

**T.C.
ORDU ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KAŞAR PEYNİR ÜRETİMİNDE KULLANILAN FARKLI
MEYVE TÜRLERİNİN OLGUNLAŞMAYA ETKİLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

UĞUR BAYRAM

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORDU 2018

TEZ ONAY

Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Uğur BAYRAM tarafından hazırlanan ve Prof. Dr. Zekai TARAKÇI danışmanlığında yürütülen “Kaşar Peynir Üretiminde Kullanılan Farklı Meyve Türlerinin Olgunlaşmaya Etkilerinin Araştırılması ” adlı bu tez, jürimiz tarafından 02 / 02 / 2018 tarihinde oy birliği / oy çokluğu 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 : Yrd. Doç. Dr. Sümeyye ŞAHİN
Gıda Mühendisliği, Ordu Üniversitesi

İmza :

Üye : Yrd. Doç. Dr. Umut AYKUT
Beslenme ve Diyetetik, Ondokuz Mayıs
Üniversitesi

İmza :

ONAY:

13 / 03 / 2018 tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 15 / 03 / 2018.. tarih ve 2018.. / 15.9 sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Yrd. Doç. Dr. Mehmet Sami GÜLER

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.



Uğur BAYRAM

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

KAŞAR PEYNİR ÜRETİMİNDE FARKLI MEYVE TÜRLERİ KULLANIMININ OLGUNLAŞMAYA ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Uğur BAYRAM

Ordu Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 2018
Yüksek Lisans Tezi, 83s.

Danışman: Prof. Dr. Zekai TARAĞCI

Bu araştırmada, biri kontrol örneği olmak kaydıyla altı tür kaşar peynir üretilmiştir. Kontrol grubu olarak hazırlanan kaşar peynir örneklerine meyve ilave edilmemiş olup, diğer beş peynir pıhtısında kullanılan süte göre % 3 olacak şekilde toz haline getirilmiş yaban mersini, kıızılcık, siyah üzüm, karadut ve antep fıstığı ilave edilerek peynire işlenmiştir. Üretilen peynirler vakum paketlenerek $7\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 3 ay süre boyunca olgunlaştırılması izlenmiş, olgunlaşmanın 3., 30., 60. ve 90. günlerinde peynirlerden alınan örneklerle kuru madde, pH, yağ, titrasyon asitliği, tuz, toplam protein, olgunlaşma oranı, protein olmayan azot oranı (NPN), tekstürel özellikler, elektroforetik kazein fraksiyonları ve duyu analizleri yapılmıştır.

Elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak peynir çeşidi ve olgunlaşma süresi bakımından karşılaştırılmıştır. Tekstür profil analizinin dış yapışkanlık, esneklik, elastikiyet parametreleri değerlerinde ve duyu analizlerin de yapı-tekstür parametreleri değerlerinde peynir çeşitlerinde önemli farklılıklar gözlemlenmemiştir ($P>0.05$). Yağ ve tekstür profil analizinin esneklik değerlerinde olgunlaşma zamanı yönünden önemli farklılıklar tespit edilmiştir ($P<0.05$). Diğer bütün değerlerde istatistiksel olarak önemli farklılıklar vardır ($P<0.01$).

Panelistler tarafından yapılan duyu değerlendirme sonucunda taze peynire göre olgunlaştırılmış peynirler daha fazla beğeni kazanmıştır. Ayrıca peynir çeşidi olarak kıızılcık ve karadut ilaveli örnekler kontrol örneğine kıyasla beğeni olarak ön plana çıktığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kaşar peynir, meyve, olgunlaşma.

ABSTRACT

INVESTIGATION OF EFFECTS ON RIPENING OF DIFFERENT TYPES OF FRUITS USED IN KASHAR CHEESE PRODUCTION

Uğur BAYRAM

University of Ordu
Institute for Graduate Studies in Science and Technology
Department of Food Engineering, 2018
MSc. Thesis, 83p.

Supervisor: Prof. Dr. Zekai TARAKÇI

In this study, six types of kashar cheese, one of them is control sample, were produced. While control cheese was produced without adding any fruits; the others were processed to cheese by adding blueberry, cranberry, black grape, black mulberry and pistachio as 3% according to the milk used. Then, all cheeses were vacuum-packed and ripened at $7\pm 1^{\circ}\text{C}$ during 3 months and dry matter, fat, pH, titratable acidity, salt, total protein, ripening rate, nonprotein nitrogen rate (NPN), electrophoretic casein fractions, textural properties and sensory analyses were performed by taking cheese samples during the 3rd, 30th, 60th and 90th days of ripening.

The results were compared in terms of the types of cheese and ripening period, statistically. The values of adhesiveness, springiness and resilience parameters of texture profile analyses and also the values of structure-texture parameters of sensory analyses were not statistically significant ($P>0.05$). The values of fat and the values of springiness parameters of texture profile analyses were determined statistically significant ($P<0.05$). All of the other parameters were obtained statistically significant ($P<0.01$).

As a result of sensory evaluation made by panelists, ripened cheeses had more acceptability than fresh cheeses. Also as cheese type, samples with cranberry and black mulberry exceeded in common with control sample.

Keywords: Fruit, kashar cheese, ripening.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans çalışmam sırasında beni yönlendiren ve deneyimlerinden yararlandığım danışman hocam Prof. Dr. Zekai TARAĞCI'ya teşekkürü bir borç bilirim.

