalar Köyü'nde Mengen peyniri üretimi gerçekleştirilmiştir.

Satın alınan Mengen peyniri örneklerinde kimyasal (kuru madde, kül, protein, yağ, tuz, pH, asitlik), biyokimyasal (olgunlaşma katsayısı ve lipoliz değeri), tekstürel, mikrobiyolojik (toplam mezofilik aerobik bakteri, laktik asit bakteri, maya-küf, koliform, *E. coli*, *Listeria* spp., *Salmonella* spp. koagulaz pozitif *S. aureus*, *E. coli* O157:H7, su aktivitesi) ve uçucu bileşen profili belirleme analizleri yapılmıştır.

Kimyasal ve biyokimyasal analizlerde elde edilen ortalama sonuçlarda kuru madde 51.4 ± 5.34 , kül 3.57 ± 0.73 , protein 24 ± 3.29 , yağ 19.05 ± 4.99 , tuz 2.19 ± 0.85 , pH 5.72 ± 0.44 , asitlik 0.36 ± 0.21 , olgunlaşma katsayısı değeri 2.94 ± 1.25 , lipoliz değeri 0.87 ± 0.73 olarak bulunmuştur.

Mengen peyniri örneklerinde yapılan mikrobiyolojik analizlerde toplam mezofilik aerobik bakteri ortalama 8.15 ± 1.14 log kob/g, laktik asit bakteri ortalama 7.19 ± 1.42 log kob/g, maya-küf ortalama 4.97 ± 1.15 log kob/g, koliform ortalama 6.09 ± 1.36 log kob/g, *E. coli* ortalama 3.79 ± 1.87 log kob/g değerlerinde bulunmuş, *Listeria* spp., *Salmonella* spp., koagulaz pozitif *S. aureus*, *E. coli* O157:H7 patojenlerine rastlanmamıştır. Tekstürel analizde elde edilen sonuçların geniş bir aralığa sahip olduğu saptanmıştır.

Mengen peyniri örneklerinde 100'den fazla uçucu bileşen belirlenmiştir. Esterler ve alkanlar Mengen peyniri örneklerinin temel uçucu bileşenlerini oluştururken, alkoller, aldehytler ve ketonların önemli seviyelerde olduğu görülmektedir. Buna karşın laktonlar, asitler ve terpenler daha düşük seviyelerde bulunmaktadır.

ANAHTAR KELİMELELER: Mengen Peyniri, Geleneksel Peynir, Geleneksel Süt Ürünü

ABSTRACT

A STUDY ON THE MANUFACTURE OF TRADITIONAL MENGAN CHEESE, CHEMICAL, BIOCHEMICAL, TEXTURAL AND MICROBIOLOGICAL PROPERTIES

MSC THESIS

KÜBRA SARI

ABANT İZZET BAYSAL UNIVERSITY GRADUATE SCHOOL OF
NATURAL AND APPLIED SCIENCES

DEPARTMENT OF FOOD ENGINEERING

(SUPERVISOR: PROF. DR. HAYRİ COŞKUN)

BOLU, MARCH 2016

In this research, it was aimed to bring Mengen cheese –one of our traditional cheeses- into the literature, to define its chemical, biochemical, textural, microbiological properties, to determine some of its volatile compounds and to present the production type of the cheese.

For this purpose, 50 Mengen cheese samples were purchased from Gökçesu and Mengen bazaars throughout the summer season, and also the production of Mengen cheese was performed in Softalar Village of Mengen, Bolu, Turkey.

In purchased Mengen cheese samples, chemical (dry matter, ash, protein, fat, salt, pH, acidity), biochemical (ripening index, lipolysis value), textural, microbiologic (total mezofilik aerobic bacteria (TMAB), lactic acid bacteria (LAB), yeast-mould, koliforms, *E. coli*, *Listeria* spp., *Salmonella* spp., coagulase positive *S. aureus*, *E. coli* 0157:H7 and water activity) and volatile compounds profile were analysed.

In the average results obtained from chemical and biochemical analyses on Mengen cheese samples, dry matter $51.4 \pm 5.34\%$, ash $3.57 \pm 0.73\%$, protein $24 \pm 3.29\%$, fat $19.05 \pm 4.99\%$, salt $2.19 \pm 0.85\%$, pH 5.72 ± 0.44 , acidity $0.36 \pm 0.21\%$, ripening index % 2.94 ± 1.25 , lipolysis value (ADV) $0.87 \pm 0.73\%$ were found.

In microbiological analyses made on Mengen cheese samples average TMAB 8.15 ± 1.14 log cfu/g, average LAB 7.19 ± 1.42 log cfu/g, average yeast-mould 4.97 ± 1.15 log cfu/g, average coliform 6.09 ± 1.36 log cfu/g, average *E. coli* 3.79 ± 1.87 log cfu/g were determined., *Listeria* spp., *Salmonella* spp., coagulase positive *S. aureus*, *E. coli* 0157:H7 pathogens were not observed. It was detected that the results obtained from textural analyses had a wide range.

More than 100 volatile compounds were determined in Mengen cheese samples. While esters and alkanes constituting the main volatile compounds, it is seen that alcohols, aldehydes and ketones were at considerable levels. On the contrary, lactones, acids and terpenes were found in low levels.

KEYWORDS: Mengen Cheese, Traditional Cheese, Traditional Dairy Product

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vi
İÇİNDEKİLER	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
ÇİZELGE LİSTESİ.....	x
KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ	xi
TEŞEKKÜR	xii
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	3
2.1 Geleneksel Gıdalar ve Peynir	3
2.2 Mengen Peyniri	4
2.3 Mengen Peyniri Üretimine Benzer Diğer Geleneksel Peynirler	5
2.4 Mengen, Hellim ve Kaşar Peynirlerinin Kimyasal, Biyokimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri	7
2.5 Peynirde Uçucu Bileşen Oluşumu.....	9
2.5.1 Proteoliz	9
2.5.2 Glikoliz	10
2.5.3 Lipoliz.....	10
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	12
3.1 Materyal.....	12
3.2 Kimyasal Analizler.....	12
3.2.1 Kuru Madde Tayini.....	12
3.2.2 Kül Tayini	12
3.2.3 Protein Tayini	13
3.2.4 Yağ Tayini	14
3.2.5 Tuz Tayini.....	14
3.2.6 Asitlik Tayini	14
3.2.7 pH Tayini	15
3.3 Biyokimyasal Analizler	15
3.3.1 Olgunlaşma Katsayısı	15
3.3.2 Lipoliz (ADV) Tayini	16
3.4 Tekstürel Analizler	17
3.5 Renk Analizleri.....	17
3.6 Mikrobiyolojik Analizler.....	17
3.6.1 Mengen Peyniri Örneklerinin Analize Hazırlanması.....	17
3.6.2 Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayımı	18
3.6.3 Laktik Asit Bakteri Sayımı	18

3.6.4	Maya ve Küf Sayımı	18
3.6.5	Koliform Bakteri Sayımı	18
3.6.6	<i>E. coli</i> Sayımı	19
3.6.7	Koagulaz Pozitif <i>Staphylococcus</i> Sayımı	19
3.6.8	<i>Listeria</i> spp. Aranması	19
3.6.9	<i>Salmonella</i> spp. Aranması	20
3.6.10	<i>E. coli</i> O157:H7 Aranması	20
3.6.11	Su Aktivitesi Analizi	20
3.7	Uçucu Bileşen Analizleri	21
3.7.1	Mengen Peyniri �rneklerinin Analize Hazırlanması	21
3.7.2	Uçucu Bileşen Analizleri	21
4.	BULGULAR ve TARTIŞMA	22
4.1	Mengen Peynirinin Yapılışı	22
4.2	Mengen Peyniri �rneklerinin Bazı Kimyasal �zellikleri	28
4.3	Mengen Peyniri �rneklerinin Bazı Biyokimyasal �zellikleri	30
4.4	Mengen Peyniri �rneklerinin Tekstürel Profili	31
4.5	Mengen Peyniri �rneklerinin Renk Analizi	32
4.6	Mengen Peyniri �rneklerinin Mikrobiyolojik �zellikleri	33
4.7	Mengen Peyniri �rneklerinin Uçucu Bileşen Analizi	35
5.	SONUÇ	38
6.	KAYNAKLAR	41
7.	EKLER	46
8.	ÖZGEÇMİŞ	60

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 4.1. Tuzlanmış, kurutulmuş şirdenden bir görünüm	22
Şekil 4.2. Mengen peyniri mayası	23
Şekil 4.3. Sütün mayalama sıcaklığının (35°C) ayarlanması	23
Şekil 4.4. Mengen peyniri mayasının hazırlanması	23
Şekil 4.5. Süte maya ilavesi	24
Şekil 4.6. Sütün pıhtılaştırılması	24
Şekil 4.7. Pıhtı kesimi	25
Şekil 4.8. Pıhtının tuzlanması	25
Şekil 4.9. Telemenin karıştırılması	26
Şekil 4.10. Telemenin baskı uygulanarak toplanması	26
Şekil 4.11. Peynir kitlesi haline dönüşen teleme	26
Şekil 4.12. Telemenin tülbentte süzülmesi	27
Şekil 4.13. Altı delinmiş baskılama kapı	27
Şekil 4.14. Kalıplama ve baskılama	27
Şekil 4.15. Tüketime hazır Mengen peyniri	28

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 4.1. Mengen Peyniri Örneklerinin Bazı Kimyasal Özellikleri.....	28
Çizelge 4.2. Mengen Peyniri Örneklerinin Olg. Katsayısı ve ADV Değeri	30
Çizelge 4.3. Mengen Peyniri Örneklerinin Tekstürel Profili	31
Çizelge 4.4. Mengen Peyniri Örneklerinin Renk Analiz Değerleri	32
Çizelge 4.5. Mengen Peyniri Örneklerinin Mikrobiyolojik Özellikleri.....	33
Çizelge 4.6. Mengen Peyniri Örneklerinin Uçucu Bileşiklerinin Sınıflandırılması	36

KISALTMA VE SEMBOLLER LİSTESİ

AgNO₃	: Gümüş nitrat
ALOA	: Agar Listeria Ottavani & Agosti
a_w	: Su aktivitesi
BPA	: Baird Parker Agar
cfu	: Colony Forming Unit
CT-SMAC	: Sorbitol MacConkey Agar
GC-MS	: Gaz Kromatografisi Kütle Spektrometresi
H₂S	: Hidrojen sülfür
H₂SO₄	: Sülfürik asit
H₃BO₃	: Borik asit
HCl	: Hidroklorik asit
K₂CrO₄	: Potasyum kromat
KM	: Kuru madde
kob	: Koloni oluşturan birim
KOH	: Potasyum hidroksit
LAB	: Laktik Asit Bakterileri
log	: Logaritma
meq	: Mili ekuivalen
MRS	: de Man, Rogosa and Sharpe
N	: Azot
NaOH	: Sodyum hidroksit
NH₃	: Amonyak
PCA	: Plate Count Agar
ppm	: Parts per million
RVS	: Rappaport Vassiliadis Salmonella Enrichment Broth
TBX	: Tryptone Bile Agar
TMAB	: Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri
TPS	: Tamponlaşmış Peptonlu Su
TSYEA	: Tryptone Soy Yeast Extract Agar
VRBA	: Violet Red Bile Agar
XLD	: Xylose Lysine Deoxycholate
YGC	: Yeast Extract Glucose Chloramphenicol

TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın planlanmasında, gerçekleştirilmesi ve değerlendirilmesi aşamalarında desteğini ve tecrübelerini esirgemeyen çok değerli ve saygıdeğer hocam Sayın Prof. Dr. Hayri COŞKUN'a teşekkür ederim.

Bu projeyi (2014.09.04.746 nolu BAP Projesi) maddi olarak destekleyen Abant İzzet Baysal Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığına teşekkür ederim.

Gaz kromotografisi ve tekstürel profil ile ilgili çalışmalarımın gerçekleştirilmesini sağlayan Yenilikçi Gıda Teknolojileri Geliştirme Uygulama ve Araştırma Merkezi'ne (YENİGIDAM) teşekkür ederim.

Tez çalışmamın başlangıcından sonuna kadar, her aşamasında hiçbir yardım ve desteğini esirgemeyen, her türlü fedakârlığı gösteren, bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım Yrd. Doç. Dr. Hülya YAMAN'a teşekkür ederim.

Mikrobiyolojik analizlerin gerçekleştirilmesi aşamasında destek ve yardımlarını gördüğüm Yrd. Doç. Dr. Aylin AKOĞLU'na teşekkür ederim.

Öğrenim hayatım boyunca maddi ve manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, öğrenmeye ve öğretmeye daima önem veren aileme, bilhassa sabırla hep yanımda olan sevgili babam Hasan SARI'ya teşekkür ederim.

1. GİRİŞ

Geleneksel gıdalar, gelenek ve göreneklerin etkisiyle şekillenmiş, modernize edilmemiş, üretim şekli sadece o bölgeyle kısıtlı kalarak nesilden nesile aktarılan gıda maddeleridir. Üretildiği yörenin iklim, tarımsal üretim, coğrafi yapı özelliklerinden etkilenen bu gıda maddelerinin en önemli özelliği, kendilerine özgü tat, koku ve aromaya sahip olması ve mevcut imkânlar dâhilinde üretilip modern teknoloji kullanılmaksızın yine mevcut imkânlar dâhilinde muhafaza edilerek tüketiciye sunulmasıdır (Erginkaya ve ark., 2014; Demirbaş ve ark., 2006; Coşkun ve ark., 2009).

Birçok geleneksel gıda, üretim aşamalarının çeşitli zorluklar içermesi, teknolojik açıdan yetersizliklerin olması ve ürünlerin üretiminde fazla işgücüne ihtiyaç duyulması nedeniyle kaybolmaya yüz tutmuştur (Demirbaş ve ark., 2006). Geleneksel gıdaların kayıt altına alınması, güvenilir şekilde üretilmesi ve koruma altına alınmasıyla dünyaya tanıtılmaları mümkün olabilecektir. Aynı zamanda ürün özelliklerinin belirlenmesi, muhafaza ve işleme yöntemlerindeki yöresel farklılıkların ortaya konması coğrafi işaretlenmeleri açısından önemli bir kaynak teşkil edecektir (Erginkaya ve ark., 2014).

Bir milletin varlığı ve devamlılığı geçmiş bilgi birikiminin geleceğe muhafaza edilerek aktarılmasıyla mümkündür. Bu hususta kültürel mirasımız olan geleneksel gıdalarımızın üretim şeklinin ve ürünün korunup muhafaza edilerek yaygınlaştırılması ve günümüz modern teknolojisi kullanılarak hijyenik koşullarda daha güvenli şekilde tüketiciye sunulması Gıda Mühendisliği'nin ve Gastronomi Bölümü'nün hedeflerindendir. Ayrıca geleneksel üretim yöntemlerinin günümüzün endüstriyel imkanlarıyla aslını bozmadan entegre edilmesi yöre insanının kalkınmasına da destek verecektir.

Ülkemizde hemen hemen her yörenin kendine özgü geleneksel süt ürünleri bulunmaktadır. Bolu ilinin de kendine özgü geleneksel süt ürünlerinin başında süzme yoğurdun tuzlanıp kurutulmasıyla elde edilen "Keş" gelmektedir. Keş, Tarakçı ve

ark. (2008, 2009, 2010), Coşkun ve ark. (2009), Kırdar (2012), Özgen ve ark. (2013) tarafından yapılan araştırmalarla literatüre kazandırılmıştır.

Bolu ilinin diğer bir geleneksel süt ürünü Mengen peyniridir. Mengen peyniri, halk dilinde genel adıyla ‘köy peyniri’ veya ‘köylü peyniri’ olarak da bilinmektedir. Mengen peynirinin en ayırt edici özelliği peynir üretiminde pıhtılaştırıcı olarak buzağının midesinden yapılan şirden mayasının kullanılmasıdır. Koyun ya da inek sütünden yapılan bu peynir görünüş olarak kaşar peynirini andırmaktadır. Mengen peynirinin diğer önemli bir özelliği ise şişe takılıp mangalda pişirilerek tüketilmesidir. Bu özelliği ile Kıbrıs’ın yöresel peyniri olan Hellim peynirine alternatif bir peynir olarak karşımıza çıkmaktadır. Mengen peyniri taze, olgunlaştırılmış ya da kızartılmış olarak tüketilebilmektedir (Ünsal, 1997; Kamber, 2008).

Mengen peynirinin yapılışı, kimyasal, biyokimyasal, tekstürel ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine yapılmış kapsamlı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmanın amacı Mengen peynirinin yapılışını, kimyasal, biyokimyasal, tekstürel ve mikrobiyolojik özelliklerini belirlemek ve böylece Mengen peynirini sanayiye ve literatüre kazandırmaktır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1 Geleneksel Gıdalar ve Peynir

Peynir, sütün organik asitler ve/veya peynir mayası ile pıhtılaştırılması, değişik şekillerde işlenmesi, süzülmesi, şekillendirilmesi ve tuzlanması ile üretilen bir üründür. Üretim esnasında bazen tat ve koku verme amacıyla zararsız maddeler katılmakta, çeşitli süre ve derecelerde olgunlaştırılmaktadır (Yardımcıel, 2010). Peynirin tarihçesine bakıldığında, günümüzden binlerce yıl önce Aşağı Mezopotamya’da, çobanlar tarafından bir tesadüf sonucu keçi derisinden hazırlanmış kaplarda sütün taşınması sırasında ekşiyip pıhtılaşmasıyla bulunduğu sanılmaktadır (Okur, 2010).

