

T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KOYUN VE İNEK SÜTLERİNDEN ÜRETİLEN KARIN
KAYMAĞI PEYNİRİNİN OLGUNLAŞTIRILMASIYLA
MEYDANA GELEN DEĞİŞİKLİKLERİN ARAŞTIRILMASI**

MEHMET AKİF KARAGÖL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORDU 2017

TEZ ONAY

Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Mehmet Akif KARAGÖL tarafından hazırlanan ve Prof. Dr. Zekai TARAKÇI danışmanlığında yürütülen “**Koyun ve İnek Sütlerinden Üretilen Karın Kaymağı Peynirinin Olgunlaştırılmasıyla Meydana Gelen Değişikliklerin Araştırılması**” adlı bu tez, jürimiz tarafından 01/02/2017 tarihinde oy birliği ile Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Zekai TARAKÇI

II. Danışman : Doç. Dr. Hasan TEMİZ

Başkan : Prof. Dr. Zekai TARAKÇI
Gıda Mühendisliği, Ordu Üniversitesi

İmza :

Üye : Doç.Dr. Hüseyin GENÇCELEP
Gıda Mühendisliği, Ondokuz Mayıs
Üniversitesi

İmza :

Üye : Yrd.Doç.Dr. Atilla ŞİMŞEK
Gıda Mühendisliği, Ordu Üniversitesi

İmza :

ONAY:

Bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 02/02/2017... tarih ve 2017/54... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

09/03/2017.



TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

Mehmet Akif KARAGÖL



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

ÖZET

KOYUN VE İNEK SÜTLERİNDEN ÜRETİLEN KARIN KAYMAĞI PEYNİRİNİN OLGUNLAŞTIRILMASIYLA MEYDANA GELEN DEĞİŞİKLİKLERİN ARAŞTIRILMASI

Mehmet Akif KARAGÖL

Ordu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 2017
Yüksek Lisans Tezi, 86s.

Danışman: Prof. Dr. Zekai TARAKÇI

II. Danışman: Doç.Dr. Hasan TEMİZ

Bu çalışmada, çiğ süttten taze koyun ve inek peynirleri üretilmiş ve bu peynirler belli oranlarda karıştırılarak ve tuzlanarak koyun işkembesinin kurutulmasıyla elde edilen karınlara basılmıştır. Örnekler olgunlaşmaya bırakılmıştır ve olgunlaşmanın 3., 30., 60. ve 90. günlerinde kimyasal, biyokimyasal, elektroforetik, duyuşal ve tekstürel özelliklerle ilgili analizler yapılmıştır. Sonuçlar istatistikî olarak değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre olgunlaşma süresi ve peynir çeşidinin kuru madde, yağ, protein, tuz, kuru maddede tuz, pH, titrasyon asitliği, olgunlaşma oranı, NPN oranı, PPN oranı üzerine önemli etkisi bulunurken ($p<0.05$); kuru maddede tuz ve kuru maddede yağ üzerine sadece peynir çeşidinin önemli etkisi olmuştur ($p<0.05$). Elektroforetik analiz sonucu α_{s1} -kazein ve β -kazein konsantrasyonlarında olgunlaşmanın sonuna kadar azalma gözlemlenmiştir. Duyusal olarak kesit, görünüş ve yapı, tat ve koku puanları tespit edilmiş ve koyun peyniri katkı örneklerin daha fazla beğenildiği tespit edilmiştir. Tekstür profil analizi özelliklerinden sertlik değerleri açısından olgunlaşma süresinin, peynir çeşidinin ve peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonunun etkisinin önemli olduğu, dış yapışkanlık değerleri açısından olgunlaşma süresi ve peynir çeşidinin etkisinin önemli olduğu, çignenebilirlik, esneklik ve iç yapışkanlık değerleri açısından sadece olgunlaşma süresinin etkisinin önemli olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Anahtar Kelimeler: İnek Sütü, Karın Kaymağı Peyniri, Koyun Sütü, Olgunlaşma

ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE CHANGES THAT OCCUR WITH AGING OF THE KARIN KAYMAGI CHEESE PRODUCED FROM COW MILK AND SHEEP MILK

Mehmet Akif KARAGOL

University of Ordu
Institute for Graduate Studies in Science and Technology
Department of Food Engineering, 2017
MSc. Thesis, 86p.

Supervisor: Prof. Dr. Zekai TARAKÇI

II. Supevisor Assoc.Prof.Dr. Hasan TEMİZ

In this study, fresh sheep and cow cheeses from raw milk were produced and these cheeses were mixed in certain proportions and salted then pressed in the dried sheep stomach. These samples were left to aging and then chemical, biochemical, electrophoretic, sensory and textural analyzes were performed on the 3rd, 30th, 60th and 90th days of aging. The results were evaluated statistically. According to the obtained results, ripening time and cheese variety was significant effect on dry matter, fat, protein, salt, pH, titration acidity, maturation ratio, NPN ratio and PPN ratio ($p < 0.05$). The types of cheese has significant effects on salt in dry matter and oil in dry matter ($p < 0.05$). Electrophoretic analysis results showed a decrease in α S1-casein and β -casein concentrations until the end of aging. Sensory aspects, appearance and structure, taste and smell scores were determined and sheep cheese added samples were found to be more appreciated. In terms of hardness values from texture profile analysis, it was found out that the effect of ripening time, cheese type and cheese type x ripening time interaction was important, that ripening time and cheese type were important in terms of adhesiveness values and that ripening time were important in terms of cohesiveness, resilience and chewiness values ($P < 0.05$).

Key Words: Aging, Cow milk, Karın Kaymağı Cheese, Sheep milk

TEŞEKKÜR

Tüm çalıőmalarım boyunca her zaman bilgi ve deneyimleriyle yolumu aan değerli hocam Prof. Dr. Zekai TARAKÇI'ya içten teőekkürlerimi sunarım.

Hem bu zorlu ve uzun süreçte hem de hayatım boyunca yanımda olan ve ideallerimi gerçekleőtirmemi sağlayan değerli aileme yürekten teőekkürü bir borç bilirim.

Laboratuvar çalıőmalarım boyunca destek ve yardımlarını aldığım Arş. Gör. Ömer Faruk ÇELİK'e ve Arş. Gör. Yusuf DURMUŞ'a teşekkür ederim.

Bu tez çalıőmama, **TF-1527** proje numarası ile mali destekte bulunan **ODU-BAP** ve yetkililerine teşekkür ederim.



İÇİNDEKİLER

TEZ BİLDİRİMİ	II
ÖZET	III
ABSTRACT	IV
TEŞEKKÜR	V
İÇİNDEKİLER	VI
ŞEKİLLER LİSTESİ	VIII
ÇİZELGELER LİSTESİ	IX
SİMGELER ve KISALTMALAR	XIII
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	3
3. MATERYAL ve METOT	9
3.1. Materyal	9
3.1.1. Deneme Peynirlerinin Yapımında Kullanılan Süt	9
3.1.2. Peynir Mayası	9
3.1.3. Peynir Ambalaj Malzemesi	9
3.2. Metot.....	9
3.2.1. Denemenin Düzenlenmesi.....	9
3.2.2. Deneme Karın Kaymağı Peynirlerinin Yapılması	9
3.2.3. Peynir Analizleri	10
3.2.3.1. Kuru Madde Tayini	10
3.2.3.2. Yağ Tayini ve Kuru Maddede Yağ Tayini	10
3.2.3.3. Protein Tayini.....	11
3.2.3.4. Tuz Tayini ve Kuru Maddede Tuz Tayini	12
3.2.3.5. Olgunlaşma Oranının Belirlenmesi	12
3.2.3.6. Trikloroasetik Asitte (TCA) Çözünen Azot Oranı.....	12
3.2.3.7. Fosfotungustik Asitte (PTA) Çözünen Azot Oranı.....	13
3.2.3.8. Titrasyon Asitliği Tayini	13
3.2.3.9. pH Tayini	13
3.2.3.10. Peynirde Kazein Fraksiyonlarının Elektroforetik Yöntemle Belirlenmesi	13
3.2.3.11. Lipoliz Tayini (ADV).....	15
3.2.3.12. Duyusal Analizler.....	15
3.2.3.13. İstatistiksel Analizler	17
4. BULGULAR ve TARTIŞMA	18
4.1. Kimyasal Analiz Sonuçları.....	18
4.1.1. Kuru Madde Miktarı	18
4.1.2. Yağ Miktarı.....	21
4.1.3. Kuru Maddede Yağ.....	23
4.1.4. Protein Miktarı	25
4.1.5. Tuz	28
4.1.6. Kuru Maddede Tuz	31
4.1.7. pH Değeri.....	32
4.1.8. Titrasyon Asitliği	35
4.1.9. Lipoliz (ADV).....	37
4.2. Biyokimyasal Değişmeler	40
4.2.1. Olgunluk Derecesi.....	40
4.2.2. Trikloroasetik Asitte Çözünen Azot Oranı	43
4.2.3. Fosfotungustik Asitte Çözünen Azot Oranı	46
4.2.4. Elektroforetik Yöntemle Belirlenen Kazein Fraksiyonları	49
4.2.4.1. α_{s1} -kazein	49
4.2.4.2. α_{s2} -kazein.....	50

4.2.4.3. β -kazein.....	50
4.2.4.4. γ -kazein	50
4.2.4.5. α_{s1} -I peptit.....	51
4.2.4.6. Diğer Parçalanma Ürünleri.....	51
4.3. Duyusal Analiz Sonuçları.....	61
4.3.1. Kesit, Görünüş ve Yapı	62
4.3.2. Koku	64
4.3.3. Tat.....	66
4.4. Tekstür Profil Analizleri (TPA).....	68
4.4.1. Sertlik.....	68
4.4.2. İç Yapışkanlık	70
4.4.3. Dış Yapışkanlık.....	72
4.4.4. Esneklik	73
4.4.5. Çiğnenebilirlik	75
4.4.6. Elastikiyet	76
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	78
6. KAYNAKÇA.....	81
ÖZGEÇMİŞ.....	86

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Sekil No</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 4.1.	Peynir örneklerinin Kuru madde değerlerine ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu grafiği.....	22
Şekil 4.2.	Peynir örneklerinin Protein değerlerine ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu grafiği.....	29
Şekil 4.3.	Peynir örneklerinin Tuz değerlerine ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu grafiği.....	32
Şekil 4.4.	Peynir örneklerinin Titrasyon asitliği değerlerine ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu grafiği.....	39
Şekil 4.5.	Peynir örneklerinin Lipoliz değerlerine ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu grafiği.....	42
Şekil 4.6.	Peynir örneklerinin Olgunluk derecesi değerlerine ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu grafiği.....	45
Şekil 4.7.	Peynir örneklerinin NPN değerlerine ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu grafiği.....	48
Şekil 4.8.	Peynir örneklerinin PPN değerlerine ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu grafiği.....	51
Şekil 4.9.	Olgunlaşma süresince KK1 örneğinde belirlenen kazein fraksiyonları.....	54
Şekil 4.10.	Olgunlaşma süresince KK2 örneğinde belirlenen kazein fraksiyonları.....	55
Şekil 4.11.	Olgunlaşma süresince KK3 örneğinde belirlenen kazein fraksiyonları.....	56
Şekil 4.12.	Olgunlaşma süresince KK4 örneğinde belirlenen kazein fraksiyonları.....	57
Şekil 4.13.	Olgunlaşma süresince KK5 örneğinde belirlenen kazein fraksiyonları.....	58
Şekil 4.14.	Peynir örneklerinin β -kazein değerlerine ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu grafiği.....	61
Şekil 4.15.	Peynir örneklerinin α_{s1} -kazein değerlerine ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu grafiği.....	63
Şekil 4.16.	Peynir örneklerinin Kesit, Görünüş ve Yapı değerlerine ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu grafiği.....	66
Şekil 4.17.	Peynir örneklerinin Sertlik değerlerine ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu grafiği.....	73

ÇİZELGELER LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>		<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1.	Araştırma materyalini oluşturan peynir örneklerine ait deneme deseni	10
Çizelge 3.2.	Duyusal test değerlendirme formları	16
Çizelge 4.1.	Peynir örneklerine ait kuru madde miktarları (%)	20
Çizelge 4.2.	Peynir örneklerinin kuru madde miktarlarına ait varyans analiz sonuçları	20
Çizelge 4.3.	Peynir örneklerine ait kuru madde miktarlarına uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	21
Çizelge 4.4.	Peynir örnekleri kuru madde miktarlarının olgunlaşma süresine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	21
Çizelge 4.5.	Peynir örneklerine ait yağ miktarları (%)	23
Çizelge 4.6.	Peynir örneklerinin yağ miktarlarına ait varyans analiz sonuçları	23
Çizelge 4.7.	Peynir örneklerine ait yağ miktarlarına uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	24
Çizelge 4.8.	Peynir örnekleri yağ miktarlarının olgunlaşma süresine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	24
Çizelge 4.9.	Peynir örneklerine ait kuru maddede yağ miktarları (%)	25
Çizelge 4.10.	Peynir örneklerinin kuru maddede yağ miktarlarına ait varyans analizi sonuçları	26
Çizelge 4.11.	Peynir örneklerine ait kuru maddede yağ miktarlarına uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	26
Çizelge 4.12.	Peynir örneklerine ait protein miktarları (%)	27
Çizelge 4.13.	Peynir örneklerinin protein miktarlarına ait varyans analiz sonuçları ...	27
Çizelge 4.14.	Peynir örneklerine ait protein miktarlarına uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	28
Çizelge 4.15.	Peynir örnekleri protein miktarlarının olgunlaşma süresine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	28
Çizelge 4.16.	Peynir örneklerine ait tuz miktarları (%)	30
Çizelge 4.17.	Peynir örneklerinin tuz miktarlarına ait varyans analiz sonuçları	30
Çizelge 4.18.	Peynir örneklerine ait tuz miktarlarına uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	31
Çizelge 4.19.	Peynir örnekleri tuz miktarlarının olgunlaşma süresine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	31
Çizelge 4.20.	Peynir örneklerine ait kuru maddede tuz miktarları (%)	32
Çizelge 4.21.	Peynir örneklerinin kuru maddede tuz miktarlarına ait varyans analiz sonuçları	33

Çizelge 4.22.	Peynir örneklerine ait tuz miktarlarına uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma test sonuçları	34
Çizelge 4.23.	Peynir örneklerine ait pH değerleri	34
Çizelge 4.24.	Peynir örneklerinin pH değerlerine ait varyans analiz sonuçları	35
Çizelge 4.25.	Peynir örneklerine ait pH değerlerine uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	35
Çizelge 4.26.	Peynir örnekleri pH değerlerinin olgunlaşma süresine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	36
Çizelge 4.27.	Peynir örneklerine ait titrasyon asitliği değerleri	37
Çizelge 4.28.	Peynir örneklerin titrasyon asitliği değerlerine ait varyans analiz sonuçları	38
Çizelge 4.29.	Peynir örnekleri titrasyon asitliği değerlerinin olgunlaşma süresine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	38
Çizelge 4.30.	Peynir örneklerine ait Lipoliz değerleri	40
Çizelge 4.31.	Peynir örneklerinin Lipoliz değerlerine ait varyans analizi	40
Çizelge 4.32.	Peynir örneklerine ait Lipoliz değerlerine uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	41
Çizelge 4.33.	Peynir örnekleri Lipoliz değerlerinin olgunlaşma süresine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	41
Çizelge 4.34.	Peynir örneklerine ait olgunluk dereceleri	43
Çizelge 4.35.	Peynir örneklerinin olgunluk derecelerine ait varyans analiz sonuçları	43
Çizelge 4.36.	Peynir örneklerine ait olgunluk derecelerine uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	44
Çizelge 4.37.	Peynir örnekleri olgunluk derecelerinin olgunlaşma süresine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	45
Çizelge 4.38.	Peynir örneklerine ait NPN oranları (%)	46
Çizelge 4.39.	Peyniri örneklerinin NPN oranlarına ait varyans analiz sonuçları	47
Çizelge 4.40.	Peynir örneklerine ait NPN oranlarına uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	47
Çizelge 4.41.	Peyniri örnekleri NPN oranlarının olgunlaşma süresine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	48
Çizelge 4.42.	Peynir örneklerine ait PPN (aminonitrojen) oranları (%)	49
Çizelge 4.43.	Peynir örneklerinin PPN oranlarına ait varyans analizi sonuçları	50
Çizelge 4.44.	Peynir örneklerine ait PPN oranlarına uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	50
Çizelge 4.45.	Peynir örnekleri PPN oranlarının olgunlaşma süresine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	51
Çizelge 4.46.	Peynir örneklerine ait β -kazein değerleri	59
Çizelge 4.47.	Peynir örneklerinin β -kazein değerlerine ait varyans analizi sonuçları	59

Çizelge 4.48.	Peynir örneklerine ait β -kazein değerlerine uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	60
Çizelge 4.49.	Peynir örneklerine β -kazein değerlerinin olgunlaşma süresine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	60
Çizelge 4.50.	Peynir örneklerine ait α_{S1} -kazein değerleri	61
Çizelge 4.51.	Peynir örneklerinin α_{S1} -kazein değerlerine ait varyans analizi sonuçları	62
Çizelge 4.52.	Peynir örneklerine ait α_{S1} -kazein değerlerine uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	62
Çizelge 4.53.	Peynir örnekleri α_{S1} -kazein değerlerinin olgunlaşma süresine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	63
Çizelge 4.54.	Peynir örneklerine ait kesit, görünüş ve yapı puanları	64
Çizelge 4.55.	Peynir örneklerinin kesit, görünüş ve yapı puanlarına ait varyans analizi sonuçları	65
Çizelge 4.56.	Peynir örneklerine ait kesit, görünüş ve yapı puanlarına uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	65
Çizelge 4.57.	Peynir örnekleri kesit, görünüş ve yapı puanlarının olgunlaşma süresine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	66
Çizelge 4.58.	Peynir örneklerine ait koku puanları	67
Çizelge 4.59.	Peynir örneklerinin koku puanlarına ait varyans analiz sonuçları	67
Çizelge 4.60.	Peynir örneklerine ait koku puanlarına uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	68
Çizelge 4.61.	Peynir örnekleri koku puanlarının olgunlaşma sürelerine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	68
Çizelge 4.62.	Peynir örneklerine ait tat puanları	69
Çizelge 4.63.	Peynir örneklerinin tat puanlarına ait varyans analiz sonuçları	69
Çizelge 4.64.	Peynir örneklerine ait tat puanlarına uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	70
Çizelge 4.65.	Peynir örnekleri tat puanlarının olgunlaşma süresine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	70
Çizelge 4.66.	Peynir örneklerine ait sertlik değerleri	71
Çizelge 4.67.	Peynir örneklerinin sertlik değerlerine ait varyans analiz sonuçları	71
Çizelge 4.68.	Peynir çeşitlerinin sertlik değerlerine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	72
Çizelge 4.69.	Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin sertlik değerlerine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	72
Çizelge 4.70.	Peynir örneklerine ait iç yapışkanlık değerleri	73
Çizelge 4.71.	Peynir örneklerinin iç yapışkanlık değerlerine ait varyans analiz sonuçları	74

Çizelge 4.72.	Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin iç yapışkanlık değerlerine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	74
Çizelge 4.73.	Peynir örneklerine ait dış yapışkanlık değerleri	75
Çizelge 4.74.	Peynir örneklerinin dış yapışkanlık değerlerine ait varyans analiz sonuçları	75
Çizelge 4.75.	Peynir çeşitlerinin dış yapışkanlık değerlerine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	76
Çizelge 4.76.	Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin dış yapışkanlık değerlerine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	76
Çizelge 4.77.	Peynir örneklerine ait esneklik değerleri	77
Çizelge 4.78.	Peynir örneklerinin esneklik değerlerine ait varyans analiz sonuçları ...	77
Çizelge 4.79.	Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin esneklik değerlerine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	78
Çizelge 4.80.	Peynir örneklerine ait çiğnenebilirlik değerleri	78
Çizelge 4.81.	Peynir örneklerinin çiğnenebilirlik değerlerine ait varyans analiz sonuçları	79
Çizelge 4.82.	Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin çiğnenebilirlik değerlerine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları	79
Çizelge 4.83.	Peynir örneklerine ait elastikiyet değerleri	80
Çizelge 4.84.	Peynir örneklerinin elastikiyet değerlerine ait varyans analiz sonuçları	80

SİMGELER ve KISALTMALAR

ADV	:	Acid Degree Value (Asit derece değeri)
APS	:	Amonyum Persülfat
EDTA	:	Ethylenediaminetetraacetic acid
g	:	Gram
KK1	:	Karın Kaymağı 1
KK2	:	Karın Kaymağı 2
KK3	:	Karın Kaymağı 3
KK4	:	Karın Kaymağı 4
KK5	:	Karın Kaymağı 5
MCE	:	Merkaptoetanol
μ l	:	Mikrolitre
ml	:	Mililitre
p	:	Önem düzeyi
PPN	:	Proteaz pepton azot (aminonitrojen)
NPN	:	Protein olmayan azot
TEMED	:	Tetramethylethylenediamine

1. GİRİŞ

Süt; insan beslenmesinde çok önemli bir konuma sahiptir. Sütün bu özelliği, insanın büyümesi, gelişmesi ve yaşamını devam ettirmesi için neredeyse tüm besin unsurlarını içermesinden dolayıdır. Diğer bir ifade ile süt; mevcut besinler içinde insan beslenmesi açısından en idealidir ve uzun süre canlının besin ihtiyacını tek başına karşılayabilir (Tekinşen, 1996). Sütün vücut için en iyi değerlendirilme şekli, onun direkt süt olarak içilmesi ile mümkündür, sadece bu şekilde içerdiği kıymetli besin maddelerinden maksimum şekilde yararlanılabilir. Fakat sütün bu şekilde tüketimi her zaman mümkün değildir (Demirci, 1996).

Süt, içerdiği besin maddeleri nedeniyle insan için değerli bir besin olduğu kadar mikroorganizmalar için de uygun bir üreme ortamıdır. Bu nedenle dayanıklılık süresi oldukça kısadır. Sütün dayanıklılık süresinin uzatılabilmesi ancak süt ürünlerine işlenmesiyle mümkündür. Süt ürünleri içinde en yaygın olarak bilinen ve üretileni peynirdir. Dünya genelinde bilinen peynir çeşidi 2000 civarındadır (Tamime ve ark., 1991). Bu çeşitlilik, peynirlerin geniş bir lezzet ve tekstür çeşitliliği göstermesinden, hammadde farkından, ulusların tüketim alışkanlıklarından ve hatta yöresel alışkanlıklardan kaynaklanmaktadır. Zira, peynirlerin birçoğu inek sütünden, bir kısmı koyun ve keçi sütünden ve bazıları da soya gibi hayvansal olmayan kaynaklardan üretilmektedir. Peynirlerin birçoğu olgunlaştırılmadan, birçoğu da olgunlaştırıldıktan sonra tüketilmektedir. Özellikle olgunlaştırılan peynirlerde, olgunlaştırma şartlarındaki değişim, yüzlerce çeşit peynirin ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bunların bir kısmı endüstriyel anlamda önem kazanmasına ve dolayısı ile tüm dünyada bilinmesine karşın, çok büyük bir kısmı ise geleneksel olarak üretilip tüketildiği için dar bir coğrafi bölgenin dışına çıkamamıştır. Ancak son yıllarda bazı geleneksel peynir çeşitlerinin popülaritesinde artış gözlenmektedir (Kurt ve Öztekin, 1976). Dolayısıyla, peynir çeşitliliğindeki büyük değişimde; lezzet ve tekstürü etkileyen olgunlaştırma şartları, üretim teknolojisi, olgunlaştırmada rol alan doğal süt enzimleri sistemi, pıhtılaştırıcı tipi, ortamdaki lipaz aktivitesi, starter ve starter olmayan mikroflora önemli birer faktördür (Çakmakçı, 1996a, 1996b; Kurt, 1981; Molina ve ark., 1999).

Hayvansal bir gıda olan peynir, temel besin maddelerinden protein, yağ, mineral maddeler ve vitaminler yönünden zengin bir gıdadır. Bundan dolayı beslenme değeri

çok yüksek ve ayrıca sindirimi de kolaydır. Peynir, çeşide bağlı olarak % 10-35 arasında biyolojik değeri yüksek protein içermektedir. Yine peynir çeşidine bağlı olmak üzere; 100 g peynir yaklaşık olarak 400-440 kalori vermektedir. Sütte olduğu gibi peynir de, kalsiyum ve fosfor bakımından zengindir. Bunlara ilave olarak, özellikle yağda eriyen vitaminler ve B grubu vitaminlerin peynirlerdeki oranı da yüksektir. Bu nedenle, özellikle yaşlı ve hastaların günlük diyetlerinde vazgeçilmez bir yer tutmuş olması, bu gıda maddesini daha önemli kılmaktadır (Yaygın, 1993; Demirci, 1988, 1996; Kurt, 1996).

Besin değeri yüksek olan geleneksel peynirlerimizden birisi de Karın Kaymağı peyniridir. Karın Kaymağı Peyniri; Doğu Anadolu Bölgesinde Gümüşhane, Erzurum ve Kars illeri ile bu illerin çevresinde, ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik olarak aile işletmelerinde geleneksel olarak üretildiği için piyasada çok az bulunmaktadır. Karın Kaymağı ismi peynirin üretimi sırasında koyun ve keçi işkembeleri içerisinde olgunlaştırılmasından gelmektedir. Bu peynirin yapımında, Beyaz peynir pıhtısına veya tulum peynirine krema veya tereyağı katılarak hazırlanan karışım koyun ve keçi kesimi esnasında elde edilen temizlenmiş işkembelere doldurulmakta ve mahzende uzun süre olgunlaştırıldıktan sonra tüketilmektedir. Tam yağlı ve olgunlaştırılmış olması ve kendine özgü bir yapım tekniğinin bulunması nedeniyle diğer peynir çeşitlerinden farklılık arz etmekte ve oldukça farklı bir aromaya sahip olmaktadır (Çakmakçı ve ark., 1995; Turgut ve ark., 2012).

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Karın kaymağı peyniri üretim yöntemi bakımından Tulum peynirine benzerlik göstermektedir. Karın Kaymağı peyniri adı altında çalışılan makalelerin azlığından dolayı tulum peyniri örneklerinin çalışıldığı makalelerden de yararlanılmıştır.

Adını ambalaj materyalinden alan ve yöresel bir peynir çeşidimiz olan Karın Kaymağı peynirinin yapım tekniği ve bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerinin ortaya konması amacıyla yapılan araştırmada, Gümüşhane ve Kars (Sarıkamış) illeri ve çevresinden alınan 13 adet Karın Kaymağı peyniri örneği incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre bu peynir çeşidinde ortalama olarak kuru madde % 69.10, yağ % 39.00, yağsız kuru madde % 30.10, kuru maddede yağ % 57.18, protein % 19.01, suda eriyen protein % 3.77, kül % 6.19, tuz % 4.36, kuru maddede tuz % 6.15, süt asidi cinsinden asitlik % 1.01, olgunluk derecesi % 19.27 bulunmuştur. Araştırma sonuçlarından elde edilen ortalama değerler dikkate alındığında Karın Kaymağı peynirinin az olgun, tam yağlı, tuz miktarı ve asitliği normal, kuru madde ve besin değeri oldukça yüksek orijinal bir peynir çeşidimiz olduğu ortaya çıkmaktadır (Çakmakçı ve ark., 1995).

Turgut ve ark., (2012), yaptıkları araştırmada, Kars ilinin Sarıkamış İlçesi Isısu köyünden toplanan 11 adet Karın Kaymağı peyniri örneğini kullanmışlardır. Karın Kaymağı peyniri örneklerinin ortalama kuru madde oranları % 74.66, yağ oranları % 43.36, protein oranı % 25.51, asitlik oranı % 1.665, pH 4.9, kül oranı % 4.68 ve tuz oranı % 4.10 olarak belirlenmiştir. Bu sonuçlar Karın Kaymağı Peynirinin yüksek besin değerine sahip olduğunu göstermektedir.