Tezimin her aşamasında yardımlarını gördüğüm Araş. Gör. Ömer Faruk ÇELİK ve Araş. Gör. Yusuf DURMUŞ ve çalışmalarımızda yol arkadaşlığı yaptığımız Öğr. Gör. Engin AYDIN'a, bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan tüm bölüm hocalarıma ve araştırma görevlisi arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Ayrıca gerek çalışmam sırasında gösterdiği sabır ve anlayış gerekse manevi destekleri için değerli ailem Nevzat ve Fatma BAYRAM'a teşekkür ederim. Desteklerini ve yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarıma şükranlarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEZ BİLDİRİMİ	I
ÖZET	II
ABSTRACT	III
TEŞEKKÜR	IV
İÇİNDEKİLER	V
ŞEKİLLER LİSTESİ	VIII
ÇİZELGELER LİSTESİ	X
SİMGELER ve KISALTMALAR	XIV
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	4
3. MATERYAL ve YÖNTEM	7
3.1. Materyal.....	7
3.1.1 Peynirlerin Yapımında Kullanılan Sütün Nitelikleri.....	7
3.1.2. Peynir Mayası.....	7
3.1.3. Tuz (NaCl).....	7
3.1.4. Meyveler.....	7
3.1.5. Kullanılan Ambalaj Malzemesi.....	7
3.2. Yöntem.....	8
3.2.1. Deneme Tertibinin Oluşturulması.....	8
3.2.2. Peynirlerin Yapımı.....	8
3.2.3. Kaşar Peynir Analizleri.....	9
3.2.3.1. Kurumadde Tayini.....	9
3.2.3.2. Yağ Tayini.....	10
3.2.3.3. Titrasyon Asitliği Tayini.....	10
3.2.3.4. pH Tayini.....	10

3.2.3.5. Tuz Tayini.....	10
3.2.3.6. Protein Tayini.....	11
3.2.3.7. Suda Çözünen Azot Oranının (SÇA) Belirlenmesi	12
3.2.3.8. Olgunlaşma Derecesinin Belirlenmesi.....	12
3.2.3.9. Protein Olmayan Azot Oranının (NPN) Belirlenmesi.....	12
3.2.3.10. Kazein Fraksiyonlarının Elektroforetik Yöntemle Belirlenmesi.....	13
3.2.3.11. Renk.....	14
3.2.3.12. Tekstür Profil Analizi.....	14
3.2.3.13. Duyusal Analizler.....	15
3.2.3.14. İstatistik Analizler.....	16
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	17
4.1. Kimyasal Analiz Sonuçları.....	17
4.1.1 Kurumadde Miktarı.....	17
4.1.2. Yağ Miktarı.....	21
4.1.3. Titrasyon Asitliği Miktarı.....	23
4.1.4 pH Değeri.....	26
4.1.5. Tuz Miktarı.....	29
4.1.6. Protein Miktarı.....	32
4.2. Biyokimyasal Değişimler.....	35
4.2.1. Suda Çözünebilir Azot Miktarı (SÇA).....	35
4.2.2. Olgunluk Derecesi.....	38
4.2.3. Protein Olmayan Azot Oranı.....	41
4.2.4. Elektroforetik Yöntemle Belirlenen Kazein Fraksiyonlar.....	44
4.3. Renk Ölçümü Değerleri.....	46
4.3.1. <i>L</i> Değerleri.....	46
4.3.2. <i>a</i> Değerleri.....	48
4.3.3. <i>b</i> Değerleri	51
4.4. Tekstür Profil Analizleri (TPA).....	53
4.4.1. Sertlik.....	54

4.4.2. İç Yapışkanlık	56
4.4.3. Dış Yapışkanlık.....	58
4.4.4. Esneklik.....	60
4.4.5 Sakızimsılık.....	62
4.4.6 Çiğnenebilirlik	64
4.4.7. Elastikiyet.....	67
4.5. Duyusal Özellikler.....	69
4.5.1. Renk ve Görünüş.....	69
4.5.2. Koku.....	71
4.5.3. Yapı ve Tekstür.....	74
4.5.4. Tat ve Aroma.....	75
4.5.5. Genel Kabul Edilebilirlik.....	77
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	81
KAYNAKLAR.....	84
ÖZGEÇMİŞ.....	90

ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>		<u>Sayfa</u>
Şekil 4.1.	Peynir örneklerinin kurumadde oranlarına ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu	20
Şekil 4.2.	Peynir örneklerinin yağ miktarlarına ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu	23
Şekil 4.3.	Peynir örneklerinin titrasyon asitliği değerlerine ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu.....	25
Şekil 4.4.	Peynir örneklerinde pH değerleri yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu.....	28
Şekil 4.5.	Peynir örneklerinde tuz değerleri yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu.....	31
Şekil 4.6.	Peynir örneklerinde protein miktarları yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu.....	34
Şekil 4.7.	Peynir örneklerinde SÇA miktarları yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu.....	38
Şekil 4.8.	Peynir örneklerinde olgunlaşma dereceleri yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu.....	41
Şekil 4.9.	Peynir örneklerinde NPN oranları yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu.....	43
Şekil 4.10.	Peynirler için olgunlaşma süresinin 3.günü elde edilen elektroforetogramlar ve β -kazein, α_{S1} -kazein oranlarının dansitometrik sonuçları	44
Şekil 4.11.	Peynirler için olgunlaşma süresinin 90.günü elde edilen elektroforetogramlar ve β -kazein, α_{S1} -kazein oranlarının dansitometrik sonuçları.....	45
Şekil 4.12.	Peynir örneklerinde L değerleri yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu.....	48
Şekil 4.13.	Peynir örneklerinde a değerleri yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu.....	50
Şekil 4.14.	Peynir örneklerinde b değerleri yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu.....	53
Şekil 4.15.	Peynir örneklerinde sertlik değerleri yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu.....	56
Şekil 4.16.	Peynir örneklerinde iç yapışkanlık değerleri yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu.....	58
Şekil 4.17.	Peynir örneklerinde dış yapışkanlık değerleri yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu.....	60
Şekil 4.18.	Peynir örneklerinde esneklik yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu.....	62