İnsan beslenmesinde süt ve süt ürünlerinin çok eski zamanlardan beri önemli bir yeri vardır. Bir süt ürünü olan peynir de tüm toplumlar tarafından tüketilen ve besin değeri yüksek olan bir gıdadır. Toplumların kendi bilgi, örf ve adetlerine göre farklı peynir üretim şekilleri bulunmaktadır. Üretilen peynirlerin bir kısmı beğenilip günümüze kadar üretimi gerçekleşmiş bulunmakta, bir kısmı ise yöresel olarak küçük çaplarda üretilmektedir. Geleneksel yöntemlerle yapılan bu peynirlerden bazıları fabrika şartlarında da üretilmiş ancak birçok yöresel peynir çeşidi halen geleneksel yöntemlerle üretilmekte ve bu yüzden istenen kalite ve standart elde edilememektedir. Ülkemiz gerek yöresel peynirler, gerekse sanayi tipi peynirler açısından zengin çeşitliliğe sahiptir. Mevcut olan bu potansiyelin geliştirilmesi, ticari peynirlerin yanı sıra yerel peynir tiplerinin de tanıtılması ve standartlarının oluşturulmasına bağlıdır. Genel olarak bakıldığında yöresel peynirlerimizin üretimi, birçok yörede kısıtlı kalmış ve bölgenin sosyoekonomik koşullarının değişmesiyle kısmen terk edilmiştir. Ayrıca geçmişteki teknolojik yetersizlikler nedeniyle yöresel peynirlerin korunması ve muhafazasında bugün tercih etmediğimiz yöntemler kullanılmıştır. Bu bakımdan ülkemizin çeşitli bölgelerinde yöresel yöntemlerle işlenen peynir tiplerinin teknik özelliklerinin saptanması gerekir. Böylece yöresel peynirlerimiz endüstriyel peynirler haline getirilerek gerek iç pazarda gerekse dış pazarda aranan peynirler arasına girebilmesi sağlanacaktır. Ülkemizde kayıt altına

alınmış 200'ün üzerinde peynir çeşidi bulunmakla beraber hemen hemen her bölgede evlerde yapılan o yöreye özgü onlarca peynir çeşidi bulunmaktadır. Böyle önemli bir zenginliğe sahip olan ülkemizde yöresel peynirlerin birçoğu artık sadece eski kuşaklarca bilinmekte, yeni nesillere aktarılamamaktadır (Üçüncüoğlu, 2009).

2.2 Mengen Peyniri

Mengen peyniri, Bolu ili Mengen ilçesinde çiğ süttten üretilen bir peynir çeşididir. Mengen peyniri, açık sarı renkte ve kaşar peynirine benzer bir görünüme sahiptir. Kahvaltılarda taze olarak tüketilebildiği gibi mangalda ya da ızgarada pişirilerek de tüketilebilen Mengen peyniri, bu özelliği ile Kıbrıs'ın geleneksel Hellim peynirine benzerlik göstermektedir.

Kamber (2007) Marmara Bölgesi peynirlerini anlattığı bir çalışmada Mengen peynirinin geleneksel olarak yapımını şöyle anlatmaktadır: Taze sağılan süt süzöldükten sonra bir kazanda ısıtılır. Sütün sıcaklığı parmağı hafifçe yakacak bir seviyeye ulaştığında, ev yapımı şirden mayası (rennet) ile 2-3 saat mayalanır. Pıhtılaşılan süt bir bıçakla 4 parçaya kesilir. Teleme kaptan alınarak, bir tölbent üzerine konulur ve elle hafifçe sıkılarak suyu alınır. Sonrasında teleme bir kazana alınır ve ısıtılır. Yuvarlak topaklar halinde şekil verilir, büyük bir leğene yerleştirilmiş metal bir kabın içine doldurulur ve üzerine düz bir taş koyulur. Bu yolla peynir 12 saat boyunca baskı altında tutulur. Kalıptan çıkarılan peynir taze halde ya da salamura içinde 1 ay tutularak tüketime sunulur. Bu peynir serin ortamda 2 yıla kadar saklanabilir.

Borcaklı ve ark. (2012) tarafından yapılan bir çalışmada Mengen peynirinin üretim aşamaları şu şekilde açıklanmaktadır. Mengen peyniri üretiminde 35-40°C'a kadar ısıtılan çiğ süt %2 oranında şirden mayasıyla mayalanır. Pıhtı oluşana kadar yaklaşık 1,5-2 saat beklenir. Oluşan pıhtı bıçak yardımıyla 16 parçaya ayrılır. Elde edilen teleme ve peynir altı suyu 47-48°C'de haşlanarak peynir kitlesi haline dönüştürölür. Sonra baskılama işlemine geçilir ve peynir kalıplarda 12 saat bekletilir. Oluşan kalıp peynirin dış yüzeyi tuz ile kaplanır. Tuzlanmış peynir tüketime hazır olarak buzdolabında veya derin dondurucuda depolanabilir.

Ünsal (1997) ise Mengen peyniri üretimini 2 şekilde incelemiştir. Evlerde yapılan Mengen peyniri üretiminde süt bir kazanda “parmak yanasıya” kadar ısıtılır. Daha önceden şirden ile evde hazırlanmış peynir mayası süte eklenir ve 2-3 saat pıhtılaşmaya kadar beklenir. Pıhtılaşan süt 4 parçaya kesilir ve parçalar suda el yardımıyla top şekline getirilir ve bir tülbende konarak hafifçe süzülür. Süzme işleminden sonra teleme kalıba alınarak üzerine taş ile baskı uygulanır. Peynir baskıda 12 saat durur. Kalıptan çıkarılan peynir bir bidon içindeki salamurada 1 ay kalır. Serin bir yerde 2 yıla kadar muhafazası mümkündür. Aralarında çok fark olmamakla beraber bir başka Mengen peyniri üretim yönteminde ise yine süt süzülüp el yakacak sıcaklığa ulaşana kadar ısıtılır. Şirden mayası ilave edilir ve 1-1,5 saat pıhtılaşması beklenir. Pıhtılaşma olduktan sonra teleme 4 parçaya ayrılır. Kazan yeniden ateşe alınır ve el yardımıyla teleme topak haline getirilir. Bu işlem bittikten sonra teleme torbaya konur, üzerine ağırlıkla baskı uygulanır, süzülmesi sağlanır. Kalıptan çıkan peynirin her yanı ince tuzla tuzlanır. Buzdolabında olgunlaştırılır.

Literatürde üç farklı kaynaktan sağlanan bilgilere bakıldığında Mengen peynirinin üretim yöntemlerinde, sütün mayalama sıcaklığı, peynirin saklama koşulları ve tüketim sürelerinde farklılıklar bulunmaktadır.

2.3 Mengen Peyniri Üretimine Benzer Diğer Geleneksel Peynirler

Kaşar ve Hellim peynirlerinin üretim şekilleri incelendiğinde Mengen peyniri üretim teknolojisine yakın olduğu görülmektedir. Geleneksel olarak koyun sütü veya koyun-keçi sütlerinin karışımından üretilmekte olan Hellim peynirinin, son yıllarda inek sütünden üretimi de gittikçe yaygınlaşmaktadır. İnek sütünden üretilen Hellim peynirlerinin sarımtırak bir renk almasına karşın, koyun veya keçi sütünden üretilen Hellim peynirlerinin renginin daha beyaz olduğu bilinmektedir. Bu peynirin üretim teknolojisinin temel özelliği, çiğ süttten starter kültür kullanılmadan üretilmesi ve belirli boyutta dilimler halinde kesilen telemenin peynir altı suyunda haşlanmasıdır. Üretimde geleneksel olarak çiğ süt kullanılırken, günümüzde starter kültür ve pastörize süt kullanımı da uygulanmaya başlanmıştır (Erbay ve ark., 2010).

Geleneksel üretimde kaliteli çiğ süt kullanımı önemlidir ve isteğe bağlı olarak beyazlatmak amacıyla süte klorofil katılabilir. Süt, 33°C’de rennet mayası ile

pıhtılaşmaya bırakılır. Pıhtı 1 cm³'lük parçalar halinde kesilerek 10 dakika kadar dinlendirilir. Daha sonra 40°C'de 15 dakika ısıtılan ve toparlanan peynir topları, teknelerine aktarılıp baskı uygulanır. Farklı yörelerdeki uygulamaları değişmekle birlikte, 8x10x4 cm boyutlarında kesilir. Peynir altı suyunda 90-95°C'de 30-80 dakika karıştırılarak ısıtılan teleme, haşlama işlemi geçirdikten sonra süzülüp, tuzlanarak kalıplara yerleştirilir ve soğutulur. Günümüzdeki endüstriyel üretimde ise taze ürün, kuru tuzlama yapılmaksızın kontrollü sıcaklık koşullarında soğumaya bırakılıp, içerisinde pastörize edilmiş soğuk ve tuzlu peynir altı suyu bulunan 100 kg'lık taşıyıcılara direkt olarak boşaltılır. Hellim blokları istenilen tuz oranı elde edilinceye kadar bu şekilde peynir suyunda 3-5°C'de yaklaşık 18 saat bekletilir. Sonrasında yaklaşık 250 g'lık parçalar halinde vakum ambalajlanarak taze olarak satışa sunulabileceği gibi, peynir suyundan hazırlanmış salamura ile tenekelere doldurularak olgunlaştırıldıktan sonra da piyasaya sürülebilir (Erbay ve ark., 2010).

Geleneksel kaşar peyniri de diğer iki peynirde olduğu gibi çiğ süt ile hazırlanır. Birkaç kat bez süzgeçten geçirilen süt, dağar adı verilen silindirik biçimli ahşap ya da metal kalıplara konularak 30-34°C sıcaklıkta 45-60 dakika sürede pıhtılaşacak şekilde mayalanır. Daha sonra zavırac denilen haç biçimli bir tahta parçası ile pirinç tanesi büyüklüğünde parçalara ayrılır. Sonra bu yolda elde edilen teleme teknenin dibine çöker. Tenekenin üzerine serilen bir cendere bezi ile üzerinde biriken peynir altı suyu alınır. Preslenerek kalan suyun çıkarılması sağlanır. Son olarak peynir altı suyunu yok etmek için, kesilen parçalar özel rendelerle birkaç kez doğranıp olgunlaşma dönemini tamamlayana kadar tezgâhlarda dinlendirilir. Olgunlaşmanın tamamlanıp tamamlanmaması alınan örneklerin sıcak suda haşlanmasıyla anlaşılır. Sicim çekme ve yaprak açma yöntemleri ile telemenin plastik bir hamur haline gelip gelmediği saptanır. Ardından delikli metal kaplara veya söğüt dalından örülmüş sepetlere alınan teleme peyniri, 70-80 derecedeki sıcak suda haşlanarak plastik kıvamda bir hamur halini alması sağlanır. Yoğurma tezgâhına alınan sıcak kaşar hamuru yoğrularak hava ve suya çıkarılır. Elle biçim verilerek göbek bağlatılır ve kalıplara alınarak dinlendirilir. Son olarak arada bir şişlenerek içinde kalan hava ve su çıkarılır. Bir gün kadar kalıpta bırakılan peynir soğuyarak kalıbın biçimini alır ve 10-15 derece sıcaklığındaki özel depolarda 20-30 gün bekletildikten sonra, kanaviçe çuvallarda beşli gruplar halinde soğuk hava deposuna konur. Depoda olgunlaşan kalıplar üstten serpmeye biçiminde tuzlanır.

Tuzlama biçimi havanın durumuna ve istenilen peynire göre 15-30 günde sonuçlanır. Tuzlama işlemi tamamlanan peynirler, temizlenmek için dışarı çıkarılır ve önceden bir kazanda kaynatılmış peyniri suyu içinde sert fırçalarla ovulur ve yıkanır. Süzölmeleri için 1-2 saat bekletilir ve kurutma kafeslerinin içine alınıp, hava koşullarına göre 1 hafta kadar kafeslerde tutulur (Özokara, 2015).

Mengen peyniri üretim aşamaları bakımından Hellim ve taze kaşar peynirlerine benzerlik göstermekle birlikte, Hellim peynirinin 90-95°C'lere kadar peynir altı suyunda haşlanması, kaşar peynirinin haşlama işleminin 70-80°C'de yapılması, yoğrulması ve olgunlaştırılması Mengen peynirinin ise 45-50°C'da haşlanması bu peyniri diğer peynirlerden ayıran en önemli özelliktir.

2.4 Mengen, Hellim ve Kaşar Peynirlerinin Kimyasal, Biyokimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri

Borcaklı ve ark. (2012) tarafından Mengen peyniri üzerine yapılan bir araştırmada; üretilen Mengen peyniri örneğinde kuru madde %51.69, kül %3.4, protein %23.22, yağ %19, tuz %1.23, asitlik %1.18 (laktik asit cinsinden), pH 5.1, olgunlaşma katsayısı 9.34, laktobasil içeriği 8.81 log kob/g, laktokok içeriği 7.30 log kob/g, toplam bakteri içeriği 8.89 log kob/g, maya-küf içeriği 3.48 log kob/g, koliform içeriği 6.85 log kob/g, *Escherichia coli* içeriği 1 log kob/g, enterokok içeriği 6.26 log kob/g, *Staphylococcus* spp. 3.85 log kob/g olarak bulunmuştur. Yapılan bu araştırmada Mengen peynirinin üretim aşamasındaki aroma bileşikleri de incelenmiştir. Pıhtı oluşumu aşamasında oluşmuş olan aroma bileşikleri teleme aşamasında azalmakta ve özellikle uçucu ve polar bileşikler muhtemelen peynir altı suyuna geçmektedir. Baskıdaki telemede ise telemeye geçmiş olan mikroorganizmaların fermentasyonu sonucu uçucu bileşikler oluşmuştur. Pıhtıda en çok bulunan uçucu bileşikler, serbest yağ asitleri, etanol ve 1-bütanol 3-metil, baskı sonrası telemede en çok bulunan aroma bileşikleri serbest yağ asitleri, benzenetanol, asetik asit, asetoin, 1-bütanol 3-metil oluşmuştur. Peynirde en çok bulunan aroma bileşikleri serbest yağ asitleri, asetik asit, asetoin, 1-bütanol 3-metil olmuştur.

Hellim peyniri ile ilgili Erbay ve ark. (2010)'nın yapmış olduğu çalışmada, analiz edilen örneklerin su, kuru maddede yağ ve tuz oranları ile laktik asit cinsinden

titrasyon asitliği değerleri sırasıyla %41.6-49.5, %42.3-48.8, %4.2-7.5 ile %0.10-0.40 aralığında bulunmuştur. Örneklerin protein oranının %22.0-25.7 ve olgunlaşma indeksinin ise %1.6-6.3 aralığında değiştiği saptanmıştır. Arıcı (1988) Hellim peyniri ile ilgili yaptığı araştırmada; örneklerin toplam mezofilik aerobik bakteri (TMAB) sayısı 2.64×10^6 kob/g olarak bulunmuştur. Anifantakis ve Kaminarides (1983) tarafından yapılan diğer bir araştırmada ise koyun sütünden yapılan Hellim peynirinde üretimden bir gün sonra peynirin ortalama bileşimi nem %42.15, yağ %27.85, protein %23.71, tuz %1.44 ve pH 5.86 olarak bulunmuştur (Demirci ve Dıraman, 1990).

Öksüztepe ve ark. (2009) Elazığ ve yöresinde tüketime sunulan vakum ambalajlı taze kaşarın kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini incelemiştir. Kimyasal analiz neticesinde incelenen 50 adet taze kaşar peyniri örneğindeki ortalama rutubet miktarı %35.85, tuz miktarı %2.74, kuru maddede yağ %41.31, asitlik (laktik asit cinsinden) %0.42, kül miktarı %3.47, pH değeri 5.49, su aktivitesi 0.91 olarak bulunmuştur. TMAB sayısı kaşar peyniri örneklerinde ortalama 1.1×10^7 kob/g, koliform bakteri sayısı ortalama 5.2×10^1 kob/g değerinde tespit edilmiştir. Taze kaşar peyniri örneklerinin 4 tanesinin (%8) *E. coli* ile kontamine olduğu ve ortalama olarak 2.0×10^1 kob/g seviyesinde bulunduğu saptanmıştır. *Staphylococcus-Micrococcus* sayısı ortalama 1.4×10^2 kob/g, *Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus* sayısı ortalama 1.6×10^7 kob/g, maya-küf sayısı ortalama 5.8×10^1 kob/g, *Lactococcus* ortalama 6.6×10^6 kob/g olarak tespit edilmiştir. Şengül ve ark. (2011) çiğ ve pastörize süttten üretilen kaşar peynirlerinin mikrobiyolojik özelliklerini incelemiş ve araştırmada, çiğ süt Kaşar peyniri ve pastörize süt Kaşar peyniri örneklerinin sırasıyla ortalama TMAB sayıları 7.70, 8.20 log kob/g; laktobasil sayıları 7.36, 7.47 log kob/g; laktokok sayıları 6.61, 7.36 log kob/g ve maya-küf sayıları ise 4.73, 5.11 log kob/g olarak belirlenmiştir. Olgunlaşma süresince hiçbir örnekte koliform grubu bakteri tespit edilmemiştir.