Şengül ve ark., (2011), yürüttükleri araştırmada, Erzurum iline bağlı Oltu ve Şenkaya ilçelerinde geleneksel yöntemle üretilmiş olan 15 adet Karın Kaymağı peyniri toplanmıştır. Yaptıkları bu çalışma neticesinde, insan beslenmesi açısından çok önemli bir yeri olan süt yağının bünyesindeki doymuş ve doymamış yağ asitlerinin Karın Kaymağı peynirindeki dağılımı ortaya konulmuştur. Buna göre, örneklerde 8 doymuş yağ asidi ile 3 doymamış yağ asidi belirlenmiş ve yağ asidi oranlarının genellikle geniş sınırlar arasında değiştiği elde edilmiştir. Bu durum, Karın Kaymağı peynirinin standart şartlarda üretilmediğinin bir göstergesidir. Öte yandan, süt ve süt ürünlerin tat ve aroması üzerine önemli bir etkiye sahip olan kısa ve orta zincirli yağ asitlerini

yüksek miktarda içermesinden dolayı Karın Kaymağı peynirinin oldukça aromatik bir peynir olduğu söylenebilir.

Divle tulum peynirinin kimyasal nitelikleri ortaya koymak amacıyla yapılan çalışmada 50 adet peynir örneği kullanılmıştır. Örneklerin kimyasal analizleri sonucunda 50 örnekte ortalama pH, su aktivitesi, asitlik, kuru madde, rutubet, yağ, kül, tuz ve protein değerleri sırasıyla 5.42 ± 0.61 , 0.956 ± 0.026 , % 1.074 ± 0.425 L.A., % 56.27 ± 7.59 , % 43.71 ± 7.59 , % 23.46 ± 4.48 , % 4.96 ± 0.66 , % 3.99 ± 0.75 ve % 25.90 ± 3.40 olarak tespit edilmiştir. Analize alınan örneklerden elde edilen kimyasal analiz sonuçlarına bakıldığında, bu değerlerinde geniş bir aralıkta birbirinden oldukça farklı olduğu ortaya konulmuştur. Örneklerin kimyasal özellikler yönünden birbirinden oldukça büyük farklılıklar göstermesinin nedeni, bu peynirin üretiminde standart bir üretim metodunun kullanılmaması ve üretimin aile işletmelerinde ya da mandıra tipi küçük işletmelerde yapılmasıdır (Morul ve İşleyici, 2012).

Akyüz, (1981), yaptığı çalışmada Erzincan, Tunceli ve Elazığ illerinden rastgele toplanan 26 adet Erzincan (Şavak) Tulum peynirlerinin bazı fiziksel, kimyasal ve duyuşal özelliklerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Yaptıkları bu çalışma sonucunda peynir örneklerinde su oranı % 28.66-49.91 arasında değişmiş ve ortalaması % 37.29 olmuştur. Kuru madde oranı % 50.09 ile % 71.34 arasında belirlenmiş ve ortalama % 62.71 olarak hesaplanmıştır. Peynir örneklerinde yağ oranı minimum % 27.5, maksimum % 41.0 ve ortalama % 34.96 belirlenmiştir. Kuru maddede yağ oranı ise % 43.56 – 62.08 arasında değişerek ortalama % 55.73 olmuştur. Yağsız kuru madde oranı % 22.09 ile % 35.63 arasında değişerek ortalama % 27.75 olarak bulunmuştur. Protein oranı minimum % 17.39, maksimum % 24.75 ve ortalama % 5.50 bulunmuştur. Toplam kül oranı % 4.38-8.81 arasında değişerek ortalama % 5.50 olarak belirlenmiştir. Tuz oranı % 3.44 – 7.37 arasında değişmiş ve ortalama % 4.66 değerini almıştır. Asitlik oranı % 0.90 ile % 3.10 arasında değişmiş ve ortalama % 1.66 olarak hesaplanmıştır. İncelenen 26 Erzincan (Şavak) Tulum peyniri örneklerinde genellikle beyaz rengin hakim olduğu, çok az örneğin sarımsı renkte olduğu görülmüştür. Yapılan duyuşal analizler sonucunda peynirlerde hoşça gitmeyen bir kokuya rastlanmamıştır. Tat yönünden de kötü ve hoşça gitmeyen örnek tespit edilmemiştir. Çoğu peynir örnekleri özel tat ve aromaya sahiptir. Bir kısım örnekler yendiğinde boğazda yanma hissedilmiştir. Tüm peynir örneklerinin yumuşak yapıya

sahip olduğu görülmüştür. Araştırma sonuçlarında elde edilen ortalama değerler göz önüne alındığında kuru madde oranı dikkate alınır ölçüde yüksek, yağ oranı yerli peynirlere nazaran yüksek, yağsız kuru madde oranı ise yine yerli peynirlerle karşılaştırıldığında daha düşük, kuru maddede yağ oranı yüksek, protein bakımından daha fakir, tuz oranı normal düzeyde ve % asitlik oranı düşük bir peynir çeşidimiz olduğu ortaya çıkmaktadır.

Güven ve Konar, (1994), inek sütü kullanarak Hohenheim Üniversitesi Süt Teknolojisi Bölümü Araştırma ve Eğitim İşletmesinde bulunan modern peynir üretim tesislerinde tulum peyniri üretimi yapmışlardır. Ambalaj materyali olarak Karaman yöresinden temin ettikleri keçi derisi (kıllı yüzeyi içeride veya dışarıda) ve polietilen poşetler kullanarak 210 gün süre ile olgunlaştırdıkları tulum peynirlerinin bazı fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özelliklerini incelemişlerdir. Üretimi tamamlanıp, tuzlandıktan sonra elde edilen taze tulum peynirlerinde ambalajlanmadan önce alınan örnekler ile yapılan analizler sonucunda, taze peynirlerde toplam kuru madde oranı % 51.24, yağ oranı % 26.63, protein oranı % 19.32, pH değeri ise 5.16 olarak belirlenmiştir. Kılları tıraşlanmış keçi derisinin, kıllar dış kısmında kalacak şekilde ambalaj materyali olarak kullanıldığı tulum peynirlerinde 210. gün sonunda kuru madde oranı % 58.34, yağ oranı % 29.31, kuru maddede yağ oranı % 50.25, suda eriyen azot % 0.86, protein oranı % 21.44, kuru maddede protein oranı % 36.74, olgunluk derecesi % 25.66, titrasyon asitliği (% laktik asit) % 1.32, pH 4.5, serbest yağ asidi miktarı (% oleik asit) 8.54 olarak elde edilmiştir. Keçi derisinin kılları iç kısmında kalacak şekilde ambalaj materyali olarak kullanıldığı tulum peynirlerinde 210. gün sonunda kuru madde oranı % 58.04, yağ oranı % 28.94, kuru maddede yağ oranı % 49.87, suda eriyen azot oranı % 0.89, protein oranı % 21.57, kuru maddede protein oranı % 37.17, olgunluk derecesi % 26.42, titrasyon asitliği (% laktik asit) % 1.42, pH 4.41, serbest yağ asidi miktarı (% oleik asit) % 10.24 olarak elde edilmiştir. Polietilen poşet materyallerinde olgunlaştırılan tulum peynirlerinde ise kuru madde oranı % 53.70, yağ oranı % 24.69, kuru maddede yağ oranı % 45.98, suda eriyen azot oranı % 0.78, protein oranı % 18.66, kuru maddede protein oranı % 34.75, olgunluk derecesi % 26.71, titrasyon asitliği (% laktik asit) 1.44, pH 4.24, serbest yağ asidi miktarı (% oleik asit) 10.00 olarak belirlenmiştir. Yapılan araştırma sonuçlarına göre kılları içte keçi derisinde olgunlaştırılan tulum peynirlerinde kuru madde, yağ, kuru maddede yağ oranı ve pH

derecesi kılırları dışta keçi derisi ve polietilen materyale göre daha yüksek olduğu elde edilmiştir. Olgunlaşma ve asitlik derecesi en yüksek olan peynir ise polietilen ambalaj materyalinde olgunlaştırılan tulum peyniri olduğu görülmüştür. Serbest yağ asidi miktarı ve kuru maddede protein oranı ise kılırları dışarıda olarak kullanılan keçi derisinde olgunlaştırılmış tulum peynirinde yüksek olduğu görülmüştür. Yapılan duyu analizler sonucunda ise plastik materyalde bulunan tulum peynirlerinin en iyi renk ve görünüş özelliklerine sahip olduğu belirlenmiştir. Kılırlı yüzeyi dışarıda olan deri tulumlarda bulunan tulum peynirlerinin ise en iyi yapı ve kıvam, tat ve koku özelliklerine sahip oldukları ve en çok beğenilenlerin de bu gruptaki peynirler olduğu saptanmıştır.

Tarakçı ve ark., (2005), inek sütünden elde ettikleri ve cam kavanozlarda 90 gün süreyle olgunlaştırdıkları Tulum peynirlerinin kimyasal, biyokimyasal ve duyu bazı özelliklerini incelemişlerdir. 90. günün sonunda olgunlaşmış tulum peynirlerinin bazı kimyasal bulguları; kuru madde oranı % 57.75, yağ oranı % 26.17, tuz oranı % 3.48, kül oranı % 5.07, asitlik oranı % 1.46, pH derecesi ise 5.38 olarak elde edilmiştir. Tulum peynirlerinde 90 gün sonunda elde edilen olgunlaşma oranı ise % 35.73'tür. Duyu analizler 6 panelist tarafından gerçekleştirilmiş ve değerlendirmede hedonik tip skala esas alınarak her bir kriter 10 puan üzerinden değerlendirilmiştir. 90. gün sonunda her bir kriter için ortalama değerler; renk ve görünüş için 9.08, yapı ve tekstür 8.41, tat ve aroma 8.92 olarak elde edilmiştir. Araştırma sonucunda inek sütünden üretilen ve cam kavanozlarda 90 gün süreyle olgunlaştırılan tulum peynirlerinin olgunlaşma süresince kuru madde ve yağ miktarları ile asitlik değeri artarken, pH değerinin azalmış olduğu belirlenmiştir. Tuz oranının ise piyasadaki tulum peynirleriyle benzerlik gösterdiği görülmüştür.

Erzurum, Erzincan illeri ve çevresinden alınan 26 adet Erzincan Tulum peyniri örneğiyle yapılan bir takım fiziksel, kimyasal ve duyu analizler sonucu saptanan ortalama değerler; kuru madde oranı % 53.21, su oranı % 46.79, yağ oranı % 28.20, yağsız kuru madde oranı % 25.01, protein oranı % 18.51, kül oranı % 4.73, tuz oranı % 3.44, saf kül oranı % 1.30, kuru maddede tuz oranı % 6.56, kuru maddede yağ oranı % 52.77 ve asitlik oranı % 1.834 olarak elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre Erzincan tulum peyniri kuru madde oranı yüksek ve bu nedenle beslenme değeri de yüksek bir peynir çeşidimizdir. Tulum peynirimizin protein oranının düşük olması ise, kuru

madde oranının düşük ve yağ oranının yüksek olması ile açıklanabilir. İncelenen 26 adet Erzincan tulum peyniri örneğinin büyük bir çoğunluğunda beyaz rengin hakim olduğu görülmüştür. Peynirlerin tümünün tat ve aroma bakımından kabul edilebilir düzeyde olduğu belirlenmiştir (Kurt ve ark., 1991).

Dinkçi ve ark., (2012), çalışmalarında Çorum'un Kargı ilçesinden topladıkları 6 çeşit Kargı tulum peynirinin bazı kimyasal özelliklerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Ortalama değerler; kuru madde oranı % 65.34, yağ oranı % 20.53, kuru maddede yağ oranı % 31.37, tuz oranı % 3.69, asitlik oranı % 0.62, protein oranı % 21.37, olgunlaşma indeksi % 16.86 olarak elde edilmiştir. Sonuç olarak peynir yapımında kullanılan çiğ sütün farklı kaynaklardan elde edilmesine bağlı olarak Kargı Tulum peyniri örneklerinin kimyasal özellikleri arasında farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

Arıcı ve Şimşek, (1991), yaptıkları çalışmada aynı bileşimdeki inek sütü kullanılarak çeşitli bakteriyel starter kültür kombinasyonları ilavesiyle yapılan 3 çeşit Tulum peynirinin 16 haftalık olgunlaşma süresince duyu ve fiziksel-kimyasal özellikleri incelenmiştir. Mukayese amacıyla aynı bileşimdeki çiğ süttten geleneksel metodla Tulum peyniri yapılarak incelemeye tabi tutulmuştur. Yapılan analizler sonucunda ortalama kuru madde değerleri % 54.51 ile % 56.07 arasında, ortalama yağ değerleri % 25.00 ile % 26.87 arasında, ortalama protein değerleri % 24.03 ile % 25.13 arasında, ortalama tuz değerleri % 3.217 ile % 3.296 arasında, ortalama asitlik değerleri (SH) 72.01 ile 87.16 arasında değişmiştir.

Farklı dumanlama tekniklerinin Selçuklu Tulum peynirinin kimyasal, mikrobiyolojik ve duyu niteliklerine etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada olgunlaşmaya bağlı ortalama değerler şu şekilde bulunmuştur. Kuru madde miktarları; 0. günde % 52.04-55.55, 90. günde % 64.09-66.97, yağ miktarları; 0. günde % 21.60-24.10, 90. günde % 26.70-27.30, protein miktarları; 0. günde % 25.38-25.43, 90. günde % 30.19-30.51, tuz miktarları; 0. günde % 3.08-3.16, 90. günde % 3.37-3.74, pH değerleri; 0. günde % 5.64-6.04, 90. günde % 5.78-6.05, asitlik değerleri; 0. günde % 0.37-0.58, 90. günde % 0.31-0.42 olarak bulunmuştur (Uçar ve Tekinşen, 2004).

Yapılan bir çalışmada Elazığ kapalı çarşısında satışa sunulan Erzincan tulum (Şavak) peynirlerinden 17 adet toplanmış ve bazı fiziksel-kimyasal özellikleri incelenmiştir. Kimyasal analiz sonuçlarına göre ortalama olarak kuru madde oranı % 53.69, yağ oranı

% 27.76, protein oranı % 16.91, kül oranı % 5.22, tuz oranı % 3.44 ve asitlik % 1.608 olarak tespit edilmiştir (Dığrak ve ark., 1994).

Kara ve ark., (2015), 25 adet Afyon tulum peyniri üzerinde yaptıkları çalışmada uygulanan kimyasal analizlerde kuru madde oranı % 53.69, yağ oranı % 25.68, protein oranı % 22.48, kül oranı % 4.62, tuz oranı % 4.02, asitlik oranı % 0.51, pH 5.27 olarak tespit edilmiştir.



3. MATERYAL ve METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme Peynirlerinin Yapımında Kullanılan Süt

Araştırmada kullanılan çiğ inek ve koyun sütü Giresun'un Karagöl Yaylaları'ndan temin edilmiştir. Sütler hayvandan sağılır sağılmaz aynı sıcaklıkta peynire işlenmiştir.

3.1.2. Peynir Mayası

Sütün mayalanmasında piyasada 1 kg'lık plastik ambalajlarda satılan 1/12.000 pıhtılaştırma kuvvetine sahip Rumeli (İstanbul) marka ticari sıvı peynir mayası kullanılmıştır.

3.1.3. Peynir Ambalaj Malzemesi

Peynir örneklerinin ambalajlanmasında önceden kasaptan temin edilip temizlenerek 1 ay süreyle kurutulmuş koyun işkembeleri parçalanıp yaklaşık 1 kg peynir alacak şekilde dikilerek kullanılmıştır.

3.2. Metot

3.2.1. Denemenin Düzenlenmesi

Araştırma faktöriyel düzende ve Tesadüf Parsellerine göre kurulup yürütülmüş ve sonuçları değerlendirilmiştir. Deneme deseni; 5 farklı üretim peynir çeşidi x 4 olgunlaşma dönemi x 2 tekerrür şeklinde kurulmuştur. Deneme deseni Çizelge 3.1'de görüldüğü gibidir.

3.2.2. Deneme Karın Kaymağı Peynirlerinin Yapılması

Koyun ve ineklerden sağılan süt, iyice süzöldükten sonra (pastörize edilmeden) direk hayvandan sağıldığı sıcaklıkta koyun ve inek peynirine işlenmiştir. Süte ticari peynir mayası katılarak pıhtılaştırma sağlanmıştır. Pıhtılaştırma sonrasında pıhtı bir pıhtı işleme bıçağıyla nohut iriliğinde parçalanmış ve suyu süzöldükten sonra baskıya alınmıştır. 3 gün baskıda bırakılıp iyice suyundan arındırılan peynirler daha sonra iyice ufalanarak % 3 oranında tuz katılmıştır. Ayrıca ufalanan peynirlere % 5 oranında krema katılarak

iyice karıştırılıp önceden temizlenip kurutulmuş koyun işkembelerine boşluk kalmayacak şekilde basılmıştır.

Çizelge 3.1. Araştırma materyalini oluşturan peynir örneklerine ait deneme deseni

Peynir Çeşidi	Uygulama Şekli	Olgunlaşma Süresi (gün)			
		3	30	60	90
KK1	% 100 İnek peyniri				
KK2	% 100 Koyun Peyniri				
KK3	% 75 İnek Peyniri - % 25 Koyun Peyniri				
KK4	% 75 Koyun Peyniri - % 25 İnek Peyniri				
KK5	% 50 İnek peyniri - % 50 Koyun Peyniri				

3.2.3. Peynir Analizleri

3.2.3.1. Kuru Madde Tayini

Kurutma kapları etüv içerisinde 105°C’da 2 saat bekletilerek sabit tartıma getirilmiştir. 5 g örnek kurutma kabına tartıldıktan sonra etüvde 105°C’da 4-5 saat kadar kurumaya bırakılmıştır. Sonuçlar % olarak ifade edilmiştir (Kurt ve ark, 2003).

$$\% KM = \frac{(M_2 - M_0)}{(M_1 - M_0)} \times 100$$

% KM: Kuru madde oranı

M₂: Kurutma sonrası kurutma kabı±örnek ağırlığı, g

M₀: Sabit tartıma getirilen kurutma kabının ağırlığı, g

M₁: İçerisinde deney örneği bulunan kurutma kabının işlem öncesi ağırlığı

3.2.3.2. Yağ Tayini ve Kuru Maddede Yağ Tayini

Bütirometre beherciğine, 0.005 g duyarlıkta 3 g peynir örneği tartılmış ve bütirometrenin alt kısmına sıkıca yerleştirilmiştir. Bütirometrenin üst kısmından 10 ml H₂SO₄ (20°C’de d=1.522 g/ml) çözeltisi konulmuş ve üstteki ağız özel tıkaç ile kapatılmıştır. Bütirometre 65°C deki su banyosunda ara sıra alt üst edilerek peynirin tamamen çözülmesi sağlanmıştır. Peynirin tamamen çözülmesi tamamlandıktan sonra üst tıkaç çıkarılmış ve 1ml amil alkol (d=0.82g/ml) eklenerek hafifçe çalkalanmıştır. Daha sonra bütirometrenin boynundaki skalada 35 taksimat çizgisine kadar H₂SO₄ çözeltisi ilave edilmiştir. Bütirometrenin üstteki ağız kısmı bir kurutma kâğıdı ile kurutulup tekrar tıkaç ile kapatılmıştır. Bütirometre dikkatlice alt üst edildikten sonra

tekrar 65°C deki su banyosuna yerleştirilmiş ve bütirometre içeriğinin tamamen çözünür hale geçmesi sağlanmıştır. Daha sonra, bütirometreler karşılıklı gelecek şekilde santrifüje yerleştirilmiş ve 1000-1200 devir/dk'da 10 dk santrifüj edilmiştir. Santrifüjleme işlemi sonrası bütirometreler 4-5 dk 65-70°C'deki su banyosunda tutulmuş ve skaladan direkt olarak % yağ oranı okunmuştur. Okuma yapılırken bütirometre dik tutulmalı ve okunan nokta ile gözün aynı seviyede olmasına dikkat edilmelidir. Elde edilen sonuç peynirin 100 g'ında bulunan (%) yağ oranını vermektedir (Hayaloğlu ve Özer, 2011). % kuru maddede yağ = % yağ × 100 / % kuru madde formülünden yararlanılarak hesaplanmıştır.

3.2.3.3. Protein Tayini

Peynirde protein tayini Kjeldahl yöntemi (Kurt, 1984) esas alınarak geliştirilmiş olan kjeltec azot tayin düzeneği kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İyice karıştırılmış peynir örneğinden 1 gram tartılmış ve kjeltec yakma tüpüne alınmış, üzerine özgül ağırlığı 1.84 olan % 98'lik azotsuz sülfirik asitten 12 ml ve bir yakma tableti ilave edildikten sonra, yakma düzeneğine bağlanmıştır. Yakma işlemine, tüp içeriğinin renginin berraklaşmasından sonra 30 dakika daha devam edilmiştir. Yakma işlemi tamamlanmış olan tüp içeriği soğutulmuş ve üzerine 75 ml saf su ile 50 ml % 33'lük sodyum hidroksit ilave edilmiş ve tüp distilasyon düzeneğindeki yerine yerleştirilmiştir. Distilasyon aletinin distilat toplama kısmına, içerisinde 25 ml % 4'lük borik asit ve iki damla "metil mavisi ± metil kırmızısı" karışık indikatörü bulunan erlenmayer bağlanmıştır. Distilasyon işlemine amonyak gelişi sona erinceye kadar yani yaklaşık 5-6 dakika devam edilmiştir. Borik asitte toplanan distilat 0.1 N hidroklorik Asit (HCl) ile titre edilmiştir. Aynı yol izlenerek örnek kullanmadan bir de tanık deneme yapılmıştır. % azot miktarı ise şu formülle hesaplanmıştır;

$$\% \text{Azot} = \frac{(a - b) \times 0.0014}{\text{örnek mik. (g)}} \times 100$$

a: Örnek için titrasyonda harcanan 0.1 N HCl miktarı (ml)

b: Tanık denemede harcanan 0.1 N HCl miktarı (ml)

Bulunan % azot miktarı 6.38 faktörü ile çarpılarak % protein miktarı hesaplanmıştır (Karman ve Boekel, 1986).

3.2.3.4. Tuz Tayini ve Kuru Maddede Tuz Tayini

5 g örnek, 60-70°C'deki sıcak su ile iyice ezilmiş ya da homojenizatör ile parçalanmıştır. Sulu kısım balon jojeye aktarılmıştır. Aynı işlem 5-6 kez tekrarlanmış ve her defasında sulu kısım balon jojeye alınmıştır. Bu şekilde peynirdeki tuzun hemen hemen tamamının suya geçmesi sağlandıktan sonra balon joje içeriğinin soğuması için bir süre beklenmiş ve daha sonra balon içeriği saf su ile 500 ml çizgisine kadar tamamlanmıştır. Balon içeriği filtre kâğıdından süzölmüş ve süzöntüden 25 ml bir erlene alınmıştır. Erlene 0.5 ml K₂CrO₄ çözeltisi (% 5'lik, suda) ilave edilmiş ve 0.1 N AgNO₃ çözeltisi ile kiremit kırmızı renk oluşuncaya kadar titre edilmiştir. Tanık deneme için 25 ml saf suya aynı şekilde potasyum kromat indikatörlüğünde AgNO₃ çözeltisi ile titre edilmiştir. Sonuç aşağıdaki eşitliğe göre hesaplanır (Hayaloğlu ve Özer, 2011).

$$\% \text{ Tuz} = \frac{\text{Harcanan } 0.1N \text{ AgNO}_3 \text{ Miktarı (ml)} \times 0.00585}{\text{Titrasyonda Kullanılan Peynir Miktarı (g)}} \times 100$$

Kuru maddede tuz ise; % tuz x 100 / % kuru madde eşitliğinden yararlanılarak hesaplanmıştır.

3.2.3.5. Olgunlaşma Oranının Belirlenmesi

Peynir örneklerinde olgunlaşma oranı, suda çözünen azot oranının toplam azot oranına bölünmesiyle tespit edilmiştir. Suda çözünen azot oranının belirlenmesinde, Bütikofer ve ark. (1993) tarafından verilen yöntem modifiye edilerek uygulanmıştır. Bunun için 10 g peynir örneği 50 ml saf su ile iyice ezilmiş ve 40°C'de 5 dakika homojenize edilmiştir. Homojenat 40°C'de 1 saat bekletilerek çözünebilir proteinlerin suya geçmesi sağlanmıştır. Örnekler 3000 x g'de 30 dakika santrifüj edilmiş ve daha sonra 4°C'ye soğutulmuştur. Daha sonra süspansiyon filtre kâğıdından geçirilerek yağdan arındırılmıştır. Örneklerde azot oranı sütte protein tayininde belirtildiği gibi Kjeltac metodu kullanılarak belirlenmiştir (Liano ve ark., 1991).

3.2.3.6. Trikloroasetik Asitte (TCA) Çözünen Azot Oranı

Peynir örneklerinin suda çözünmüş azotunu oluşturan çözeltisinden 25 ml alınarak % 24'lük trikloroasetik asit (TCA) çözeltisinden aynı hacimde ilave edilmiştir (son TCA konsantrasyonu % 12 olacak şekilde). Karışım 2 saat oda sıcaklığında dinlendirildikten

sonra filtre kağıdından filtre edilmiş ve filtrattan 25 ml alınarak Mikro Kjeldahl metodu ile (IDF, 1993) TCA'da çözünen azot içeriği saptanmıştır (Polychroniadou ve ark., 1999). % 12'lik TCA'da çözünen azot cinsinden olgunlaşma derecesi ise, % 12'lik TCA'da çözünen azot oranının toplam azota oranlanması ile hesaplanmıştır.

3.2.3.7. Fosfotungustik Asitte (PTA) Çözünen Azot Oranı

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

3.2.3.8. Titrasyon Asitliği Tayini

10 g peynir örneği üzerine 40°C'de 100 ml damıtık su ilave edilmiş, karıştırılmış ve kaba filtre kağıdından süzülmüştür. Süzüntüden 25 ml (2.5 g peynir örneği) alınmış ve üzerine 2-3 damla % 1'lik fenolftalein indikatörü eklenmiştir. 0.1 N NaOH (0.0090 g laktik aside eşdeğer) ile en az 30 sn kalıcı açık pembe renk oluşuncaya kadar titre edilmiştir. Gerek duyulursa örnek olmaksızın tanık deney de yapılır ve hesaplamada tanık deney için harcanan miktar test örneği için harcanan miktardan çıkarılır (Hayaloğlu ve Özer, 2011).

$$\% \text{ Asitlik} = \frac{0.1N \text{ NaOH'den Harcanan Miktar (ml)} \times 0.009}{\text{Titrasyonda Kullanılan Peynir Miktarı (g)}} \times 100$$

3.2.3.9. pH Tayini

10 g peynir örneği 10 ml saf su ile iyice ezilmiş ve peynirin su içerisinde homojen bir şekilde dağılması sağlanmıştır. Daha sonra bu homojen karışımın pH metre (Ohaus, Starter 3100) ile doğrudan pH değeri tayin edilmiştir (Hayaloğlu ve Özer, 2011).

3.2.3.10. Peynirde Kazein Fraksiyonlarının Elektroforetik Yöntemle Belirlenmesi

Peynir örneklerinin elektroforetik analizi, Creamer'in (1991) verdiği metodun Tarakçı ve ark., (2004b) tarafından modifiye edilmiş şekliyle gerçekleştirilmiştir. Örnek tamponu 0.092 g EDTA, 1.08 g Tris, 0.55 g Borik asit ve 36.0 g Ürenin 100 ml'ye tamamlanmasıyla hazırlanmıştır (pH 8.4). 0.5 g peynir örneği 25 ml örnek tamponu içinde ezildikten sonra 3000 x g'de 30 dk santrifüjlenmiştir. 2 ml orta kısımdan

alınarak küçük bir tüpe aktarılmış ve derin dondurucuya yerleştirilmiştir. Kazein standardı, inek sütünden hazırlanan sodyum kazeinatın, örnek tamponunda çözündürülmesiyle elde edilmiştir. Üre-PAGE’de kullanılacak çözeltiler ve yöntem aşağıdaki gibidir.

Ayırma jeli tamponu 9.2 g Tris ve 54 g Üre 100 ml distile suda çözündürüldükten sonra, çözelti pH’sının 8.8’e ayarlanması ve 200 ml’ye tamamlanmasıyla hazırlanmıştır. Ayırma jeli için 15 ml % 30’luk akrilamid/bis-akrilamid (37.5/1) solüsyonu, 35 ml ayırma jeli tamponu, 15 µl TEMED kullanılmıştır. Bu çözeltinin gazı alındıktan sonra, üzerine 70 µl Amonyum per sülfat (APS) çözeltisi (0.1 g/ml) eklenmiş ve hemen jel aparatı içine aktarılmıştır. Jel aparatının üst kısmına 0.5 ml distile su yayılarak havayla temasın kesilmesi ve düzgün yüzey oluşumu sağlanmıştır. Ayırma jeli polimerleştikten sonra yüzeydeki fazla su uzaklaştırılmış ve slot tarağı yerleştirilmiştir.