Şekil 4.19.	Peynir örneklerinde sakızimsılık yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu.....	64
Şekil 4.20.	Peynir örneklerinde çiğnenebilirlik yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu.....	66
Şekil 4.21.	Peynir örneklerinde elastikiyet yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu.....	68
Şekil 4.22.	Peynir örneklerinde renk ve görünüş değerleri yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu.....	71
Şekil 4.23.	Peynir örneklerinde koku değerleri yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu.....	73
Şekil 4.24.	Peynir örneklerinde genel kabuledilebilirlik değerleri yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu.....	79

ÇİZELGELER LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>		<u>Sayfa</u>
Çizelge 3.1.	Peynir örneklerinin hazırlanmasında kullanılan deneme tertibi.....	8
Çizelge 3.2.	Duyusal Test Değerlendirme Formu.....	15
Çizelge 4.1.	Peynir örneklerinin olgunlaşma süresince kurumadde değerlerinde (%) meydana gelen değişmeler.....	18
Çizelge 4.2.	Peynir örneklerinin kurumadde miktarlarına ait varyans analiz sonuçları.....	18
Çizelge 4.3.	Peynir örneklerine ait kurumadde miktarlarına uygulanan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	19
Çizelge 4.4.	Peynir örnekleri kurumadde miktarlarının olgunlaşma süresine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	20
Çizelge 4.5.	Peynir örneklerine ait yağ miktarları (%).....	21
Çizelge 4.6.	Peynir örneklerinin yağ miktarlarına ait varyans analiz sonuçları.....	22
Çizelge 4.7.	Peynir örneklerine ait yağ miktarlarına uygulanan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	22
Çizelge 4.8.	Peynir örnekleri yağ miktarlarının olgunlaşma süresine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	23
Çizelge 4.9.	Peynir örneklerine ait titrasyon asitliği değerleri (% laktik asit).....	23
Çizelge 4.10.	Peynir örneklerinin titrasyon asitliği değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	24
Çizelge 4.11.	Peynir örneklerinde titrasyon asitliği değerlerine uygulanan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	24
Çizelge 4.12.	Peynir örnekleri titrasyon asitliği miktarının olgunlaşma süresine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	25
Çizelge 4.13.	Peynir örneklerine ait pH değerleri.....	26
Çizelge 4.14.	Peynir örneklerinin pH değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	27
Çizelge 4.15.	Peynir örneklerinde pH değerinin peynir çeşidine göre uygulanan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	27
Çizelge 4.16.	Peynir örneklerinde pH değerinin olgunlaşma süresine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	28
Çizelge 4.17.	Peynir örneklerine ait tuz değerleri (%).....	29
Çizelge 4.18.	Peynir örneklerinin tuz (%) değerlerine ait varyans analiz sonuçları...	30
Çizelge 4.19.	Peynir örneklerinde tuz (%) miktarının peynir çeşidine göre uygulanan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	30
Çizelge 4.20.	Peynir örneklerinde tuz (%) miktarının olgunlaşma süresine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	31
Çizelge 4.21.	Peynir örneklerine ait protein miktarları (%).....	32

Çizelge 4.22.	Peynir örneklerinin protein (%) miktarlarına ait varyans analiz sonuçları.....	33
Çizelge 4.23.	Peynir örneklerinde protein (%) miktarlarının peynir çeşidine göre uygulanan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	33
Çizelge 4.24.	Peynir örneklerinde protein (%) miktarlarının olgunlaşma süresine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	34
Çizelge 4.25	Peynir örneklerine ait SÇA miktarları (%)......	35
Çizelge 4.26	Peynir örneklerinin SÇA miktarları (%) miktarlarına ait varyans analiz sonuçları.....	37
Çizelge 4.27	Peynir örneklerinde SÇA miktarları (%) peynir çeşidine göre uygulanan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	37
Çizelge 4.28	Peynir örneklerinde SÇA miktarları (%) miktarlarının olgunlaşma süresine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	37
Çizelge 4.29	Peynir örneklerine ait olgunluk dereceleri (suda çözünebilir azot x 100/ Toplam azot)	39
Çizelge 4.30	Peynir örneklerinin olgunluk derecelerine ait varyans analiz sonuçları.	39
Çizelge 4.31	Peynir çeşitlerinin olgunluk derecelerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	40
Çizelge 4.32	Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin olgunluk derecelerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	40
Çizelge 4.33	Peynir örneklerine ait NPN oranları (g/100g azot).....	41
Çizelge 4.34	Peynir örneklerinin NPN oranlarına ait varyans analiz sonuçları.....	42
Çizelge 4.35	Peynir çeşitlerinin NPN oranlarına ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	42
Çizelge 4.36	Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin NPN oranlarına ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	43
Çizelge 4.37	Peynir örneklerine ait <i>L</i> değeri.....	46
Çizelge 4.38	Peynir örneklerinin <i>L</i> değerine ait varyans analiz sonuçları.....	47
Çizelge 4.39	Peynir çeşitlerinin <i>L</i> değerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	47
Çizelge 4.40	Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin <i>L</i> değerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	48
Çizelge 4.41	Peynir örneklerine ait <i>a</i> değerleri.....	49
Çizelge 4.42	Peynir örneklerinin <i>a</i> değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	49
Çizelge 4.43	Peynir çeşitlerinin <i>a</i> değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	50
Çizelge 4.44	Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin <i>a</i> değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	50
Çizelge 4.45	Peynir örneklerine ait <i>b</i> değerleri.....	51
Çizelge 4.46	Peynir örneklerinin <i>b</i> değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	51