Kılıç ve ark. (2003) tarafından yapılan bir araştırmada 35 adet köy peyniri incelenmiştir. Analizlerden elde edilen sonuçlara göre; köy peynirlerine ait kuru madde değeri ortalama %44.80, yağ %20.50, protein %19.30, tuz %3.42 ve asitlik %0.77'dir. Örneklerle ait TMAB sayısı ortalama 6.93×10^8 kob/g, maya küf sayısı 4.73×10^6 kob/g, koliform grubu bakteri sayısı 1.35×10^6 kob/g ve *E. coli* sayısı

1.06×10^5 kob/g olarak saptanmıştır. İncelenen köy peyniri örneklerine ait olgunlaşma oranı ortalama %17.70 ve lipoliz değeri 1.19 ADV'dir.

Case ve ark. (1985), sütleri ADV değerini dikkate alarak sınıflandırmışlar ve buna göre sütlerde ADV (lipoliz) değeri 0.40 ve aşağısında olduğunda normal, 0.70 ile 1.10 arasında olması durumunda sınır çizgisinde, 1.20 değerinde hafif lipoliz olmuş ve 1.50 ile daha büyük değerlerde aşırı lipolize olmuş kabul etmektedirler. Peynirin yüksek toplam tat ve aroma maddeleri içeriği nedeniyle, peynirin toplam yağ asidi eşik değeri süt ve tereyağından yüksektir. Çedar peynirinde ise ransidite açığa çıkmadan önce genellikle 2.8-3.0 ADV değerine ulaşılır (Fox, 1995).

2.5 Peynirde Uçucu Bileşen Oluşumu

Peynir oluşumunun en önemli aşaması yağ ve proteinin 8-12 kat konsantre hale gelmesi ile başlamaktadır. Olgunlaşma süreci ise glikoliz, proteoliz ve lipoliz olarak adlandırdığımız, peynir sütüne mayanın ilavesi ile başlayıp (kazeinin başlangıç hidrolizi), oluşan makro moleküllü peptitlerin amino asitlere kadar parçalandığı proteoliz, lipitlerin serbest yağ asitlerine kadar parçalandığı lipoliz, ve kalıntı laktozun pirüvik ve laktik aside dönüştüğü glikoliz olaylarını kapsayan bir biyokimyasal reaksiyonlar dizisidir (Hayaloğlu ve Özer, 2011).

2.5.1 Proteoliz

Peynirde proteoliz, süt pıhtılaştırıcı enzimler, süt proteinazları (özellikle plazmin), starter ve starter olmayan mikroorganizmalar ile sekonder mikroorganizmaların salgıladıkları enzimlerin katalizlediği bir reaksiyonlar zinciri olarak tanımlanmaktadır (Hayaloğlu ve Özer, 2011).

Amino asitler ve proteolizin son ürünleri amonyak, amin, aldehit, fenol, indol ve alkoller gibi bir dizi lezzet bileşiklerine yıkılabilir. Parçalanma sonunda belli gazlar (NH_3 , H_2S , CO_2) ortaya çıkmaktadır. Amonyak ve hidrojen sülfür peyniri lezzetini doğrudan, karbondioksit ise dolaylı etkiler. Oluşma yolu ve ortaya çıkan ürünler, peynirdeki aktif enzim kombinasyonlarına bağlıdır. Parçalanma ürünleri

olan türevlerin peynirde bulunmalarına göre lezzet profili değişebilir. Örneğin yumuşak lezzetli olanlara nazaran, yakıcı koku ve acı tadı olan peynirlerde fazla miktarda amonyak mevcuttur. Serbest amino asit katabolizması, muhtemelen bütün peynir çeşitlerinde söz konusudur. Amino asit metabolizmasının ilk safhasında, dekarboksilasyon, deaminasyon, transaminasyon, disülfirasyon ve amino asit zincirinin koparılması reaksiyonlarını düşünebiliriz. İkinci safhada, ortaya çıkan bileşiklerin (aminler veya α -ketoasitler) ve bazen amino asitlerin önce deaminazların aminler üzerindeki etkisiyle aldehitlere dönüşümü görülür. Son safhada ise, aldehitlerin alkollere redüksiyonu ve oksidasyonu meydana gelir. Kükürtlü amino asitler yoğun bir dönüşüme maruz kalır. Metanetanol ve diğer kükürt türevlerini de içine alan bazı bileşikler oluşur (Çakmakçı, 1996).

2.5.2 Glikoliz

Glikoliz, laktoz metabolizması, laktik asit metabolizması ve sitrat metabolizması olarak temelde 3 önemli reaksiyonu kapsamaktadır. Laktozun büyük bir kısmı (%98) peyniri üretimi sırasında peynir altı suyu ile kaybolmaktadır. Telemde kalan laktoz, laktik asit bakterilerinin aktivitesiyle laktik aside dönüşerek, peynir çeşidine bağlı olarak pH'yı 6.5-6.6'dan 6.2-6.4 düzeyine indirmektedir. Çeşitli mikroorganizmaların aktivitesi ile laktik asit metabolize edilerek bütirik asit, asetik asit, formik asit ve propiyonik aside dönüşür. Sitrat, büyük oranda (%94) üretim sırasında peynir altı suyu ile kaybedilmektedir. Ancak peynir kitlesinde kalan kısmı metabolize edilerek asetik asit, diasetil ve CO₂ gibi metabolik ürünlere dönüştürülür. Asetik asit, asetoin ve diasetil peyniri aromasına katkı sağlarken, CO₂ peynirde göz oluşumunu gerçekleştirmektedir (Hayaloğlu ve Özer, 2011).

2.5.3 Lipoliz

Lipoliz sonucu serbest yağ asitleri, mono, di-gliseritler ve gliserol oluşur. Özellikle oluşan kısa ve orta zincirli serbest yağ asitleri peynirde lezzet oluşumuna direkt katkıda bulunur. Aynı zamanda serbest yağ asitleri mikroorganizmalar tarafından lezzet gelişimine direkt etki eden metil keton (küfle olgunlaştırılan

çeşitlerde), lakton (Cheddar peyniri), ester (meyvemsi kusurdan sorumlu), sekonder alkol ve aldehit gibi potansiyel lezzet bileşiklerine dönüştürülür (Erdoğan ve ark., 2012; Çakmakçı, 1996). Beyaz peynir benzeri peynir olan Feta peynirinde bütirik, hekzanoik ve oktanoik asitler gibi kısa zincirli yağ asitleri lipoliz reaksiyonu sonucunda peynir lezzetine katkı sağlar. Küfle olgunlaştırılan peynirlerde, özellikle Blue cheese, çok yoğun lipoliz görülür (Ertekin ve Seydim, 2009).

3. MATERİYAL ve YÖNTEM

3.1 Materyal

Gökçesu beldesi ve Mengen ilçesi pazarlarından toplam 50 adet Mengen peyniri, Temmuz 2014'ten itibaren 10'ar gün arayla satın alınmış, aseptik koşullarda izolasyonlu örnek taşıma kabında muhafaza edilerek laboratuvara getirilmiştir. Örnekler, analizler süresince buzdolabında saklanmıştır. Mengen peynirinin yapılışını öğrenmek üzere Softalar Köyü'nde bir aile işletmesine gidilerek üretim yerinde incelenmiş, gözlem yapılarak kayıtlar tutulmuştur.

3.2 Kimyasal Analizler

3.2.1 Kuru Madde Tayini

Kuru madde tayini için kurutma kapları 105°C'de sabit ağırlığa ulaşınca kadar etüvde kurutulmuş ve desikatörde soğutularak darası alınmıştır. Rendelenerek hazırlanan peynir örneklerinden 3-5 g kurutma kaplarına konularak tartımı yapılmış daha sonra kurutma kapları 105°C'deki etüve konulmuştur. Örnekler sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutma işlemine devam edilmiş ve sabit ağırlığa gelen örneklerin son tartımı yapılarak % kuru madde miktarı hesaplanmıştır (Metin, 2008).

3.2.2 Kül Tayini

Kül tayini için porselen krozeler 105°C'de sabit ağırlığa ulaşınca kadar etüvde kurutulmuş ve desikatörde soğutularak darası alınmıştır. Rendelenerek hazırlanan peynir örneklerinden 3-5 g porselen krozelere konularak tartımı yapılmıştır. Peynir örnekleri 105°C'deki etüvde kurutulmuş, daha sonra 550°C kül fırınında 6 saat yakılmıştır. Yakma işlemi sonunda porselen kaplar desikatöre

alınarak soğutulmuş ve tartımı yapılmıştır. Elde edilen değerlerden % kül miktarı hesaplanmıştır (Metin, 2008).

3.2.3 Protein Tayini

Mengen peyniri örneklerinin protein miktarı Kjeldahl yöntemine göre belirlenmiştir. Hazırlanmış olan peyniri numunelerinden yaklaşık 1 g örnek ve 2 adet Keltek tableti (3.5 g K₂SO₄ + 0.4 g CuSO₄5H₂O) Kjeldahl tüpüne (Şimşek Labor Teknik) konulmuş ve üzerine 25 ml %98'lik H₂SO₄ ilave edilmiştir. Yakma işlemi için hazır olan örnekler yakma ünitesinde 250°C'de yarım saat, 400°C'de 1,5 saat süre ile berrak yeşil renk oluşana kadar yakılmış ve soğumaya bırakılmıştır. Soğutulan tüplere 100 ml saf su eklenip distilasyon düzeneğine bağlanmıştır. Distilasyon cihazının diğer tarafına 25 ml %4'lük H₃BO₃ ve 3 damla taşıri indikatörü damlatılan 150 ml'lik erlen yerleştirilmiştir. Kjeldahl tüpüne 75 ml %33'lük NaOH ilave edilip distilasyon başlatılmıştır. Yaklaşık 7 dakika sonra erlen 100-150 ml distilat toplanmış ve distilasyon işlemi sona ermiştir. Yeşil renkteki distilat 0.1 N HCl ile mor renge dönüşene kadar titre edilmiş ve harcanan asit miktarı belirlenmiştir. Harcanan asit miktarı formülde yerine konularak %N miktarı bulunmuş ve azot oranının 6.38 faktörü (süt ve süt ürünleri protein kat sayısı) ile çarpılması sonucunda % ham protein miktarı hesaplanmıştır (Metin, 2008).

$$\text{Toplam Azot (\%)} = \frac{V \times N \times 0.014}{M} \times 100$$

V: Titrasyonda harcanan HCl miktarı

N: HCl normalitesi

M: Örnek miktarı (g)

$$\text{Ham Protein (\%)} = \text{Toplam Azot (\%)} \times 6.38$$

3.2.4 Yağ Tayini

Mengen peyniri örneklerinin yağ miktarı Gerber yöntemi ile belirlenmiştir. Peynir örnekleri için hazırlanmış olan bütirometrele 3 g örnek konulmuş, üzerine 10 ml 1.55'lik H_2SO_4 ve 1 ml amil alkol ilave edilerek iyice karıştırılmıştır. Bütirometreler Gerber santrifüjde (Gerber Instruments, Micro II, İsviçre) 5 dakika santrifüj edilmiştir. Santrifüj işleminden sonra bütirometreler 65-70°C'deki su banyosunda 5 dakika tutulmuş ve ölçülü kısımdan % olarak yağ miktarı okunmuştur (Metin, 2008).

3.2.5 Tuz Tayini

Mengen peyniri örneklerinin tuz miktarı Mohr yöntemine göre belirlenmiştir. Hazırlanan peynir örneklerinden 5 g örnek tartılmış üzerine 100 ml kaynar su ilave edilerek karıştırılmıştır. Elde edilen çözelti 500'lük balon jöjeye süzölmüştür. Aynı işlem peynirdeki tuzun suya geçmesi için 4-5 defa tekrarlanmıştır. Daha sonra balon jöje çizgiye kadar saf suyla tamamlanmıştır. Balon jöjeden 25 ml örnek pipet yardımıyla erlene alınmış ve üzerine 1-2 damla %5'lik K_2CrO_4 eklenmiştir. Örnek çözeltisi 0.1 N $AgNO_3$ ile titre edilmiş ve % tuz miktarı hesaplanmıştır.

$$\text{Tuz Miktarı (\%)} = \frac{V \times N \times 0,0585}{M} \times 100$$

V: Titrasyonda harcanan $AgNO_3$ miktarı (ml)

N: $AgNO_3$ normalitesi

M: Örnek miktarı (g)

3.2.6 Asitlik Tayini

Mengen peyniri örneklerinin asitlik miktarı için behere, rendelenmiş peynir örneklerinden 10 g koyularak üzerine 105 ml 40°C'de saf su ilave edilmiş ve karıştırılmıştır. Karışım kaba filtre kâğıdından geçirilmiş ve süzöntüden 25 ml erlene

alınmıştır. Elde edilen erlendeki süzüntüye 2-3 damla %1'lik fenolfitaleyn damlatılmış ve hafif pembe renk oluşuncaya kadar 0.1 N NaOH ile titre edilmiştir. Titrasyonda harcanan NaOH miktarı formülde yerine konularak laktik asit cinsinden (%) asitlik hesaplanmıştır (Metin, 2008).

$$\text{Asitlik Miktarı (\%)} = \frac{V \times N \times 0,36}{M} \times 100$$

V: Titrasyonda harcanan NaOH miktarı (ml)

N: NaOH normalitesi

M: Örnek miktarı (g)

3.2.7 pH Tayini

Mengen peyniri örneklerinin pH değeri ölçümü için pH metre (pH-meter İnolab, pH 720, Germany) kullanılmıştır. Peynir örneğinden 10 g alınarak behere konulmuş üzerine 10 ml saf su eklenerek karıştırılmıştır. Daha önce pH 4.00 ve pH 7.00 standart tampon çözeltilerle kalibre edilen pH-metrenin elektrotu karışıma batırılıp örneklerin pH değerleri direkt ölçülerek belirlenmiştir (Metin, 2008).

3.3 Biyokimyasal Analizler

3.3.1 Olgunlaşma Katsayısı

Mengen peyniri örneklerinde olgunlaşma katsayısını bulmak için öncelikle suda çözünen azot oranı (Water Soluble Nitrogen; WSN) bulunmuştur. Daha sonra suda çözünen azot oranının toplam azot içindeki yüzde değeri hesaplanarak olgunlaşma katsayısı elde edilmiştir. Suda çözünen azot oranı, Butikofer ve ark. (1993) tarafından önerilen yöntem ile belirlenmiştir. Stomacher poşetinde 20 g peynir örneği, 100 ml 40°C saf suda homojen hale gelecek şekilde karıştırılmıştır. Karışım 40°C su banyosunda 1 saat tutulmuştur. Süre bitiminde karışım santrifüj

tüplerine alınmış ve 3000xg de 4°C’de 30 dakika boyunca santrifüj edilmiştir. Daha sonra filtre edilen ekstraktan 10 ml alınarak protein tayini prosedürü uygulanmıştır (Metin, 2008).

3.3.2 Lipoliz (ADV) Tayini

Mengen peyniri lipoliz oranı asitlik derecesi değeri (Acid Degree Value; ADV) cinsinden Case ve ark. (1985)’na göre yapılmıştır. Peynir örneklerinden 10 g alınarak özel hazırlanmış bütirometreye yerleştirilmiş ve üzerine 20 ml BDI (30g triton-x-100 ve 70g sodyum tetra fosfat) ilave edilip karıştırılmıştır. Bütirometreler kaynayan suyun içerisine koyulmuş ara ara sudan çıkarılarak içerik karıştırılmış ve 20 dakika bekletilmiştir. Daha sonra bütirometreler Gerber santrifüjünde 1 dakika santrifüj edilmiş ve yağın ölçülü kısma gelmesini sağlamak amacıyla sulu metanol (1:1 oranında) ilave edilmiştir. Tekrar 1 dakika Gerber santrifüjünde santrifüj edilmiş ve bütirometrenin üst kısmında yer alan yağ bir şırınga yardımıyla alınarak 50 ml’lik bir erlene alınmıştır. Erlen içindeki yağ tartımı yapıldıktan sonra donmaması için üzerine 5 ml yağ çözücüsü (35°C’de 4 kısım petrolyum eter, 1 kısım n-propanol) ilave edilmiş ve 5 damla fenolftalein (metanolde hazırlanmış %1’lik çözeltisi) indikatörü eşliğinde 0.02 N alkolde hazırlanmış ayarlı KOH ile sabit donuk renk elde edilinceye kadar titre edilmiştir. Kontrol amaçlı boş yağ solventi fenolftalein indikatörlüğünde potasyum hidroksit ile titre edilmiş ve asitlik derecesi değeri aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$ADV = \frac{(A - B) \times N \times 100}{Y}$$

A: Örnek için harcanan KOH miktarı (ml)

B: Kontrol için harcanan KOH miktarı (ml)

N: KOH normalitesi

Y: Örnekten elde edilen yağ miktarı (g)

3.4 Tekstürel Analizler

Mengen peyniri örneklerinin tekstürel profilleri TA.XT Plus (Stable Micro Systems, UK) tekstür analiz cihazı ile belirlenmiştir. Peynir örnekleri 2 cm'lik küp şeklinde kesilerek cihaza yerleştirilmiş ve aşağıdaki parametrelerde tekstür analizi uygulanmıştır.