Yığılma jeli çözeltisi 1.08 g Tris, 36.0 g Üre, 0.55 g Borik asit, 0.092 g EDTA ve 5 g akrilamid/bis-akrilamid’in (37.5/1) 100 ml’ye tamamlanmasıyla elde edilmiştir (pH 8.4). Bu çözeltiden 15 ml alınarak üzerine 15 µl TEMED eklenmiş ve gazı alındıktan sonra 50 µl APS eklenmiştir. Bu çözelti, önceki jelin üzerine dökülmüş ve polimerizasyondan sonra tarak çıkarılarak jel elektroforez ünitesine yerleştirilmiştir. Derin dondurucudan alınan peynir örneklerinin üzerine % 3 oranında Merkaptotanol ve % 2 oranında da Bromfenol mavisi (1 g/L) eklenmiştir. Bölme tamponu ilave edildikten sonra, her peynir örneğinden 40 µl alınarak jel slotlarına enjekte edilmiştir. Stok bölme tamponu 3.7 g EDTA, 43.2 g Tris ve 22 g Borik asitin 1 litreye tamamlanmasıyla hazırlanmıştır (pH 8.4). Tampon kullanım esnasında distile suyla 1:4 oranında seyreltilmiştir. Elektroforez işlemi $10 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ’de, maksimum 280 V, 70 mA ve 20 W değerlerinde gerçekleştirilmiştir (Elektroforez ünitesi Owl, NH, USA, güç kaynağı Consort, BE).

Protein bantları Coomassie Brilliant Blue R-250 çözeltisi (1 g CBB R-250, 500 ml İzopropanol, 200 ml Glasiyel asetik asit’in 2 litreye tamamlanması) ile boyanmış, jelin boyadan arındırılması ise boya giderme çözeltisiyle (200 ml İzopropanol, 200 ml Asetik asidin 2 litreye tamamlanması) yapılmıştır. Jel daha sonra tarayıcıya yerleştirilerek görüntü bilgisayara aktarılmıştır. Jellerdeki bant yoğunluklarının

hesaplanmasında Total-Lab (Phoretix, Newcastle upon Tyne, UK) programı kullanılmış ve kazein fraksiyonları % değişimleri hesaplanmıştır.

3.2.3.11. Lipoliz Tayini (ADV)

Özel bütirometrelerin içine iyice parçalanmış 10 g peynir örneği tartılmıştır. 20 ml BDI ayracı (30 g Triton X-100 ve 70 g sodyum tetra fosfat'ın 1 litre destile sudaki solüsyonu) bütirometrelere eklenerek yavaşça kaynayan su içerisine konulmuş ve yağın serbest kalması için 20 dk bekletilmiştir. Sonra karışım 1 dakika Gerber santrifüjünde 1100 devir/dk santrifüj edilmiştir. Yağ kısmının bütirometrelerin boğaz kısmına gelmesini kolaylaştırmak için yeterince sulu metanol (eşit miktarlarda metanol su karışımı) ilave edilerek, tekrar 1 dakika santrifüj edilmiştir. Bütirometrelerde ayrılan yağ 2 ml'lik bir enjektör yardımıyla küçük bir behere aktarılarak ağırlığı ölçülmüştür. 5 ml yağ solventi ile (bunun için 35°C'de 4 kısım petrol eter, 1 kısım n-propanol karıştırıldı) yağ eritilerek donmaması sağlanmıştır. Daha sonra 4-5 damla % 1'lik fenolfitaleyn (1 g fenolfitaleyn boyası 100 ml saf metanolde eritildi) ilave edilerek, 0.02 N potasyum hidroksitle açık pembe renge kadar titre edilmiş ve harcanan 0.02 N potasyum hidroksit miktarı formülde yerine yazılarak hesaplanmıştır. Ayrıca yağ çözücüsü 4-5 damla fenolfitaleyn kullanılarak potasyum hidroksit ile titre edilmiş ve kör deneme yapılmış, kör denemede harcanan miktar örnek için harcanan potasyum hidroksit miktarından çıkarılmıştır. Lipoliz oranı, ADV (Asit Degree Value) yani asitlik derecesi olarak ifade edilmiştir (Salji ve Krogar, 1981). Hesaplama aşağıdaki formül kullanılmıştır;

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

A= Örnek için harcanan KOH (ml)

B= Kör deneme için harcanan KOH (ml)

N= KOH'un normalitesi

Y= Örnekten elde edilen yağın ağırlığı (g)

3.2.3.12. Duyusal Analizler

Lawless ve Heymann (1999)'dan yararlanılarak düzenlenen puantaj cetveline göre, Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü öğretim elemanlarından ve yakın çevreden oluşan 8 kişilik panelist grubu tarafından gerçekleştirilmiştir.

Duyusal değerlendirmede kullanılan form izelge 3.2’de sunulmuştur. Panelistlerden peynirleri beğenilerine göre sıralamaları istenmiştir. Bu amaçla izelge 3.2’de verilen duyusal test değerlendirme formu oluşturulmuştur.

Çizelge 3.2. Koku duyusal test değerlendirme formu

Tulum peynirinin karakteristik özelliğini ifade eden tanımlayıcı kelime	Puan	Karın Kaymağı peyniri rnekleri				
		KK1	KK2	KK3	KK4	KK5
Hissedilebilir yoğunlukta hoşa giden koku	0-5					
Hoşa giden hafif ekşimsi koku	0-5					
Hoşa giden hafif ransid koku	0-5					
Kfms olmayan koku	0-5					
Hayvansal olmayan koku	0-5					
Toplam Puan	0-25					

Çizelge 3.2. Kesit, görünüş ve yapı duyusal test değerlendirme formu

Tulum peynirinin karakteristik özelliğini ifade eden tanımlayıcı kelime	Puan	Karın Kaymağı peyniri rnekleri				
		KK1	KK2	KK3	KK4	KK5
Hoşa giden güzel görünümlü	0-5					
Kremimsi mat beyaz renkli	0-5					
Homojen renklilik	0-5					
Kesildiğinde tamamen dağılıp ufalanmayacak düzeyde birbiriyle kaynaşmış yarı sert yapı	0-5					
Homojen dağılımlı, dolum hatasından kaynaklanan yarı ve çatlakların olmaması	0-5					
Ağızda dağılabilen	0-5					
Toplam Puan	0-30					

Çizelge 3.2. Tat duyusal test değerlendirme formu

Tulum peynirinin karakteristik özelliğini ifade eden tanımlayıcı kelime	Puan	Karın Kaymağı peyniri rnekleri				
		KK1	KK2	KK3	KK4	KK5
Ağızda hissedilebilir hoşa giden yoğun tat	0-5					
Hoşa giden hafif ekşimsi tat	0-5					
Hoşa giden yağlımsı tat	0-5					
Hafif dil ısırıcı-hafif acımsı tat	0-5					
Tadı maskeleyen normal oranda tuzlu	0-5					
Maya, küf tadı bulunmayan	0-5					
Yabancı kötü tat bulunmayan	0-5					
Toplam Puan	0-35					

3.2.3.13. İstatistiksel Analizler

Araştırma sonucunda elde edilen verilerin istatistik analizi için SPSS 21 paket programı kullanılmıştır. Araştırma sonunda elde edilen veriler üzerinde muamelelerin önemli etkide bulunup bulunmadığı varyans analizi yapılarak kontrol edilmiştir. Önemli bulunan varyasyon kaynaklarından önemli etkide bulunanları belirlemek amacıyla Tukey çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Sonuçlar tablolar halinde verilmiş ve interaksiyonlar şekillerle gösterilmiştir.



4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Kimyasal Analiz Sonuçları

4.1.1. Kuru Madde Miktarı

Peynir örneklerine ait kuru madde miktarları Çizelge 4.1’de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden anlaşılacağı gibi olgunlaşma süresine bağlı olarak ortalama kuru madde oranları; 3. günde % 56.41±0.91, 30. günde % 72.97±2.19, 60. günde % 77.70±1.85, 90. günde % 81.44±1.46 olarak belirlenmiştir. Karın Kaymağı peynirleri içinde 3. günün sonunda en yüksek kuru madde oranları % 57.23 ile KK5 ve % 57.09 ile KK1 örneklerinde tespit edilmiştir. En düşük kuru madde oranları ise % 55.43 ile KK3 ve % 55.72 ile KK2 örneklerinde belirlenmiştir. Bu değerler Tarakçı ve ark., (2005) ‘nın Tulum peynirinde yaptıkları çalışma bulgularından (2. gün için % 48.32) ve Uçar ve Tekinşen (2004)’in Tulum peyniri ile ilgili yaptıkları çalışmadaki değerlerden (0. gün için % 53.93) büyüktür. Olgunlaşma süresi sonunda, en yüksek kuru madde oranları sırasıyla % 83.98 ile KK2, % 81.14 ile KK5 peynirlerinde; en düşük kuru madde içeriği ise % 80.15 ile KK3 örneğinde tespit edilmiştir. Bu oranlar, Çakmakçı ve ark., (1995), piyasadan temin ederek analiz ettikleri Karın Kaymağı peynirlerinin kuru madde oranlarından (% 69.10) ve Turgut ve ark., (2012), yine piyasadan temin ettikleri Karın Kaymağı peynirlerinin kuru madde oranlarından (% 74.66) yüksek olduğu görülmektedir.

Bu çalışmada belirlenen değerlerin diğer çalışmalardaki değerlerden farklı çıkmasının temel nedeni bu geleneksel peynir türümüzün standart bir üretim tekniğinin bulunmayışıdır. Ayrıca bu çalışmada analiz edilen peynirler standart şekilde üretilmesine rağmen diğer çalışmalardaki peynirler piyasadan rastgele toplanmıştır.

Çizelge 4.1. Peynir örneklerine ait kuru madde miktarları (%)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
KK1	57.09±0.39	74.56±1.08	77.14±2.50	80.80±0.81	72.39±9.80
KK2	55.72±0.01	75.41±1.23	78.76±0.03	83.98±0.77	73.46±11.4
KK3	55.43±0.98	70.40±0.17	76.99±0.40	80.15±0.44	70.74±10.1
“KK4	56.61±0.41	73.10±2.15	73.96±1.43	81.13±0.58	72.69±10.5
KK5	57.23±0.99	71.42±0.98	75.68±0.36	81.14±0.18	71.36±9.48
\bar{X}	56.41±0.91	72.97±2.19	77.70±1.85	81.44±1.46	72.13±9.81

Çizelge 4.2’de peynir örneklerinin kuru madde miktarlarına ait varyans analiz sonuçları verilmiştir. Varyasyon kaynaklarından peynir çeşidi, olgunlaşma süresi ve ikisinin birden kuru madde miktarına önemli etkisi bulunmuştur ($p<0.05$). Peynir çeşidine bağlı kuru madde oranındaki farklılığın, üretilen peynirlerde farklı oranlarda koyun ve inek sütünün kullanılmış olmasından ileri geldiği düşünülebilir. Olgunlaşma süresine bağlı olarak kuru maddedeki yüksek değişimin ise peynirlerin olgunlaşma materyali olan hayvan işkembesinin fazlaca geçirgen bir yapıda olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Çizelge 4.2. Peynir örneklerinin kuru madde miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Katsayısı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	9.355	8.878*
Olgunlaşma Süresi (gün)	3	1218.12	1155.99*
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	3.527	3.347*
Hata	20	1.054	-----

* $p<0.05$ düzeyinde önemli

Peynir örneklerine ait ortalama kuru madde miktarlarına uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.3’de sunulmuştur.

Çizelge 4.3. Peynir örneklerine ait kuru madde miktarlarına uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Peynir Çeşidi	SD	Kuru Madde Oranı (%)
KK1	8	72.39bc
KK2	8	73.46c
KK3	8	70.74a
KK4	8	72.69bc
KK5	8	71.36ab

Farklı harfler, örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.05$).

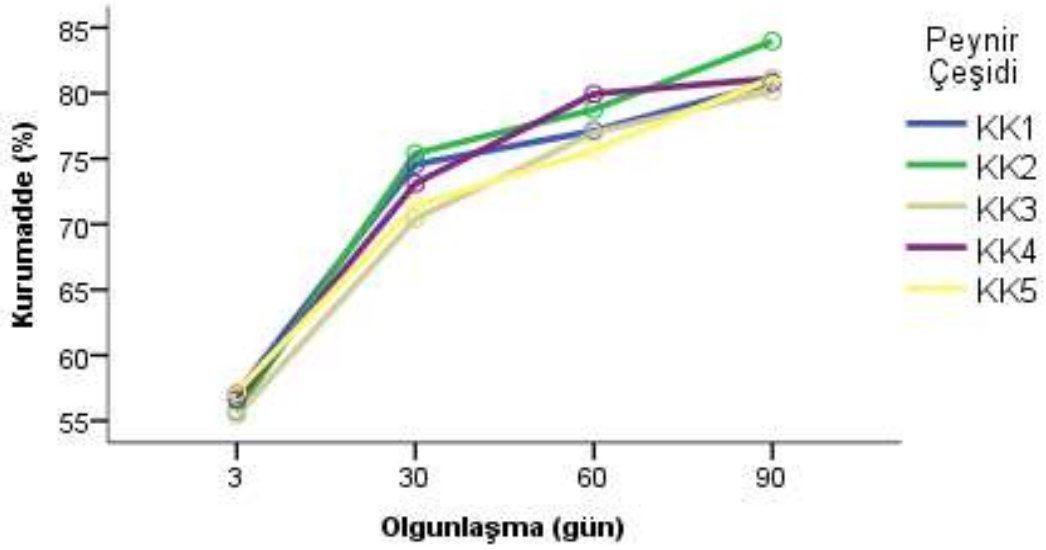
Çizelge 4.4’de peynir örnekleri kuru madde oranlarının olgunlaşma sürelerine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları verilmiştir. Çizelgeden görüleceği gibi olgunlaşma süresi boyunca kuru madde miktarlarında önemli bir artış meydana gelmiş ve bu artış istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.4. Peynir örnekleri kuru madde miktarlarının olgunlaşma süresine bağlı Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	Kuru Madde Oranı (%)
3	10	72.39bc
30	10	73.46c
60	10	70.74a
90	10	72.69bc

Farklı harfler, örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.05$).

Varyans analizi sonucu, peynir çeşidi x olgunlaşma süresi etkileşimini peynir örneklerinin kuru madde içerikleri açısından önemli ($p>0.05$) bulunmuştur.



Şekil 4.1. Peynir örneklerinin kuru madde değerlerine ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu grafiği

4.1.2. Yağ Miktarı

Peynir örneklerine ait yağ içerikleri Çizelge 4.5’de verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden anlaşılacağı gibi; Ortalama yağ oranları 3. günde % 32.45±1.22, 30. günde % 42.10±1.26, 60 günde % 44.57±0.99 ve 90. günde % 47.22±0.98 olarak belirlenmiştir. Olgunlaşma döneminin 90.günü itibariyle Karın Kaymağı peynirleri içinde en yüksek yağ oranları % 48.25 ile KK1 ve % 47.87 ile KK2 örneklerinde tespit edilmiştir. En düşük yağ oranına ise % 45.87 ile KK4 örneğinde görülmüştür. Bu değerlerin, Turgut ve ark., (2012)’nin piyasadan temin ettikleri Karın Kaymağı peynirlerinin yağ oranlarıyla (% 43.36) benzer olduğu, Çakmakçı ve ark., (1995)’nin yine piyasadan temin ederek analiz ettikleri Karın Kaymağı peynirlerinin yağ oranlarından (% 39.00), Akyüz, (1981)’ün Şavak tulum peyniriyle yaptığı çalışmada tespit ettiği yağ oranından (% 34.96) yüksek, Dinkçi ve ark., (2012)’nin analiz ettikleri Kargı tulum peynirlerinin yağ oranından (% 20.53), Morul ve İşleyici (2012)’nin Divle tulum peynirinde yaptığı araştırmadaki yağ oranından (% 23.46), Güven ve Konar (1994)’in Tulum peynirinde yaptığı araştırmada buldukları yağ oranından (% 26.63) oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Yağ oranlarındaki değerler kuru maddeyle orantılı olarak değişmiş ve Hayaloğlu, (2003), benzer biçimde peynirlerin yağ ve kuru maddede yağ oranlarının kuru madde oranlarındaki değişime paralel olarak farklılık

gösterdiğini bildirmiştir. Görüldüğü üzere elde edilen bu yağ değerleri, Karın Kaymağı peyniri üzerinde yapılan çalışmalarla nispeten benzerlik göstermesine rağmen diğer tulum peyniri türleri üzerinde yapılan çalışmalardaki değerlerden yüksek çıkmıştır. Bunun da asıl sebebi Karın Kaymağı peyniri üretimi sırasında peynire tereyağı veya krema ilave edilmesidir.

Çizelge 4.5. Peynir örneklerine ait yağ miktarları (%)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
KK1	32.75±1.06	43.75±0.35	45.37±0.53	48.25±0.35	42.53±6.29
KK2	31.00±1.41	41.50±0.71	44.75±1.06	47.87±0.18	41.28±6.82
KK3	32.50±0.70	42.75±1.06	45.50±0.71	47.12±0.53	41.96±6.10
KK4	33.75±0.88	41.00±1.41	43.75±0.35	45.87±1.23	41.00±5.11
KK5	32.62±0.88	41.50±0.71	43.50±0.35	47.00±0.35	41.15±5.68
\bar{X}	32.45±1.22	42.10±1.26	44.57±0.99	47.22±0.98	41.58±5.74

Peynir örneklerinin yağ miktarlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6'da verilmiştir. Varyasyon kaynaklarından; olgunlaşma süresi ve peynir çeşidi yağ miktarlarına $p<0.05$ düzeyinde önemli etkide bulunmuştur. Peynir çeşidine bağlı olarak yağ oranlarının farklı olmasında, peynir örneklerinin farklı oranlarda koyun ve inek sütünden üretilmesi sebep olarak gösterilebilir.

Çizelge 4.6. Peynir örneklerinin yağ miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Katsayısı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	3.322	4.854*
Olgunlaşma Süresi (gün)	3	414.87	606.21*
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	1.372	2.005
Hata	20	0.684	-----

* $p<0.05$ düzeyinde önemli

Peynir örneklerinin yağ miktarları üzerine peynir çeşidinin etkisini belirlemek amacıyla yapılan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.7'de sunulmuştur. Peynir çeşitleri arasındaki bu farkın istatistikî yönden $p<0.05$ düzeyinde önemli olduğu belirlenmiştir. Yağ oranlarındaki bu farklılığın nedeni, üretilen peynirlerin farklı süt tiplerinden ve oranlarından üretilmiş olmaları açıklanabilir.

Çizelge 4.7. Peynir örneklerine ait yağ miktarlarına uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Yağ Oranı (%)
KK1	8	42.53b
KK2	8	41.28a
KK3	8	41.96ab
KK4	8	41.00a
KK5	8	41.15a

Farklı harfler, örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.05$).

Peynir örneklerinin yağ miktarları yönünden olgunlaşma süreleri arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.8’de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi dönemlere ait yağ miktarları istatistikî olarak birbirinden önemli düzeyde ($p<0.05$) farklı bulunmuştur. Bu farklılık, olgunlaşma süresi uzadıkça, peynirlerin kuru madde oranlarındaki artışa bağlı olarak yağ miktarlarında da artışların vuku bulmasıyla açıklanabilir. Yağ miktarları üzerine peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu istatistiksel açıdan $p>0.05$ düzeyinde önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.8. Peynir örnekleri yağ miktarlarının olgunlaşma süresine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	Yağ Oranı (%)
3	10	32.45a
30	10	42.10b
60	10	44.57c
90	10	47.22d

Farklı harfler, dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.05$).

4.1.3. Kuru Maddede Yağ

Peynir örneklerinin kuru maddedeki yağ miktarları hesaplanmış ve sonuçlar Çizelge 4.9’da verilmiştir. Çizelgenin incelenmesinden anlaşılacağı gibi; 3. gün sonunda Karın Kaymağı peynirleri içinde en yüksek kuru maddede yağ oranı % 58.95 ile KK4 örneğinde, en düşük yağ oranları ise % 55.63 ile KK2 örneğinde görülmüştür. Olgunlaşma süresi sonunda, en yüksek yağ oranı % 59.70 ile KK1 örneğinde; en düşük yağ içeriği ise % 56.54 ile KK4 örneğinde görülmüştür. Ortalama kuru maddede yağ

oranları 3. günde % 57.51±1.74, 30. günde % 57.76±2.61, 60. günde % 57.38±1.84, 90. günde % 57.99±1.39 olarak belirlenmiştir. Olgunlaşma sonunda elde edilen değerler, Çakmakçı ve ark., (1995)'nin Karın Kaymağı peynirinde yaptığı araştırmada tespit ettiği değerle (% 57.18) benzer, Güven ve Konar (1994)'in tulum peynirinde yaptıkları araştırmada tespit ettikleri değerden (% 50.25) yüksektir. Bu farklılıkların sebebi, üretilen sütlerin farklı olmasından ve işleme şartlarının farklılığından kaynaklandığı söylenebilir. Ayrıca söz konusu çalışmaların bir kısmının piyasa araştırmaları olmasından ve piyasada oldukça geniş yağ içeriğine sahip peynirler bulunmasından kaynaklanmaktadır.

Çizelge 4.9. Peynir örneklerine ait kuru maddede yağ miktarları (%)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
KK1	57.35±1.46	58.68±1.32	58.83±1.22	59.70±0.16	58.64±1.25
KK2	55.63±2.55	55.02±0.03	56.81±1.31	56.99±0.31	56.11±1.40
KK3	58.61±0.23	60.86±1.44	59.09±0.60	58.78±0.33	59.33±1.13
KK4	58.95±1.98	56.12±3.58	54.72±1.42	56.54±1.93	56.58±2.42
KK5	56.99±0.55	58.10±1.78	57.47±0.19	57.92±0.56	57.62±0.87
\bar{X}	57.51±1.74	57.76±2.61	57.38±1.84	57.99±1.39	57.66±1.88

Yapılan varyans analizi sonucunda, sadece peynir çeşidi istatistiksel olarak önemli bulunmuş, olgunlaşma süresi ve gün ile interaksiyonu istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.10). Kuru maddede yağ oranlarının farklı çıkmasında, peynir örneklerinin farklı oranlarda kuru madde içeriğine sahip olmalarının etkili olduğu savunulabilir.

Çizelge 4.10. Peynir örneklerinin kuru maddede yağ miktarlarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Katsayısı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	14.654	6.834*
Olgunlaşma Süresi (gün)	3	0.722	0.336
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	2.948	1.375
Hata	20	2.144	-----

* p<0.05 düzeyinde önemli

Peynir örneklerine ait ortalama kuru maddede yağ miktarlarına uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.11’de verilmiştir. Çizelgeden peynir örneklerine ait kuru maddede yağ oranları arasında istatistiksel bakımdan önemli farklılık ($p<0.05$) olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.11. Peynir örneklerine ait kuru maddede yağ miktarlarına uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Peynir Çeşidi	n	KM’de Yağ Oranı (%)
KK1	8	58.64bc
KK2	8	56.11a
KK3	8	59.33c
KK4	8	56.58ab
KK5	8	57.62abc

Farklı harfler, örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.05$).

4.1.4. Protein Miktarı

Peynir örneklerine ait protein miktarları Çizelge 4.12’de sunulmuştur. Çizelgeden görüldüğü gibi; Karın kaymağı peyniri örneklerine ait protein oranları şu şekilde belirlenmiştir; 3. gün sonunda örnekler içinde en yüksek protein oranı % 21.27 ile KK1 örneğinde tespit edilmiştir. En düşük protein oranı ise % 20.73 ile KK2 örneğinde görülmüştür. 90. gün sonunda, en yüksek protein oranları sırasıyla % 30.80 ile KK2, % 29.57 ile KK4 peynirlerinde; en düşük protein içeriği ise % 27.79 ile KK1 örneğinde tespit edilmiştir. Ortalama protein oranları 3. günde % 20.95 ± 0.30 , 30. günde % 26.26 ± 1.04 , 60. günde % 27.86 ± 1.37 , 90. günde % 29.10 ± 1.12 olarak belirlenmiştir. Bu değerler Çakmakçı ve ark.’nın (1995), Karın Kaymağı peynirinde bulunduğu ortalama değerden (% 19.01), Turgut ve ark. (2012)’nin Karın Kaymağı peynirindeki bulgularından (% 25.51) ve Kara ve Akkaya’nın (2015), Afyon Tulum peynirinde yaptıkları araştırma bulgularından (% 22.48) yüksek çıkmıştır. Ayrıca bu değerler, Uçar ve Tekinşen’in (2004), Erzincan Tulum peyniri değerlerinden (% 30.19-30.51) düşük çıkmıştır. Bu durumun, peynirlerin farklı bileşimdeki sütlerden, değişik metot ve ekipmanla işlenmesi, olgunlaştırma şartları ve sürelerinin farklı olmasından ileri geldiği düşünülmektedir.

Çizelge 4.12. Peynir örneklerine ait protein miktarları (%)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
KK1	21.27±0.34	24.82±0.48	26.27±0.35	27.79±0.21	25.04±2.59
KK2	20.73±0.14	27.64±0.14	29.97±0.23	30.80±0.41	27.28±4.23
KK3	20.93±0.14	25.72±0.07	27.01±0.23	28.28±0.06	25.48±2.97
KK4	20.92±0.41	26.95±0.28	28.49±0.46	29.57±0.21	26.48±3.58
KK5	20.92±0.41	26.21±0.21	27.58±0.34	29.07±0.20	25.94±3.29
\bar{X}	20.95±0.30	26.26±1.04	27.86±1.37	29.10±1.12	26.04±3.30

Varyans analizi sonuçlarına göre, peynir çeşidi ve süre interaksiyonu protein içeriklerini önemli derecede ($p<0.05$) etkilemiştir (Çizelge 4.13). Meydana gelen farklılıkta peynir örneklerinin farklı oranlardaki koyun ve inek sütünden üretilmiş olmalarının payı olduğu ileri sürülebilir.

Çizelge 4.13. Peynir örneklerinin protein miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Katsayısı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	6.133	68.97*
Olgunlaşma Süresi (gün)	3	128.737	1448.03*
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	1.053	11.848*
Hata	20	0.089	-----

* $p<0.05$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.14’de peynir örneklerinin protein oranlarına uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma testinin sonuçları görülmektedir. Çizelgeden görüleceği gibi, peynir çeşitleri arasında protein miktarı istatistiksel bakımdan $p<0.05$ seviyesinde önemli farklılık göstermiştir.

Çizelge 4.14. Peynir örneklerine ait protein miktarlarına uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Protein Oranı (%)
KK1	8	25.04a
KK2	8	27.28e
KK3	8	25.48b
KK4	8	26.48d
KK5	8	25.94c

Farklı harfler, örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.05$).