Çizelge 4.47.	Peynir çeşitlerinin <i>b</i> değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	52
Çizelge 4.48.	Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin <i>b</i> değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	52
Çizelge 4.49	Peynir örneklerine ait sertlik değerleri.....	54
Çizelge 4.50	Peynir örneklerinin sertlik değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	55
Çizelge 4.51	Peynir çeşitlerinin sertlik değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	55
Çizelge 4.52	Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin sertlik değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	55
Çizelge 4.53.	Peynir örneklerine ait iç yapışkanlık değerleri.....	56
Çizelge 4.54.	Peynir örneklerinin iç yapışkanlık değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	57
Çizelge 4.55.	Peynir çeşitlerinin iç yapışkanlık değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	57
Çizelge 4.56.	Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin iç yapışkanlık değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	58
Çizelge 4.57.	Peynir örneklerine ait dış yapışkanlık (kg) değerleri.....	59
Çizelge 4.58.	Peynir örneklerinin dış yapışkanlık değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	59
Çizelge 4.59.	Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin dış yapışkanlık değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	59
Çizelge 4.60.	Peynir örneklerine ait esneklik değerleri.....	61
Çizelge 4.61.	Peynir örneklerinin esneklik değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	61
Çizelge 4.62.	Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin esneklik değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	61
Çizelge 4.63.	Peynir örneklerine ait sakızimsılık değerleri (kg)	62
Çizelge 4.64.	Peynir örneklerinin sakızimsılık değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	63
Çizelge 4.65.	Peynir çeşitlerinin sakızimsılık değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi.....	63
Çizelge 4.66.	Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin sakızimsılık değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	64
Çizelge 4.67.	Peynir örneklerine ait çignenebilirlik değerleri (kg).....	65
Çizelge 4.68.	Peynir örneklerinin çignenebilirlik değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	65
Çizelge 4.69.	Peynir çeşitlerinin çignenebilirlik değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	65

Çizelge 4.70.	Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin çiğnenebilirlik değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi.....	66
Çizelge 4.71.	Peynir örneklerine ait elastikiyet değerleri.....	67
Çizelge 4.72.	Peynir örneklerinin elastikiyet değerlerine ait varyans analiz sonuçları.....	67
Çizelge 4.73.	Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin elastikiyet değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	68
Çizelge 4.74.	Peynir örneklerine ait renk ve görünüş puanları.....	69
Çizelge 4.75.	Peynir örneklerinin renk ve görünüş puanlarına ait varyans analizi sonuçları.....	70
Çizelge 4.76.	Peynir örneklerine ait renk ve görünüş puanlarına uygulanan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	70
Çizelge 4.77.	Peynir örnekleri renk ve görünüş puanlarının olgunlaşma süresine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	70
Çizelge 4.78.	Peynir örneklerine ait koku puanları.....	72
Çizelge 4.79.	Peynir örneklerinin koku puanlarına ait varyans analizi sonuçları.....	72
Çizelge 4.80.	Peynir örneklerine ait koku puanlarına uygulanan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	72
Çizelge 4.81.	Peynir örnekleri koku puanlarının olgunlaşma süresine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	73
Çizelge 4.82.	Peynir örneklerine ait yapı ve tekstür puanları.....	74
Çizelge 4.83.	Peynir örneklerinin yapı ve tekstür puanlarına ait varyans analizi sonuçları.....	74
Çizelge 4.84.	Peynir örnekleri yapı ve tekstür puanlarının olgunlaşma süresine ait çoklu karşılaştırma testi.....	75
Çizelge 4.85.	Peynir örneklerine ait tat ve aroma puanları.....	76
Çizelge 4.86.	Peynir örneklerinin tat ve aroma puanlarına ait varyans analizi sonuçları.....	76
Çizelge 4.87.	Peynir örneklerine ait tat ve aroma puanlarına uygulanan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	77
Çizelge 4.88.	Peynir örnekleri tat ve aroma puanlarının olgunlaşma süresine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	77
Çizelge 4.89.	Peynir örneklerine ait genel kabul edilebilirlik puanları.....	78
Çizelge 4.90.	Peynirlerin genel kabul edilebilirlik puanlarına ait varyans analizi sonuçları.....	78
Çizelge 4.91.	Peynir örneklerine ait genel kabul edilebilirlik puanlarına uygulanan çoklu karşılaştırma test sonuçları.....	79
Çizelge 4.92.	Peynir örnekleri genel kabul edilebilirlik puanlarının olgunlaşma süresine ait çoklu karşılaştırma testi	79

SİMGELER ve KISALTMALAR

m/v	:	Ağırlık / Hacim
APS	:	Amonyum Per Sülfat
K1	:	Antep Fıstığı İlaveli Peynir
\bar{X}	:	Aritmetik Ortalama
Bkz	:	Bakınız
dk	:	Dakika
EDTA	:	Ethylenediaminetetraacetic Acid
PTA	:	Fosfotungustik Asit
g	:	Gram
K3	:	Karadut İlaveli Peynir
KO	:	Kareler Ortalaması
K2	:	Kızılılık İlaveli Peynir
kg	:	Kilogram
K	:	Kontrol Peyniri
L	:	Litre
MCE	:	Merkaptoetanol
μl	:	Mikrolitre
μm	:	Mikrometre
mA	:	Mili Amper
mL	:	Mililitre
mm	:	Milimetre
M	:	Molarite

N	:	Normalite
P	:	Önem Düzeyi
PPN	:	Proteaz Pepton Azot(aminoazot)
NPN	:	Protein Olmayan Azot
sn	:	Saniye
°C	:	Santigrat Derece
SD	:	Serbestlik Derecesi
K4	:	Siyah Üzüm İlaveli Peynir
SÇA	:	Suda Çözünen Azot
TEMED	:	Tetramethylethylethylenediamine
TCA	:	Trikloroasetik Asit
Üre-PAGE	:	Üre-Poliakrilamid Jel Elektroforez
V	:	Volt
W	:	Watt
K5	:	Yaban Mersini İlaveli Peynir
d	:	Yoğunluk

1. GİRİŞ

Süt; memeli hayvanların yavrularını besleyebilmek için, hayvan türlerine göre farklı dönemlerde süt bezlerinde salgılanan, içerisinde yavrunun kendisini besleyecek bir hale gelene dek almak zorunda olduğu tüm besin maddelerini yeterli oranlarda bulunduran, kendine özel tat ve kokusu olan besleyici bir sıvıdır (Metin, 2009). Bundan dolayı, süt içerdiği besin maddelerinden ötürü mikrobiyolojik gelişmeyi desteklemektedir. Bu özelliklerinden dolayı hem raf ömrünü uzatmak, hem de farklı lezzet ve aromalı fonksiyonel ürünler elde etmek adına süt, çeşitli ürünlere işlenmektedir. Peynir bu ürünler arasında en fazla üretilen ve günlük tüketimde kahvaltı başta olmak üzere tüketimi en fazla olan süt ürünlerindedir (Fernandes, 2009).