Tekstür Profil Analizi (TPA) parametreleri

Yük hücresi: 30 kg

Prop: P100

Ön test hızı: 1 mm/sn

Test hızı: 1 mm/sn

Test sonrası hız: 2 mm/sn

Mesafe: 4 mm

Trigger kuvveti: 5.0 g

3.5 Renk Analizleri

Mengen peyniri örneklerinin renk ölçümleri Minolta CR-400 (Konica Minolta Sensing, Inc., Osaka, Japan) renk tayin cihazı ile D65 modunda L*, a* ve b* cinsinden belirlenmiştir.

3.6 Mikrobiyolojik Analizler

3.6.1 Mengen Peyniri Örneklerinin Analize Hazırlanması

Satın alınan Mengen peyniri örnekleri aseptik koşullarda izolasyonlu örnek taşıma kabında muhafaza edilerek laboratuvara getirilmiştir. 10 g örnek üzerine 90 g ringer çözeltisi ve patojenler için 25 g örnek üzerine 225 ml ön zenginleştirme besiyerleri ilave edilerek stomacher poşetlere alınmıştır. Homojenizatörde homojen hale getirilen örneklerden (mikroorganizma sayımı yapılacak olanlar için) 1 ml

alınmış 9 ml steril seyreltme çözeltisi bulunan tüplere aktararak gerekli dilüsyonlar hazırlanmıştır.

3.6.2 Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayımı

Örneklerin TMAB sayılarının belirlenmesinde PCA besiyeri kullanılmıştır. Agarlar hazırlandıktan sonra uygun dilüsyonlardan petrilere yayma kültür yöntemiyle ekim yapılmış ve 35°C'de 48 saat inkübe edilip oluşan koloniler sayılmıştır (Messer et al., 1985).

3.6.3 Laktik Asit Bakteri Sayımı

Laktik asit bakterilerinin (LAB) sayımı Çakır (2003)'e göre yapılmıştır. Çubuk şeklinde LAB türleri MRS Agar besiyerinde 37°C'de 48 saat inkübasyondan sonra sayım yapılmıştır.

3.6.4 Maya ve Küf Sayımı

Maya ve küf sayımında YGC besiyeri kullanılmıştır. Petrilere uygun dilüsyonlarda yayma kültür şeklinde ekim yapıldıktan sonra 25°C'de 5 gün inkübe edilmiştir (Frank ve ark., 1985).

3.6.5 Koliform Bakteri Sayımı

Örneklerin koliform bakteri sayılarının belirlenmesinde VRBA besiyeri kullanılmıştır. Uygun dilüsyonlardan yayma ekim yöntemiyle ekimler yapıldıktan sonra 35°C'de 24 saat inkübe edilip koyu kırmızı koloniler sayılmıştır (Hartman ve LaGrange, 1985).

3.6.6 *E. coli* Sayımı

Örneklerin *E. coli* bakteri sayılarının belirlenmesinde TBX besiyeri kullanılmıştır. Uygun dilüsyonlarda yayma ekim yapıldıktan sonra 37°C'de 4 saat takiben 44°C'de 18 saat inkübe edilip oluşan mavi yeşil tipik koloniler sayılmıştır (Anonim, 2001a).

3.6.7 Koagulaz Pozitif *Staphylococcus* Sayımı

Örneklerin koagulaz pozitif *S. aureus* sayılarının belirlenmesinde BPA besiyerine yumurta sarısı-tellürit (egg-yolk tellurite) ilave edilmiş ve 3 petriye toplam 1 ml ekim yapılarak, plaklar 37°C'de 24-48 saat süreyle inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda besiyerinde üreyen 1-1.5 mm büyüklüğünde gri-siyah renkte ve parlak görünümlü etrafı zonlu tipik kolonilerden seçilerek, Brain Heart Infusion Broth besiyerinde geliştirilmiş ve daha sonra 1/3 oranında tavşan plazmaya inoküle edilerek tüpte koagulaz testi yapılmıştır (Anonim, 2001b).

3.6.8 *Listeria* spp. Aranması

Örneklerde *Listeria* spp. aranması testinde ön zenginleştirmede için 25 g örnek 225 ml Half Fraser Broth besiyerinde 30°C'de 24 saat inkübe edilmiştir. Seçici ön zenginleştirme aşamasında 0.1 ml Fraser Broth'a inokulasyon yapılmış, 37°C'de 48 saat inkübe edilmiştir. İzolasyon amacıyla sıvı besiyerinden ALOA ve PALCAM Agar besiyerlerine sürme ekim yapıldıktan sonra 37°C'de 48 saat inkübe edilmiştir. ALOA Agarda yeşil renkli (zonlu *L. monocytogenes*, zonsuz *Listeria* spp.) ve Palcam Agarda siyah renkli tipik kolonilerden 5'er tanesi işaretlenip taze ve saf *Listeria* spp. kültürü hazırlamak için TSYEA geçilmiş ve 37°C'de 24 saat inkübe edilmiştir. Klasik biyokimyasal testler ile identifikasyon yapılmıştır (Anonim, 2006).

3.6.9 *Salmonella* spp. Aranması

Mengen peyniri örneklerinde *Salmonella* spp. testi için 25 g örnek 225 ml TPS besiyerine alınarak 37°C'de 18 saat inkübe edilmiştir. Seçici ön zenginleştirme için 0.1 ml örnek 10 ml RVS Broth'a inokulasyon yapılmış 41.5°C'de 24 saat ve 10 ml örnek 100 ml Selenite Cystine Broth besiyerinde 37°C'de 24 saat inkübe edilmiştir. Bu besiyerlerinden selektif katı besiyerleri olan XLD ve Bizmuth Sulfite Agar besiyerlerine öze ile geçilmiş ve yapılmış 37°C'de 24 saat inkübe edilmiştir. XLD Agarda siyah gömülü koloniler, Bizmuth Sulfite Agarda ise besiyeri ile aynı renkte saydam kolonilerden 5 tanesi işaretlenip taze ve saf *Salmonella* spp. kültürü hazırlamak için Nutrient Agara geçilmiş ve 37°C'da 24 saat inkübe edilmiş ve Daha sonra biyokimyasal doğrulama testi uygulanmıştır (Anonim, 2005a).

3.6.10 *E. coli* O157:H7 Aranması

Örneklerin *E. coli* O157:H7 aranması testinde 25 g örnek 225 ml novabiyosin eklenmiş modifiye Tryptic Soy Broth besiyerinde homojenize edilmiş ve 37°C'da 16-24 saat inkübe edilmiştir. Daha sonra steril pepton suyunda onluk dilüsyonlar hazırlanmış ve uygun dilüsyonlar cefixime tellurite ilavesi yapılmış CT-SMAC Agara çizgi ekim yapıldıktan sonra 37°C'da 24-48 saat inkübe edilmiştir. İnkubasyondan sonra petri kutularında fermantasyon yapmayan koloniler incelenmiştir. *E. coli* sero grup O157'nin tanımlanması için, CT-SMAC üzerinde, renksiz kahverengi merkezli olan tipik koloniler petri kutularından seçilmiş ve üreticinin spesifikasyonlarına göre microscreen *E. coli* O157:H7 lateks doğrulayıcı analizi kullanılarak doğrulanmıştır (AOAC, 1995).

3.6.11 Su Aktivitesi Analizi

Mengen peyniri örneklerinin su aktiviteleri su aktivite cihazı Aqualab 4 TE (Decagon, Pullman, WA, USA) ile ölçülmüştür.

3.7 Uçucu Bileşen Analizleri

3.7.1 Mengen Peyniri Örneklerinin Analize Hazırlanması

Satın alınan Mengen peyniri örneklerinden 5 g tartılarak hava geçirmez headspace viallerine alınmış, üzerine 5 ml %10'luk NaCl çözeltisi eklenmiş ve crimper ile ağzı sıkıca kapatılmıştır. Vialler analiz edilinceye kadar -40°C'da muhafaza edilmiştir.

3.7.2 Uçucu Bileşen Analizleri

Satın alınan Mengen peyniri örneklerinin uçucu bileşen analizi Lubbers ve ark. (2004)'nın önerdiği katı faz mikro ekstraksiyon (Solid Phase Microextraction; SPME) yöntemi ile yapılmıştır. Analizlerde aşağıda çalışma koşulları verilen Gaz Kromatografisi ve Kütle Spektrometresi (Shimadzu GC-MS 2010) cihazları kullanılmıştır. Analizler Abant İzzet Baysal Üniversitesi Yenilikçi Gıda Teknolojileri Geliştirme Uygulama ve Araştırma Merkezinde yaptırılmıştır.

Gaz Kromatografisi Çalışma Koşulları

Enjeksiyon Bloğu	250°C		
Enjeksiyon Şekli	split (1:10)		
Basınç Modu	80kPa		
Enjeksiyon Tipi	Manuel SPME		
Kolon	Rxi-5Ms (0.25 mmID, 0.25µmdf, 30ml)		
Kolon fırını	Hız	Sıcaklık	Tutma Süresi
	--	40°C	2
	4	250°C	15

Kütle Spektrometresi Çalışma Koşulları

İyon kaynağı sıcaklığı	220°C		
Arayüz sıcaklığı	250°C		
Çözücünün kesim zamanı	0 dk		
Başlangıç zamanı	0.5 dk	Bitiş zamanı	69.00dk

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1 Mengen Peynirinin Yapılışı

Mengen peynirinin geleneksel üretimini yerinde belirlemek amacıyla Mengen ilçesi Softalar köyü ziyaret edilmiş ve bir üreticiden geleneksel Mengen peyniri üretimi ile ilgili bilgiler uygulamalı olarak temin edilmiştir.

Mengen peynirinin geleneksel yapımında pıhtılaştırıcı olarak buzağı işkembesinin şirden kısmı kullanılmaktadır. Şirden hazırlanırken önce temizlenmekte, tuzlanmakta ve kurutulmaktadır (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Tuzlanmış, kurutulmuş şirdenden bir görünüm

Kurutulan şirden 5 kg'lık cam kavanoza konmakta ve üzerine 2-3 avuç iri tuz (salamura tuzu) ilave edilmektedir. Kavanoz bir önceki peynir üretiminden kalan peynir altı suyuyla ağzına kadar doldurulup 5 gün buzdolabı sıcaklığında bekletilmektedir. Daha sonra +4°C'da muhafaza edilmektedir (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Mengen peyniri mayası

Mengen peyniri üretiminde, hayvandan sağılan çiğ inek sütü (yaklaşık 10 L) bir tencereye alınıp 35°C'ye kadar ısıtılmaktadır (Şekil 4.3). Bu arada pıhtı oluşumu için yarım çay bardağı suya 1.5 çay kaşığı şirdenden yapılmış peynir mayası ilave edilerek maya hazırlanmaktadır (Şekil 4.4).



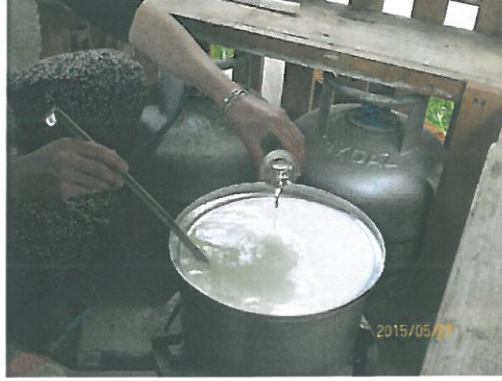
Şekil 4.3. Sütün mayalama sıcaklığının (35°C) ayarlanması



Şekil 4.4. Mengen peyniri mayasının hazırlanması

Hazırlanan maya, 10 L süte ilave edilerek karıştırılmakta (Şekil 4.5) ve pıhtılaşması için tencerenin kapağı kapatılmaktadır. Sıcaklığı korumak üzere

tencerenin üzeri bir örtüyle örtülerek pıhtılaşmanın meydana gelmesi için yaklaşık 1.5 saat kadar bekletilmektedir (Şekil 4.6).



Şekil 4.5. Süte maya ilavesi



Şekil 4.6. Sütün pıhtılaştırılması

Sütün pıhtılaşması gerçekleştikten sonra peynir altı suyu pıhtıdan ayrılana kadar bekletilmektedir. Peynir altı suyu ayrılmaya başlayınca pıhtı iri kareler olacak şekilde kesilerek 1-2 dakika bekletilmektedir (Şekil 4.7). Peynir altı suyunun pıhtıdan ayrılmasını hızlandırmak için pıhtının üzerine 1 avuç tuz eklenmektedir (Şekil 4.8).

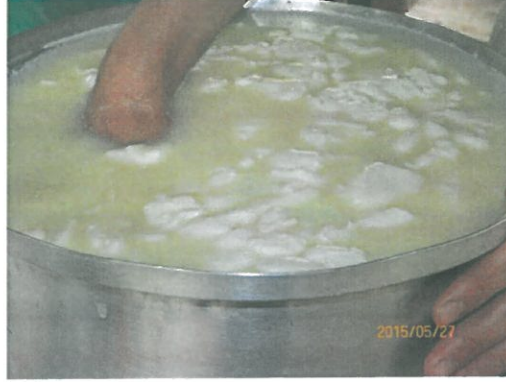


Şekil 4.7. Pıhtı kesimi



Şekil 4.8. Pıhtının tuzlanması

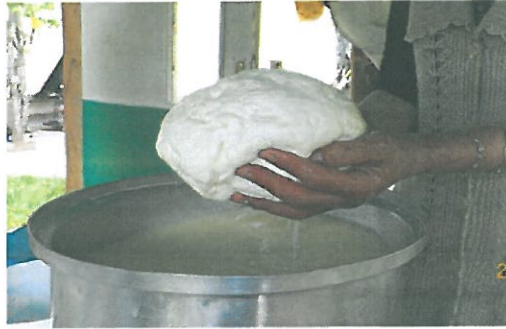
Tuzlama işleminden sonra peynir altı suyunun telemeden iyice ayrılması için 5-10 dakika daha bekletilmektedir. Tencere ocağın üzerine alınarak ocak yakılmakta, teleme yavaş yavaş ısıtılarak elle karıştırılmaktadır (Şekil 4.9). Bu işlem peynir altı suyu 45-50°C'a gelene kadar devam etmektedir. Parça halinde olan teleme, peynir kitlesi haline dönüşene kadar telemenin yavaşça baskı uygulanarak toplanmasına devam edilmektedir (Şekil 4.10). Peynir altı suyu sıcaklığı 50°C olduğunda 1-2 dk kendi haline bırakılmakta, sonra peynir kitlesi alınmaktadır (Şekil 4.11).



Şekil 4.9. Telemenin karıştırılması



Şekil 4.10. Telemenin baskı uygulanarak toplanması



Şekil 4.11. Peynir kitlesi haline dönüşen teleme

Peynir altı suyundan ayrılan teleme temiz bir tülbent üzerine alınarak süzme işlemi gerçekleştirilmekte (Şekil 4.12) ve daha önceden altı delinmiş plastik kap (Şekil 4.13) içine yerleştirilmektedir. Üzerine 2 adet mermer taş koyularak baskı uygulanmakta ve 12 saat oda sıcaklığında gölgede bekletilmektedir (Şekil 4.14). Bu sürenin sonunda elde edilen ürünün dış yüzeyi kuru tuzlama yapılarak tüketime hazır hale getirilmektedir (Şekil 4.15).



Şekil 4.12. Telemenin tülbentte süzülmesi



Şekil 4.13. Altı delinmiş baskılama kapı



Şekil 4.14. Kalıplama ve baskılama



Şekil 4.15. Tüketime hazır Mengen peyniri

4.2 Mengen Peyniri Örneklerinin Bazı Kimyasal Özellikleri

İncelenen 50 adet Mengen peyniri örneğine ait kimyasal analiz sonuçları Ek A'da; 50 adet Mengen peyniri örneğinin kimyasal özelliklerine ait ortalama, minimum ve maksimum değerleri Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Mengen Peyniri Örneklerinin Bazı Kimyasal Özellikleri

n	KM (%)	Kül (%)	Protein (%)	Yağ (%)	Tuz (%)	pH	Asitlik (%)
Min.	42.52	1.96	16.01	9.5	0.81	4.94	0.07
Mak.	59.32	5.64	31.48	33	4.65	6.55	0.74
Ort.±SD	51.4±5.34	3.57±0.73	24±3.29	19.05±4.99	2.19±0.85	5.72±0.44	0.36±0.21

n: Analiz edilen örnek sayısı 50'dir, SD: Standart sapma değeri

Yapılan kimyasal analizler sonucunda Mengen peynirine ait kuru madde miktarı %42.52 ile %59.32 değerleri arasında değişirken ortalama %51.4 olarak hesaplanmıştır. Borcaklı ve ark. (2012) tarafından Mengen peyniri üzerine yapılan araştırmada kuru madde miktarı %51.69, Mengen peynirine benzerliğiyle bilinen Hellim peynirine ait yapılan bir çalışmada Hellim peyniri kuru madde miktarı %50.5-58.4 aralığında bulunmuştur (Erbay ve ark., 2010). Ayrıca Mengen peyniri görünümü itibarıyla kaşar peynirine de benzerlik göstermektedir. Buna istinaden kaşar peyniriyle ilgili yapılan bir araştırmada kaşar peyniri kuru madde miktarının ortalama %64.15 olduğu görülmüştür (Öksüztepe ve ark., 2009). Analiz sonucunda

elde edilen bulgular dikkate alındığında Türk Gıda Kodeksi Peyniri Tebliği (Tebliğ no: 2015/6)'ne göre Mengen peyniri yarı sert peynir olarak sınıflandırılabilir.