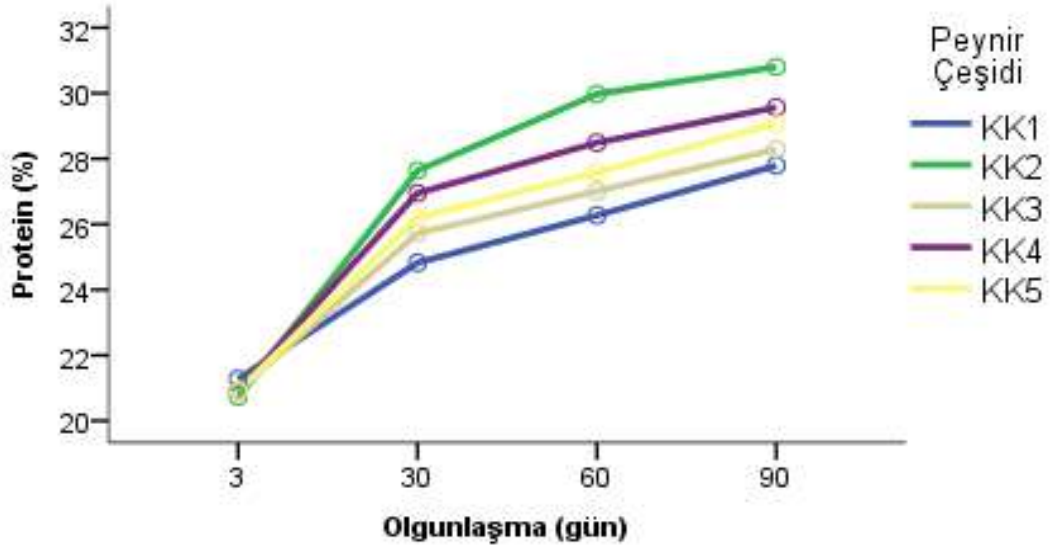
Çizelge 4.15’de olgunlaşma sürelerine ait Tukey çoklu karşılaştırma testinin sonuçları verilmiştir. En yüksek protein oranı olgunlaşmanın 90. gününde, en düşük protein oranı ise olgunlaşmanın 3. gününde saptanmıştır. Protein miktarındaki bu farklılık olgunlaşma dönemleri için istatistikî bakımından önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Ortaya çıkan farklılığın sebebi peynir örneklerinde olgunlaşma süresiyle beraber kuru madde miktarının da artması gösterilebilir. Peynirlerde belirlenen protein oranlarına ait peynir çeşidi x süre interaksyonu $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.15. Peynir örnekleri protein miktarlarının olgunlaşma süresine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	Protein Oranı (%)
3	10	20.95a
30	10	26.26b
60	10	27.86c
90	10	29.10d

Farklı harfler, dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.05$).

Peynirlerde belirlenen protein oranlarına ait peynir çeşidi x süre interaksyonu $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.



Şekil 4.2. Peynir örneklerinin Protein değerlerine ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu grafiği

4.1.5. Tuz

Çizelge 4.16'da peynirlerde belirlenen tuz miktarları verilmiştir. Peynir örneklerinde belirlenen ortalama tuz miktarları olgunlaşma süresinin 3. günü % 2.24 ± 0.07 , 30. günü % 2.93 ± 0.15 , 60. günü % 3.14 ± 0.13 , 90. günü % 3.30 ± 0.17 olarak belirlenmiştir. Olgunlaşma süresinin sonunda en yüksek tuz oranı % 3.59 ile KK2 örneğinde bulunmuştur. Olgunlaşma sonunda örneklerdeki tuz oranlarının farklı olmasının nedeni, örneklerdeki kuru madde içeriğinin farklı olması olarak düşünülebilir. Olgunlaşma sonunda elde edilen değerler, Çakmakçı ve ark.'nın (1995), Karın Kaymağı peyniri üzerinde yaptığı araştırmada buldukları değerden (% 4.36) ve Turgut ve ark.'nın (2012), Karın Kaymağı peynirinde buldukları değerden (% 4.10) düşük, Kurt ve ark.'nın (1991), Erzincan tulum peynirinde bulduğu değerle (% 3.44) ve Tarakçı ve ark.'nın (2005), Tulum peynirinde buldukları değerle (% 3.48) benzerdir. Değerlerden de anlaşılacağı üzere Karın Kaymağı peyniri örneklerinin tuz miktarları piyasadaki diğer tulum peynirleriyle benzer tuz oranına sahiptir.

Çizelge 4.16. Peynir örneklerine ait tuz miktarları (%)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
KK1	2.32±0.05	3.05±0.02	3.17±0.01	3.33±0.05	2.96±0.41
KK2	2.32±0.01	3.15±0.07	3.34±0.07	3.59±0.07	3.10±0.51
KK3	2.16±0.04	2.77±0.10	3.04±0.09	3.17±0.13	2.78±0.42
KK4	2.19±0.02	2.87±0.03	3.18±0.01	3.21±0.04	2.86±0.44
KK5	2.24±0.07	2.82±0.04	2.99±0.07	3.21±0.11	2.81±0.39
\bar{X}	2.24±0.07	2.93±0.15	3.14±0.13	3.30±0.17	2.90±0.40

Peynirlerin tuz miktarı üzerine olgunlaşma süresi ve peynir çeşidinin etkisi belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.17’de verilmiştir. Bu çizelgenin incelenmesinden anlaşılacağı gibi tuz miktarına peynir çeşidi ve olgunlaşma süresinin $p<0.05$ düzeyinde önemli etkisi olmuştur. Ortaya çıkan farklılıklarda, örneklerin kuru madde değerleri etkili olmuştur.

Çizelge 4.17. Peynir örneklerinin tuz miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Katsayısı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	0.134	36.843*
Olgunlaşma Süresi (gün)	3	2.182	600.281*
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	0.009	2.457*
Hata	20	0.004	-----

* $p<0.05$ düzeyinde önemli

Peynir örneklerine ait tuz miktarlarına uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.18’ de sunulmuştur. Çeşitler arasında istatistikî bakımdan $p<0.05$ seviyesinde önemli farklılık vardır. Peynir örneklerine ait tuz içeriklerinin farklı çıkmasında, örneklerin farklı titrasyon asitliğine sahip olmaları ve farklı kuru madde oranlarına sahip olmaları önemli rol oynamıştır.

Çizelge 4.18. Peynir örneklerine ait tuz miktarlarına uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma test sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Tuz Oranı (%)
KK1	8	2.96b
KK2	8	3.10c
KK3	8	2.78a
KK4	8	2.86a
KK5	8	2.81a

Farklı harfler, örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.05$).

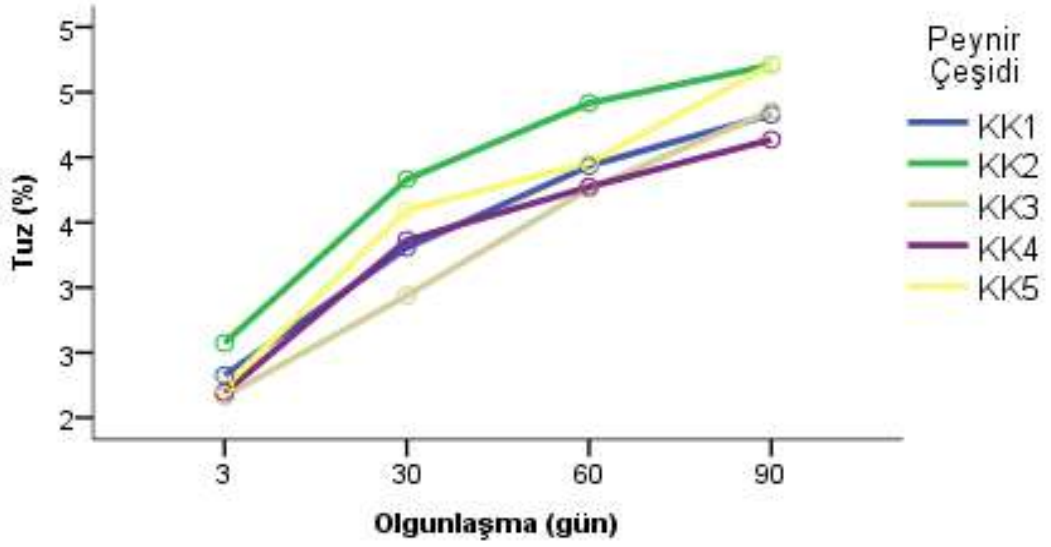
Çizelge 4.19’da peynir örneklerinin olgunlaşma dönemlerinde belirlenen tuz oranlarına ait Tukey çoklu karşılaştırma testinin sonuçları sunulmuştur. Çizelgede de yer aldığı gibi olgunlaşma süresince peynirlerin tuz oranları arasında farklılık önemli görülmüştür ($p<0.05$).

Çizelge 4.19. Peynir örneklerinin olgunlaşma süresinde belirlenen tuz miktarlarına ait Tukey çoklu karşılaştırma test sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	Tuz Oranı (%)
3	10	2.24a
30	10	2.93b
60	10	3.14c
90	10	3.30d

Farklı harfler, dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.05$).

Varyans analizi sonucunda, tuz oranının peynir çeşidi \times olgunlaşma süresi etkileşimi $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.



Şekil 4.3. Peynir örneklerinin tuz değerlerine ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu grafiği

4.1.6. Kuru Maddede Tuz

Örneklerde belirlenen kuru maddede tuz miktarları Çizelge 4.20’de görülmektedir. Peynir örneklerinde, olgunlaşma süresince belirlenen ortalama kuru maddede tuz miktarları; 3. gün % 3.98±0.14, 30. gün % 4.01±0.13, 60. gün % 4.14±0.14, 90. günde % 4.05±0.15 bulunmuştur.

Çizelge 4.20. Peynir örneklerine ait kuru maddede tuz miktarları (%)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
KK1	4.06±0.07	4.09±0.09	4.11±0.01	4.12±0.10	4.09±0.07
KK2	4.16±0.02	4.18±0.06	4.25±0.00	4.27±0.03	4.21±0.05
KK3	3.90±0.14	3.94±0.14	3.95±0.14	3.96±0.14	3.94±0.11
KK4	3.87±0.09	3.93±0.06	3.97±0.09	3.97±0.03	3.93±0.07
KK5	3.90±0.10	3.94±0.11	3.95±0.10	3.96±0.14	3.94±0.09
\bar{X}	3.98±0.14	4.01±0.13	4.04±0.14	4.05±0.15	4.02±0.14

Peynir örneklerinde belirlenen ortalama kuru maddede tuz miktarları Çakmakçı ve ark.’nın (1995), Karın Kaymağı peynirinde yaptıkları araştırmadaki değerden (% 6.15), Kurt ve ark.’nın (1991), Erzincan Tulum peynirinde buldukları değerlerden (%

6.56) düşük, Tarakçı ve Durmuş'un (2016), Karında olgunlaştırılan Tulum peynirinde tespit ettiği değere (% 4.90) yakın olduğu görülmektedir.

Varyans analizi sonuçlarına göre, sadece peynir çeşidi, kuru maddede tuz oranlarını önemli derecede ($p<0.05$) etkilemiştir (Çizelge 4.21). Peynir örneklerine ait kuru maddede tuz oranlarında ortaya çıkan bu farklılık, örneklerin farklı süt kombinasyonlarından üretilmelerine paralel olarak farklı asitlik değerlerine sahip olması ve bünyelerine değişen oranlarda tuz almalarıyla açıklanabilir.

Çizelge 4.21. Peynir örneklerinin kuru maddede tuz miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Katsayısı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	0.131	12.601*
Olgunlaşma Süresi (gün)	3	0.012	1.116
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	0.001	0.049
Hata	20	0.010	-----

* $p<0.05$ düzeyinde önemli

Peynir örnekleri kuru maddede tuz oranlarına ait Tukey çoklu karşılaştırma testinin sonuçları Çizelge 4.22'de verilmiştir. Çeşitler arasında istatistikî bakımdan ($p<0.05$) önemli farklılık görülmektedir. Peynir örneklerine ait tuz içeriklerinin farklı çıkmasında, örneklerin farklı titrasyon asitliğine sahip olmaları önemli rol oynamıştır.

Çizelge 4.22. Peynir örneklerine ait tuz miktarlarına uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma test sonuçları

Peynir Çeşidi	n	KM'de Tuz Oranı (%)
KK1	8	4.09b
KK2	8	4.21b
KK3	8	3.94a
KK4	8	3.93a
KK5	8	3.94a

Farklı harfler, örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.05$).

4.1.7. pH Değeri

Peynir örnekleri pH değerleri Çizelge 4.23'de sunulmuştur. Çizelgenin incelenmesinden anlaşılacağı gibi, peynir örneklerine ait pH değerleri hem peynir çeşidine, hem de olgunlaşma dönemlerine bağlı olarak büyük değişiklikler

göstermiştir. Olgunlaşma süresi sonunda en yüksek pH değerleri 5.11 ile KK1 ve 5.08 ile KK3 örneklerinde görülmüştür. Ortalama pH değerleri 3. günde 4.63 ± 0.09 , 30. günde 4.75 ± 0.08 , 60. günde 4.85 ± 0.08 ve 90. günde ise 5.01 ± 0.09 olarak tespit edilmiştir. pH değerlerinde 0. günden 90. güne kadar düzenli bir artış görülmüştür. Olgunlaşma sonundaki ortalama değer, Turgut ve ark.'nın (2012), Karın Kaymağı peyniri pH değerlerine (pH 4.9) ve Güven ve Konar'ın (1994), Tulum peynirinde tespit ettiği pH değerine (pH 5.16) yakın, Uçar ve Tekinşen'in (2004), Tulum peyniri bulgularından (5.78-6.05) düşük bulunmuştur.

Çizelge 4.23. Peynir örneklerine ait pH değerleri

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
KK1	4.73 ± 0.04	4.81 ± 0.01	4.94 ± 0.01	5.11 ± 0.01	4.89 ± 0.15
KK2	4.49 ± 0.02	4.63 ± 0.04	4.73 ± 0.01	4.89 ± 0.02	4.68 ± 0.15
KK3	4.71 ± 0.01	4.83 ± 0.02	4.93 ± 0.01	5.08 ± 0.04	4.89 ± 0.14
KK4	4.57 ± 0.01	4.70 ± 0.01	4.79 ± 0.02	4.92 ± 0.03	4.74 ± 0.13
KK5	4.68 ± 0.01	4.77 ± 0.02	4.88 ± 0.01	5.04 ± 0.03	4.84 ± 0.14
\bar{X}	4.63 ± 0.09	4.75 ± 0.08	4.85 ± 0.08	5.01 ± 0.09	4.81 ± 0.16

Varyans analiz sonuçları; peynir örnekleri pH değerleri üzerine olgunlaşma süresini ve peynir çeşidinin ($p < 0.05$) önemli etkisi olduğunu göstermektedir (Çizelge 4.24). Ortaya çıkan farklılıklarda, peynir örneklerinin farklı çeşitteki süt kombinasyonlarından üretilmesi ve olgunlaşma süresince meydana gelen biyokimyasal değişiklikler önemli rol oynamıştır.

Çizelge 4.24. Peynir örneklerinin pH değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Katsayısı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	0.068	134.69*
Olgunlaşma Süresi (gün)	3	0.251	496.43*
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	0.000	0.870
Hata	20	0.001	-----

* $p < 0.05$ düzeyinde önemli

Peynir örneklerinin pH değerleri arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla Tukey çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır (Çizelge 4.25). Çeşitler arasındaki farklılık istatistikî

bakımdan $p < 0.05$ seviyesinde önemlidir. Ortalama olarak en yüksek pH değerine 4.89 ile KK1 ve KK3 örnekleri, en düşük değere ise 4.68 ile KK2 örneği sahip olmuştur. Örnekler arasındaki farklılığın sebebi farklı bileşimdeki peynirlerin farklı oranlarda laktik asit üretimiyle pH üzerine etkili olmasıdır.

Çizelge 4.25. Peynir örneklerine ait pH değerlerine uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma test sonuçları

Peynir Çeşidi	n	pH Değeri
KK1	8	4.89d
KK2	8	4.68a
KK3	8	4.89d
KK4	8	4.74b
KK5	8	4.84c

Farklı harfler, örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p < 0.05$).

Çizelge 4.26'da pH değerlerinin, olgunlaşma süresine ait Tukey çoklu karşılaştırma test sonuçları verilmiştir. Çizelgeden takip edileceği gibi olgunlaşma dönemleri istatistiksel bakımdan birbirinden farklı pH değerleri göstermiştir ve bu farklılık istatistiksel yönden önemlidir ($p < 0.05$). pH'daki artışın başlıca nedeni; oluşan asitlerin maya ve küfler tarafından kullanılması ve olgunlaşmanın ilerleyen aşamalarında artan proteoliz oranının bir sonucu olarak amonyak meydana gelmesidir. Olgunlaşma süresinin ilerlemesine bağlı olarak nötr yapıdaki pıhtı bileşenlerinin parçalanması veya alkali özelliğe sahip bileşenlerin miktarındaki artış da peynirde pH'nın yükselmesine neden olmaktadır.

Çizelge 4.26. Peynir örnekleri pH değerlerinin olgunlaşma süresine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	pH Değeri
3	10	4.63a
30	10	4.75b
60	10	4.85c
90	10	5.01d

Farklı harfler, dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p < 0.05$).

4.1.8. Titrasyon Asitliği

Peynir örneklerinde belirlenmiş olan titrasyon asitliği değerleri Çizelge 4.27’de verilmiştir. Çizelgeden de anlaşılacağı gibi, peynir örneklerine ait asitlik değerleri olgunlaşmanın 30. gününe kadar azalmış, bu dönemden sonra örneklere ait % asitlik miktarlarının artarak eski seviyesine ulaştığı ve sonraki aylarda bu seviyede kaldığı görülmektedir. 3. gün sonunda peynirler içerisinde en yüksek asitlik değerleri % 0.61 ile KK1 ve KK3 örneğinde gözlenirken; en düşük asitlik değeri % 0.58 ile KK2 örneğinde belirlenmiştir. Bu değerler Uçar ve Tekinşen’in (2004), Tulum peynirindeki % asitlik değerlerine (% 0.37-0.58), benzer çıkmıştır. Olgunlaşma süresi boyunca en yüksek asitlik değeri % 0.63 ile olgunlaşmanın 60. gününde KK2 ve KK5 örneklerinde bulunmuştur. Ortalama % asitlik değerleri 3. günde % 0.60 ± 0.016 , 30. günde % 0.56 ± 0.012 , 60. günde % 0.60 ± 0.028 ve 90. günde % 0.60 ± 0.015 olarak tespit edilmiştir. Genel olarak % asitlik değerleri 3. günden 30. güne kadar düşüş göstermiş ve daha sonra 90. güne kadar eski seviyesine yükselmiştir. Asitlik oranındaki bu düşüş laktik asidin mikroorganizmalarca asimile edilmesi ve meydana gelen proteoliz ürünlerinin amfoter özelliklerine bağlanabilir. Olgunlaşma sonundaki ortalama değerler, Çakmakçı ve ark.’nın (1995), Karın Kaymağı peynirinde buldukları ortalama değerden (% 1.01), Turgut ve ark.’nın (2012), Karın Kaymağı peynirinde tespit ettikleri değerden (% 1.66) ve Kurt ve ark.’nın (1991), Tulum Peynirinde tespit ettikleri değerden (% 1.83) düşük bulunmuş, Dinkçi ve ark.’nın (2012), Kargı Tulum peynirinde yaptıkları çalışmada tespit ettikleri değere (% 0.62) ve Kara ve Akkaya’nın (2015), Afyon Tulum peynirinden elde ettikleri değerle (% 0.51) benzer, Uçar ve Tekinşen’in (2004), Tulum peynirinden elde ettikleri değerden (% 0.31-0.42) yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada elde edilen asitlik oranlarının, diğer araştırmalardan farklı olmasında, karşılaştırılan araştırmalarda ürünlerin piyasadan rastgele toplanması ve yapım tekniklerinin farklı olmasının neden olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.27. Peynir örneklerine ait titrasyon asitliği değerleri (% laktik asit)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
KK1	0.61±0.029	0.55±0.018	0.61±0.022	0.59±0.012	0.59±0.031
KK2	0.58±0.005	0.57±0.006	0.63±0.012	0.59±0.023	0.59±0.024
KK3	0.59±0.001	0.56±0.006	0.57±0.012	0.61±0.018	0.58±0.023
KK4	0.61±0.006	0.56±0.012	0.58±0.005	0.60±0.024	0.59±0.024
KK5	0.59±0.005	0.56±0.005	0.63±0.006	0.59±0.012	0.59±0.026
\bar{X}	0.60±0.016	0.56±0.012	0.60±0.028	0.60±0.015	0.59±0.025

Varyans analizi sonuçlarına göre, olgunlaşma süresi örneklerin titrasyon asitliği değerlerini önemli derece ($p<0.05$) etkilemiş fakat peynir çeşidi, örneklerin titrasyon asitliği değerlerini önemli derecede ($p>0.05$) etkilememiştir (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.28. Peynir örneklerin titrasyon asitliği değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Katsayısı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	0.000	1.087
Olgunlaşma Süresi (gün)	3	0.004	19.291*
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	0.000	3.096*
Hata	20	0.000	-----

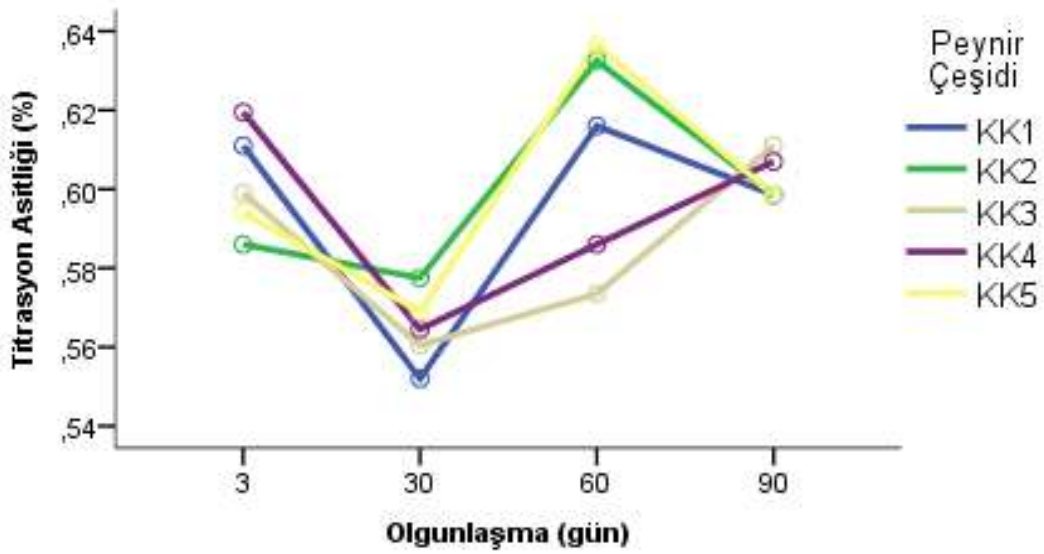
* $p<0.05$ düzeyinde önemli

Dönemler arasındaki farklılığın önemini belirlemek için uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma test sonuçları Çizelge 4.29'da verilmiştir. Dönemler arasındaki titrasyon asitliği değerleri istatistiksel olarak sadece 30. gün için önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Olgunlaşmanın 30. gününe kadar % titrasyon asitliğinin azalması ; üretilen asitlerin maya ve küfler tarafından kullanılması ve olgunlaşmanın ilerleyen aşamalarında, proteolizin bir sonucu olarak peptit ve aminoasitlerin amfoter özelliklerinden kaynaklandığı sanılmaktadır. Daha sonra olgunlaşma süresinin 90. gününe kadar asitlik derecesinin artması; laktozun parçalanarak laktik aside dönüşmesi ve yağların hidrolizi sonucu, serbest yağ asitlerinin miktarının artmasının bir neticesidir (Kurt ve Çağlar, 1993).

Çizelge 4.29. Peynir örnekleri titrasyon asitliği değerlerinin olgunlaşma süresine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	Asitlik (%)
3	10	0.60b
30	10	0.56a
60	10	0.60b
90	10	0.60b

Farklı harfler, dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p < 0.05$).



Şekil 4.4. Peynir örneklerinin Titrasyon asitliği değerlerine ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi etkisi interaksiyonu grafiği

4.1.9. Lipoliz (ADV)

Peynirde lipoliz trigliseritlerin gliserol ile yağ asitleri arasındaki ester bağlarının lipolitik enzimlerle koparılması sonucu şekillenir. Peynir örnekleri Lipoliz değerleri Çizelge 4.30'da verilmiştir. Çizelgeden görüleceği gibi 3. günde peynirler içerisinde lipoliz değerleri 0.46-0.60 arasında değişmiştir. Bu değerler Ocak ve ark.'nın (2015), Van Otlı peynirinde yaptıkları araştırmadaki değere (0.34-0.46) benzer, Tarakçı ve ark.'nın (2005), Tulum peynirinden elde ettikleri değerden (1.53) düşüktür. Peynir örneklerinin olgunlaşma sürelerine ait ortalama Lipoliz değerleri, 3. gün 0.51 ± 0.05 , 30. gün 0.95 ± 0.15 , 60. gün 2.42 ± 0.73 ve 90. gün 3.45 ± 1.06 bulunmuştur. Olgunlaşma süresi sonunda elde edilen Lipoliz değerleri Ocak ve ark.'nın (2015), Van Otlı peyniri

değerlerinden (1.00-1.39) yüksek, Tarakçı ve ark.'nın (2005), Tulum peynirinde buldukları değerden (8.97) düşük, Tarakçı ve ark.'nın (2004a), Hatay Sıkma peynirinde bulunduğu ortalama değere (3.21) benzer bulunmuştur. Peynirlerin imal edildikleri süt bileşimleri, üretim ve olgunlaştırma şartları, olgunlaştırma süreleri ve yağ miktarları dikkate alınır, farklılığın normal olduğu sonucuna varılabilir.

Çizelge 4.30. Peynir örneklerine Lipoliz değerleri (ADV)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
KK1	0.51±0.00	1.14±0.01	1.64±0.02	2.68±0.02	1.49±0.84
KK2	0.46±0.00	0.99±0.03	3.67±0.04	5.38±0.07	2.62±2.13
KK3	0.49±0.03	0.80±0.08	1.95±0.15	2.60±0.02	1.46±0.91
KK4	0.47±0.00	1.05±0.02	2.29±0.07	3.25±0.05	1.76±1.15
KK5	0.60±0.02	0.78±0.00	2.59±0.09	3.35±0.02	1.83±1.25
\bar{X}	0.51±0.05	0.95±0.15	2.42±0.73	3.45±1.06	1.83±1.34

Varyans analiz sonuçları; peynir örnekleri Lipoliz değerleri üzerine olgunlaşma süresinin ve peynir çeşidinin ($p<0.05$) önemli etkisi olduğunu göstermektedir (Çizelge 4.31). Ortaya çıkan farklılıklarda, peynir örneklerinin farklı çeşitteki süt kombinasyonlarından üretilmesi, olgunlaşma süresince meydana gelen biyokimyasal değişiklikler ve örneklerin farklı yağ içeriklerine sahip olmaları önemli rol oynamıştır.

Çizelge 4.31. Peynir örneklerin Lipoliz değerlerine ait varyans analizi

Varyasyon Katsayısı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	1.782	564.165*
Olgunlaşma Süresi (gün)	3	18.329	5802.52*
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	0.681	215.481*
Hata	20	0.003	-----

* $p<0.05$ düzeyinde önemli

Peynir örneklerinin Lipoliz değerleri arasındaki farklılığın önemini belirlemek amacıyla uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.32'de verilmiştir. Çeşitler arasındaki farklılık istatistikî bakımdan ($p<0.05$) önemlidir. Olgunlaşma süresince ortalama olarak en yüksek lipoliz değerine 2.62 ile KK2 ve en düşük değer ise 1.46 ile KK3 örneğinde belirlenmiştir. Örnekler arasındaki farklılığın

sebebi farklı bileşimdeki peynirlerin farklı oranlarda yağ içeriğine ve lipolitik aktiviteye sahip olması gösterilebilir.

Çizelge. 4.32. Peynir örneklerine ait Lipoliz değerlerine uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma test sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Lipoliz (ADV)
KK1	8	1.49a
KK2	8	2.62c
KK3	8	1.46a
KK4	8	1.76b
KK5	8	1.83b

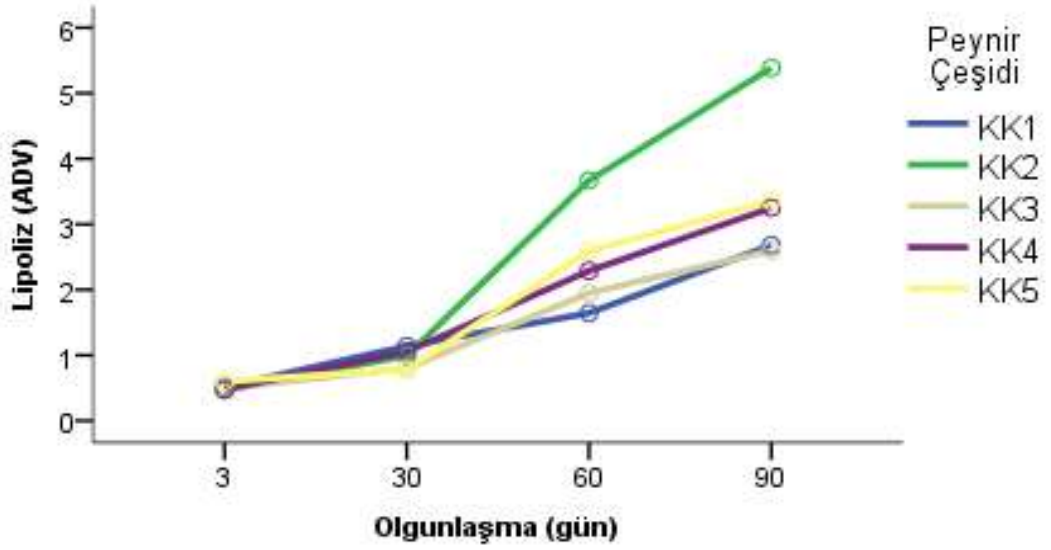
Farklı harfler, örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.05$).