Peynir; yağlı süt, tamamen ya da belli oranda yağı alınmış süt, peynir mayası olarak ifade edilen enzimle (rennet) veya organik asitlerin pıhtılaştırılma ile elde edilen; pıhtının süzülmesi, şekillendirilmesi, tuzlanmasıyla elde edilen taze olarak veya olgunlaştırıldıktan sonra tüketilen besin değeri yüksek bir süt ürünüdür (Üçüncü, 2008).

Peynir, dünyanın hemen hemen her yerinde, değişik tür sütlerden yapılan genel olarak sütün pıhtılaştırılması, pıhtıdan peynir altı suyunun ayrılması, daha sonra da pıhtının değişik şekillerde işlenmesiyle elde edilmektedir ve yapımında esas olarak, inek, koyun, keçi ve manda sütü kullanılmaktadır (Yetişemiyen, 2010).

Bugün dünyada yaklaşık olarak 4000 çeşit peynirin üretildiği belirtilmekte olup, bu peynirlerin pek çoğunun birbirine benzerlik göstermesi nedeniyle, ekonomik değerlerinin az olduğu ya da hiç olmadığı bildirilmiştir (Demirci ve Şimşek, 2004). Ülkemizde ise üretilen peynir sayısının 200 civarında olduğu ifade edilmektedir (Çetinkaya, 2005).

Ülkemizde ticari olarak üretilen peynir sayısı az olsa da (örneğin, Beyaz peynir, kaşar, dil, lor, Van otlı, Tulum) ülkemiz peynir çeşitliliği yönünden önemli bir zenginliğe sahiptir (Ünsal, 2003). Buna karşın peynir tüketimimiz hem dünya hem de gelişmiş ülke ortalamalarının oldukça altındadır ve zaman içindeki değişimi de azalma yönündedir (Gönenç ve Tanrıvermiş, 2008).

Meyve tozu; Türk Gıda Kodeksi Tebliği'nde bir veya daha fazla meyveden elde edilen meyve suyundan fiziksel yollarla suyun olabildiğince ayrılması ile elde edilen ürün olarak tanımlanmaktadır (Anonim, 2016).

Ülkemizde mevcut peynir tüketimini artırmak amacıyla, sade peynirin yansira yeni bir ürün çeşidi olarak meyve aromalı ve meyveli peynir tiplerinin geliştirilip piyasaya arz edilmesi gerekmektedir. Böylece, hem süt hem de peynir tüketme alışkanlığı olmayanlar için peynirin cazip hale getirilmesi sağlanmış olacaktır. Ayrıca süte olan talebin artmasıyla da üretici kesimin korunması da mümkün olacaktır (Çakmakçı ve ark., 1997).

Olgunlaşma; her peynir çeşidinin, belirli koşullarda (sıcaklık, nem, vb.) ve belirli bir sürede peynirlerin kendine özgü, yapı, tat ve aroma gibi özellikleri kazanabilmesi için geçirdiği farklılıkların bütünüdür. Çok fazla sayıda biyokimyasal reaksiyonun meydana geldiği bu kompleks süreçte birçok uçucu aroma maddesi meydana gelmekte ve peynirler kendilerine has tat ve kokuyu kazanmaktadırlar. Ayrıca oluşan yüzlerce uçucu madde içerisinde, aroma aktif olanlardan hangilerinin peynirin karakteristik aromasını etki ettiği de çok önemlidir. Çünkü tüketiciler peynirlerin kalitesini, duyuşal değerlendirme sonuçlarını temel alarak belirlemektedir. Peynirlerin tekstürel özelliklerinden ziyade, tadı ve kokusu tüketici beğenisinde daha fazla etkilidir. Kısacası tüketici beğenisinde tat ve koku peynirde öne çıkan en önemli unsurdur. Bu sebeple üretilen peynirlerin çoğu (Roquefort, Gravyer, Cheddar, Emmental vb.) bu özellikleri ile karakterize edilmektedir. Peynirlerin tat ve kokularının oluşumunda ise, hammadde olarak kullanılan sütün elde edildiği coğrafyanın bitki florası ve peynirin üretiminde uygulanan teknikler de esas etkili değişkenlerdir (Şenel ve ark., 2011).

Günümüzde katkı maddesi olarak gıdalara özellikle endüstride doğal olması açısından meyve ve meyve aromaları katımı yaygınlaşmıştır. Bundan dolayı gıdaların tüketimine yönelik meyve ve meyve ekstraktları tat-aroma, lezzet, koruma amaçlı kullanımlarını artmıştır. Yapılan araştırmalar incelendiğinde genelde peynire katılan otlar ve baharatlar ile ilgili çalışmalar mevcut olup, farklı meyvelerin kaşar peynire katılması üzerine çok az sayıda araştırma yapıldığı görülmüştür. Bundan dolayı bu araştırmada kaşar peynir pıhtısına antep fıstığı, kızılıçık, karadut, siyah üzüm, yaban mersini meyve tozları ilavesinin etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Akademik çalışmalara bakıldığında; araştırmacılardan Da Silva ve ark., (2016), Brezilya tipi Minas Frescal peynirinde yapmış oldukları çalışmada peynire guava, elma, mango ve muz meyveleri eklemişler ve nem içeriğini %64.12 ile %67.90 aralığında, yağ içeriğini %4.19 ile %8.49 aralığında, protein içeriğini; %13.52 ile %18.54 aralığında olduğunu tespit etmişlerdir.