Protein, peynirin esas yapısını oluşturmaktadır. Çalışmada analiz edilen Mengen peyniri örneklerinin protein miktarı %16.01-31.48 arasında değişmiş, ortalama %24 olarak bulunmuştur. Mengen peyniri ile ilgili yapılan bir çalışmada protein miktarı %23.22 (Borcaklı ve ark., 2012), Hellim peyniri protein miktarı %22-25.7 aralığında (Erbay ve ark., 2010), kaşar peyniri protein miktarı ise %25.39-25.71 aralığında bulunmuştur (Say ve ark., 2008).

Yağ, peynirde kalite, tat, aroma, tekstür ve renk oluşumlarında önemli bir role sahiptir. Analiz edilen Mengen peyniri örneklerinde yağ miktarı %9.5 ile %33 arasında değişmiş, ortalama değeri %19.05 olarak belirlenmiştir. Daha önceki çalışmalara bakıldığında; Mengen peyniri yağ oranı %19 (Borcaklı ve ark., 2012), Hellim peyniri yağ oranı %22.3-28.2 aralığında (Erbay ve ark., 2010), kaşar peyniri yağ oranı %26.53-27.17 olarak bulunmuştur (Say ve ark., 2008). Elde edilen analiz sonuçları dikkate alındığında Türk Gıda Kodeksi Peyniri Tebliği (Tebliğ no: 2015/6)'ne göre Mengen peyniri yarım yağlı peynir olarak sınıflandırılabilir.

Tuz, ürünün raf ömrünü uzatan, ürüne tat ve aroma veren bir gıda bileşenidir. Temel bir muhafaza yöntemi olan tuzlama işlemi üründeki mikrobiyal ve enzimatik reaksiyonları engelleyerek koruyucu etki sağlamaktadır (Anonim, 2015). Mengen peyniri örneklerinde tuz miktarı %0.81 ile % 4.65 arasında değişmiş, ortalama değeri %2.19 olarak belirlenmiştir. Hellim ve kaşar peynirlerinin tuz oranları sırasıyla %2.5-4.3; %0.92-2.63 aralığında değişiklik göstermiştir (Erbay ve ark., 2010; Say ve ark., 2008). Borcaklı ve ark. (2012) tarafından yapılan çalışmada ise Mengen peyniri tuz oranı %1.23 olarak bulunmuştur. Bu peynirlerle karşılaştırma yapıldığında tuz oranlarının birbirine yakın olduğu görülmüştür.

Peynir oluşumu sırasında organik asitler meydana gelmekte ve pH değeri 4.5-5.3 arasında değişim göstermektedir. pH değerinin düşük olması peynirde mikrobiyel gelişmeyi engelleyen önemli bir faktördür. Maya-küfler pH aralığının 5-7 olduğu ortamlarda iyi gelişme göstermekte, pH değerinin 4'den küçük olduğu durumlarda ise gelişen mikroorganizma sayısı oldukça azdır (Hayaloğlu ve Özer, 2011). Mengen peyniri örneklerinin pH ve asitlik değerlerine bakıldığında; pH aralığının 4.94 ile

6.55 arasında değişim gösterdiği, ortalama pH değerinin 5.72 olduğu belirlenmiştir. Asitlik değeri ise %0.07 ile %0.74 arasında değişmiş, ortalama değer %0.36 olarak hesaplanmıştır. Kaşar peynirinin pH'sına bakıldığına 5.29-5.34 arasında değişim gösterdiği, asitlik değerinin %1.55-1.64 aralığında olduğu belirlenmiştir (Say ve ark., 2008). Hellim peynirinin asitlik değeri %0.1-0.4 (Erbay ve ark., 2010), Mengen peyniri ile ilgili Borcaklı ve ark. (2012)'nin yapmış olduğu çalışmada Mengen peyniri pH ve asitlik değeri sırasıyla 5.1, %1.18 olarak bulunmuştur.

4.3 Mengen Peyniri Örneklerinin Bazı Biyokimyasal Özellikleri

Araştırmaya konu olan 50 adet Mengen peyniri örneğine ait bazı biyokimyasal analiz sonuçları Ek B'de; ortalama, minimum ve maksimum değerleri Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Mengen Peyniri Örneklerinin Olg. Katsayısı ve ADV Değeri

n	Olgunlaşma Katsayısı	ADV değeri
Min.	0.3	0.2
Mak.	7.07	5.24
Ort.±SD	2.94±1.25	0.87±0.73

n: Analiz edilen örnek sayısı 50'dir, SD: Standart sapma değeri

Olgunlaşma katsayısı değeri, suda çözünen azot oranına bağlı olarak bulunmaktadır. Peynirlerin su ve protein içeriği suda çözünen azot oranını etkilediğinden peynirlerin olgunlaşma düzeyini belirlemede suda çözünen azotun toplam azot içindeki yüzde değeri kullanılmaktadır (Koçak ve ark., 1997). Mengen peyniri örneklerinde olgunlaşma katsayısı %0.3 ile %7.07 arasında değişiklik göstermiş, ortalama değeri %2.94 olarak bulunmuştur. Hellim peynirinin olgunlaşma katsayısı değerleri ise %1.6 ile %6.3 aralığındadır (Erbay ve ark., 2010). Borcaklı ve ark. (2012)'nin yapmış olduğu çalışmada Mengen peyniri olgunlaşma katsayı değeri %9.34 olarak belirlenmiştir. Mengen peyniri ve Hellim peynirinin olgunlaşma katsayısı değerleri karşılaştırıldığında birbirine yakın değerler olduğu görülmektedir. Olgunlaşma katsayısı %33-66 arasında olan peynirler olgunlaşmış, %33'den düşük olan peynirler az olgun peynirler arasında yer almaktadır (Kurt ve ark.,1993). Bu değerler dikkate alındığında Mengen peyniri az olgun peynir olarak

sınıflandırılabilir. Ayrıca, Türk Gıda Kodeksi Peyniri Tebliği (2015/6)'ne göre peynirin olgunlaşmış peynir olabilmesi için en az 45 gün süreyle olgunlaştırılması gerekmektedir. Mengen peyniri, üretiminden itibaren yaklaşık 10-15 gün içerisinde tüketildiğinden taze yani olgunlaşmamış peynir olarak sınıflandırılabilir.

Mengen peyniri örneklerine ait lipoliz değerleri Çizelge 4.2'de verilmiştir. Değerler 0.2 meq KOH/100g ile 5.24 meq KOH/100g arasında değişmiş, ortalama 0.87 meq KOH/100g olarak bulunmuştur. Tunçtürk ve ark. (2010) tarafından kaşar peyniri ile ilgili yapılan çalışmada farklı homojenizasyon basıncı derecelerinde kaşar peynirinin özellikleri incelenmiştir. Peynir örneklerine ait lipoliz değerleri 1.749 ile 2.148 meq/100g arasında değişim göstermiştir. Çedar peynirinde; lipoliz değeri ransidite açığa çıkmadan önce genellikle 2.8-3.0 ADV değerine ulaşılır (Fox, 1995). Ayrıca Case ve ark. (1985) sütte lipoliz değeri 1.50' nin üzerinde olduğunda aşırı lipoliz olduğunu kabul etmişlerdir. Peynirin lipoliz oranının tat ve aroma oluşumundan dolayı süt ve tereyağından yüksek olması beklenmektedir. Mengen peyniri örneklerinde ortalama lipoliz değeri dikkate alındığında peynirin lipoliz oranının düşük olduğu ve bu değer ransiditeye neden olabilecek düzeyde olmadığı söylenebilir.

4.4 Mengen Peyniri Örneklerinin Tekstürel Profili

Çalışmada kullanılan 50 adet Mengen peyniri örneğinin tekstürel profili Ek C'de; 50 adet Mengen peyniri örneğinin ortalama, minimum ve maksimum değerleri Çizelge 4.3'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Mengen Peyniri Örneklerinin Tekstürel Profili (n)

Parametreler	Min.	Mak.	Ort.±SD
Sertlik (g)	2446.17	12651.03	5750.46±2449.05
Dış Yapışkanlık (g.sn)	-409.02	-6.87	-88.71±82.75
Elastikiyet	0.76	0.92	0.84±0.04
İç Yapışkanlık	0.33	0.75	0.59±0.11
Sakızimsılık (g)	1634.14	7623.83	3331.17±1400.90
Çiğnenebilirlik (g)	1272.43	6346.48	2786.28±1668.03
Esneklik	0.13	0.40	0.27±0.08

n: analiz edilen örnek sayısı 50'dir, SD: Standart sapma değeri

Mengen peyniri örneklerinin tekstür profil özellikleri incelendiğinde, sertlik 2446.17-12651.03 g aralığında, ortalama 5750.46 g; dış yapışkanlık en düşük -409.02 g.sn en yüksek -6.87 g.sn ortalama -88.71 g.sn; elastikiyet 0.76-0.92 aralığında, ortalama değer 0.84; iç yapışkanlık 0.33-0.75 aralığında, ortalama 0.59; sakızimsılık 1634.14-7623.83 g aralığında, ortalama 3331.17 g; çiğnenebilirlik 1272.43-6346.48 g aralığında, ortalama 2786.28 g; esneklik 0.13-0.40 aralığında, ortalama 0.27 olarak belirlenmiştir. Hellim peyniri ile ilgili yapılan bir araştırmada sertlik 12.5-42.7 kg, elastikiyet 0.84-0.91, iç yapışkanlık 0.55-0.74, sakızimsılık 7.9-30.7 kg, çiğnenebilirlik 6.7-26.9 kg aralığında bulunmuştur (Erbay ve ark., 2010). Mengen peyniri örneklerinde elde edilen sonuçların geniş bir aralığa sahip olduğu görülmüştür.

4.5 Mengen Peyniri Örneklerinin Renk Analizi

Mengen peyniri örneklerine ait renk analizi sonuçları Ek D'de sunulmuştur. Ayrıca peynir örneklerine ait ortalama, minimum ve maksimum renk analizi değerleri Çizelge 4.4'te verilmiştir.

Çizelge 4.4. Mengen Peyniri Örneklerinin Renk Analiz Değerleri

n	L*	a*	b*
Min.	75.15	-4.48	11.24
Mak.	90.97	-1.03	26.18
Ort.±SD	85.14±3.62	-2.47±0.87	19.79±7.41

n: analiz edilen örnek sayısı 50'dir, SD: standart sapma

Elde edilen analiz sonuçlarında, Mengen peyniri örneklerinde L* (açıklık-koyuluk) 75.15 ile 90.97 arasında, ortalama 85.14; a* (yeşil-kırmızı) -4.48 ile -1.03 arasında, ortalama -2.47; b* (sarı-mavi) 11.24 ile 26.18 arasında, ortalama 19.79 olarak belirlenmiştir.

4.6 Mengen Peyniri Örneklerinin Mikrobiyolojik Özellikleri

Mengen peyniri örneğine ait mikrobiyolojik analiz sonuçları Ek E'de; ortalama, minimum ve maksimum değerleri Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Nötr-hafif asit ortamlarda rahatlıkla üreyebilen aerobik-mezofilik bakteriler, özel besin öğelerine gereksinim duymadığından gıdalarda büyük bir çoğunlukla görülebilmektedir (Kaynar, 2011). İncelenen Mengen peyniri örneklerinde toplam mezofilik-aerobik bakteri sayısı 5 log kob/g ile 9.53 log kob/g arasında değişmiş, ortalama 8.15 log kob/g olarak belirlenmiştir. Borcaklı ve ark. (2012) tarafından yapılan çalışmada Mengen peyniri örneğinde TMAB içeriği 8.89 log kob/g, kaşar peyniri ile ilgili yapılan çalışmada 1.1×10^7 kob/g (Öksüztepe ve ark., 2009), bir başka çalışmada 7.70, 8.20 log kob/g (Şengül ve ark., 2011) olarak bulunmuştur. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği (2009/68)'nde toplam mezofilik-aerobik bakteri ile ilgili bir açıklama bulunmamaktadır.

Çizelge 4.5. Mengen Peyniri Örneklerinin Mikrobiyolojik Özellikleri (n)

Mikroorganizmalar	Min.	Mak.	Ort.±SD
TMAB (log kob/g)	5.00	9.53	8.15±1.14
<i>Lactobacillus</i> (log kob/g)	3.40	9.04	7.19±1.42
Maya-küf (log kob/g)	2.54	6.69	4.97±1.15
Koliform (log kob/g)	2.00	8.02	6.09±1.36
<i>E. coli</i> (log kob/g)	2.00	7.16	3.79±1.87
<i>Listeria</i> spp.	TE*	TE	TE
<i>Salmonella</i> spp.	TE	TE	TE
<i>E. coli</i> O157:H7	TE	TE	TE
Koagülaz Poz. <i>S. aureus</i>	TE	TE	TE
a_w	0.92	0.99	0.98±0.01

n: analiz edilen örnek sayısı 50'dir, SD: Standart sapma değeri, *: Tespit edilemedi.

Analiz edilen Mengen peyniri örneklerinde *Lactobacillus* sayısı 3.4 log kob/g ile 9.04 log kob/g arasında değişmiş, ortalama 7.19 log kob/g olarak bulunmuştur. Borcaklı ve ark. (2012) yapmış olduğu çalışmada Mengen peyniri örneğinde laktobasil içeriği 8.81 log kob/g, laktokok içeriği 7.30 log kob/g, kaşar peyniri ile ilgili çalışmalarda *Lactobacillus-Leuconostoc-Pediococcus* sayısı ortalama 1.6×10^7

(Öksüztepe ve ark., 2009), Şengül ve ark. (2011) laktobasil sayılarını 7.36, 7.47 log kob/g olarak bulmuştur.

Maya ve küfler gıdalarda istenmeyen tat ve aroma bozukluklarına yol açmakta ve gıdaların bozulmasına sebep olmaktadır. Gıdalarda çok sayıda maya küf varlığı üründe kontaminasyon olduğunu göstermektedir (Coşkun ve ark., 2009). Mengen peyniri örneklerinde maya-küf sayısı 2.54 log kob/g ile 6.69 log kob/g arasında değişmiş, ortalama 4.97 log kob/g olarak belirlenmiştir. Borcaklı ve ark. (2012)'nin yapmış olduğu çalışmada Mengen peyniri örneğinde maya-küf 3.48 log kob/g, kaşar peyniri ile ilgili yapılan çalışmada maya-küf sayısı 4.73, 5.11 log kob/g (Şengül ve ark., 2011), Öksüztepe ve ark. (2009) 5.8×10^1 kob/g olarak tespit etmiştir. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği (2009/68)'nde maya-küf 10^2 - 10^3 kob/g (2-3 log kob/g) olarak sınırlandırılmıştır. Bu değerler dikkate alındığında Mengen peyniri örnekleri maya-küf sınırlamasının üzerindedir. Bu duruma sebep olarak üretimin iyi olmayan hijyen koşullarında yapıldığı ve ürünün açıkta satılması gösterilebilir.

Peynirlerde erken şişme denen yapı bozukluklarına ve istenmeyen tat-aroma oluşumuna neden olan koliform grubu bakterilerden *E. coli* %10'dan fazla tuz içeren ortamlarda bile gelişme gösterebilmektedir. Pastörize edilmiş sütte bulunmayan söz konusu bakterinin peynire çiğ süttten geçtiği ve üretim aşamasında kötü hijyen koşulları, yetersiz ısıtma sonucu ürüne bulaştığı belirlenmiştir (Kaynar, 2011). Analiz edilen Mengen peyniri örneklerinde *E. coli* bakteri sayısı 2 log kob/g ile 7.16 log kob/g arasında değişmiş, ortalama 3.79 log kob/g olarak bulunmuştur. Koliform bakteri sayısı ise 2 log kob/g ile 8.02 log kob/g değişmiş, ortalama 6.09 log kob/g olarak bulunmuştur. Borcaklı ve ark. (2012)'nin yaptığı çalışmada ise koliform içeriği 6.85 log kob/g, *E. coli* içeriği 1 log kob/g, kaşar peyniri ile ilgili yapılan çalışmalarda *E. coli* ortalama 2.0×10^1 kob/g (Öksüztepe ve ark., 2009) tespit edilmiştir. Mengen peyniri örneklerinde tuz oranının oldukça düşük olması, ürünün çiğ süttten yapılması, ürünün su aktivitesinin oldukça yüksek olması ve ambalajlama yapılmaması koliform bakteri sayısının yüksek olmasına sebep olarak gösterilebilir.

Büyük baş hayvanlarda ve toprakta bulunan *E. coli* 0157:H7 pastörize edilmemiş süt ve süt ürünlerinin tüketilmesiyle insanlara bulaşabilir (Anonim, 2005b). Bir diğer patojen bakteri olan *Salmonella* spp. türleri insanlarda ateş,

septisemi ve gastroenterite neden olmaktadır. *Salmonella* spp. türleri en çok hayvansal ürünlerde görülmektedir. *L. monocytogenes* ise peynirde bulunabilen bir diğer patojen mikroorganizmadır. Süt ve süt ürünlerine çevre materyallerden ve işleme yüzeylerinden bulaştığı tespit edilmiştir (Kaynar, 2011). Analiz edilen Mengen peyniri örneklerinde ekimi yapılan dilüsyonlarda *Listeria* spp., *Salmonella* spp., *E. coli* O157:H7 ve koagulaz pozitif *S. aureus*'a rastlanmamıştır.