Çizelge 4.33’de Lipoliz değerlerinin, olgunlaşma süresine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları gösterilmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi olgunlaşma dönemlerinde istatistiksel bakımdan birbirinden farklı Lipoliz değerleri belirlenmiştir ($p<0.05$). Lipoliz değerindeki artışın başlıca nedeni; peynirde trigliseritlerin gliserol ile yağ asitleri arasındaki ester bağlarının lipolitik enzimlerle koparılmasıdır.

Çizelge 4.33. Peynir örnekleri Lipoliz değerlerinin olgunlaşma süresine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	Lipoliz (ADV)
3	10	0.51a
30	10	0.95b
60	10	2.42c
90	10	3.54d

Farklı harfler, örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.05$).



Şekil 4.5. Peynir örneklerinin Lipoliz değerlerine ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu grafiği

4.2. Biyokimyasal Değişmeler

4.2.1. Olgunluk Derecesi

Peynirde olgunlaşmanın belirlenmesinde en önemli indeks suda çözünebilir azot miktarıdır. Peynirlerin olgunluk dereceleri toplam suda çözünebilir azot miktarının toplam azot miktarına oranlamasıyla tespit edilmiştir. Suda çözünen azotlu maddeler içerisinde, düşük moleküllü proteinler, peptitler ve aminoasitler bulunmaktadır (Christensen ve ark., 1991).

Peynir örnekleri olgunluk dereceleri Çizelge 4.34'de verilmiştir. Çizelgeden anlaşılacağı gibi 3. günde peynirlerin olgunlaşma oranları % 5.79-6.90 arasında değişmiştir. Bu değerler Tarakçı ve ark.'nın (2005), Tulum peynirinde yaptıkları araştırmadaki ortalama değerden (% 8.59) ve Güven ve Konar'ın (1994) Tulum peynirinden elde ettikleri ortalama değerden (% 10.94) düşüktür. Peynir örneklerinin olgunlaşma sürelerine ait ortalama olgunluk dereceleri, 3. gün % 6.26 ± 0.54 , 30. gün % 15.99 ± 0.33 , 60. gün % 23.51 ± 0.90 ve 90. gün % 24.71 ± 1.03 bulunmuştur. Olgunlaşma süresi sonunda elde edilen olgunlaşma dereceleri Güven ve Konar'ın (1994), Tulum peyniri değerlerine (% 26.42-26.71) benzer, Tarakçı ve ark.'nın (2005), Tulum peynirinde buldukları değerden (% 35.73) düşük, Dinkçi ve ark.'nın (2012), Kargı Tulum peynirinde bulunduğu ortalama değerden (% 16.86) yüksek bulunmuştur.

Peynirlerin imal edildikleri süt bileşimleri, üretim ve olgunlaştırma şartları, olgunlaştırma süreleri dikkate alınrsa, farklılığın normal olduğu sonucuna varılabilir. Bu farklılıklarla yakın ilişkili şekilde, olgunlaşma üzerine önemli derecede etkili olan peynirlerdeki su aktivitesi, protein, tuz oranı belirtilen peynir örneklerinde farklılıklar göstermektedir.

Çizelge 4.34. Peynir örneklerine ait olgunluk dereceleri (%)

Peynir eşidi	Olgunlaşma Süresi (gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
KK1	5.79±0.23	15.70±0.02	24.14±0.76	25.04±0.43	17.66±8.30
KK2	6.90±0.29	16.03±0.14	23.11±0.65	28.02±0.60	18.51±8.50
KK3	5.89±0.37	15.92±0.31	23.47±0.22	23.73±0.43	17.25±7.77
KK4	6.60±0.13	16.33±0.67	22.55±1.18	26.77±0.18	18.06±8.12
KK5	6.13±0.78	16.00±0.14	23.57±0.12	24.71±1.03	17.78±8.10
\bar{X}	6.26±0.54	15.99±0.33	23.51±0.90	25.65±1.68	17.58±7.74

Varyans analizi sonuçlarına göre, olgunlaşma süresi ve peynir çeşidi, peynir örneklerine ait olgunlaşma değerlerini önemli derecede ($p<0.05$) etkilemiştir. Varyans analiz sonuçları izelge 4.35’de verilmiştir. Peynirlerde belirlenen olgunluk derecelerinde istatistiksel olarak önemli farklılıkların ortaya çıkması üretilen peynirlerde farklı süt kombinasyonlarının kullanılmasının, ortam şartlarına bağlı olarak proteinlerin parçalanmasında farklı şekilde etkili olmasıyla izah edilebilir.

Çizelge 4.35. Peynir rneklerinin olgunluk derecelerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Katsayısı	SD	KO	F
Peynir eşidi	4	1.766	5.338*
Olgunlaşma Süresi (gün)	3	768.369	2322.08*
Peynir eşidi x Olgunlaşma Süresi	12	1.906	5.759*
Hata	20	0.331	-----

* $p<0.05$ düzeyinde önemli

Peynir rneklerinin olgunlaşma oranlarına ait Tukey oklu karşılaştırma test sonuçları izelge 4.36’da verilmiştir. En yüksek olgunlaşma oranı % 18.51 ile KK2 ve % 18.06 ile KK4 rneğinde belirlenmiştir. En düşük oran ise % 17.25 ile KK3 ve % 17.66 ile KK1 rneğinde belirlenmiştir. Çeşitler arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak

önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. Bu farklılıklara örneklerin farklı titrasyon asitliği ve pH'ya sahip olmalarının yanı sıra, farklı süt kombinasyonlarından üretilmelerinin önemi büyüktür.

Çizelge 4.36. Peynir örneklerine ait olgunluk derecelerine uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Olgunlaşma Derecesi (%)
KK1	8	17.66ab
KK2	8	18.51b
KK3	8	17.25a
KK4	8	18.06ab
KK5	8	17.78ab

Farklı harfler, örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.05$).

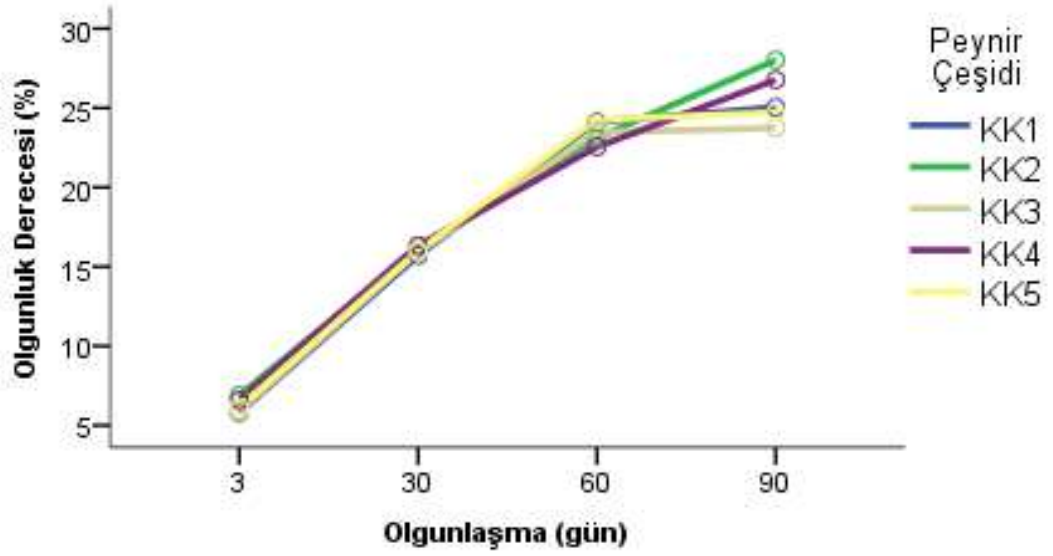
Çizelge 4.37'de, peynir örnekleri olgunlaşma oranlarının, olgunlaşma süresine ait Tukey çoklu karşılaştırma test sonuçları verilmiştir. Çizelgeden de takip edileceği gibi, bütün olgunlaşma dönemleri, istatistiksel bakımdan birbirinden farklı ($p<0.05$) bulunmuştur. En düşük olgunlaşma oranı, olgunlaşmanın 3. gününde, en yüksek olgunlaşma değeri ise olgunlaşma süresi sonunda tespit edilmiştir. Olgunlaşma derecesinde meydana gelen bu artışta, süreye ve ortam şartlarına bağlı olarak olgunlaşma esnasında mikroorganizma faaliyetlerinin etkisi olmuştur.

Çizelge 4.37. Peynir örnekleri olgunluk derecelerinin olgunlaşma süresine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	Olgunlaşma Derecesi (%)
3	10	6.26a
30	10	15.99b
60	10	23.51c
90	10	25.65d

Farklı harfler, dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.05$)

Peynir örneklerinin olgunluk derecelerine ait olgunlaşma süresi x peynir çeşidi etkileşimini $p<0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur.



Şekil 4.6. Peynir örneklerinin Olgunluk derecesi değerlerine ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonu grafiği

4.2.2. Trikloroasetik Asitte Çözünen Azot Oranı

Protein olmayan azotun (NPN) ekstraksiyonunda kullanılan % 12'lik TCA'da sadece küçük peptitler ve aminoasitler çözünebilmektedir. % 12 TCA içerisinde sadece 2-20 rezidülü küçük peptitler ile aminoasitler çözünebildiklerinden, peynirde proteinaz aktivitesinin bir göstergesi olarak da değerlendirilmektedir (Lopez-Fandino ve Ardö, 1991). NPN oranları, % 12 TCA'da çözünen azot oranının, toplam azot oranına bölünmesiyle bulunmuş ve % olarak ifade edilmiştir.

Karın Kaymağı peyniri örneklerine ait NPN oranları çizelge 4.38'de toplu olarak verilmiştir. Çizelgeden anlaşılacağı gibi, 3. gün sonunda peynirler içerisinde en yüksek NPN oranı % 2.73 ± 0.04 ile KK2 örneğinde, en düşük oran ise % 2.35 ± 0.07 ile KK3 örneğinde görülmüştür. Olgunlaşma süresi boyunca, peynir örneklerine ait NPN oranları değişik seviye ve oranlarda artmıştır. Olgunlaşma süresinin sonunda en yüksek NPN oranları % 4.58 ± 0.14 ile KK2 örneğinde görülürken, en düşük ise % 3.27 ± 0.07 ile KK1 örneğinde görülmüştür. Bu değerler, Çakmakçı ve ark.'nın (2011), Tulum peynirini araştırdığı çalışmadaki 90. gündeki değerlerden (% 8.49-10.26) düşük, Tarakçı ve Durmuş'un (2016), Karında olgunlaştırılmış Tulum peynirinde buldukları değere (% 4.33) benzer bulunmuştur.

Çizelge 4.38. Peynir örneklerine ait NPN oranları (%)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
KK1	2.40±0.14	2.88±0.10	3.09±0.10	3.27±0.07	2.91±0.36
KK2	2.73±0.04	3.90±0.04	4.05±0.07	4.58±0.14	3.81±0.72
KK3	2.35±0.07	2.99±0.14	3.35±0.03	3.61±0.00	3.07±0.50
KK4	2.53±0.01	3.96±0.00	3.90±0.00	4.05±0.01	3.61±0.67
KK5	2.48±0.05	3.75±0.07	3.73±0.07	3.99±0.16	3.49±0.63
\bar{X}	2.50±0.15	3.50±0.49	3.62±0.37	3.90±0.47	3.38±0.65

Peynir çeşidi ve olgunlaşma süresinin Karın Kaymağı peyniri örneklerine ait NPN oranlarını $p<0.05$ düzeyinde önemli olacak dercede etkilediği, varyans analizi sonucunda belirlenmiştir (Çizelge.4.39). Peynir örnekleri NPN oranlarının bu denli farklı çıkmasında, özellikle peynir pH değerlerinin ve peynirlerin farklı süt çeşitlerinden farklı oranlarda üretilmelerinin önemli rolü olmuştur.

Çizelge 4.39. Peyniri örneklerinin NPN oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Katsayısı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	1.133	152.393*
Olgunlaşma Süresi (gün)	3	3.749	504.169*
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	0.083	11.126*
Hata	20	0.007	-----

* $p<0.05$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.40'da Karın Kaymağı peyniri örneklerinin NPN oranlarına ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları verilmiştir. En yüksek NPN oranı % 3.81 ile KK2 örneğinde görülürken, en düşük oran % 2.91 ile KK1 örneğinde tespit edilmiştir. Sadece KK3 ve KK5 örnekleri NPN oranı açısından birbirlerine benzerlik göstermiştir. Diğer tüm örnek çeşitleri istatistikî açıdan farklılık göstermiştir. Bu farklılık istatistikî bakımdan ($p<0.05$) önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.40. Peynir örneklerine ait NPN oranlarına uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Peynir Çeşidi	n	NPN (%)
KK1	8	2.91a
KK2	8	3.81d
KK3	8	3.07b
KK4	8	3.61c
KK5	8	3.49c

Farklı harfler, örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.05$).

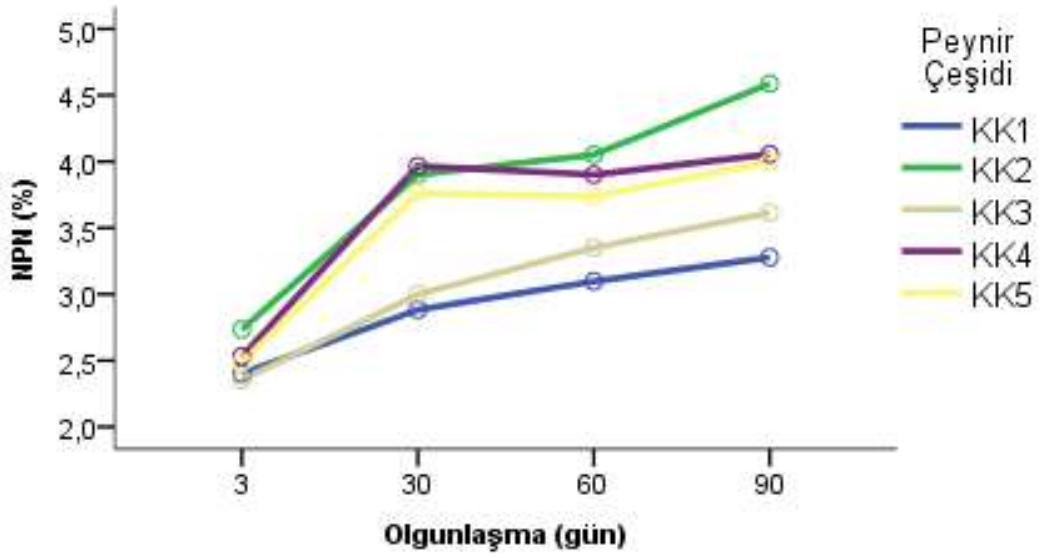
Çizelge 4.41’de verilen Tukey çoklu karşılaştırma test sonuçlarından da görüleceği gibi bütün olgunlaşma dönemleri, Karın Kaymağı peyniri örnekleri NPN içeriği açısından farklı gruplar teşkil edilmiştir. Bu farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.05$). En düşük NPN oranı olgunlaşmanın başında belirlenirken en yüksek oran olgunlaşmanın 90. gününde saptanmıştır.

Çizelge 4.41. Peyniri örnekleri NPN oranlarının olgunlaşma süresine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	NPN (%)
3	10	2.50a
30	10	3.50b
60	10	3.62c
90	10	3.90d

Farklı harfler, dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.05$).

Peynir örnekleri NPN içeriği açısından, peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonunun, $p<0.05$ seviyesinde önemli olduğu varyans analizi ile belirlenmiştir.



Şekil 4.7. Peynir örneklerinin NPN değerlerine ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu grafiği

4.2.3. Fosfotungstik Asitte Çözünen Azot Oranı

% 5 PTA kullanılarak ekstrakte edilen azot fraksiyonu içerisinde, sadece çok küçük peptitler ile aminoasitler çözünebilmektedir. Bu yüzden bu fraksiyona aminoazot veya aminonitrojen de denmektedir. Aminonitrojen oranı, bir peynir ortamındaki peptidaz aktivitesini de göstermektedir. Peptidazlar özellikle amino peptidazlar ve proteinazlar tarafından β -kazeinin C terminal bölgesinden parçalanarak ortama salınan acı peptitleri parçalayarak hem acılaşmayı ortadan kaldırmakta, hem de peynir tat ve aromasını geliştirmektedir (Cagno ve ark., 2004).

Karın Kaymağı peyniri örneklerine ait aminonitrojen oranları Çizelge 4.42'de verilmiştir. 3. gün sonunda peynirler içerisinde en yüksek oran % 2.33 ± 0.14 ile KK2 örneğinde, en düşük oran ise % 1.69 ± 0.03 ile KK1 örneğinde tespit edilmiştir. Olgunlaşma süresi boyunca, peynir örneklerine ait PPN oranları değişik seviye ve oranlarda artmıştır. Olgunlaşma süresinin sonunda en yüksek PPN oranları % 3.98 ± 0.02 ile KK2 örneğinde, en düşük ise % 3.07 ± 0.12 ile KK1 örneğinde belirlenmiştir. Bu değerler Çakmakçı ve ark.'nın (2011), Tulum peynirinde 90. gün sonunda bulduğu değerlerle (% 3.92-4.53) benzer, Tarakçı ve Durmuş'un (2016), Karında olgunlaştırdığı Tulum peynirinde bulduğu değerden (% 2.06) yüksek ve yine

Tarakçı ve ark.'nın (2005), Tulum peynirinde tespit ettiği değerden (% 8.94) düşük olarak belirlenmiştir.

Diğer peynir çeşitlerine ait değerler ile bu çalışmada tespit edilen değerler arasında ortaya çıkan farklılıkta, örneklerin farklı süt bileşimlerine sahip olmaları, mikroorganizma yükü, peynir yapım tekniği ve olgunlaşma süresinin rolü olduğu söylenebilir.

Çizelge 4.42. Peynir örneklerine ait PPN (aminonitrojen) oranları (%)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
KK1	1.69±0.03	2.13±0.01	2.65±0.02	3.07±0.12	2.38±0.56
KK2	2.33±0.14	2.53±0.07	3.24±0.07	3.98±0.02	3.02±0.69
KK3	1.72±0.04	2.81±0.09	3.09±0.08	3.28±0.08	2.72±0.64
KK4	1.99±0.02	2.85±0.02	2.89±0.07	3.29±0.02	2.75±0.50
KK5	1.82±0.09	2.58±0.02	2.94±0.09	3.29±0.07	2.65±0.58
\bar{X}	1.91±0.25	2.58±0.27	2.96±0.21	3.38±0.33	2.71±0.60

Peynir çeşidi ve olgunlaşma süresinin, Karın Kaymağı peyniri örneklerine ait PPN oranlarını $p<0.05$ düzeyinde önemli olacak derecede etkilediği, varyans analizi sonucunda belirlenmiştir (Çizelge 4.43). Peynir örnekleri PPN oranlarının bu denli farklı çıkmasında, örneklerin pH'sının farklı olmasının yanı sıra örneklerin farklı oranlarda sütlerden elde edilmiş olmaları da etkili olmuştur.

Çizelge 4.43. Peynir örneklerinin PPN oranlarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Katsayısı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	0.412	78.574*
Olgunlaşma Süresi (gün)	3	3.902	743.61*
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	0.076	14.523*
Hata	20	0.005	-----

$p<0.05$ seviyesinde önemli

Çizelge 4.44'de Karın Kaymağı peyniri örneklerinin PPN oranlarına ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları verilmiştir. En yüksek PPN oranı % 3.02 ile KK2 örneğinde belirlenirken, en düşük oran ise % 2.38 ile KK1 örneğinde tespit edilmiştir. Peynir örnekleri arasındaki farklılık istatistikî bakımdan ($p<0.05$) önemli bulunmuştur.

Farklılığın oluşmasında en önemli sebep örneklerin farklı süt kombinasyonlarında üretilmiş olmalarıdır. Nitekim görüleceği üzere en yüksek değer tamamiyle koyun sütünden üretilen peynir örneğinde tespit edilirken en düşük değer ise tamamiyle inek sütünden elde edilen peynir örneğinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.44. Peynir örneklerine ait PPN oranlarına uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Aminonitrojen Oranı (%)
KK1	8	2.38a
KK2	8	3.02c
KK3	8	2.72b
KK4	8	2.75b
KK5	8	2.65b

Farklı harfler, örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.05$).

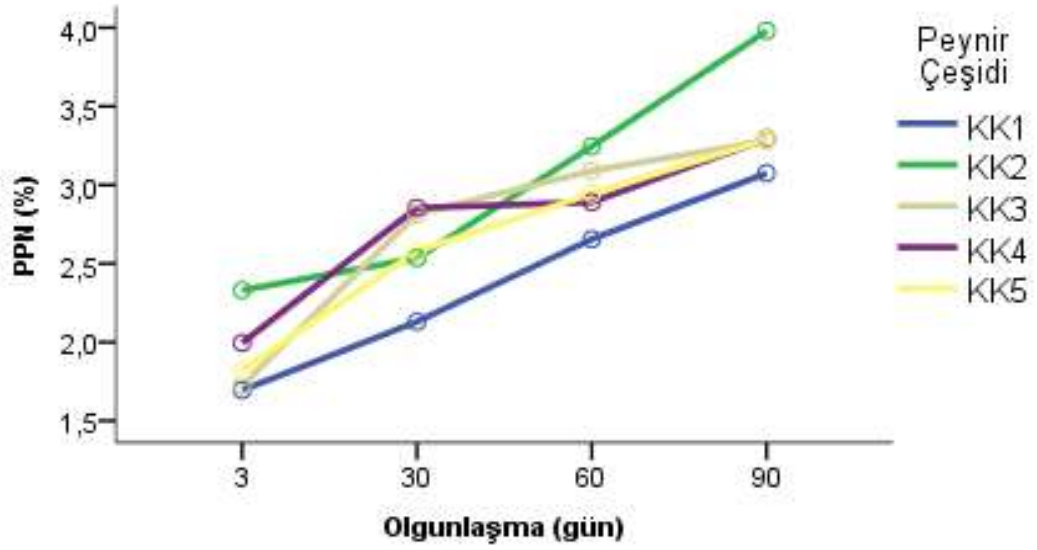
Çizelge 4.45’de verilen Tukey çoklu karşılaştırma test sonuçlarından da görüleceği gibi bütün olgunlaşma dönemleri, Karın Kaymağı peyniri örnekleri PPN içeriği açısından farklılıklar belirlenmiştir. Bu farklılık istatistikî açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.05$). En düşük PPN oranı olgunlaşmanın başında belirlenirken en yüksek oran olgunlaşmanın sonunda saptanmıştır.

Çizelge 4.45. Peynir örnekleri PPN oranlarının olgunlaşma süresine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	Aminonitrojen Oranı (%)
3	10	1.91a
30	10	2.58b
60	10	2.96c
90	10	3.38d

Farklı harfler, dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.05$).

Peynir örnekleri PPN içeriği açısından, peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonunun, $p<0.05$ seviyesinde önemli olduğu varyans analizi ile belirlenmiştir.



Şekil 4.8. Peynir örneklerinin PPN değerlerine ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonu grafiği

4.2.4. Elektroforetik Yöntemle Belirlenen Kazein Fraksiyonları

Proteolizde kazeinin parçalanması, süte rennet ilavesi ile başlamakta, rennet α_{S1} kazeinin hidrolizinde önemli bir rol oynamakta ve bu fraksiyonu α_{S1} -I peptidine parçalamaktadır. Diğer önemli kazein ise β -kazeindir. Plasmin, β -kazeinin hidrolizinde önemli bir etkiye sahiptir (Çürük, 2006).

Deneme peynir örneklerinin üre PAGE elektroforez yöntemiyle elde edilen jel fotoğraf görüntüleri Şekil 4.9, 4.10, 4.11, 4.12 ve 4.13’de verilmiştir.

Şekillerde, β ve α_S -kazein bantları arasında görülen bantların, üretimde kullanılan İnek ve Koyun sütlerinden kaynaklanan farklı molekül ağırlıklarına ve mobilitelere sahip polipeptitlere ve α_S -kazeine ait farklı fraksiyonların olabileceği düşünülmektedir.

Analizlerde şahit olarak inek peyniri standartının kullanılması, koyun sütü içerikli örneklerin faz farkının görülmesini sağlamıştır.

4.2.4.1. α_{S1} -kazein

Şekillerde de görüldüğü gibi α_{S1} -kazein olgunlaşma süresince parçalanarak sürekli azalmıştır. Fakat bu parçalanma çok yüksek düzeyde gözlenmeyip en fazla düşüş KK2

örneğinde görülmüştür. Tarakçı ve ark., (2004b), Hayaloğlu ve Karabulut, (2013) ve Tunçtürk ve ark., (2014), otlı peynirlerde de α_{S1} -kazein miktarında olgunlaşma süresince azalma olduğunu tespit etmişlerdir. Olgunlaşma süresince α_{S1} -kazein için % 100.00-83.63 arasında değerler belirlenmiştir. α_{S1} -kazein üzerinde ilk etkiyi rennet göstermektedir. Bu enzim α_{S1} -kazeini 24/25-199 bölgesi, C terminalinden hidrolize ederek α_{S1} adlı büyük molekülü bir peptit oluşturmaktadır (Grappin ve ark., 1985).

4.2.4.2. α_{S2} -kazein

Peynir örneklerinde belirlenen α_{S2} -kazein miktarları da olgunlaşma süresince azalma göstermiştir (Şekil 4.9, 4.10, 4.11, 4.12 ve 4.13). Peynirlerde olgunlaşma zamanına bağlı olarak α_{S2} -kazeinin önemli değişime uğradığı Christensen ve ark., (1989) tarafından da tespit edilmiştir.

4.2.4.3. β -kazein

β -kazein olgunlaşmanın başlangıcında maya enzimi yardımı ile β -1, β -2 ve β -3 bileşenlerine ve plazmin enzimin etkisi ile de γ -kazeine parçalanmaktadır (Torin ve ark., 1995). β -kazein ile γ -kazein arasında $P<0.01$ seviyesinde önemli ters orantılı bağ belirlenmiştir. Yani olgunlaşma süresi ilerledikçe γ -kazein oranı artmakta, buna karşın β -kazein oranı düşmektedir (Christensen ve ark., 1991). Peynir örneklerinin γ -kazein miktarlarında olgunlaşma süresince meydana gelen değişimler Şekil 4.9, 4.10, 4.11, 4.12 ve 4.13'de verilmiştir. Şekillerin incelenmesinden görüleceği gibi peynir örneklerinin β -kazein miktarları olgunlaşma süresi ilerledikçe azalmaktadır. Bir çok araştırmacı peynirde olgunlaşma süresince β -kazeinin azaldığını bildirmişlerdir (Hayaloğlu, 2003; Kim ve ark., 2004).