Peralta, (1986), tarafından ananas ilaveli Queso De Pina peynirinin üretimi ile ilgili yapılan çalışmada keçi sütüyle üretim yaparak kontrol peynirinin içeriğini; %19.56 yağ, %13.67 toplam protein, %1.61 tuz, 6.44 pH ve %19.21 verim şeklinde bulmuştur. Peynire %10 ananas ilavesi ile peynir bileşimini ise; %60.77 nem, %19.26 yağ, %12.88 toplam protein, %1.46 tuz, 6.34 pH ve %20.29 verim olarak tespit etmişlerdir.

Yine Yerlikaya, (2008), kaparili beyaz peynir denemesiyle yaptığı araştırmasında; kaparili beyaz peynir üretiminde ürettiği kontrol peynirinin kurumadde değeri %45.55, iken %43.87 değerine düştüğünü; yağ oranı %23.75 iken herhangi bir değişim gerçekleşmediğini ve protein oranını %4.3 olarak belirlemişlerdir. Titrasyon asitliği (% laktik asit) %0.91 olarak belirlenmiş olup olgunlaşma süresince 0.71 olarak düşüş göstermiştir, pH değerleri ortalama 5.01'den 5.24'e yükselmiş olarak tespiti yapılmıştır. Çürük (2006) da kaşar benzeri peynirlerin olgunlaşması üzerine incelemede bulunmuştur. Buna göre peynir örneklerindeki kurumadde oranı %47.57, yağ oranı %23.00, protein oranı %19.49, tuz oranı %1.51 ve titrasyon asitliği %1.46 sonuçlarına ulaşmıştır.

Petrovic ve ark., (2015), krem peynirin kestane mantarıyla zenginleştirilmesi üzerine yapmış oldukları çalışmada; kestane mantarı ilave ettikleri peynirlerde protein oranının artarak %6.30, yağ oranını ise yine artış göstererek %23.7'ye yükseldiğini tespit etmişlerdir.

Singh ve ark., (2017), farklı oranlarda ananas ve elma meyvesi ilavesi ile oluşturdukları denemelerde; meyvenin raf ömrüne ve çeşitli kalite parametrelerini incelemişler ve 90 günlük depolama sonucunda renk, lezzet, kalite bakımından duyusal analizler neticesinde panelistler tarafından olumlu puanlar aldığını belirtmişlerdir.

Choi ve ark., (2015), Gouda tipi peynirlere meyve aromaları ilavesi yaparak yaptıkları çalışmanın sonucunda; pH değerlerini 5.24 ile 5.39 aralığında, şça değerlerini; %5.78 olduğunu yağ değerinin ise %31.72 ile %33.52 arasında olduğunu bildirmişlerdir.

Hayaloğlu, (2009), olgun kaşar peynir üzerinde yaptığı araştırmada ortalama değerler olarak; pH değerini 5.33, protein içeriğini %27.33 kurumaddede tuz oranını %6.62 ve titrasyon asitliğini laktik asit cinsinden %0.65 olduğunu tespit etmişlerdir.

Akarca, (2013), kılıflanmış sade ve baharatlı mozzarella peynirinde yapmış olduğu çalışmada peyniri 28 gün boyunca olgunlaştırmış, olgunlaşma süresince bazı değerlerindeki değişimleri incelemişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre peynir örneklerindeki yağ, kurumadde, protein ve kül oranının arttığı sonucuna varmıştır.

Sağun ve ark., (2005), yapmış oldukları çalışmada salamurada olgunlaştırdıkları otlu peynirlerinde bazı kimyasal özellikler ile birlikte mineral madde içeriğindeki değişimleri de incelemişlerdir. Otlu peynir örneklerinde tuz oranını %4.35 ile 7.72 arasında, kurumadde oranını %43.33 ile 44.49 arasında, pH değerini ise 5.27 ile 5.44 değerleri aralığında olduğunu ifade etmişlerdir. Otlu peynirlerde olgunlaşma süresince kurumadde miktarında önemli bir değişiklik olmadığı, pH değerlerinde önemli bir değişim olduğu ($P<0.05$), tuz miktarlarında ise; 15. güne kadar önemli bir artış olduğu tespit edilmiştir.

Tarakçı ve Küçüköner., (2006), farklı yağ içeriğine sahip inek sütünden üretimini yaptıkları Van otlu peynirlerini 90 günlük olgunlaştırma süresine tabi tutmuşlar ve bu sürede kimyasal, biyokimyasal ve duyuşsal özelliklerindeki değişimleri incelemişlerdir. Peynir içeriğindeki yağ miktarının azalması ile kurumadde ve pH'nın düştüğünü, titrasyon asitliği ve protein oranının ise arttığını tespit etmişlerdir. Yapılan duyuşsal değerlendirmede ise, yağ oranının azalmasına bağılı olarak renk ve görünüş, yapı ve tekstür, tat ve aroma puanlarının azaldığı tespit edilmiştir. Titrasyon asitliği olgunlaşmanın 60. gününe kadar yükselmiş ve sonra düşmüştür, yağ oranını %3'e standardize etmiş oldukları süttten ürettikleri otlu peynirlerde olgunlaşma sürecinin 1., 30., 60. ve 90. günlerinde tuz oranını sırasıyla 4.97 ± 0.27 , 5.21 ± 0.18 , 4.90 ± 0.13 ve 5.14 ± 0.32 ; asitlik oranını (% laktik asit cinsinden) sırasıyla 1.01 ± 0.04 , 1.22 ± 0.04 , 1.37 ± 0.09 ve 1.31 ± 0.09 ; pH değerlerini sırasıyla 5.68 ± 0.06 , 5.43 ± 0.03 ,

5.35±0.04 ve 5.30±0.05; suda çözünen azot indeksini sırasıyla 11.50±1.98, 19.42±0.86, 19.46±1.08 ve 22.37±0.93; protein olmayan azot indeksini sırasıyla 5.12±0.67, 4.76±0.63, 6.13±0.52 ve 8.45±0.67; amino azot indeksini sırasıyla 8.54±1.39, 13.65±0.68, 12.58±1.49 ve 17.49±0.77 olarak tespit etmişlerdir.