Gıdaların su aktivite değeri 0.0 ile 1.0 arasında değişmektedir. Analiz edilen Mengen peyniri örneklerinde su aktivitesi değeri 0.92 ile 0.99 arasında değişmiş, ortalama değer 0.98 olarak bulunmuştur. *E. coli*, *Salmonella* türleri, *Clostridium* türleri, *Listeria monocytogenes*, gibi patojenler sırayla 0.96, 0.95, 0.94, 0.90 a_w değerlerinde gelişme gösterebilmektedir (Coşkun ve ark., 2009). Bu değerler dikkate alındığında, Mengen peyniri örneklerinde su aktivite değerlerinin yüksek olması, bakteri ve diğer mikroorganizmaların gelişimine uygundur.

4.7 Mengen Peyniri Örneklerinin Uçucu Bileşen Analizi

Peynirde aroma süt hayvanının beslenmesinden ve türünden kaynaklanmakla beraber peynir oluşumu ve depolanması sırasında meydana gelen kimyasal ve biyokimyasal reaksiyonlar sonucu oluşmaktadır. Asetaldehit ve diasetil gibi karbonil bileşikler, laktoz veya sitrat fermentasyonu sonucu açığa çıkmakta ve taze peynirin genel aromasını oluşturmaktadır. Bir peynirin karakteristik aroması birçok uçucu bileşenin dengesi sonucu ortaya çıkmaktadır. Algılanma eşikleri düşük olan esterlerin, peynirde çok düşük miktarda bulunmaları bile peynire meyve ve çiçek aroması katmalarına neden olmaktadır. Esterler bazı yağ asitlerinin ve aminlerin oluşturduğu acı tat ve keskin aromayı azaltıcı etkiye sahiptir. Alkoller, proteoliz, lipoliz ve glikoliz sonucu aroma oluşumuna katkı sağlamaktadır. Algılanma eşik değeri çok düşük olan aldehitler, amino asitlerin katabolizması sırasında meydana gelen geçici bileşikler olup peynire turuncğil, yeşil ot ve malt kokusu verirler. Ketonlar ve metil ketonlar ise tereyağı ve mavi küflü peynirlerin aromalarından sorumlu maddelerdir. Hidroksiasitlerin molekül içi sertleşmesiyle oluşan laktonlar peynirde meyvemsi (şeftali, kayısı, hindistan cevizi) aromaya neden olurlar. Diğer aroma bileşiklerinden farklı olan terpenler ise bitki kaynaklı uçucu maddelerdir.

Terpenler peynirin olgunlaşması sırasında meydana gelen enzimatik veya kimyasal reaksiyonlarla açığa çıkmamaktadır. Sağmal hayvanın otlatılmasıyla süte, süttten de ürünlere geçmektedir (Hayaloğlu ve Özer, 2011).

Farklı üreticiler tarafından geleneksel yöntemlerle yapılan ve araştırmamızda analiz edilen Mengen peyniri örneklerinde 145 farklı uçucu bileşen belirlenmiştir. Esterler ve alkanlar Mengen peyniri örneklerinin temel uçucu bileşenlerini oluştururken, alkoller, aldehytler ve ketonların önemli seviyelerde olduğu görülmektedir. Buna karşın laktonlar, asitler ve terpenler daha düşük seviyelerde bulunmaktadır. Analiz sonucunda elde edilen bulgular Ek F’de verilmiştir. Uçucu bileşiklerin sınıflandırılması Çizelge 4.6’da gösterilmiştir

Çizelge 4.6. Mengen Peyniri Örneklerinin Uçucu Bileşiklerinin Sınıflandırılması

Karbonil Bileşikler		
2-Metil Bütialdehit	Heptandienal	Undekadienal
Propil metil keton	Fenil asetaldehit	Epsilon dekalakton
Valeraldehit	Oktenal	Gama dekalakton
Asetil-propiyonil	Metil undesil keton	Delta dekalakton
Dietil keton	Heptil metil keton	Tridesilaldehit
Asetoin	Pelargonaldehit	Tridekanal
Pentenal	Nonenal	Gama undekalakton
Etil propil keton	Dodekanal	Tetradekanal
Kapronaldehit	Kapraldehit	Gama-dodekalakton
Bütiron	Heptiliden aseton	Tridesil metil ketone
Amil metil keton	Dekanal	Delta dodekalakton
Enantaldehit	Nonil metil keton	Delta tetra dekalakton
Amil metil karbinol	Hendekenal	Gama oktalakton
Heptenal	Dekadienal	Siklo hekzanon metil
6-Metil heptanon	Undekanal	Diamil keton
Hekzil metil keton	Alfa kopaen	Metil isobütil keton
Kapril aldehit	Lavrik aldehit	

Çizelge 4.6. Mengen Peyniri Örneklerinin Uçucu Bileşiklerinin Sınıflandırılması (Devamı)

Esterler		
İzopropil asetat	Metil miristat	Etil oktanoat
İzobütil-format	Metan-tiol bütirat	İzoamil kaproat
Metil bütirat	Etil kapronat	Fenetil asetat
Etil izobütirat	Etil hekzenoat	Mentil asetat
izobütil asetat	Hekzil etanoat	Pentilalil bütirat
Etil bütirat	Heptil format	Metil kaprat
Etil laktat	İzoamil bütirat	İzobütirat kaprilil
Etil pürivat	Oktil format	Etil dekanat
Bütil asetat	Metil kaprilat	Dietil fitalat
2-Metil bütıl asetat	İzobütil hekzenoat	Sironenil valerat
Metil kaproat	Oktil asetat	Metil palmitat
İzoamil format	Etil benzoat	İzoporpil palmitat
Alkoller		
İzoamil alkol	Methinol	Desil alkol
Propilen glikol	Etil hekzanol	Undesil alkol
2-Pentenol	Benzil alkol	Lavrik alkol
Metil pentanol	Kapril alkol	Tridesil alkol
Hekzanol	Fenetil alkol	Miristik alkol
Tetra hidro furfuril alkol	Dihydrocitronellol	Setil alkol
Heptanol		
Hidrokarbonlar		
Dekan	Merkapto etil bütan	Pentadekan
2 Tiol 3 metil bütan	Heptadekan	Eikosan
Oktadekan	Tetradekan	Pentakosan
Nonadekan	Dodekan	Heneikosan
Asitler		
Propiyonik asit	Bütirik asit	Metil kaprilik asit
Etil kaproik asit	İzo kaproik asit	Metil nonanoik asit
İzobütirik asit		
Aromatik Bileşikler		
Benzil merkaptan	Hidroksi metil furfural	Fitol
Heterosiklik Bileşikler		
Sabinen	2-Amil furan	Asetil siklopentanon
2-Metil dihidro tiofenon		
Terpenler		
Para simen	Terpinolen	Alfa İonon
Limonen	Alfa terpinol	Alfa pinen
Gama terpinen		
Diğer Bileşikler		
Merkaptan	Pyruvophenone	Pentadekonolid
Myrcene	Beta karyofilen	Fiton
Clorius		

5. SONUÇ

Mengen peyniri Bolu'nun Mengen ilçesi ve köylerinde üretilmekte ve yakın yörede tüketilmektedir. Bu çalışmada Mengen peynirinin yapılışı, kimyasal, biyokimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri yanında tekstürel ve renk özellikleri ve peynirin uçucu bileşenleri analiz edilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre;

1. Peynir yapımında inek sütü kullanılmaktadır. Sütün pıhtılaştırılmasında buzağı şirdeni kullanılmakta ve süt pastörize edilmemektedir. Diğer peynirlerden farklı olarak teleme toplandıktan ve kalıplama işlemi yapıldıktan sonra peynir yüzeyine serpmek suretiyle tuzlama işlemi gerçekleştirilmektedir.
2. Yapılan kimyasal analiz sonuçlarına göre; Mengen peynirinde kuru madde oranı en düşük %42.52 en yüksek %59.32 ve ortalama %51.4 şeklinde bulunmuştur. Kül %1.96-5.64 aralığında ve ortalama %3.57; protein en düşük %16.01, en yüksek %31.48, ortalama %24; yağ en düşük %9.5, en yüksek %33, ortalama %19.05; tuz en düşük %0.81, en yüksek %4.65, ortalama 2.19; pH en düşük %4.94, en yüksek %6.55, ortalama %5.72; asitlik (laktik asit cinsinden) en düşük %0.07, en yüksek %0.74 ve ortalama %0.36 olarak bulunmuştur.
3. Biyokimyasal analiz sonuçlarına göre; olgunlaşma katsayısı %0.3 ile %7.07 aralığında, ortalama %2.94 bulunmuştur. Lipoliz değeri ise (ADV) en düşük %0.2, en yüksek %5.24 ve ortalama %0.87 olduğu tespit edilmiştir.
4. Tekstür analiz sonuçlarına göre; sertlik 2446.17-12651.03 g aralığında, ortalama 5750.46 g; dış yapışkanlık en düşük -409.02 g.sn en yüksek -6.87 g.sn, ortalama -88.71 g.sn; elastikiyet 0.76-0.92 aralığında, ortalama değer 0.84; iç yapışkanlık 0.33-0.75 aralığında, ortalama 0.59; sakızimsılık 1634.14-7623.83 g aralığında, ortalama 3331.17 g; çiğnenebilirlik 1272.43-6346.48 g aralığında, ortalama

2786.28 g; esneklik 0.13-0.40 aralığında, ortalama 0.27 olarak belirlenmiştir.

5. Renk analiz sonuçlarına göre; L* 75.15 ile 90.97 arasında, ortalama 85.14; a* -4.48 ile -1.03 arasında, ortalama -2.47; b* 11.24 ile 26.18 arasında, ortalama değer ise 19.79 olarak bulunmuştur.
6. Yapılan mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre; TMAB sayısı 5 log kob/g ile 9.53 log kob/g arasında değişmiş, ortalama 8.15 log kob/g bulunmuştur. LAB sayısı 3.4 log kob/g ile 9.04 log kob/g arasında ve ortalama 7.19 log kob/g sayılmıştır. Maya-küf sayısı en düşük 2.54 log kob/g en yüksek 6.69 log kob/g ve ortalama 4.97 log kob/g tespit edilmiştir. *E. coli* sayısı 2 log kob/g ile 7.16 log kob/g arasında değişmiş, ortalama 3.79 log kob/g olarak saptanmıştır. Koliform bakteri sayısı ise 2 log kob/g ile 8.02 log kob/g aralığında ve ortalama 6.09 log kob/g olarak sayılmıştır.
7. Uçucu bileşenler bakımından toplam 145 farklı bileşen tespit edilmiş, esterler ve alkanlar Mengen peyniri örneklerinin temel uçucu bileşenlerini oluşturmuştur.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara bakıldığında çiğ süttten şirden mayası ile üretilen Mengen peynirinin çok sayıda mikroorganizma ve bakteri barındırdığı görülmektedir. Örneklerde bulunan koliform ve *E. coli* varlığı tüketici için ciddi bir sorun teşkil etmektedir. Sınırlamanın üzerinde görülen mikroorganizma ve bakteri sayıları insan sağlığını tehlikeye düşürebilir. Ayrıca üretimden, tüketiciye sunumuna kadar geçen sürede, ürünün ambalajlanması, paketlenmesi, serin yerde muhafaza edilmesi gibi minimum koruma koşullarının söz konusu olmaması mikrobiyel gelişimin ve bulaşmanın kaçınılmaz olduğunun göstergesidir. Mengen peynirindeki tuz oranının da oldukça düşük miktarlarda olması ürünün raf ömrünün kısa olmasına önemli bir etkidir. Mengen peynirinin raf ömrünü uzatmak ve mikrobiyal gelişimi en aza indirmek için birtakım önlemler alınmalıdır. Alınabilecek önlemleri şu şekilde sıralayabiliriz; Mengen peyniri üretiminde kullanılan süt pastörize edilmeli, kullanılan şirden mayasının hijyenik olmasına dikkat edilmeli, üretimden tüketime kadar geçen sürede kontaminasyonlardan kaçınılmalı ve üretilen peynirin vakum paketlerde buzdolabı şartlarında muhafaza edilmesi sağlanmalıdır. Ürünün satışa sunulduğu pazarlarda denetimler iyi yapılmalıdır.

Geleneksel yöntemle üretilen Mengen peynirinin daha hijyenik tedbirlerle üretiminin gerçekleştirilmesi sağlanabilir. Bunun için Mengen peyniri üretiminin optimizasyon çalışmaları yapılabilir.

Ayrıca Mengen peyniri üretimini gerçekleştiren yöre halkının bilinçlendirilmesi ve üreticilerinin eğitilmesi sağlanabilir. Elde edilen sonuçlar toplumsal faydaya dönüştürülebilir.

6. KAYNAKLAR

Anonim (2001a) TS ISO 16649-2 (2001) “Microbiology of food and animal feeding stuffs. Horizontal method for the enumeration of beta-glucuronidase-positive *Escherichia coli*”, 90.92:8.

Anonim (2001b) TS 6582-1 EN ISO 6888-1 (2001) “Microbiology of food and animal feeding stuffs-Horizontal method for the enumeration of coagulase Positive staphylococci (*Staphylococcus aureus* and other species) Part 1: Technique using Baird-Parker agar medium”, 90.93:11.

Anonim (2005a) TS EN ISO 6579 (2005) “Microbiology of food and animal feeding stuffs – Horizontal method for detection of *Salmonella* spp..”, 90.93:27.

Anonim (2005b) Great Ormond Street Çocuk Hastanesi NHS Vakfı (2005) “Aileler İçin Bilgiler”, Ref: 05F269.

Anonim (2006) TS EN ISO 11290-1/A1 (2006) “Microbiology of food and animal feeding stuffs - Horizontal method for the detection and enumeration of *Listeria monocytogenes*”, Part 1: Detection method; Amendment 1.

Anonim (2015) “Gıdaların Muhafazası Açısından Tuz İlavesi ve Etki Mekanizması”, <http://www.standartmerkezi.com/sm-gida-ve-kalite-forum/gida-sektoru-bazinda-bilgi-paylasimi-et-sut-meyve-sebze-yag-unlu-mamul-ambalaj-gida-katki/diger/gidalarin-muhafazasi-acisindan-tuz-ilavesi-ve-etki-mekanizmasi.html>, 14 Aralık 2015.

AOAC (1995) “Bacteriological Analytical Manual”, Association of Official Analytical Chemists International, 8th Ed. (L.A. Tomlinson,ed.), Gaithersburg, MD.

Arıcı M (1988) “Hellim Peynirinin Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar”, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tarım Ürünleri Teknolojisi Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ.

Borcaklı M, Öztürk T, Uygun N, Gözüm E (2012) “Mengen/Pazarköy Peynirinin Standardizasyonu için Teknik Danışmanlık Hizmeti”, 41 s.

Case RA, Bradley RL, Williams RR (1985) “Chemical and physical methods. Standard Methods for the Examination of Dairy Products” In: G.H. Richardson (Editor) APHA, Washington, D.C. 327-329.

Charteris WP, Kelly PM, Morelli L, Collins JK (1997) “Selective detection, enumeration and identification of potentially probiotic *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* species in mixed bacterial populations”, Int. J. Food Microbiol. 35:1–27.

Coşkun H, Çakır İ, Akoğlu İ, İşleyen F, Kırılan M, Bayrak A (2009) "Introducing a traditional dairy products Keş: Chemical, microbiological, and sensorial properties and fatty acid composition", Journal of Food Agriculture&Environment Vol 7 (3-4).

Çakır İ (2003) "Laktobasillus ve Bifidobakterlerde Bazı Probiyotik Özelliklerin Belirlenmesi", Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 98 p.

Çakmakçı S (1996) "Peyniri Lezzeti ve Oluşumu-1", Gıda 21(4):261-268.

Demirbaş N Oktay D ve Tosun D (2006) "AB Sürecindeki Türkiye'deki Gıda Güvenliği Açısından Geleneksel Gıdaların Üretim ve Pazarlaması", Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10(3/4):47-55.

Demirci M ve Dıraman H (1990) "Trakya Bölgesinde Üretilen Vakum Paketlenmiş Taze Kaşar Peynirlerinin Yapım Tekniği Fiziksel, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Nitelikleri ve Enerji Değerleri Üzerinde Bir Araştırma", Gıda, 15(2):83-88.

Dervişoğlu M, Tarakçı Z, Aydemir O, Temiz H, Yazıcı F (2009) "A Survey on Selected Chemical, Biochemical and Sensory Properties of Kes Cheese, A Traditional Turkish Cheese", International Journal of Food Properties, 2.

Erbay Z, Koca N, Üçüncü M (2010) "Hellim Peynirinin Bileşimi İle Renk Ve Dokusal Özellikleri Arasındaki İlişkiler", Gıda, 35(5):347-353.

Erdoğan A, Baran A, Atasever M (2012) "Peyniride Mikrobiyel Lipolizin Oluşumu ve Lezzet Gelişimine Katkısı", Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg., 7(3):211-219.

Erginkaya Z, Songül Y, Çetindağ M, Güngör Ö (2014) "Geleneksel Gıdalar Sempozyumu Sonuç Bildirgesi", 17-19 Nisan 2014.