4.2.4.4. γ -kazein

γ -kazein, plazminin etkisiyle β -kazeinin parçalanması sonucu meydana gelmektedir. Olgunlaşma süresince peynir örneklerinin γ -kazein miktarları genel olarak artış göstermiştir. Olgunlaşma süresince peynir örneklerinde γ -kazein miktarlarında meydana gelen değişimler Şekil 4.9, 4.10, 4.11, 4.12 ve 4.13'de verilmiştir. γ -kazein

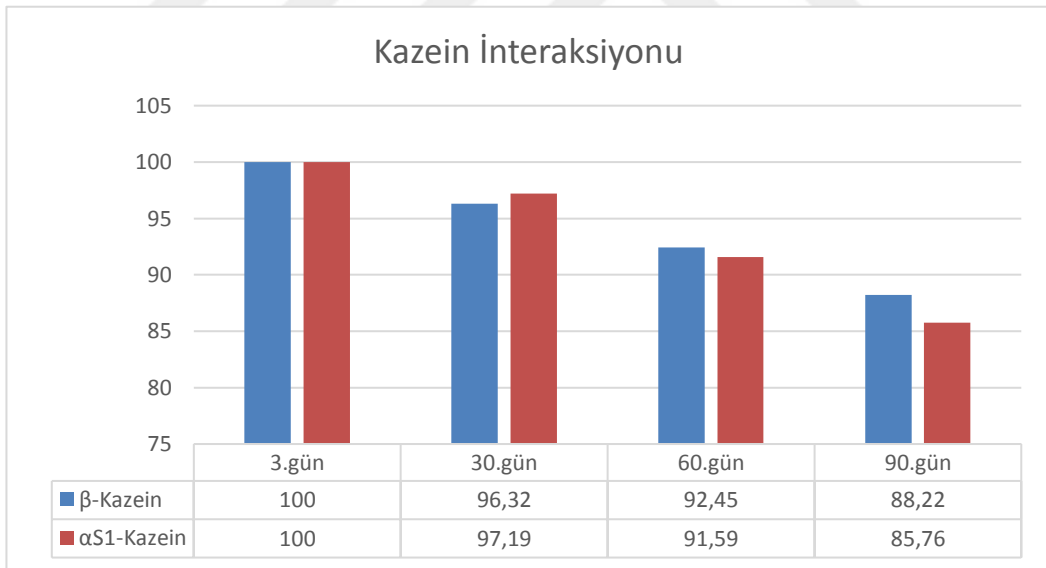
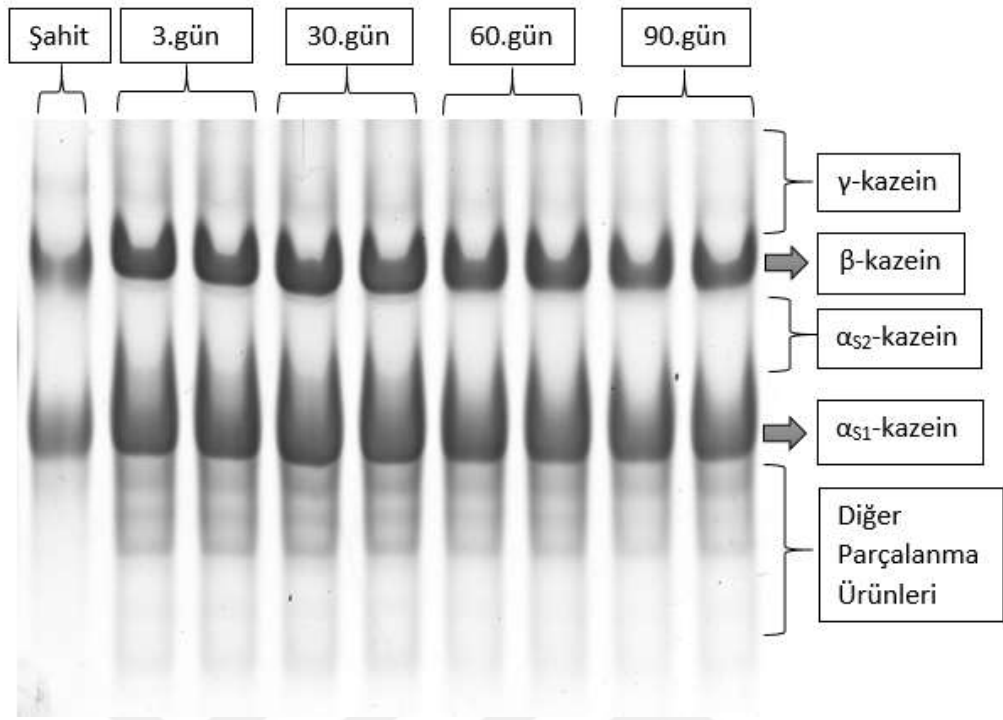
miktarının olgunlaşma süresince arttığı, diğer çalışmalar tarafından da tespit edilmiştir (Fox ve Walley, 1971; Tunçtürk, 1996).

4.2.4.5. α_{S1} -I peptit

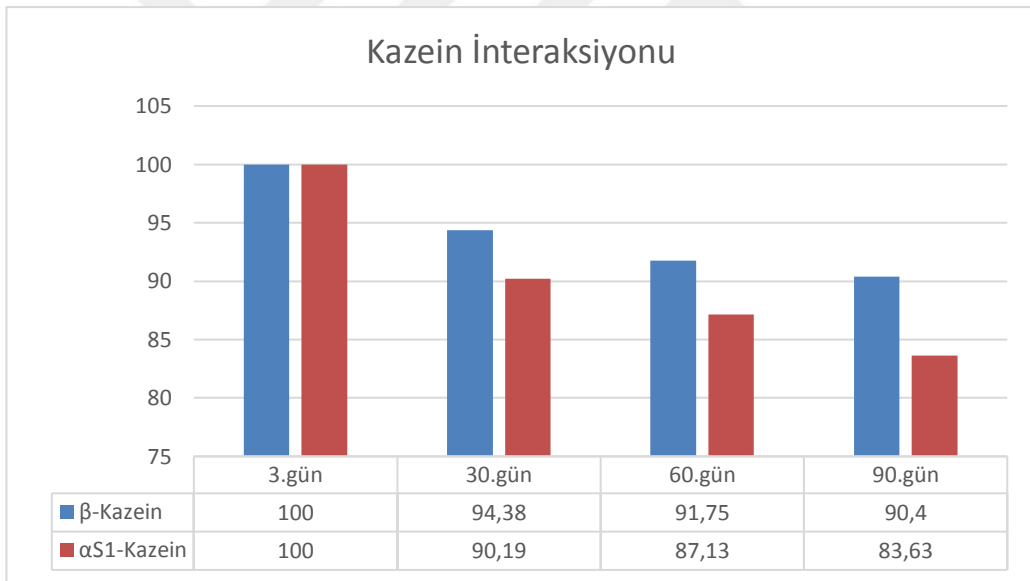
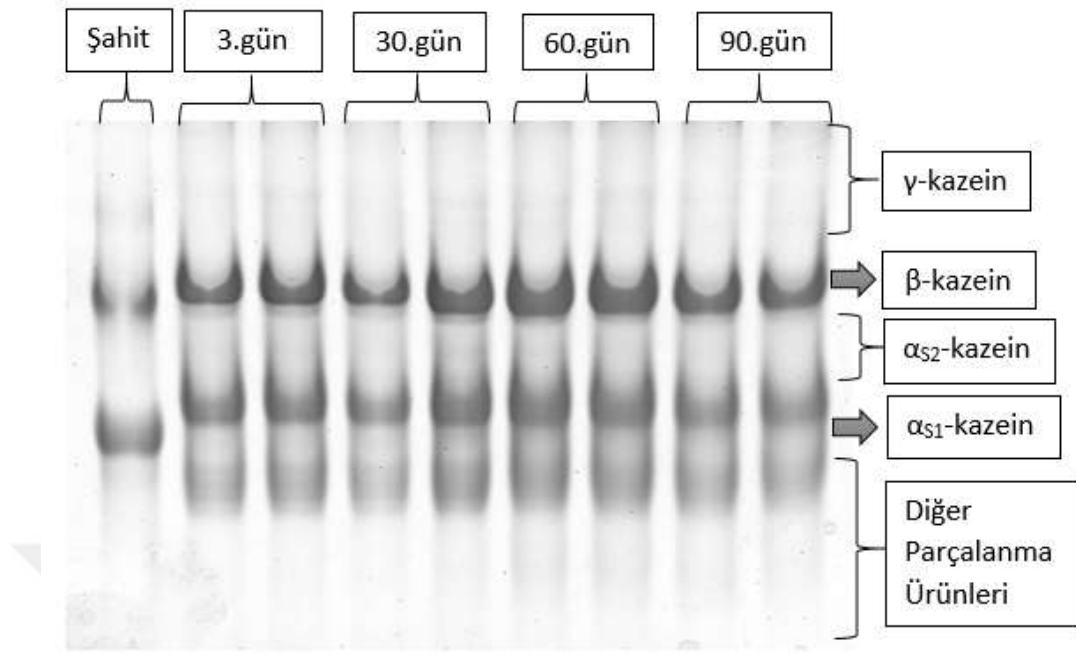
α_{S1} -I peptidi, α_{S1} -kazeinden 24/25 peptit bağının hidrolizi yoluyla oluşan büyük moleküllü bir peptittir. α_{S1} -I peptidin oluşumunu, büyük oranda rennin katalize etmektedir (Grappin ve ark., 1985). Olgunlaşmanın ilk gününden itibaren, bütün peynirlerde α_{S1} -I peptidi belirlenmiştir. Olgunlaşma döneminin farklı zamanlarında, peynir örneklerinin α_{S1} -I peptit miktarlarında oluşan değişiklikler Şekil 4.9, 4.10, 4.11, 4.12 ve 4.13'de görülmektedir.

4.2.4.6. Diğer Parçalanma Ürünleri

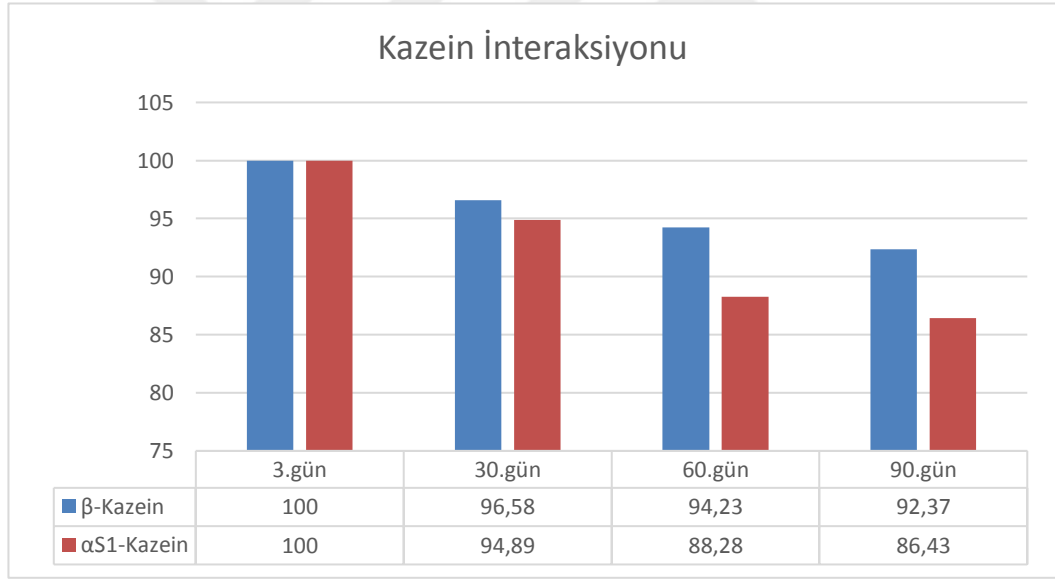
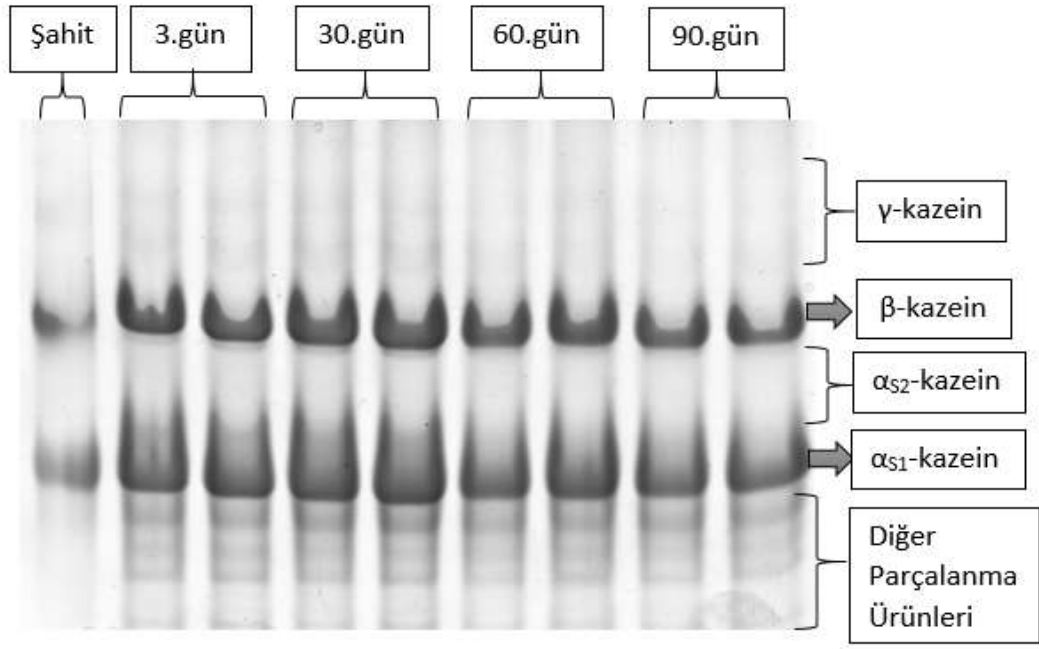
Peynirlerin olgunlaşması esnasında, kazein fraksiyonlarının proteolitik enzimler etkisi ile hidrolize olması sonucu bazı ileri parçalanma ürünleri de meydana gelmektedir. Peynir örneklerindeki parçalanma ürünleri miktarı olgunlaşma süresince artış göstermiştir.



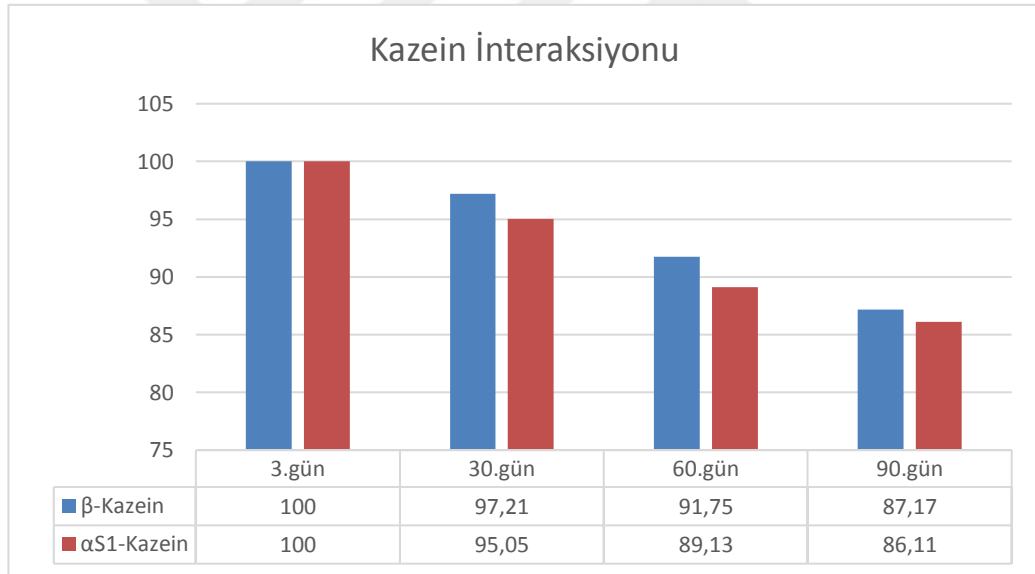
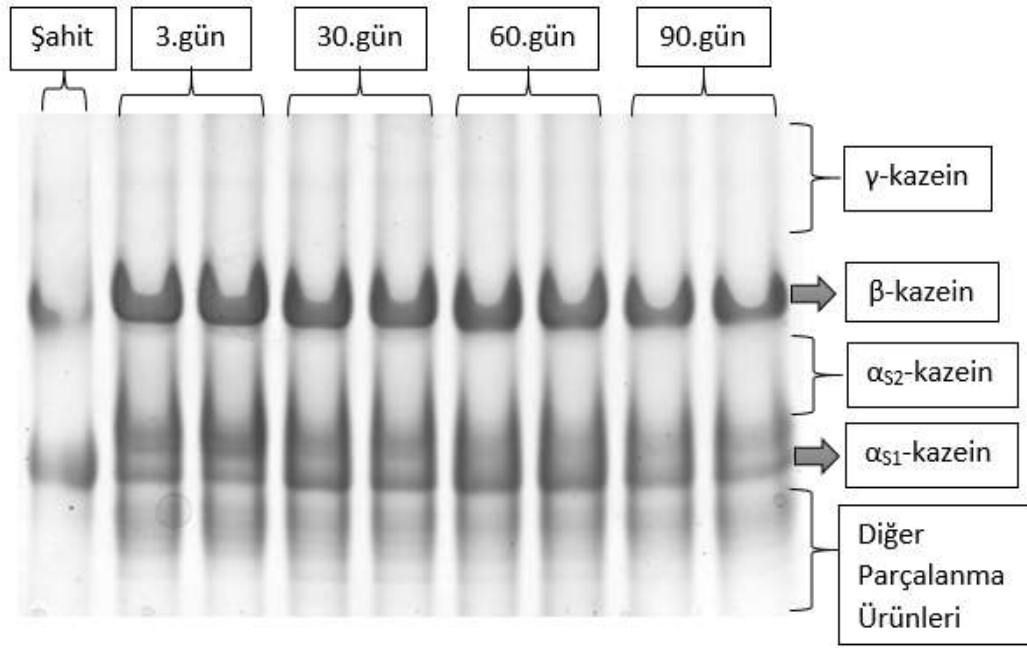
Şekil 4.9. Olgunlaşma süresince KK1 peynirinde belirlenen kazein fraksiyonları



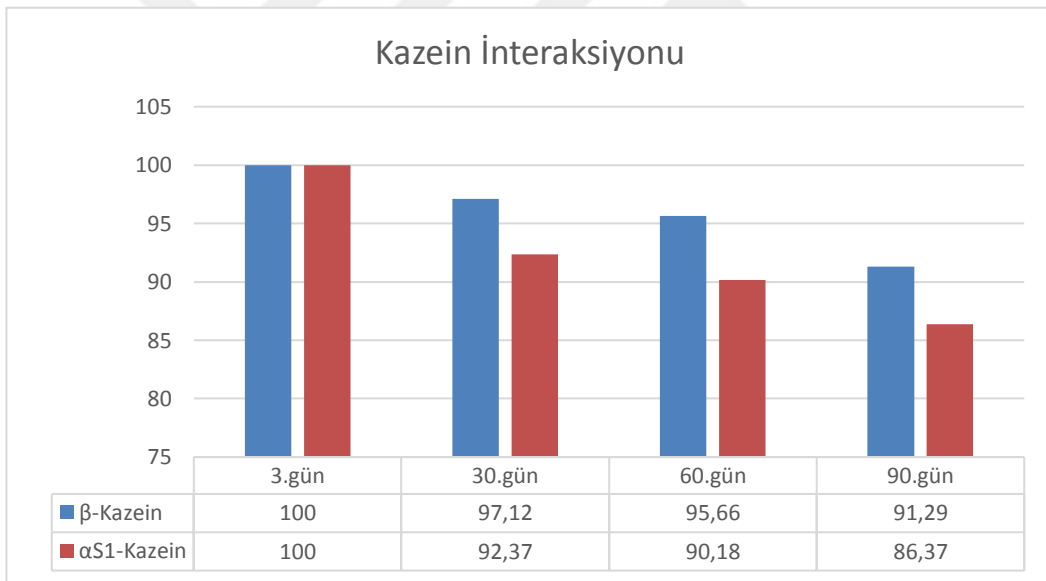
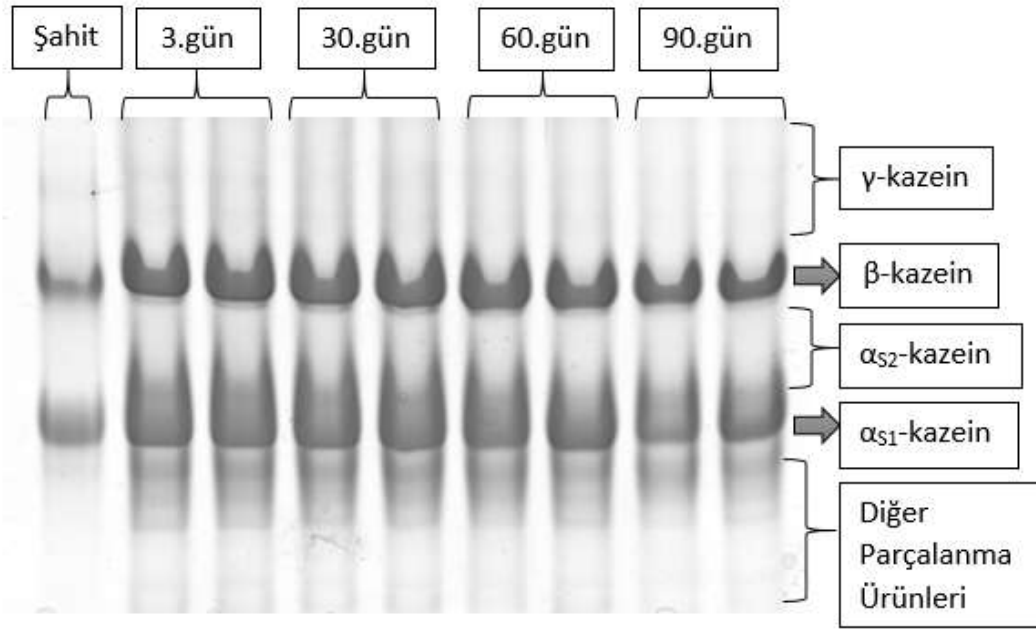
Şekil 4.10. Olgunlaşma süresince KK2 peynirinde belirlenen kazein fraksiyonları



Şekil 4.11. Olgunlaşma Süresince KK3 örneğinde belirlenen kazein fraksiyonları



Şekil 4.12. Olgunlaşma süresince KK4 örneğinde belirlenen kazein fraksiyonları



Şekil 4.13. Olgunlaşma süresince KK5 örneğinde belirlenen kazein fraksiyonları

Çizelge 4.46. Peynir örneklerine ait β -kazein değerleri

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
KK1	100	96.53±0.30	92.45±0.98	88.23±0.08	94.30±4.72
KK2	100	94.20±0.25	91.75±0.21	90.40±0.29	94.08±3.93
KK3	100	96.58±1.10	94.29±0.33	92.37±0.21	95.81±3.06
KK4	100	97.21±0.25	91.79±1.02	87.12±0.49	94.03±5.32
KK5	100	97.19±0.97	95.63±0.38	91.28±0.20	96.02±3.39
\bar{X}	100	96.34±1.27	93.18±1.69	89.88±2.05	94.85±4.05

Çizelge 4.46'dan görüleceği üzere β -kazein değerleri olgunlaşma ile birlikte düzenli bir şekilde azalmıştır. Olgunlaşma sonunda en düşük değerler 87.12 ile KK4 ve 88.23 ile KK1 örneklerinde görülürken, en yüksek değer 92.37 ile KK3 örneğinde tespit edilmiştir.

Çizelge 4.47. Peynir örneklerinin β -kazein değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Katsayısı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	7.716	29.902*
Olgunlaşma Süresi (gün)	3	187.393	726.163*
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	3.544	13.732*
Hata	20	0.258	-----

p<0.05 seviyesinde önemli

Varyans analizi sonuçlarına göre, olgunlaşma süresi ve peynir çeşidi, peynir örneklerine ait β -kazein değerlerini önemli derecede (p<0.05) etkilemiştir. Varyans analiz sonuçları Çizelge 4.47'de verilmiştir. β -kazein değerinin düşmesi peynir örneklerinde olgunlaşmanın artığının bir göstergesidir.

Çizelge 4.48. Peynir örneklerine ait β -kazein değerlerine uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Peynir Çeşidi	n	β-kazein
KK1	8	94.30a
KK2	8	94.08a
KK3	8	95.81b
KK4	8	94.03a
KK5	8	96.02b

Farklı harfler, örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.05$).

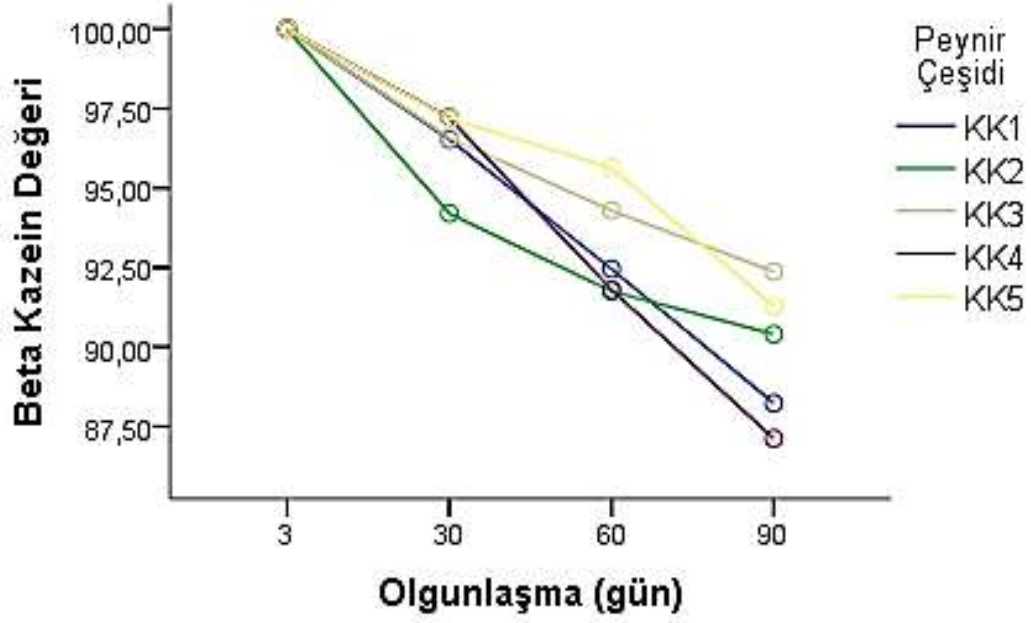
Çizelge 4.48’de verilen Tukey çoklu karşılaştırma test sonuçlarından da görüleceği üzere β -kazein değerleri ortalamaları, Karın Kaymağı peyniri örnekleri içeriği açısından farklılıklar belirlenmiştir. Bu farklılık istatistikî açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Çizelge 4.49’de belirtilen olgunlaşma süresine bağlı β -kazein değeri ortalamalarında ise en yüksek β -kazein değerleri olgunlaşmanın başında belirlenirken en yüksek oran olgunlaşmanın sonunda saptanmıştır.

Çizelge 4.49. Peynir örnekleri β -kazein değerlerinin olgunlaşma süresine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	β-kazein
3	10	100.00d
30	10	96.34c
60	10	93.18c
90	10	89.88a

Farklı harfler, dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.05$).

Peynir örnekleri β -kazein değerleri açısından, peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonunun $p<0.05$ seviyesinde önemli olduğu varyans analizi ile belirlenmiştir.



Şekil 4.14. Peynir örneklerinin β -kazein değerlerine ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi etkileşimini gösteren grafik

Çizelge 4.50. Peynir örneklerine ait α_{S_1} -kazein değerleri

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
KK1	100	97.19±0.32	91.59±0.15	85.76±0.46	93.63±5.84
KK2	100	90.19±0.42	87.13±0.38	83.63±0.24	90.23±6.52
KK3	100	94.89±0.16	88.28±0.39	86.43±0.39	92.40±5.77
KK4	100	95.05±0.43	89.13±0.26	86.11±0.30	92.57±5.73
KK5	100	92.35±0.73	90.18±0.14	86.37±0.18	92.22±5.32
\bar{X}	100	93.93±2.57	89.26±1.63	85.66±1.12	92.21±5.65

Çizelge 4.50'den görüldüğü üzere α_{S_1} -kazein değerleri olgunlaşma ile birlikte azalmıştır. Olgunlaşma sonunda en düşük değer 83.63 ile KK2 örneğinde belirlenirken, en yüksek değer 86.43 ile KK3 örneğinde saptanmıştır.