Tarakçı ve ark., (2005), %2 oranında siyabo (*Ferula sp.*) ilave ederek ürettiği otlu peynirleri vakum paketleyerek 4±1°C'de 90 gün süreyle olgunlaştırmış ve meydana gelen kimyasal, biyokimyasal ve duyusal özelliklerdeki değişimleri incelemişlerdir. Otlu peynir örneklerinde ortalama %48.92 kurumadde, %18.44 yağ, %18.73 protein, %5.55 tuz, 5.66 pH, %0.80 asitlik, %10.44 olgunlaşma indeksi, %5.38 protein olmayan azot indeksi, %2.65 aminoazot indeksi değerleri tespit etmişlerdir. Siyabo ilavesinin peynirlerin indeksine etkisi önemli bulunurken, protein olmayan azot ve amino azot oranları ile etkisi ise düşük olmuştur. Peynirin renk ve görünüş puanlarını ot ilavesi düşürmüştü; fakat yapı ve tekstür ile tat ve aroma puanlarını yükseltmiştir. Olgunlaşma süresince tuz, % asitlik, olgunlaşma indeksi, protein olmayan azot ve aminoazot oranları ile artış göstermiştir (P<0.05). Örneklerin protein ve yağ içerikleri olgunlaşma süresince önemli bir değişim göstermemiştir. Otlu peynir denemelerinin kurumadde oranları olgunlaşma süresince çok az bir artış göstermiştir.

Yerlikaya ve Karagözlü., (2014), beyaz peynire %8 oranında kapari meyvesi katarak bazı fizikokimyasal ve fonksiyonel özellikleri üzerine çalışılmıştır. Yapılan analizlerde peynire kapari meyvesi katkısının mineral, laktik asit ve tuz içerikleri bakımından önemli değişikliklere sebep olduğu belirlenmiştir. Genel olarak kapari meyvesi ilavesinin bazı fizikokimyasal özellikleri iyileştirdiği, kalite özelliklerinde ise çeşitli spesifik farklılıklara neden olduğu belirlenmiştir.

Dinkçi ve ark., (2011), kaşar peynir üzerinde yapmış oldukları araştırmada olgunlaşma boyunca duyusal ve tekstürel özellikleri incelemişler; yapışkanlığın arttığını, esnekliğin etkilenmediğini, renk ölçümlerinin 90 günlük olgunlaşma boyunca peynirler arasında önemli farklılıklara sebep olduğunu tespit etmişlerdir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Peynirlerin Yapımında Kullanılan Sütün Nitelikleri

Araştırmada kullanılan kaşar peynir; Kabataş Süt Ürünleri İşletmesinde üretilmiştir. Peynir üretiminde işletmede bölgeye ait inek sütleri kullanılmıştır. Kaşar peynir üretiminde kullanılan çiğ sütün bileşimi; 6.40 pH, %11.05 kurumadde, %3.45 yağ ve %3 protein olarak hesaplanmıştır.

3.1.2. Peynir Mayası

Üretimde Mayasan Gıda San. ve Tic. A.Ş.'den (İstanbul) sağlanan 1/15000 kuvvetindeki sıvı ticari peynir mayası (rennet) kullanılmıştır.

3.1.3. Tuz (NaCl)

Kaşar peynirinin tuzlanması için kullanılan kaya tuzu Ünütat Tuz Sanayi (Ordu) temin edilmiştir.

3.1.4. Meyveler

Kaşar peynir üretiminde kullanılan “**yaban mersini, siyah üzüm, kızcık, karadut ve antep fıstığı**” meyve tozları üretimde standart bir karakterizasyon için piyasada bulunan “**Bağdat**” firmasının saf, katkısız kurutulmuş toz hale getirilmiş ürünleri temin edilmiştir.

3.1.5. Kullanılan Ambalaj Malzemesi

Üretimi yapılan kaşar peynir örneklerinin ambalajlanmasında; vakum ambalajlama kullanılmış olup, kullanılan malzeme ürüne uygun, koku ve oksijen geçirmezliği yüksek olan 360 µm kalınlığında polietilen plastik ambalajlar kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Deneme Tertibinin Oluşturulması

Araştırmada 6 uygulama ile 6 kaşar peynir örneği 2 tekerrürlü olarak üretilmiştir. Bir tanesi deneme grubuna ait olup, meyve tozu ilavesi yapılmamış diğer 5 deneme grubuna ise farklı meyve tozları, süt miktarı göz önüne alınarak daha önce denemeleri yapılarak belirlenen %3 (m/v) oranında ilavesi yapılmıştır. Olgunlaşma döneminin 3., 30., 60. ve 90. günlerinde 2 paralelli olarak analizleri yapılmıştır. Deneme tertibi Çizelge 3.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Kaşar peynir örneklerinin hazırlanmasında kullanılan deneme tertibi

Peynir Çeşidi	Yapılan Uygulama	Olgunlaşma Süresi (gün)			
		3	30	60	90
K1	Süt ağırlığı esas alınarak %3 (m/v) oranında Antepfıstığı ilaveli kaşar peynir				
K2	Süt ağırlığı esas alınarak %3 (m/v) oranında kızcık ilaveli kaşar peynir				
K3	Süt ağırlığı esas alınarak %3 (m/v) oranında karadut ilaveli kaşar peynir				
K4	Süt ağırlığı esas alınarak %3 (m/v) oranında siyah üzüm ilaveli kaşar peynir				
K5	Süt ağırlığı esas alınarak %3 (m/v) oranında yaban mersini ilaveli kaşar peynir				