Ertekin B ve Seydim Z "Laktoz, Sitrat ve Lipit Metabolizmalarının Peyniride Lezzet Bileşenlerinin Oluşumuna Etkileri". Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg. 46(3):97-104 ISSN 1018-8851.

Fox PF (1995) "Advanced dairy chemistry-2", (Second Edition): Lipids. Chapman & Hall, Great Britain.

Frank JF, Hankin L, Koburger JA and Marth EH (1985) "Tests for group of microorganisms", In Richardson G.H. (ed.), "Standard Methods for the Examination of Dairy Products", 15th edn. American Public Health Association, Washington, pp. 189-201.

Hartman PA and LaGrange WS (1985) "Coliform bacteria. In Richardson, G.H. (ed.). Standard Methods for the Examination of Dairy Products", 15th edn. American Public Health Association, Washington, pp. 173-187.

Kamber U (2007) "The Traditional Cheeses of Turkey: Marmara Region", Food Reviews International, 24:1, 175-192.

Kaynar P (2011) "Ülkemiz Peynirleri Üzerine Mikrobiyolojik Araştırmalar", Türk Mikrobiyoloji Cem. Derg., 41(1):1-8.

Kılıç B, Coşkun H, Tarakçı Z (2003) "İstanbul Semt Pazarlarında Satışa Sunulan Köy Peynirlerinin Bazı Kalite Özellikleri", Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu, 22-23 Mayıs 2003, İzmir, Bildiri No: P60.

Kılıçel F, Tarakçı Z, Sancak H, Durmaz H (2008) "Survey of Trace Metals in Turkish Kes Cheese", 2.

Kırdar SS (2012) "A Survey on Chemical, Biochemical and Microbiological Characteristics of a Traditional Dairy Products in Mediterrean Region:Kes", Journal of Animal and Veterinary Advances 11 (3):330-334.

Koçak C, Aydınoglu G, Uslu K (1997) "Ankara Piyasasında Satılan Dil Peynirlerinin Preteoliz Düzeyi Üzerine Bir Araştırma", Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü, Ankara, Gıda, 22(4):251-255.

Kurt A, Çakmakçı S, Çağlar A (1996) "Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi", A.Ü. Ziraat Fak. Yay. No:18, Erzurum, 238s.

Lubbers S, Decourelle N, Vallet N, Guichard E (2004) "Flavor Release and Rheology Behavior of Strawberry Fatfree Stirred Yogurt during Storage" J. Agric. Food Chem., 52 (10), pp 3077–3082.

Messer JW, Behney HM, Leudecke LO (1985) "Microbiological count methods, Standart Methods For The Examination of Dairy Products", (Editor:G,H, Richardson), 15th edt, American Public Health Association, Washington D.C. p, 133-141.

Metin M (2008) "Süt ve Mamülleri Analiz Yöntemleri", Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir.

Okur D (2010) "Geleneksel Dolaz Peyniri Ürün Karakteristiklerinin Belirlenmesi Ve Üretim Standardizasyonu", Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta

Öksüztepe G, Patır B, Dikici A, İlhak İ (2009) "Elazığ'da Tüketime Sunulan Vakum Paketli Taze Kaşar Peynirlerinin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Kalitesi", Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Elazığ, 23(2):89–94.

Özer B ve Hayaloğlu AA (2011) "Peyniri Biliminin Temelleri", 1. Baskı, Sıdaş Yayınları, İzmir.

Özgen L, Yaman M, Şimşek I (2013) "A Research on A Traditional Food Called 'Kes': Bolu-Mudurnu Sample in Turkey", International Journal of Academic Research, 5:158-161.

Özokara M (2015) “Kaşar Peyniri Nasıl Üretilir?”, <http://www.makalemarketi.com/yemek-ve-icki/gurme-rehberi/573-kaşar-peyniri-nasil-uretilir.html>, 17 Aralık 2015.

Say D ve Güzeler N (2008) “Taze Kaşar Peynirlerinin Randıman, Bileşim ve Duyusal Özellikleri Üzerine Haşlama Suyunun Tuz Konsantrasyonunun Etkisi”, Ç.Ü Fen Bilimleri Enstitüsü, Cilt:19-3.

Şengül M, Erkaya T, Fırat N (2011) “Çiğ ve Pastörize Sütten Üretilen Kaşar Peynirlerinin Olgunlaşma Süresince Bazı Mikrobiyolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması”, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 41(2),149-156.

T.C. Resmi Gazete, “ Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği (2009/6), 06 Şubat 2009.

T.C. Resmi Gazete, “Türk Gıda Kodeksi Peyniri Tebliği (2015/6)”, (29261), 18 Şubat 2015.

Tarakçı Z, Dervişoğlu M, Aydemir O, Temiz H, Yazıcı F (2010) “Review on Kes Cheese”, Gıda (2010) 35(4):283-288.

Tunçtürk Y, Ocak E, Zorba Ö (2010) “Farklı Homojenizasyon Basıncı Derecelerinin Kaşar Peynirinin Kimyasal, Biyokimyasal, Mikrobiyolojik ve Duyusal Özelliklerine Etkisi”, Yyü Tar. Bil. Derg. 20(2):88-89.

Üçüncüoğlu D (2009) “Ortakaradeniz Bölgesinde Satışa Sunulan Çerkes Peynirlerinin Bazı Nitelikleri”, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Ünsal A (1997) “Süt Uyuyunca-Türkiye'nin Peynirleri”, Yapı Kredi Yayınları, 211s.

Yardımcıel Ü (2010) “Çeçil Peynirinin Özellikleri Üzerine Pastörizasyon İşleminin Ve Salamura Tuz Oranının Etkileri”, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana

EKLER

7. EKLER

Ek A: Mengen Peyniri Örneklerinin Bazı Kimyasal Özellikleri

Örnek no	KM (%)	Kül (%)	Protein (%)	Yağ (%)	Tuz (%)	Asitlik (%)	pH
A1	54,56	2,83	18,47	23,25	1,27	0,07	5,93
A2	57,07	3,76	19,02	22,00	1,52	0,07	6,29
B1	48,16	3,32	19,60	17,25	1,29	0,14	5,88
B2	51,15	3,45	20,73	21,50	1,28	0,25	5,71
C1	47,77	2,89	18,29	29,00	1,05	0,07	6,54
C2	42,63	3,05	16,01	17,00	1,05	0,07	6,50
D1	46,62	2,82	18,95	20,75	0,81	0,07	6,24
D2	44,84	3,40	22,73	19,75	0,81	0,14	6,13
E1	48,92	3,07	22,90	13,50	0,92	0,29	5,65
E2	49,30	2,95	21,17	17,50	0,93	0,07	5,90
F1	49,68	4,89	20,92	15,00	2,80	0,68	5,02
F2	50,30	3,76	26,22	14,50	3,74	0,70	5,28
G	55,59	2,55	24,20	26,00	2,31	0,18	5,72
H1	51,66	3,68	24,96	15,00	2,34	0,28	5,81
H2	43,20	3,17	20,82	13,50	2,32	0,27	5,88
I	42,52	3,93	27,51	9,50	2,79	0,54	5,59
K	50,68	3,91	25,21	19,50	2,57	0,67	5,20
L1	59,32	3,33	25,70	30,00	2,09	0,35	5,85
L2	50,29	3,56	21,89	22,00	3,04	0,14	6,46
M	50,83	4,42	24,17	20,50	3,51	0,39	5,72
N	55,93	3,28	26,48	25,00	1,40	0,33	6,08
O	58,13	5,64	21,71	33,00	2,09	0,68	5,13
P	45,70	3,23	25,82	11,50	2,10	0,23	5,98
R	55,23	2,21	23,95	20,00	0,93	0,25	5,92
S	46,99	2,98	22,31	14,50	2,32	0,30	5,69
T	57,73	5,03	25,52	22,00	3,73	0,20	6,03
U	49,96	3,05	20,87	18,00	1,99	0,24	5,63
V	53,63	4,02	26,28	17,50	3,50	0,72	5,10
Y	52,41	3,37	25,98	18,00	2,57	0,57	5,28
Z	46,72	3,89	25,97	17,00	2,57	0,37	6,03
1	56,85	3,41	24,04	25,50	2,33	0,37	5,57
2	52,83	4,72	22,99	22,00	2,33	0,14	6,06
3	55,25	3,10	28,55	18,50	1,27	0,32	5,54
4	55,82	3,60	27,55	21,00	1,14	0,26	5,83
5	43,89	4,00	25,04	13,50	2,77	0,24	6,06
6	50,08	3,23	31,48	13,50	1,61	0,28	5,32
7	50,18	3,36	30,80	13,50	2,09	0,58	5,24
8	54,12	3,27	22,78	23,00	2,56	0,58	5,15
9	55,80	1,96	23,32	28,00	4,65	0,72	4,94
10	54,78	3,33	26,49	17,00	1,64	0,48	5,26
11	50,51	3,63	23,17	19,00	3,59	0,70	5,12
12	55,75	4,54	26,43	18,50	2,63	0,56	5,09
13	49,16	4,32	25,82	13,50	2,41	0,23	5,84
14	52,42	3,86	29,14	12,50	2,29	0,33	5,24
15	56,18	3,47	27,21	20,50	2,53	0,25	5,71
16	49,10	3,36	23,89	19,00	2,37	0,56	5,08
17	48,10	4,12	27,25	14,00	-	0,74	5,21

Ek A: Mengen Peyniri Örneklerinin Bazı Kimyasal Özellikleri (Devamı)

Örnek no	KM (%)	Kül (%)	Protein (%)	Yağ (%)	Tuz (%)	Asitlik (%)	pH
18	51,86	3,52	24,89	15,50	2,72	0,57	5,01
19	58,06	5,37	25,16	20,00	-	0,61	5,23
20	51,94	3,10	19,83	21,00	2,19	0,21	5,97
Min.	42,52	1,96	16,01	9,50	0,81	0,07	4,94
Mak..	59,32	5,64	31,48	33,00	4,65	0,74	6,54
Ort.±SD	51,40±4.35	3,57±0.73	24,00±3.29	19,05±4.99	2,19±0.85	0,36±0.21	5,65±0.43

Ek B: Mengen Peyniri Örneklerinin Bazı Biyokimyasal Özellikleri

Örnek no	Olgunluk katsayısı (%)	ADV değeri
A1	2,28	0,34
A2	2,02	0,38
B1	2,65	0,62
B2	3,29	0,44
C1	3,24	0,49
C2	3,68	0,46
D1	1,77	0,66
D2	4,93	0,97
E1	3,75	0,95
E2	4,10	0,64
F1	1,97	0,66
F2	2,42	1,06
G	3,34	0,24
H1	2,56	1,26
H2	3,01	1,17
I	1,77	1,50
K	1,74	1,17
L1	3,21	0,29
L2	2,47	1,40
M	2,29	0,24
N	0,99	0,20
O	2,45	0,52
P	1,74	1,48
R	2,01	0,24
S	3,56	0,85
T	0,30	0,31
U	0,81	0,63
V	1,73	0,70
Y	1,35	0,49
Z	1,99	0,26
1	4,65	0,75
2	4,92	0,63
3	3,18	1,37
4	2,55	0,49
5	3,63	4,70
6	3,05	2,14
7	3,26	2,53
8	2,98	0,56
9	3,81	0,66
10	2,94	1,11
11	3,97	0,90
12	3,91	1,10
13	3,52	0,89
14	3,36	1,16
15	3,41	0,41
16	2,47	0,80
17	4,62	0,55
18	2,57	0,72
19	7,07	0,66
20	3,66	0,54
Min.	0,30	0,20
Mak.	7,07	4,70
Ort.±SD	2,94±1,25	0,87±0,73

Ek C: Mengen Peyniri Örneklerinin Tekstürel Profili

Örnek no	Sertlik	Dış Yapışkanlık	Elastikiyet	İç Yapışkanlık	Sakızımsılık	Çiğnenebilirlik	Esneklik
A1	3260,24	-21,84	0,87	0,72	2346,66	2037,50	0,38
A2	4234,07	-78,49	0,84	0,70	2981,92	2510,42	0,33
B1	2529,57	-53,01	0,86	0,69	1749,81	1512,76	0,34
B2	2954,23	-16,25	0,86	0,70	2072,92	1789,67	0,36
C1	6238,04	-68,35	0,88	0,71	4419,12	3884,73	0,37
C2	4279,57	-14,62	0,87	0,68	2890,08	2503,67	0,37
D1	5038,97	-119,02	0,84	0,71	3599,14	3016,56	0,35
D2	6420,69	-34,18	0,86	0,70	4490,07	3861,34	0,38
E1	4027,05	-11,00	0,82	0,74	2992,60	2446,07	0,39
E2	3608,84	-55,43	0,83	0,64	2298,46	1912,56	0,29
F1	7732,30	-61,44	0,86	0,43	3332,79	2869,58	0,18
F2	4736,22	-15,42	0,90	0,46	2273,77	2043,65	0,21
G	6579,67	-334,97	0,76	0,60	3946,01	2979,37	0,19
H1	2899,34	-90,02	0,79	0,68	1949,55	1528,09	0,28
H2	4737,86	-134,80	0,85	0,64	3064,69	2581,22	0,26
I	6034,42	-114,58	0,86	0,50	2995,33	2586,37	0,20
K	4768,70	-11,87	0,92	0,54	2559,16	2353,33	0,25
L1	9322,97	-220,32	0,78	0,66	6166,46	4834,47	0,26
L2	5525,12	-24,68	0,86	0,72	3975,32	3434,67	0,35
M	7600,91	-7,16	0,89	0,37	2824,75	2505,55	0,14
N	5443,58	-85,80	0,81	0,67	3634,44	2954,83	0,31
O	5187,02	-72,26	0,77	0,41	2095,98	1597,75	0,16
P	7900,75	-155,99	0,80	0,63	4945,18	3983,25	0,27
R	4569,75	-210,01	0,79	0,68	3113,50	2449,87	0,28
S	5786,87	-148,34	0,82	0,64	3696,38	3017,26	0,33
T	9092,05	-111,91	0,89	0,60	5658,10	4873,41	0,31
U	2446,17	-29,91	0,85	0,75	1829,39	1548,52	0,40
V	9906,47	-21,08	0,92	0,33	3297,88	3042,51	0,13
Y	11394,60	-13,38	0,88	0,52	5988,57	5261,92	0,22
Z	4425,71	-148,66	0,81	0,59	2617,10	2129,27	0,24
1	7946,78	-112,07	0,77	0,46	3654,56	2795,46	0,15
2	5930,77	-66,49	0,85	0,55	3244,87	2756,00	0,25
3	12651,03	-34,93	0,83	0,60	7623,83	6346,48	0,27
4	4140,14	-6,87	0,86	0,69	2868,01	2476,81	0,37

Ek C: Mengen Peyniri Örneklerinin Tekstürel Profili (Devamı)

Örnek no	Sertlik	Dış Yapışkanlık	Elastikiyet	İç Yapışkanlık	Sakızimsılık	Çiğnenebilirlik	Esneklik
5	5160,50	-55,26	0,84	0,43	2217,43	1862,61	0,19
6	3387,64	-145,92	0,81	0,75	2527,09	2046,89	0,36
7	5274,13	-76,71	0,84	0,72	3794,53	3182,27	0,37
8	3487,62	-85,57	0,84	0,63	2192,22	1844,57	0,29
9	6196,49	-10,29	0,92	0,42	2619,27	2415,80	0,15
10	5178,23	-8,04	0,84	0,63	3332,96	2833,45	0,32
11	5617,49	-153,04	0,80	0,54	3003,27	2417,99	0,24
12	10137,89	-123,83	0,87	0,51	5161,23	4476,86	0,20
13	8589,23	-38,71	0,87	0,66	5688,04	4928,87	0,28
14	5003,78	-152,88	0,82	0,61	3040,74	2499,72	0,27
15	10953,29	-409,02	0,77	0,61	6671,07	5130,23	0,21
16	2829,68	-217,09	0,79	0,64	1819,95	1425,97	0,26
17	3716,49	-93,21	0,85	0,43	1634,14	1377,76	0,20
18	3326,75	-63,01	0,78	0,50	1646,27	1272,43	0,21
19	5668,31	-60,01	0,76	0,39	2169,69	1651,64	0,14
20	3644,86	-37,73	0,85	0,49	1844,15	1522,11	0,20
Min.	2446,17	-409,02	0,76	0,33	1634,14	1272,43	0,13
Mak.	12651,03	-6,87	0,92	0,75	7623,83	6346,48	0,40
Ort.±SD	5750,46±2449,05	-88,71±82,75	0,84±0,04	0,59±0,11	3331,17±1400,90	2786,28±1168,03	0,27±0,08