Çizelge 4.51. Peynir örneklerinin α_{S_1} -kazein değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Katsayısı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	12.180	120.280*
Olgunlaşma Süresi (gün)	3	384.121	3793.320*
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	3.692	36.460*
Hata	20	0.101	-----

* $p < 0.05$ seviyesinde önemli

Varyans analizi sonuçlarına göre, olgunlaşma süresi ve peynir çeşidi, peynir örneklerine ait α_{S_1} -kazein değerlerini önemli derecede ($p < 0.05$) etkilemiştir. Varyans analiz sonuçları Çizelge 4.51’de verilmiştir. α_{S_1} -kazein değerinin düşmesi peynir örneklerinde olgunlaşmanın artığının bir göstergesidir.

Çizelge 4.52. Peynir örneklerine ait α_{S_1} -kazein değerlerine uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Peynir Çeşidi	n	α_{S_1} -kazein
KK1	8	93.63c
KK2	8	90.23a
KK3	8	92.40b
KK4	8	92.57b
KK5	8	92.22b

Farklı harfler, örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p < 0.05$).

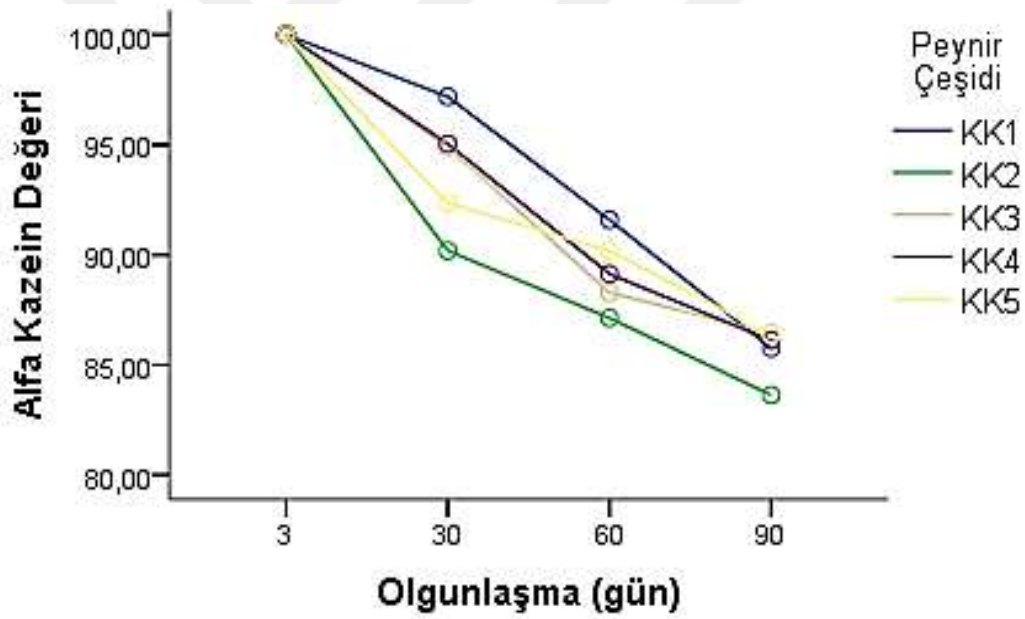
Çizelge 4.52’de verilen Tukey çoklu karşılaştırma test sonuçlarından da görüleceği üzere α_{S_1} -kazein değerleri ortalamaları, Karın Kaymağı peyniri örnekleri içeriği açısından farklılıklar belirlenmiştir. Bu farklılık istatistiki açıdan önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). En fazla azalma KK2 örneğinde görülürken en az azalma KK1 örneğinde görülmüştür.

Çizelge 4.53. Peynir örnekleri α_{S_1} -kazein değerlerinin olgunlaşma süresine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	α_{S_1} -kazein
3	10	100.00d
30	10	96.34c
60	10	93.18c
90	10	89.88a

Farklı harfler, dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p < 0.05$).

Çizelge 4.53’de belirtilen olgunlaşma süresine bağlı α_{S_1} -kazein değeri ortalamalarında ise en yüksek α_{S_1} -kazein değerleri olgunlaşmanın başında belirlenirken en yüksek oran olgunlaşmanın 90. gününde saptanmıştır. Bunun sebebi olgunlaşma ile birlikte β -kazein değerinin azalmasıdır.



Şekil 4.15. Peynir örneklerinin α_{S_1} -kazein değerlerine ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonu grafiği

Peynir örnekleri α_{S_1} -kazein değerleri açısından, peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonunun, $p < 0.05$ seviyesinde önemli olduğu varyans analizi ile belirlenmiştir.

4.3. Duyusal Analiz Sonuçları

Duyusal analiz testi 3. 30. 60 ve 90. günlerde yapılmıştır.

4.3.1. Kesit, Görünüş ve Yapı

Peynir örneklerinde belirlenen Kesit, görünüş ve Yapı puanları Çizelge 4.54’da toplu halde verilmiştir. Çizelgeden görüleceği gibi, 3.gün itibariyle peynir örnekleri içerisinde kesit, görünüş ve yapı açısından en fazla beğeniye 3.83 puan ile KK2, en az beğeniye ise 3.49 puan ile KK4 örneği sahip olmuştur.

Çizelge 4.54. Peynir örneklerine ait kesit, görünüş ve yapı puanları

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
KK1	3.64±0.41	3.43±0.26	3.70±0.50	3.97±0.27	3.68±0.40
KK2	3.83±0.39	3.89±0.19	3.66±0.63	4.24±0.25	3.90±0.44
KK3	3.51±0.32	3.33±0.28	3.41±0.25	3.64±0.22	3.47±0.28
KK4	3.49±0.21	3.72±0.21	3.41±0.37	3.62±0.32	3.58±0.29
KK5	3.80±0.22	3.91±0.26	3.55±0.26	3.58±0.26	3.71±0.28
\bar{X}	3.65±0.34	3.65±0.33	3.56±0.42	3.81±0.36	3.67±0.37

Olgunlaşma süresi sonunda en yüksek değer 3.90 ile KK2 örneğinde, en düşük değer ise 3.47 ile KK3 örneğinde belirlenmiştir. Kesit, görünüş ve yapı değerleri olgunlaşmanın 3. gününde 3.65±0.34, 30. gününde 3.65±0.33, 60. gününde 3.56±0.42 ve 90. gününde 3.81±0.36 olarak belirlenmiştir. Karın Kaymağı peyniri örneklerinde kesit, görünüş ve yapı değerleri genel olarak olgunlaşmayla birlikte yükselen bir seyir göstermiştir.

Peynir örnekleri kesit, görünüş ve yapı puanlarına uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.55’de verilmiştir. Peynir çeşidi, olgunlaşma süresi ve interaksyonu peynirlerin, kesit, görünüş ve yapı değerleri üzerinde istatistiksel bakımdan ($p<0.05$) önemli düzeyde etkili bulunmuştur.

Çizelge 4.55. Peynir örneklerinin kesit, görünüş ve yapı puanlarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Katsayısı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	0.838	7.838*
Olgunlaşma Süresi (gün)	3	0.430	4.026*
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	0.236	2.208*
Hata	20	0.107	-----

* $p<0.05$ düzeyinde önemli

Karın Kaymağı peyniri örneklerinin kesit, görünüş ve yapı değerlerine ait, Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.56’de verilmiştir. Çizelgeden görüleceği gibi en yüksek kesit, görünüş ve yapı değeri 3.90 ile KK2 örneğinde tespit edilmiştir. En düşük değer ise 3.47 ile KK3 örneğinde belirlenmiştir.

Çizelge 4.56. Peynir örneklerine ait kesit, görünüş ve yapı puanlarına uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma test sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Kesit, Görünüş ve Yapı
KK1	8	3.68abc
KK2	8	3.90c
KK3	8	3.47a
KK4	8	3.58ab
KK5	8	3.71bc

Farklı harfler, örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p < 0.05$).

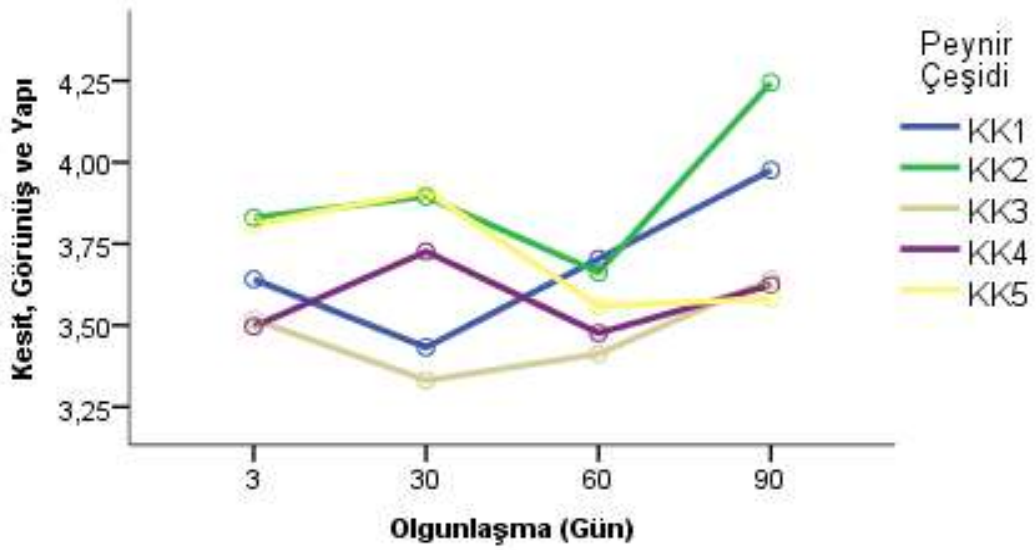
Çizelge 4.57’de, peynir örnekleri olgunlaşma süreleri, kesit, görünüş ve yapı puanlarına uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma test sonuçları verilmiştir. Çizelgeden görüldüğü üzere en yüksek kesit, görünüş ve yapı değerleri olgunlaşmanın sonunda elde edilmiştir. En düşük kesit, görünüş ve yapı puanı ise 3. gün ve 30. günde elde edilmiştir. Bu iki ortalama istatistiksel olarak eş değerde bulunmuştur.

Çizelge 4.57. Peynir örnekleri kesit, görünüş ve yapı puanlarının olgunlaşma süresine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	Kesit, Görünüş ve Yapı
3	40	3.65ab
30	40	3.65ab
60	40	3.56a
90	40	3.81b

Farklı harfler, dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p < 0.05$)

Deneme peynirlerin kesit, görünüş ve yapı puanları peynir çeşidi \times olgunlaşma süresi etkileşimini istatistiksel bakımdan $p < 0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur.



Şekil 4.16. Peynir örneklerinin kesit, görünüş ve yapı değerlerine ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonu grafiği

4.3.2. Koku

Peynir örneklerinde belirlenen koku puanları Çizelge 4.58’de verilmiştir. Çizelgeden görüleceği gibi, 3. gün sonunda peynir örnekleri içerisinde, koku açısından en fazla beğeniye 4.30 puanı ile KK2, en az beğeniye ise 3.55 ile KK4 örneği sahip olmuştur. Olgunlaşma süresi sonunda en yüksek değer 4.35 ile KK2 örneğinde, en düşük değer ise 3.62 ile KK3 örneğinde belirlenmiştir. Ortalama koku değerleri olgunlaşmanın 3. gününde 3.75 ± 0.44 , 30. gününde 4.15 ± 0.34 , 60. gününde 3.88 ± 0.39 ve 90. gününde 3.96 ± 0.42 olarak belirlenmiştir. Karın Kaymağı peyniri örneklerinde koku değerleri inişli çıkışlı bir seyir göstermiştir.

Çizelge 4.58. Peynir örneklerine ait koku puanları

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
KK1	3.75 ± 0.47	4.02 ± 0.36	4.00 ± 0.30	3.92 ± 0.35	3.92 ± 0.37
KK2	4.20 ± 0.59	4.40 ± 0.26	4.22 ± 0.39	4.35 ± 0.27	4.29 ± 0.39
KK3	3.60 ± 0.23	3.95 ± 0.29	3.87 ± 0.30	3.62 ± 0.24	3.76 ± 0.30
KK4	3.55 ± 0.20	4.22 ± 0.31	3.65 ± 0.42	4.12 ± 0.55	3.88 ± 0.47
KK5	3.67 ± 0.30	4.17 ± 0.36	3.67 ± 0.30	3.77 ± 0.27	3.82 ± 0.36
\bar{X}	3.75 ± 0.44	4.15 ± 0.34	3.88 ± 0.39	3.96 ± 0.42	3.93 ± 0.42

Peynir örnekleri koku değerlerine uygulanan varyans analiz sonuçları Çizelge 4.59’de verilmiştir. Peynir çeşidi ve olgunlaşma süresi, peynir örnekleri koku değerleri istatistiksel bakımdan $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.59. Peynir örneklerinin koku puanlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Katsayısı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	1.383	10.897*
Olgunlaşma Süresi (gün)	3	1.118	8.813*
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	0.172	1.359
Hata	140	0.127	-----

* $p<0.05$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.60’da Karın Kaymağı peyniri örneklerinin koku değerlerine ait Tukey çoklu karşılaştırma test sonuçları verilmiştir. Çizelgeden de takip edileceği üzere koku bakımından en yüksek değer 4.29 ile KK2 örneğinde tespit edilmiştir. İstatistiksel olarak sadece KK2 örneği diğerlerine göre farklı olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.60. Peynir örneklerine ait koku puanlarına uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Koku
KK1	32	3.92a
KK2	32	4.29b
KK3	32	3.76a
KK4	32	3.88a
KK5	32	3.82a

Farklı harfler, örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.05$).

Peynirlerin olgunlaşma sürelerine ait koku değerleri arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma test sonuçları Çizelge 4.61’de verilmiştir. Koku değerleri istatistiksel açıdan önemli farklılık ($p<0.05$) göstermiştir. Karın Kaymağı peyniri örnekleri olgunlaşmanın 30. gününde en yüksek koku değerini (4.15) almıştır. Peynirlerin koku değerleri peynir çeşidi ve olgunlaşma süresi etkisiyle istatistiksel bakımdan ($p>0.05$) önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.61. Peynir örneklerine koku puanlarının olgunlaşma sürelerine ait Tukey çoklu karşılaştırma test sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	Koku
3	40	3.75a
30	40	4.15b
60	40	3.88a
90	40	3.96ab

Farklı harfler, dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p<0.05$).

4.3.3. Tat

Peynir örneklerinde belirlenen tat puanları Çizelge 4.62’de verilmiştir. Çizelgeden görüleceği üzere, taze peynir örnekleri içerisinde, tat açısından en fazla beğeniye 4.45 puanı ile KK2, en az beğeniye ise 3.87 ile KK3 örneği sahip olmuştur. Olgunlaşma süresi sonunda en yüksek değer 4.37 ile KK2 örneğinde, en düşük değer ise 3.75 ile KK3 örneğinde belirlenmiştir. Ortalama tat değerleri olgunlaşmanın 3. gününde 4.04 ± 0.35 , 30. gününde 4.16 ± 0.29 , 60. gününde 3.92 ± 0.37 ve 90. gününde 4.08 ± 0.37 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.62. Peynir örneklerine ait tat puanları

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
KK1	3.92 ± 0.38	4.10 ± 0.41	4.07 ± 0.35	3.97 ± 0.40	4.01 ± 0.37
KK2	4.45 ± 0.27	4.47 ± 0.21	4.22 ± 0.37	4.37 ± 0.32	4.38 ± 0.39
KK3	3.87 ± 0.21	4.05 ± 0.14	3.82 ± 0.32	3.75 ± 0.25	3.87 ± 0.30
KK4	4.02 ± 0.29	4.10 ± 0.26	3.82 ± 0.29	4.32 ± 0.23	4.06 ± 0.47
KK5	3.92 ± 0.31	4.07 ± 0.21	3.67 ± 0.31	3.97 ± 0.22	3.91 ± 0.36
\bar{X}	4.04 ± 0.35	4.16 ± 0.29	3.92 ± 0.37	4.08 ± 0.37	4.05 ± 0.42

Çizelge 4.63’de peynir örnekleri tat puanlarına ait varyans analizi sonuçları verilmiştir. Peynir çeşidi ve olgunlaşma süresi peynir örnekleri tat değerleri üzerine önemli etkide bulunmuştur ($p<0.05$).

Çizelge 4.63. Peynir örneklerinin tat puanlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Katsayısı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	1.285	14.156*
Olgunlaşma Süresi (gün)	3	0.383	4.219*
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	0.119	1.311
Hata	140	0.091	-----

* $p < 0.05$ düzeyinde önemli

Peynir örnekleri tat değerlerinin peynir çeşitlerine ait Tukey çoklu karşılaştırma test sonuçları Çizelge 4.64’de verilmiştir. En yüksek tat değeri KK2 örneğinde, en düşük değer ise KK5 örneğinde tespit edilmiştir. Peynir örneklerindeki bu farklılık istatistiksel bakımdan önemli bulunmuştur ($p < 0.05$).

Çizelge. 4.64. Peynir örneklerine ait tat puanlarına uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Tat
KK1	32	4.01a
KK2	32	4.39b
KK3	32	3.87a
KK4	32	4.06a
KK5	32	3.82a

Farklı harfler, çeşitler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p < 0.05$).

Çizelge 4.65’da peynir örnekleri tat değerlerinin, olgunlaşma süresine ait Tukey çoklu karşılaştırma test sonuçları verilmiştir. Çizelgeden de takip edileceği gibi, en yüksek tat ortalaması olgunlaşmanın 30. gününde, en düşük değer ise 60. günde elde edilmiş ve bu iki olgunlaşma dönemi arasında istatistiksel bakımdan önemli farklılık ($p < 0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 4.65. Peynir örnekleri tat puanlarının olgunlaşma süresine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	Tat
3	40	4.04ab
30	40	4.16b
60	40	3.92a
90	40	4.08ab

Farklı harfler, dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p < 0.05$).

4.4. Tekstür Profil Analizleri (TPA)

Gıdaların tekstürünü belirlemede kullanılan en yaygın metot tekstür profil analizidir (TPA). TPA'da bulunan parametreler güç zaman küresinden elde edilmektedir. Bunlar; esneklik (resilience), sertlik (hardness), elastikiyet (springiness), iç yapışkanlık (cohesiveness), dış yapışkanlık (adhesiveness) ve çiğnenebilirlik (chewiness) şeklindedir (Kahyaoğlu ve ark., 2005).

Karın Kaymağı peyniri örnekleri 30., 60. ve 90. günlerde olmak üzere Tekstür profil analizine tabi tutulmuştur.

4.4.1. Sertlik

Sertlik peynire birinci sıkıştırımda uygulanan maksimum kuvvettir (Kim ve ark., 2004). Sertlik, peynirin nem ve nem içerisindeki tuz oranı ile ilgilidir. Peynirin nem oranı artıkça sertlik azalmakta, nemdeki tuz oranı artıkça ise sertlik artmaktadır (Kaya, 2002).

Çizelge 4.66. Peynir örneklerine ait sertlik değerleri (kg)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (gün)			\bar{X}
	30	60	90	
KK1	10.59±1.11	16.93±4.15	20.12±1.22	15.88±4.77
KK2	10.34±1.19	14.83±0.02	20.12±1.22	17.41±7.75
KK3	12.59±2.41	14.83±0.02	34.39±1.08	22.64±9.95
KK4	11.92±0.09	10.86±1.80	25.76±2.07	16.18±7.53
KK5	12.36±1.07	14.53±2.79	28.97±2.57	18.62±8.26
\bar{X}	11.56±1.42	15.62±3.96	27.26±5.03	18.15±7.69

Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda sertlik değerine peynir çeşidinin ve olgunlaşma süresinin önemli derecede bir etkisinin olduğu görülmüştür. Olgunlaşma süresi x peynir çeşidi interaksyonu da yapılan varyans analizinde önemli bulunmuştur ($p<0.05$) (Çizelge 4.67).

Çizelge 4.67. Peynir örneklerinin sertlik değerlerine (kg) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Katsayısı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	44.983	12.080*
Olgunlaşma Süresi (gün)	2	664.079	178.337*
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	8	18.966	5.093*
Hata	15	3.724	-----

* $p<0.05$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.68 incelendiğinde peynir çeşidine göre en yüksek sertlik değeri 22.64 kg ile KK3 örneği, en düşük ise 15.88 kg sertlik değeri ile KK1 örneğidir.

Çizelge 4.68. Peynir çeşitlerinin sertlik değerlerine (kg) ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Sertlik (kg)
KK1	6	15.88a
KK2	6	17.41a
KK3	6	22.64b
KK4	6	16.18a
KK5	6	18.62a

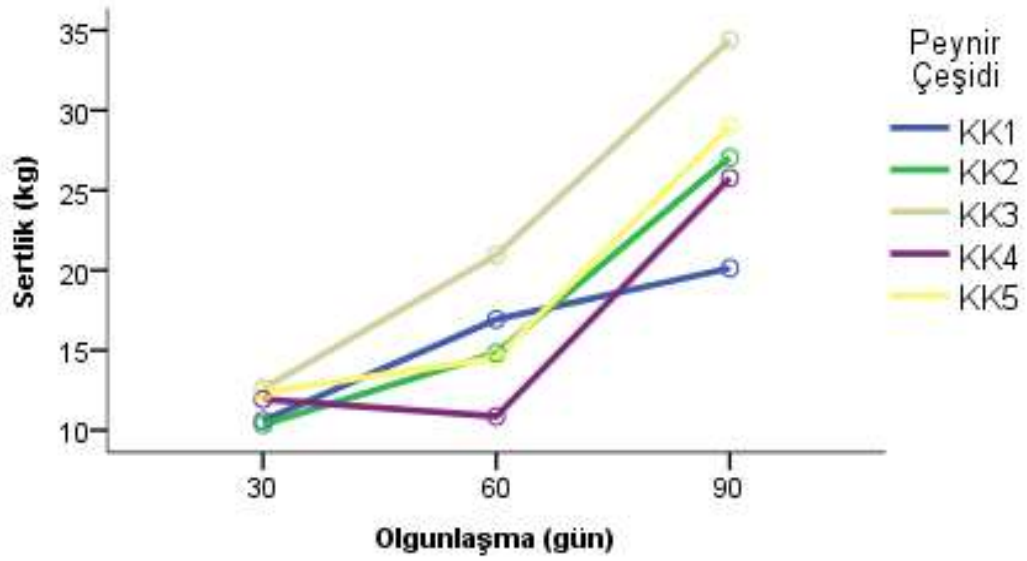
Farklı harfler örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir ($P<0.05$).

Olgunlaşma süresine göre sertlik değerlerine bakıldığında en yüksek 27.26 kg değeri ile 90. günde, en düşük ise 11.56 kg değeri ile 30. günde görülmektedir (Çizelge 4.69). Bunun sebebi olgunlaşma ile birlikte kuru madde değerinin de artmasıdır. Nem kaybeden peynirlerin zamanla sertlik değerleri artmıştır.

Çizelge 4.69. Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin sertlik değerlerine (kg) ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	Sertlik (kg)
30	10	11.56a
60	10	15.62b
90	10	27.26c

Farklı harfler örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir ($P<0.05$).



Şekil 4.17. Peynir örneklerinin Sertlik değerlerine ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonu grafiği

4.4.2. İç Yapışkanlık

İç yapışkanlık gıda örneğinin ağızda kırılmadan deforme edilme derecesi olarak tanımlanmaktadır (Altuğ, 1993).

Çizelge 4.70 incelendiğinde iç yapışkanlık değerlerinin olgunlaşma süresi ortalamalarına göre % 0.11 ± 0.015 ile % 0.21 ± 0.023 arasında değiştiği görülmektedir.

Çizelge 4.70. Peynir örneklerine ait iç yapışkanlık değerleri (%)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (gün)			\bar{X}
	30	60	90	
KK1	0.09±0.009	0.09±0.010	0.22±0.034	0.13±0.067
KK2	0.13±0.003	0.10±0.010	0.21±0.044	0.15±0.053
KK3	0.11±0.003	0.14±0.014	0.21±0.031	0.15±0.047
KK4	0.11±0.004	0.10±0.008	0.20±0.001	0.13±0.051
KK5	0.13±0.012	0.10±0.009	0.20±0.015	0.14±0.048
\bar{X}	0.11±0.015	0.11±0.019	0.21±0.023	0.14±0.050

Çizelge 4.71. Peynir örneklerinin iç yapışkanlık değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Katsayısı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	0.000	0.891
Olgunlaşma Süresi (gün)	2	0.032	91.352*
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	8	0.000	1.292
Hata	15	0.000	-----

* p<0.05 düzeyinde önemli

Çizelge 4.71’de verilen iç yapışkanlık değerlerine ait varyans analizi sonuçlarına göre, istatistiksel olarak peynir çeşidi ve Peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonu p>0.05 düzeyinde önemli farklılıklar olmadığı belirlenmiştir. Sadece olgunlaşma süresinin farklılıklara neden olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.72. Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin iç yapışkanlık değerlerine ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	İç Yapışkanlık (%)
30	10	0.1176a
60	10	0.1107a
90	10	0.2122b

Farklı harfler örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05).

Olgunlaşma süresine göre en yüksek iç yapışkanlık değeri 90. günde tespit edilmiş, 30. ve 60. günlerde ise daha düşük ve birbirine yakın değerler tespit edilmiştir. (Çizelge 4.72).

4.4.3. Dış Yapışkanlık

Dış yapışkanlık, örneğin çiğnenmesi sırasında ağızda hissedilen yapışkanlık olarak bilinmektedir. Peynir örneklerinde olgunlaşma süresi bakımından ortalama dış yapışkanlık değerleri en düşük 90. günde -57.92 ± 41.2 g.sn ve en yüksek 60. günde -192.4 ± 94.35 g.sn olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.73). Çizelge incelendiğinde dış yapışkanlık değerleri olgunlaşma süresince 60. güne kadar artış göstermiş, daha sonra azalmıştır. Peynir çeşidine göre veriler incelendiğinde en yüksek dış yapışkanlık değeri -171.1 ± 120.4 g.sn ile KK4 örneği, en düşük ise -78.2 ± 22.5 g.sn değeri ile KK5 örneğinde saptanmıştır.

Çizelge 4.73. Peynir örneklerine ait dış yapışkanlık (g.sn) değerleri

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (gün)			\bar{X}
	30	60	90	
KK1	-122.02 ± 23.5	-184.06 ± 105	-68.42 ± 43.8	-124.8 ± 73.4
KK2	-63.91 ± 0.71	-157.72 ± 103	-23.72 ± 22.2	-81.7 ± 77.5
KK3	-91.40 ± 10.7	-203.14 ± 32	-20.49 ± 23.8	-105.0 ± 84.4
KK4	-95.17 ± 10.1	-323.7 ± 12	-94.57 ± 49.2	-171.1 ± 120.4
KK5	-58.39 ± 10.0	-93.85 ± 22	-82.40 ± 25.2	-78.2 ± 22.5
\bar{X}	-86.18 ± 26.2	-192.4 ± 94.35	-57.92 ± 41.2	-112.2 ± 83.5

Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda peynir çeşidi ve olgunlaşma süresinin dış yapışkanlığa önemli bir etkisi ($p < 0.05$) olduğu belirlenmesine karşın karşın, peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonu ($p > 0.05$) bakımından önemli farklılıklar tespit edilmemiştir (Çizelge 4.74).

Çizelge 4.74. Peynir örneklerinin dış yapışkanlık değerlerine (g.sn) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Katsayısı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	8649.9	4.270*
Olgunlaşma Süresi (gün)	2	50353.2	24.858*
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	8	4580.9	2.261
Hata	15	2025.6	-----

* $p < 0.05$ düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda peynir çeşidi bakımından dış yapışkanlık değerlerinde önemli farklılıklar bulunmuş, en yüksek değer -171.15 değeri ile KK4 örneğinde tespit edilirken, en düşük değere ise -78.21 ile KK5 örneğinde saptanmıştır (Çizelge 4.75.).

Çizelge 4.75. Peynir çeşitlerinin dış yapışkanlık değerlerine (g.sn) ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Dış Yapışkanlık (g.sn)
KK1	6	-124.83ab
KK2	6	-81.78b
KK3	6	-105.01ab
KK4	6	-171.15a
KK5	6	-78.21b

Farklı harfler örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05).

Varyans analizi sonucunda olgunlaşma süresi bakımından dış yapışkanlık değerlerinde önemli farklılıklar bulunmuş, en yüksek değer olgunlaşmanın 60. gününde ve en düşük değer ise aralarında istatistiksel olarak fark bulunan 90. günde belirlenmiştir (Çizelge 4.76).

Çizelge 4.76. Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin dış yapışkanlık değerlerine (g.sn) ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	Dış Yapışkanlık (g.sn)
30	10	-86.18b
60	10	-192.49a
90	10	-57.92b

Farklı harfler örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05).

4.4.4. Esneklik

Esneklik, gıda maddelerinin çiğnenmesi sırasında gıda maddesinin eski halini alma derecesi olarak tanımlanmaktadır (Truong ve ark., 2002).

Peynir örneklerine ait esneklik değerleri ve depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.77'de verilmiştir. Esneklik değerleri 0.042 ± 0.006 mm ile 0.118 ± 0.017 mm arasında değişim göstermiştir. Bu değerler ürünün esneklik yönünden zayıf olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.77. Peynir örneklerine ait esneklik değerleri (mm)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (gün)			\bar{X}
	30	60	90	
KK1	0.032±0.003	0.036±0.004	0.112±0.016	0.060±0.040
KK2	0.049±0.000	0.041±0.006	0.134±0.031	0.075±0.048
KK3	0.040±0.003	0.072±0.014	0.112±0.022	0.075±0.034
KK4	0.041±0.002	0.037±0.006	0.116±0.002	0.065±0.039
KK5	0.048±0.004	0.040±0.004	0.117±0.010	0.068±0.038
\bar{X}	0.042±0.006	0.045±0.015	0.118±0.017	0.068±0.038

Peynir örneklerinin esneklik değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.78’de verilmiştir. Çizelgeye göre esneklik değerleri peynir örneklerinde olgunlaşma süresi bakımından istatistiksel olarak ($p<0.05$) önemli bulunmuştur. Peynir çeşidi ve peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu bakımından ise varyans analizi sonucunda önemli fark olmadığı görülmüştür.

Çizelge 4.78. Peynir örneklerinin esneklik değerlerine (mm) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Katsayısı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	0.000	1.593
Olgunlaşma Süresi (gün)	2	0.018	118.703*
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	8	0.000	1.548
Hata	15	0.000	-----

* $p<0.05$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.79 incelendiğinde 60. güne kadar esneklik değerlerinde çok küçük bir artış belirlenmiş, bu günden sonra 90. güne kadar ise daha yüksek bir artış tespit edilmiştir. İstatistiksel olarak 90. gün ile 60. gün arasında önemli fark olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.79. Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin esneklik değerlerine (mm) ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	Esneklik (mm)
30	10	0.042a
60	10	0.045a
90	10	0.118b

Farklı harfler örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir ($P<0.05$).

4.4.5. Çiğnenebilirlik

Çiğnenebilirlik, bir gıdanın yutulmaya hazır hale getirilmesi için gerekli çiğneme kuvveti olarak tanımlanır (Raphaelides ve ark., 1995).

Çizelge 4.80'de peynir örneklerinin çiğnenebilirlik değerleri verilmiştir. Değerler 0.57 ± 0.18 kg.mm ile 2.39 ± 0.97 kg.mm arasında değişiklik göstermiştir. Peynir çeşidine göre ise en düşük değer KK4 örneğinde (0.88 kg.mm), en yüksek ise KK3 örneğinde (1.88 kg.mm) tespit edilmiştir.

Çizelge 4.80. Peynir örneklerine ait çiğnenebilirlik değerleri (kg.mm)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (gün)			\bar{X}
	30	60	90	
KK1	0.46 ± 0.14	0.74 ± 0.37	2.21 ± 1.21	1.13 ± 1.01
KK2	0.71 ± 0.05	0.87 ± 0.09	2.32 ± 0.84	1.30 ± 0.87
KK3	0.51 ± 0.05	1.45 ± 0.31	3.68 ± 1.18	1.88 ± 1.55
KK4	0.35 ± 0.03	0.57 ± 0.25	1.74 ± 0.15	0.88 ± 0.68
KK5	0.82 ± 0.04	0.54 ± 0.11	2.00 ± 0.58	1.12 ± 0.74
\bar{X}	0.57 ± 0.18	0.84 ± 0.39	2.39 ± 0.97	1.26 ± 1.00

Varyans analizi sonucuna göre, sadece olgunlaşma süresi istatistiksel olarak önemli bulunmuş ($P<0.05$), peynir çeşidi ve peynir çeşidi x olgunlaşma süresi etkisi ise ($P>0.05$) önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.81. Peynir örneklerinin çiğnenebilirlik değerlerine (kg.mm) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Katsayısı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	0.842	2.925
Olgunlaşma Süresi (gün)	2	9.654	33.548*
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	8	0.321	1.115
Hata	15	0.288	-----

* $p<0.05$ düzeyinde önemli

Olgunlaşma süresine göre çiğnenebilirlik değerlerine uygulanan Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları incelendiğinde, en yüksek değer 90. günde, en düşük değer ise 30. günde belirlenmiş ve diğer dönemler arasında istatistiksel olarak önemli

farklılıklar olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.81). Çizelge incelendiğinde 30. günden 90. güne hızlı bir yükseliş olduğu görülmektedir

Çizelge 4.82. Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin çiğnenebilirlik değerlerine (kg.mm) ait Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	Çiğnenebilirlik (kg.mm)
30	10	0.57a
60	10	0.84b
90	10	2.39b

Farklı harfler, örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir ($p < 0.05$).

4.4.6. Elastikiyet

Peynir örneklerine ait elastikiyet değerleri Çizelge 4.83’de sunulmuştur. Elastikiyet değerleri 0.40 ± 0.11 ile 0.47 ± 0.10 arasında değişim göstermektedir. Olgunlaşma süresi bakımından elastikiyet değerleri incelendiğinde düzenli bir artış ya da azalma olduğu söylenemez. Peynir çeşidi açısından incelendiğinde ise en yüksek elastikiyet değerine KK2 örneği (0.49), en düşük değere ise KK1 örneği (0.36) sahip olmuştur, fakat bu değişimler arasındaki fark çok az olmuştur.

Çizelge 4.83. Peynir örneklerine ait elastikiyet değerleri

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (gün)			\bar{X}
	30	60	90	
KK1	0.43 ± 0.04	0.43 ± 0.07	0.48 ± 0.22	0.45 ± 0.11
KK2	0.51 ± 0.00	0.56 ± 0.11	0.39 ± 0.06	0.49 ± 0.09
KK3	0.45 ± 0.02	0.48 ± 0.10	0.49 ± 0.10	0.48 ± 0.07
KK4	0.26 ± 0.02	0.49 ± 0.10	0.33 ± 0.05	0.36 ± 0.11
KK5	0.51 ± 0.02	0.35 ± 0.02	0.33 ± 0.04	0.36 ± 0.11
\bar{X}	0.43 ± 0.09	0.47 ± 0.10	0.40 ± 0.11	0.43 ± 0.10

Çizelge 4.84’de peynir örneklerinin elastikiyet değerlerine ait varyans analiz sonuçları verilmiştir. Varyans analizi sonucuna göre peynir çeşidi ve olgunlaşma süresi bakımından elastikiyet değerleri arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır ($p > 0.05$).

Çizelge 4.84. Peynir örneklerinin elastikiyet değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Katsayısı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	0.018	2.279
Olgunlaşma Süresi (gün)	2	0.010	1.237
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	8	0.014	1.799
Hata	15	0.008	-----

* $p < 0.05$ düzeyinde önemli

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada inek ve koyun sütünden üretilen taze peynirler farklı kombinasyonlarda karıştırılarak, önceden temizlenip kurutulularak hazır hale getirilmiş koyun işkembelerine basılması suretiyle üretilmiş Karın Kaymağı peynirlerinin özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla üretilen Karın Kaymağı peyniri örnekleri 90 gün boyunca buzdolabında 4°C’de depolanmış ve bu süreçte kimyasal, biyokimyasal, duyuşsal ve tekstürel özellikleri araştırılmıştır. Bu araştırma sonucunda elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir:

1. Peynir örneklerinin kuru madde içeriğı üzerine peynir çeşidinin etkisi istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Örnekler içinde en yüksek kuru madde artışı KK2 örneğinde belirlenmiştir. Bunda etkili faktörün bu örneğın tamamıyla koyun sütünden üretilmesi olarak düşünülebilir. Ayrıca olgunlaşma sonunda örneklerin ortalama kuru madde değeri % 81.44 olarak tespit edilmiştir. Bu değeri piyasadaki diğeri tulum peyniri çeşitlerine nazaran daha yüksek olduğı görülmektedir. Bunda en büyük etkiyi ambalaj materyali olan işkemenin yüksek geçirgenlikte olması sağlamıştır. Kuru madde miktarı bütün örneklerde olgunlaşma süresi boyunca artış göstermiştir ve istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Sonuç olarak Karın Kaymağı peynirinin kuru madde oranının çok yüksek olduğı sonucu çıkarılabilir.

2. Peynir örneklerinin yağ miktarı üzerine peynir çeşidi ve olgunlaşma süresi etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Olgunlaşma süresince, peynirlerin yağ oranları düzenli bir şekilde artış göstermiştir. Elde edilen yağ değeri, Karın Kaymağı peyniri üzerinde yapılan diğeri araştırmalarla benzer sonuçlar vermesine karşın, diğeri tulum peyniri çeşitlerine göre yüksek çıkmaktadır. Bunun ana nedeni ise Karın Kaymağı peynirine üretimi sırasında tereyağı veya krema eklenmesidir. Peynir örneklerinde belirlenen kuru maddede yağ miktarları üzerine de aynı şekilde peynir çeşidi ve olgunlaşma süresinin önemli etkisi bulunmuştur ($p<0.05$).

3. Protein miktarları olgunlaşmanın başında % 20.73 ile % 21.27 arasında, olgunlaşmanın sonunda ise % 27.79 ile % 30.80 arasında belirlenmiştir. Peynir örneklerinin protein miktarlarına olgunlaşma döneminin ve peynir çeşidinin önemli derecede etkileri olmuştur ($p<0.05$). Protein miktarı en düşük değerini olgunlaşmanın ilk gününde alırken, en yüksek değerini olgunlaşmanın son gününde almıştır. Elde

edilen değerlere göre Karın Kaymağı peynirinin yüksek protein oranına sahip bir peynir çeşidimiz olduğu sonucu çıkarılır.

4. Peynir örneklerinde ortalama tuz miktarları % 2.24 ile % 3.30 arasında değişmiştir. Tuz oranını olgunlaşma süresi ve peynir çeşidi önemli düzeyde ($p<0.05$) etkilemiştir. Kuru maddedeki artışa paralel olarak tuz oranı da olgunlaşma süresi ile birlikte artmaktadır. Peynir örneklerinde hesaplanan kuru maddede tuz oranı ortalama değerleri % 3.98 ile % 4.05 arasında değişmiştir.

5. Peynir rneklerinin pH değerlerini hem peynir çeşidi hem de olgunlaşma süresi etkilemiş ve bu durum istatistiksel olarak önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. pH değerleri olgunlaşmanın 3. gününden sonra yükselme göstermiştir.

6. Titrasyon asitliği değerleri üzerine sadece olgunlaşma süresinin etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.05$), peynir çeşidinin etkisi önemli bulunmamıştır. Asitlik genel anlamıyla fazla değişim göstermemiştir.

7. Peynir örneklerinde ortalama lipoliz miktarları (ADV) 0.51 ile 3.45 arasında değişmiştir. Lipoliz değerini olgunlaşma süresi ve peynir çeşidi önemli düzeyde ($p<0.05$) etkilemiştir. Lipoliz değeri en yüksek KK2 rneğinde tespit edilmiştir. Buradan koyun sütündeki yağın lipolitik aktiviteye daha müsait olduğu sonucu çıkarılabilir. Ayrıca aynı örnekte olgunlaşma derecesi, NPN ve PPN değerlerinin de diğer rnelere nazaran yüksek çıkması, olgunlaşmada bu değerlerin birbirleriyle ilişkisiyle açıklanabilir.

8. Peynir rneklerinin ortalama olgunluk derecesi olgunlaşmanın 3. gününde (% 6.26), olgunlaşmanın 90. gününde ise (% 25.65) olarak belirlenmiştir. Peynirlerde olgunlaşma oranını olgunlaşma süresi ve peynir çeşidi önemli düzeyde ($p<0.05$) etkilemiştir. KK2 peynir örneğinde diğer rnelere göre daha yüksek olgunlaşma değeri belirlenmiştir. NPN ve PPN oranlarının üzerine peynir çeşidi ve olgunlaşma süresinin önemli etkisi bulunmuştur ($p<0.05$).

9. Peynir rneklerinin tümünde olgunlaşma süresince α ve β -kazeinde sürekli azalma, α_{s1} -peptit, γ -kazein ve diğer parçalanma ürünlerinde ise artış belirlenmiştir. β -kazein değerindeki en fazla azalma KK4 rneğinde grlrken, en az azalma KK3 rneğinde tespit

edilmiştir. α_{s_1} -kazein değerinde en fazla azalma KK2 örneğinde görölürken, en az azalma KK3 örneğinde görölmüştür.

10. Duyusal değerlendirme sonuçlarına göre, KK2 örneği kesit, görünüş, yapı, koku ve tat nitelikleri bakımından diğer örneklere göre daha fazla beğenilmiştir. Bu örneğin tamamen koyun sütünden üretilmiş olmasının bunda etkili olduğu düşünölmektedir.

11. Peynir örneklerinde tekstürel özelliklerden sertlik değerleri açısından olgunlaşma süresinin, peynir çeşidinin ve peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonunun önemli etkisi olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Dış yapışkanlık değerleri açısından olgunlaşma süresi ve peynir çeşidinin önemli etkisi olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Çiğnenebilirlik, esneklik ve iç yapışkanlık değerleri açısından sadece olgunlaşma süresinin etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Elastikiyet değeri hiçbir faktörden etkilenmemiş ve istatiki olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

6. KAYNAKÇA

- Akyüz, N. 1981. Erzincan (şavak) tulum peynirinin yapılışı ve bileşimi. Atatürk Üniv. Zir. Fak. Derg, 12(1), 85-112.
- Altuğ, T. 1993. Duyusal test teknikleri. Ege Üniversitesi, 56s.
- Arıcı, M., Şimşek, O. 1991. Kültür kullanımının tulum peynirinin duyusal, fiziksel-kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerine etkisi. Gıda 16(1) 53-62, Tekirdağ.
- Butikofer, U., Ruegg, M., Ardo, Y. 1993. Determination of nitrogen fractions in cheese: evaluation of a collaborative study. Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie. 26: 271-275.
- Christensen, T.M.I.E., Kristionsen, K.R., Madsen, J.S. 1989. Proteolysis in cheese investigated by high performance liquid chromatography. Journal of Dairy Research. 56: 823-828.
- Christensen, T.M.I.E., Bech, A. M., Werner, H. 1991. Methods for crude fractination (extraction and precipitation) of nitrogen components in cheese. Bulletin of IDF, No:261: 4-9.
- Creamer, L. 1991. Electrophoresis of cheese. Bulletin-International Dairy Federation, 261: 14-28.
- Çakmakçı, S., Şengül, M., Çağlar, A. 1995. Karın kaymağı peynirinin üretim tekniği ve bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri. Gıda, 20: 199-203.
- Çakmakçı, S., 1996a. Peynir lezzeti ve oluşumu-I. Gıda, 21 (4): 261-268.
- Çakmakçı, S., 1996b. Peynir lezzeti ve oluşumu-II. Gıda, 21 (4): 269-272.
- Çakmakçı, S., Gürses, M., Gundogdu, E. 2011. The effect of different packaging materials on proteolysis, sensory scores and gross composition of tulum cheese. African Journal of Biotechnology Vol. 10(21), pp. 4444-4449
- Çürük, M. 2006. Kaşar benzeri peynirlerin bazı özellikleri üzerine eritme tuzu kullanımının ve olgunlaşma süresinin etkileri. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 89s.
- Demirci, M. 1988. Çocukların ve gençlerin beslenmesinde sütün önemi. Animolia. 12:21-24.
- Demirci, M. 1996. Peynirin beslenmedeki önemi, her yönüyle peynir. Hasad Yayıncılık, İstanbul.
- Dığrak, M., Yılmaz, Ö., Özçelik, S. 1994. Elazığ kapalı çarşısında satışa sunulan erzincan tulum (şavak) peynirlerinin mikrobiyolojik ve bazı fiziksel-kimyasal özellikleri. Gıda (1994) 19(6) 381-387.
- Di Cagno, R., Tamborrino, A., Gallo, G., Leone, C., DeAngelis, M., Faccia, M. 2004. Uses of mares milk in manufacture of fermented milk. International Dairy Journal, 14, 767-775.
- Dinkçi, N., Ünal, G., Akalın, S., Varol, S., Göncü, S. 2012. Kargı tulum peynirinin kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri. Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg., 2012, 49 (3): 287-292, İzmir.

- Fox, P.F., Walley, B.F. 1971. Influence of sodium chloride on proteolysis of casein by rennet and by pepsin. *Journal of Dairy Research*, 38:165.
- Grappin, R., Rank, T.C., Olson, N.F. 1985. Primary proteolysis of cheese proteins during ripening. *Journal of Dairy Science*, 68: 531.
- Güven, M., Konar, A. 1994. İnek sütlerinden üretilen ve farklı materyallerde olgunlaştırılan tulum peynirlerinin fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özellikleri. *Gıda* 19 (5) 287-293 Adana.
- Hayaloğlu, A.A. 2003. Starter olarak kullanılan bazı lactococcus suşlarının beyaz peynirlerin özellikleri ve olgunlaşmaları üzerine etkileri. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Hayaloglu, A., Guven, M., Fox, P., McSweeney, P. 2005. Influence of starters on chemical, biochemical, and sensory changes in Turkish white-brined cheese during ripening. *Journal of dairy science*, 88, 3460-3474.
- Hayaloğlu, A.A., Özer, B. 2011. Peynir biliminin temelleri. İzmir, 643s.
- Hayaloğlu, A.A., Karabulut, I. 2013. Primary and secondary proteolysis in eleven Turkish cheese varieties. *International Journal of Food Properties*, 16(8): 1663-1675.
- IDF, 1993. Milk determination of nitrogen content. IDF: 2B, International Dairy Federation, 41:12.
- Kahyaoglu, T., Kaya, S., Kaya, A. 2005. Effects of fat reduction and curd dipping temperature on viscoelasticity, texture and appearance of Gaziantep cheese. *Food Science and Technology International*, 11(3): 191-198.
- Kara, R., Akkaya, L. 2015. Afyon tulum peynirinin mikrobiyolojik ve fiziko-Kimyasal özellikleri ile laktik asit bakteri dağılımlarının belirlenmesi. *Akü Femübid* 15 015401 (1-6).
- Karaca, O. B. 2007. Mikrobiyel kaynaklı proteolitik ve lipolitik enzim kullanımının beyaz peynirlerin özellikleri ve olgunlaşmaları üzerine etkileri. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana.
- Karacabey, A., Uraz, T. 1974. Türkiye’de yapılan muhtelif tip peynirler ve özellikleri. Ankara Çayır-Mer’a ve Zootekni Arş. Enst. Yayınları 44, Ankara
- Karman, A.H., Boekel, J.S. 1986. Evaluation of the Kjeldahl factor for conversion of the nitrogen content of milk and milk products to protein content. *Netherlands Milk and Dairy Journal*, 40: 315-336.
- Katsiari, M., Voutsinas, L., Kondyli, E. 2002. Improvement of sensory quality of lowfat Kefalograviera-type cheese by using commercial special starter cultures. *Journal of dairy science*, 85: 2759-2767.
- Kaya, S. 2002. Effect of salt on hardness and whiteness of Gaziantep cheese during short-term brining. *Journal of Food Engineering*, 52(2): 155-159.

- Kim, S.Y., Gunasekaran, S., Olson, N. 2004. Combined use of chymosin and protease from *Cryphonectria parasitica* for control of meltability and firmness of cheddar cheese. *Journal of Dairy Science*, 87(2): 274-283.
- Kondyli, E., Massouras, T., Katsiari, M., Voutsinas, L. 2003. Lipolysis and volatile compounds in low-fat Kefalograviera-type cheese made with commercial special starter cultures. *Food chemistry*, 82: 203-209.
- Kurt, A., Öztekin, L. 1976. Erzurum ilinde yapılan mahalli peynirlerden civil peynirlerinin bileşimi ve bunların diğer peynir çeşitleriyle karşılaştırılması. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 7(4): 103-120.
- Kurt, A. 1981. Süt teknolojisi. Atatürk Üniv. Yayınları. S. 299, Erzurum.
- Kurt, A. 1984. Süt ve mamülleri muayene ve analiz metodları. Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın no:251-d, Erzurum, 171s.
- Kurt, A., Çakmakçı, S., Çağlar, A., Akyüz, N. 1991. Erzincan tulum (şavak) peynirinin yapılışı, duyuşsal, fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerinde bir araştırma. *Gıda* 16 (5) 295-302
- Kurt, A., Çağlar, A. 1993. Kaşar peynirlerinin hızlı olgunlaştırılmasında enzim kullanımını üzerinde bir araştırma. TÜBİTAK Veterinerlik ve Hayvancılık Araştırma Grubu, Proje No: VHAG-787, Erzurum.
- Kurt, A. 1996. Peynircilikte kullanılan kültürler ve kültür kullanımının önemi (Editör: M. Demirci). Her yönüyle peynir, Hasad Yayıncılık, İstanbul, s. 66- 83.
- Kurt, A., Çakmakçı, S., Çağlar, A. 2003. Süt ve mamülleri muayene ve analiz metodları rehberi (genişletilmiş 8. Baskı). Atatürk Üniversitesi Yayınları, Erzurum, 238s.
- Lawless, H.T., Heymann, H. 1999. Sensory evaluation of food: principles and practices. Chapman & Hall, New York.
- Liano, D.G.D., Ramos, M., Polo, Sanz, J., Castro, M.I. 1991. Evaluation of the volatile components of an Artisanal Blue Cheese during ripening. *Journal of Dairy Science*, 73: 1676-1683.
- Lopez-Fandino, R., Ardö, Y. 1991. Effect of heat treatment on the proteolytic-peptidolytic enzyme system of a *Lactobacillus Delbrueckii Subsp. Bulgaricus* Strain. *Journal of Dairy Research*, 58: 469-475
- Michaelidou, A., Katsiari, M., Kondyli, E., Voutsinas, L., Alichanidis, E. 2003. Effect of a commercial adjunct culture on proteolysis in low-fat Feta-type cheese. *International Dairy Journal*, 13: 179-189.
- Michaelidou, A., Katsiari, M., Voutsinas, L., Kondyli, E., Alichanidis, E. 2003. Effect of commercial adjunct cultures on proteolysis in low-fat Kefalograviera-type cheese. *International Dairy Journal*, 13: 743-753.
- Michaelidou, A., Katsiari, M., Voutsinas, L., Polychroniadou, A., Alichanidis, E. 2007. Effect of multiple-species starters on peptide profile and free amino acids in low-fat Kefalograviera-type cheese. *Food chemistry*, 104: 800-807.
- Molina E., Ramos, M., Alonso, L., López-Fandiño, R., 1999. Contribution of low molecular weight water soluble compounds to the taste of cheeses made of cows', ewes' and goats' milk. *International Dairy Journal* 9, 613-621.

- Morul, F., İşleyici, Ö. 2012. Divle tulum peynirinin kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri. YYU Veteriner Fakültesi Dergisi, 2012, 23 (2) , 71-76.
- Ocak, E., Tunçtürk, Y., Javidipour, I., Köse, Ş. 2015. Farklı süt türlerinden üretilen van otlı peynirlerinde olgunlaşma boyunca meydana gelen değişiklikler, mikrobiyolojik değişiklikler, lipoliz ve serbest yağ asitleri. Yü Tar. Bil. Derg. 25(2): 164-173, Van.
- Öner, Z., Karahan, A. G., Aloğlu, H. 2005. Some properties of Tulum cheese produced by using starter culture. Gıda Dergisi, 30: 57-62.
- Polychroniadou, A., Michaelidou, A., Paschaloudis, N. 1999. Effect of time, temperature and extraction method on the trichloroacetic acid-soluble nitrogen of cheese. International Dairy Journal, 9: 559-568.
- Raphaelides, S., Antoniou, K., Petridis, D. 1995. Texture evaluation of ultrafiltered Teleme cheese. Journal of Food Science, 60(6): 1211-1215.
- Salji, J., Kroger, M. 1981. Proteolysis and lipolysis in ripening Cheddar Cheese made with conventional bulk starter and with frozen concentrated direct-to-the- vat starter culture 10.1111/j.1365-2621
- Şengül, M., Erkaya, T., Ceyhan, A.E. 2011. Karın kaymağı peynirinin yağ asidi kompozisyonu. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 42 (1): 57-62.
- Tamime, A. Y. Dalglish, D.G., Banks, W. 1991. Historical origins of cheese. In “ Feta and Related Cheeses ” Ellis Hardwood, Ltd. England.
- Tarakçı, Z., Durmaz, H., Sağun, E., Aygün, O. 2004a. Hatay sıkma peynirinin kimyasal özellikleri ile proteoliz ve lipoliz düzeylerinin araştırılması. Vet. Bil. Derg., 20, 1 : 53:59
- Tarakçı, Z., Coşkun, H., Tunçtürk, Y. 2004b. Some properties of fresh and ripened herby cheese, a traditional variety produced in Turkey. Food Technology and Biotechnology, 42(1): 47-50.
- Tarakçı, Z., Küçüköner, E. , Sancak, H. , Ekici, K. 2005. İnek sütünden üretilerek cam kavanozlarda olgunlaştırılan tulum peynirinin bazı özellikleri. YYÜ Vet Fak Derg, 16 (1): 9-14
- Tarakçı, Z., Durmuş, Y. 2016. Effects of packaging materials on some ripening characteristics of Tulum cheese packaging materials and ripening characteristics. Mljekarstvo 66 (4), 293-303.
- Tekinşen, O.C. 1996. Süt ürünleri teknolojisi, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayın Ünitesi, Konya, 326s.
- Torin, L., Mutti, B., Bonimi, F. 1995. Isolation and characterization of large-size water soluble peptides produced in the ripening of Taleggio and Caciotta cheese. Milchwissenschaft, 50 (7): 371-375.
- Truong, V., Daubert, C., Drake, M., Baxter, S. 2002. Vane rheometry for textural characterization of Cheddar cheeses: Correlation with other instrumental and sensory measurements. LWT-Food Science and Technology, 35(4): 305-314.
- Tunçtürk, Y. 1996. Kaşar peynirinin starter kültür, proteinaz ve lipaz enzimleri ilavesiyle hızlı olgunlaştırılması üzerinde bir araştırma. Doktora Tezi

(Yayınlanmamış). Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Van.

Tunçtürk, Y., Ocak, E., Köse, Ş. 2014. Farklı süt türlerinden üretilen van otlı peynirlerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri ile proteoliz profillerinde olgunlaşma sürecinde meydana gelen değişimler. Gıda Dergisi, 39(3): 163-170.

Turgut, T., Erdoğan, A., Atasever, M. 2012. Karın kaymağı peynirinden izole edilen laktobasillerin tanımlanması. Kafkas Univ Vet Fak Derg KVFD-2011-5272 Erzurum.

Uçar, G., Tekinşen, C. 2004. Farklı dumanlama tekniklerinin selçuklu tulum peynirinin kimyasal mikrobiyolojik ve duyuşal niteliklerine etkisi. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg. 35 (3-4), 183-191.

Yaygın, H., Kılıç, S. 1993. Süt endüstrisinde saf kültür. Altındağ Matbaacılık, İzmir, 108s.



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Mehmet Akif KARAGÖL

Doğum Yeri : Trabzon

Doğum Tarihi : 21.07.1989

Yabancı Dili : İngilizce

E-mail : makifkaragol@hotmail.com

İletişim Bilgileri : Yenimahalle 3417.sk. no:78-64 kat:6 daire:26
Atakent/Samsun

Tel: 533 460 0889

Öğrenim Durumu :

Derece	Bölüm/ Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Gıda Mühendisliği	Ondokuz Mayıs Üniversitesi	2013
Y. Lisans	Gıda Mühendisliği	Ordu Üniversitesi	2017