Ek D: Mengen Peyniri Örneklerinin Renk Analizi

Örnek no	L*	a*	b*
A-1(ÜST)	88,68	-3,52	18,38
A-1 (KESİT)	88,53	-1,55	17,02
A-2(ÜST)	89,43	-3,83	18,28
A-2 (KESİT)	87,13	-2,07	18,04
B-1 (ÜST)	86,78	-3,04	20,20
B-1(KESİT)	88,00	-1,85	18,12
B-2(ÜST)	85,04	-3,01	19,74
B-2(KESİT)	86,86	-1,55	17,68
C-1 (ÜST)	88,19	-3,56	18,19
C-1 (KESİT)	89,52	-1,52	15,57
C-2 (ÜST)	89,20	-2,36	18,35
C-2(KESİT)	90,97	-1,60	14,40
D-1(ÜST)	90,14	-2,28	16,05
D-1(KESİT)	89,76	-1,72	15,34
D-2(ÜST)	88,03	-3,52	18,43
D-2(KESİT)	88,23	-2,13	16,15
E-1(ÜST)	87,64	-2,55	19,60
E-1(KESİT)	89,02	-2,29	18,10
E-2(ÜST)	86,76	-2,94	20,07
E-2(KESİT)	87,17	-2,39	19,84
F-1 (ÜST)	82,78	-1,25	17,53
F-1 (KESİT)	84,83	-1,03	12,51
F-2(ÜST)	80,23	-2,00	21,46
F-2(KESİT)	82,18	-2,40	16,76
G (ÜST)	82,17	-3,19	20,75
G (KESİT)	83,48	-3,19	21,13
H-1 (ÜST)	79,40	-1,67	20,25
H-1(KESİT)	85,11	-1,62	19,18
H-2(ÜST)	86,45	-2,61	17,08
H-2(KESİT)	84,61	-2,24	16,73
I (ÜST)	90,11	-2,58	11,24
I (KESİT)	85,36	-3,94	16,82
K (ÜST)	82,51	-2,43	16,63
K (KESİT)	84,13	-1,56	14,68
L-1(ÜST)	84,04	-3,32	19,24
L-1(KESİT)	75,47	-3,37	19,25
L-2(ÜST)	85,53	-2,17	17,64
L-2(KESİT)	88,74	-1,43	16,30
M (ÜST)	86,45	-2,04	18,28
M (KESİT)	81,21	-2,38	16,87
N (ÜST)	83,09	-3,17	21,68
N (KESİT)	84,66	-2,03	20,74
O (ÜST)	79,97	-2,03	21,32
O (KESİT)	84,96	-1,40	18,89
P (ÜST)	83,78	-2,91	17,49
P (KESİT)	86,67	-3,14	17,57
R (ÜST)	83,39	-3,22	21,84
R (KESİT)	84,57	-3,28	19,81
S (ÜST)	82,28	-3,92	22,58
S (KESİT)	75,90	-3,04	18,07
T (ÜST)	83,64	-2,35	21,50
T (KESİT)	85,52	-1,74	19,45

Ek D: Mengen Peyniri Örneklerinin Renk Analizi (Devamı)

Örnek no	L*	a*	b*
U (ÜST)	88,24	-2,09	19,09
U (KESİT)	83,14	-1,11	17,73
V (ÜST)	86,86	-1,66	20,81
V (KESİT)	84,91	-1,49	17,51
Y (ÜST)	84,18	-2,15	22,00
Y (KESİT)	83,35	-1,64	21,65
Z (ÜST)	85,04	-2,70	21,19
Z (KESİT)	85,95	-2,97	19,13
1 (ÜST)	86,86	-3,54	23,20
1 (KESİT)	84,86	-4,15	26,01
2 (ÜST)	89,82	-2,08	21,16
2 (KESİT)	89,00	-1,66	19,98
3 (ÜST)	83,20	-3,66	23,32
3 (KESİT)	80,34	-3,85	26,28
4 (ÜST)	88,48	-2,54	22,06
4 (KESİT)	88,91	-2,20	21,09
5 (ÜST)	83,78	-4,48	23,32
5 (KESİT)	86,40	-3,98	23,27
6 (ÜST)	85,84	-4,01	26,14
6 (KESİT)	83,48	-2,36	21,58
7 (ÜST)	89,53	-2,41	18,74
7 (KESİT)	87,30	-1,17	18,59
8 (ÜST)	90,82	-1,97	20,70
8 (KESİT)	88,73	-1,16	21,02
9 (ÜST)	88,76	-2,42	22,30
9 (KESİT)	89,96	-1,13	18,83
10 (ÜST)	90,16	-2,10	21,23
10 (KESİT)	86,16	-1,69	23,52
11 (ÜST)	84,46	-1,75	18,42
11 (KESİT)	87,98	-1,21	15,88
12 (ÜST)	85,11	-2,56	17,16
12 (KESİT)	85,13	-1,49	16,70
13 (ÜST)	77,34	-3,94	20,19
13 (KESİT)	84,74	-3,56	18,38
14 (ÜST)	80,76	-4,06	18,98
14 (KESİT)	80,53	-4,20	20,02
15 (ÜST)	78,11	-2,61	20,08
15 (KESİT)	75,15	-2,15	20,73
16 (ÜST)	83,87	-2,83	19,43
16 (KESİT)	80,45	-1,97	17,81
17 (ÜST)	87,34	-2,15	15,48
17 (KESİT)	86,27	-1,43	14,18
18 (ÜST)	84,83	-2,10	16,21
18 (KESİT)	81,99	-1,87	17,70
19 (ÜST)	84,28	-2,80	18,12

Ek D: Mengen Peyniri Örneklerinin Renk Analizi (Devamı)

Örnek no	L*	a*	b*
19 (KESİT)	79,83	-2,45	18,37
20 (ÜST)	87,31	-1,94	19,44
20 (KESİT)	89,00	-1,32	16,43
Min.	75,15	-4,48	11,24
Mak.	90,97	-1,03	26,28
Ort.±SD	85,14±3,62	-2,47±0,87	19,79±7,41

Ek E: Mengen Peyniri Örneklerinin Bazı Mikrobiyolojik Özellikleri

Örnek no	TMAB (log kob/g)	LAB (log kob/g)	Maya-Küf (log kob/g)	Koliform (log kob/g)	<i>E. coli</i> (log kob/g)	<i>Stap.</i> (log kob/g)	a_w
A1	7,03	4,08	3,00	7,13	4,15	4,40	0,99
A2	7,90	6,45	3,00	7,80	3,90	4,73	0,98
B1	7,82	3,40	3,00	7,09	3,30	4,54	0,98
B2	7,93	7,56	3,48	7,62	2,00	4,40	0,97
C1	7,42	6,05	3,30	7,47	2,00	4,51	0,99
C2	7,26	5,99	3,00	7,25	2,00	4,56	0,99
D1	8,16	8,08	4,04	7,61	2,00	4,65	0,99
D2	7,48	6,14	3,48	7,35	2,00	4,72	0,99
E1	8,14	6,11	3,85	7,84	2,00	4,61	0,99
E2	8,54	8,08	4,23	8,02	2,00	4,32	0,99
F1	9,06	8,64	6,00	5,18	5,15	3,00	0,98
F2	8,63	8,02	5,77	4,28	4,08	3,00	0,98
G	6,00	4,00	2,70	3,78	2,00	3,00	0,99
H1	5,00	5,00	2,54	2,00	2,00	3,00	0,97
H2	6,00	5,79	5,77	5,34	2,00	3,00	0,99
I	6,60	6,56	5,99	3,76	2,00	3,00	0,99
K	9,35	7,32	4,97	7,43	6,90	4,32	0,97
L	7,71	7,64	4,52	5,34	2,00	3,00	0,98
L2	8,56	7,32	6,00	6,84	2,00	7,36	0,98
M	8,98	7,96	5,96	6,95	6,95	5,95	0,95
N	8,26	8,10	5,17	5,48	2,00	6,93	0,99
O	9,33	9,04	4,48	7,65	6,95	6,04	0,98
P	6,00	6,58	4,43	3,92	2,00	3,90	0,98
R	6,00	4,00	3,95	3,20	2,00	3,00	0,99
S	7,62	7,45	5,24	7,06	2,00	3,30	0,97
T	7,57	7,11	6,13	6,62	6,62	5,88	0,97
U	9,15	8,95	5,79	7,72	6,36	4,78	0,99
V	9,12	8,11	5,69	5,43	4,11	6,21	0,97
Y	8,92	8,83	5,69	5,80	4,85	5,95	0,99
Z	7,11	6,43	4,14	5,57	5,23	6,20	0,99
1	7,83	6,60	5,77	5,92	2,00	2,00	0,99
2	7,98	6,99	6,00	6,54	2,00	2,00	0,95
3	8,29	7,12	6,69	5,64	2,00	4,43	0,99
4	8,88	7,66	5,15	7,01	2,00	2,00	0,98
5	7,69	6,53	5,32	4,85	2,00	2,00	0,99
6	9,03	7,41	6,40	5,71	4,63	2,00	0,97
7	9,12	7,79	5,41	7,12	7,16	2,00	0,98
8	9,06	8,85	5,85	5,42	3,48	2,00	0,97
9	9,34	9,03	5,72	5,00	3,85	2,00	0,99
10	9,29	7,54	5,71	7,19	5,60	3,48	0,98
11	9,22	9,04	6,44	6,06	5,34	4,30	0,97

Ek E: Mengen Peyniri Örneklerinin Bazı Mikrobiyolojik Özellikleri (Devamı)

Örnek No	TMAB (log kob/g)	LAB (log kob/g)	Maya-Küf (log kob/g)	Koliform (log kob/g)	<i>E. coli</i> (log kob/g)	<i>Stap.</i> (log kob/g)	a_w
12	9,32	8,49	4,82	6,74	6,74	2,00	0,98
13	6,02	5,60	5,27	3,72	2,48	2,00	0,95
14	9,17	6,84	4,53	5,59	4,40	2,00	0,97
15	8,28	7,00	6,51	5,89	4,70	2,00	0,95
16	9,53	8,59	5,59	6,09	4,78	5,82	0,98
17	9,38	8,59	5,89	6,30	6,30	5,71	0,99
18	9,31	8,49	5,98	6,52	6,52	5,38	0,98
19	9,19	7,77	5,72	6,19	5,54	2,00	0,92
20	8,76	8,74	4,60	6,52	5,47	6,61	0,98
min	5,00	3,40	2,54	2,00	2,00	2,00	0,92
maks.	9,53	9,04	6,69	8,02	7,16	7,36	0,99
ort.	8,15±1,14	7,19±1,42	4,97±1,15	6,09±1,36	3,79±1,87	3,96±1,60	0,98±0,01

Ek F: Mengen Peyniri Örneklerinin Uçucu Bileşen Analizi

no	Bileşen Adı	RI	Alan
1	2-Metil Bütialdehit	660	0,707
2	Propil metil keton	687	9,039
3	İzopropil asetat	695	0,087
4	Valeraldehit	696	0,841
5	İzoamil-format	698	0,003
6	İzobütil-format	698	2,541
7	Asetil-propiyonil	704	23,618
8	Dietil keton	712	13,913
9	Asetoin	713	8,490
10	Metil bütirat	714	0,781
11	Metil izobütil keton	725	0,841
12	İzoamil alkol	732	0,401
13	Propiyonik asit	736	0,024
14	Propilen glikol	738	0,037
15	Etil izobütirat	748	2,207
16	Pentenol	753	0,188
17	Merkaptan	753	3,005
18	2-Pentenol	769	0,097
19	İzobütil asetat	769	0,008
20	İzobütirik asit	771	1,279
21	Bütirik asit	773	0,049
22	Merkapto metil bütan	786	0,038
23	Etil propil keton	788	0,011
24	Kapronaldehit	801	0,986
25	2 Tiol 3 metil bütan	801	0,024
26	Metil pentanol	802	1,218
27	Etil bütirat	803	0,783
28	Etil pürivat	807	0,001
29	Etil laktat	810	0,524
30	Bütil asetat	813	0,038
31	Hekzanol	866	0,170
32	Bütiron	871	0,053
33	2-Metil bütil asetat	874	0,224
34	Amil metil keton	889	3,144
35	Tetra hidro furfuril alkol	898	0,003
36	Enantaldehit	901	0,636
37	Amil metil karbinol	911	0,538
38	Metil kaproat	924	0,100
39	Alfa pinen	931	0,058
40	Siklo hekzanon metil	943	0,009
41	Metan-tiol bütirat	947	0,108
42	Heptenal	954	0,006

Ek F: Mengen Peyniri Örneklerinin Uçucu Bileşen Analizi (Devamı)

no	Bileşen Adı	RI	Alan
43	Heptenol	968	0,029
44	Sabinen	971	0,007
45	Methinol	980	0,355
46	İzo kaproik asit	981	0,847
47	6-Metil heptanon	986	0,070
48	2-Metil dihidro tiofenon	987	0,107
49	Hekzil metil keton	990	0,021
50	Myrcene	990	0,010
51	2-Amil furan	991	0,002
52	Dekan	999	0,008
53	Etil kapronat	999	1,481
54	Kapril aldehit	1002	0,231
55	Heptandienal	1007	0,055
56	Etil hekzenoat	1009	0,004
57	Hekzil etanoat	1013	0,005
58	Para simen	1022	0,791
59	Limonen	1027	1,846
60	Etil hekzanol	1028	0,035
61	Heptil format	1030	0,009
62	Benzil alkol	1034	0,013
63	Fenil asetaldehit	1042	0,046
64	İzoamil bütirat	1053	0,002
65	Oktenal	1056	0,013
66	Gama terpinen	1057	0,007
67	Kapril alkol	1071	0,454
68	Asetil siklopentanon	1077	0,003
69	Benzil merkaptan	1078	0,012
70	Terpinolen	1087	0,012
71	Heptil metil keton	1090	1,369
72	Clorius	1092	0,006
73	Pelargonaldehit	1103	2,519
74	Fenetil alkol	1112	1,875
75	Oktıl format	1123	0,025
76	Metil kaprilat	1124	0,021
77	İzobütıl hekzanoat	1150	0,033
78	Oktıl asetat	1151	0,008
79	Pyruvophenone	1159	0,011
80	Nonenal	1159	0,103
81	Etil benzoat	1161	0,135
82	Etil kaproik asit	1172	1,184

Ek F: Mengen Peyniri Örneklerinin Uçucu Bileşen Analizi (Devamı)

no	Bileşen Adı	RI	Alan
83	Alfa terpinol	1190	0,057
84	Dihydrocitronellol	1191	0,025
85	Etil oktanoat	1197	0,465
86	Dodekan	1199	0,045
87	Kapraldehit	1205	0,096
88	Hidroksi metil furfural	1225	0,024
89	Heptiliden aseton	1248	0,033
90	İzoamil kaproat	1249	0,138
91	Fenetil asetat	1256	0,877
92	Gama oktalakton	1260	0,001
93	Dekanal	1261	0,403
94	Metil kaprilik asit	1268	0,426
95	Desil alkol	1273	0,011
96	Pentilalil bütirat	1280	0,012
97	Diamil keton	1280	0,003
98	Nonil metil keton	1293	0,487
99	Mentil asetat	1293	0,017
100	Hendekenal	1306	0,086
101	Dekadienal	1316	0,126
102	Metil kaprat	1325	0,003
103	İsobütirat kaprilil	1347	0,006
104	Undekenal	1363	0,297
105	Metil nonanoik asit	1364	1,069
106	Undesil alkol	1373	0,030
107	Alfa kopaen	1378	0,008
108	Etil dekanoat	1393	0,342
109	Tetradekan	1399	0,031
110	Lauric aldehyde	1408	0,095
111	Alfa İonon	1419	0,023
112	Undekadienal	1419	0,007
113	Beta karyofilen	1422	0,090
114	Epsilon dekalakton	1451	0,093
115	Dodekanal	1467	0,016
116	Gama dekalakton	1468	0,005
117	Lavrik alkol	1474	0,042
118	Delta dekalakton	1495	0,235
119	Metil undesil keton	1496	0,332
120	Pentadekan	1499	0,051
121	Tridesilaldehit	1510	0,068
122	Tridekanal	1569	0,010
123	Gama undekalakton	1574	0,017

Ek F: Mengen Peyniri Örneklerinin Uçucu Bileşen Analizi (Devamı)

no	Bileşen Adı	RI	Alan
124	Tridesil alkol	1575	0,006
125	Dietil fitalat	1594	0,521
126	Tetradekanal	1612	0,068
127	Sironenil valerat	1628	0,003
128	Miristik alkol	1677	0,014
129	Gama-dodekalakton	1680	0,024
130	Tridesil methyl ketone	1698	0,351
131	Heptadekan	1699	0,009
132	Delta dodekalakton	1709	0,084
133	Metil miristat	1725	0,032
134	Oktadekan	1805	0,011
135	Pentadekonolid	1817	0,004
136	Fiton	1846	0,007
137	Setil alkol	1880	0,553
138	Nonadekan	1898	0,050
139	Delta tetra dekalakton	1923	0,219
140	Metil palmitat	1925	0,044
141	Eikosan	1999	0,121
142	İzoporpil palmitat	2023	0,195
143	Heneikosan	2094	0,128
144	Fitol	2100	0,347
145	Pentakosan	2501	0,013

8. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı	:Kübra SARI
Doğum Yeri ve Tarihi	:Merzifon/Amasya, 20.06.1988
Lisans Üniversite	:Gaziantep Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 2012.
Elektronik posta	:kbrasari@gmail.com
İletişim Adresi	:Beyciler Mah. 1689. Sokak Prestij Konutları C10/9, Düzce
Yayın Listesi	:Sarı K, Yaman H, Coşkun H, Akoğlu A. (2015). Manufacture of Traditional Mengen Cheese and Chemical, Biochemical, Textural and Microbiological Properties. 3 rd International Symposium on Traditional Foods from Adriatic to Caucasus, to held in Sarajevo/ Bosnia and Herzegovina on 01-04 th October 2015