3.2.2. Peynirlerin Yapımı

Süt 75 °C’de 30 saniye pastörize edilip sonra sıcaklığı 34 °C’ye düşünce her tekne de 15 L olacak şekilde ayarlanmış ve 6 tekneye konmuştur (Şekil 3.1). Hazırlanmış halde bulunan ara kültürden %1 oranında tekne de bulunan sütlere ilavesi yapılmıştır. Süt, kültürün içinde homojen olarak dağılması amacıyla iyice karıştırılmıştır. Daha sonra kuvveti 1:15.000 olan sıvı ticari mayadan kullanım usulüne göre (100 kg, 32 °C – 35 °C’deki süte cinsine ve hava şartlarına göre 10-20 mL maya kullanılması tavsiyesine göre) her 15 L’lik tekne için 3 mL olacak şekilde ilave edilmiştir. Mayalanan peynirlerin kesim olgunluğuna gelmesi için 80 dk beklenmiştir. Bahsedilen süre sonrasında pıhtılaşma tamamlandığı gözlemlendikten sonra pıhtı, pıhtı doğrama bıçağı ile uygun şekilde parçalanmış ve süzülmesi için cendere bezlerine aktarılmıştır.

Bu evrede baskılama işleminden önce her bir teleme grubuna farklı meyve türleri ilave edilmiştir. Birinci grup peynir örneği kontrol grubu olduğu için herhangi bir meyve eklenmemiştir. Diğer beş grup peynir örneğine ayrı ayrı 60 g olacak şekilde Antep fıstığı, karadut, siyah üzüm, kızılıçık ve yaban mersini meyveleri ilave edilmiş ve homojen olarak dağılıncaya kadar cendere bezi içerisinde telemenin içine ilave edilmiştir.

Meyve ilaveleri sonrasında telemeler baskıya alınarak içerisindeki suyun uzaklaşması sağlanmıştır. Bu işlem için her bir telemenin üzerine yaklaşık 10'ar kg ağırlık konulmuş ve bir gece baskıda bırakılmıştır.

Baskıya alma işlemi bittikten sonra cendere bezinden çıkartılan her bir örnek; numune alınacak dönemlere yetecek büyüklükte parçalara ayrılmış ve ağırlığının %4'ü kadar tuz ilave ederek tuzlanmış olup; tuzun peynir kalıplarına homojen olarak yayılabilmesi için her bir yüzey ayrı ayrı tuzlanmış ve bekleme esnasında üzerleri sorun teşkil etmeyecek şekilde kapatılmıştır.

Tuzlama işlemi tamamlanan örnekler uygun sertliğe ulaşmış ve vakum ambalajlama işlemi yapılarak paketlenmiştir. Paketlenen örnekler belirli zamanlarda ölçümleri yapılmak için $7\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 3 ay boyunca olgunlaşmaya bırakılmıştır.

3.2.3. Kaşar Peynir Analizleri

3.2.3.1. Kurumadde Tayini

Kurutma kapları önceden temizlenmiş, etüvde kurutulduktan sonra desikatörde soğutulmuş ve darası alınmış olup her birinin içerisine yaklaşık 5'er g peynir örneği tartılmıştır. Etüvde 105°C sıcaklıkta dört saat süre ile tutulmuştur. Desikatör içerisinde kontrollü soğutulan örneklerin sabit ağırlığa ulaşip ulaşmadığını kontrol etmek için tekrar bir saat etüvde tutulmuştur. Etüvden çıkarılan örnekler desikatörde soğutulularak % kurumadde miktarları hesaplanarak bulunmuştur (Kurt ve ark., 2003).

3.2.3.2. Yağ Tayini

Peynir örneklerinde yağ miktarının belirlenmesi için, peynir bütirometresinin beherciğine 3 g peynir tartılmış ve behercik bütirometreye yerleştirilmiştir. Üzerine 1.52 özgül ağırlıklı H₂SO₄'ten peynirin iyice erimesi için 10 mL eklenmiş ve 60-65 °C'deki su banyosunda ara sıra çalkalamak yoluyla bekletilmiştir. Sonrasında bütirometreye 1 mL amil alkol (d=0.82 g/mL) ilave edilerek ve ölçülü kısma kadar (35 taksimatına kadar) H₂SO₄ eklenmiştir. Gerber santrifüjünde (Gerber Instruments, Micro II, İsviçre) 10 dk süre ile santrifüj edilmiş ve 65 °C'lik su banyosunda bir süre beklendikten sonra skaladan % yağ miktarı okunmuştur (Kurt ve ark., 2003).

3.2.3.3. Titrasyon Asitliği Tayini

Miktarı 10 g olan peynir örneği üzerine 40 °C'deki 105 mL saf su azar azar ilave edilerek bir karıştırıcı yardımıyla 2 dk kuvvetlice karıştırılmıştır. Bir filtre kâğıdından süzülerek, süzüntüden 25 mL bir erlene alınmıştır. Üzerine %1'lik fenolfitalein (%95'lik nötr alkolde hazırlanmış) 0.5 mL ilavesinden sonra 0,1 N NaOH ile en az 30 sn kalıcı pembe renk oluşuncaya kadar titre edilmiştir. Titrasyonda harcanan 0,1 N NaOH miktarı formülde yerine konularak laktik asit cinsinden % asitlik belirlenmiştir (Kurt ve ark., 2003).

$$\% \text{ Asitlik} = \frac{0.1 \text{ N NaOH harcanan miktar (mL)} \times 0.009}{\text{Peynir miktarı (g)}} \times 100$$

3.2.3.4. pH Tayini

Peynir örneklerinde pH değerinin belirlenmesi için, 10 g peynir örneği alınmış ve üzerine 10 mL saf su eklenerek bir baget ile homojen hale getirilmiştir. Örneklerin ölçümleri öncesinde pH değerleri pH=4 ve pH=7 tampon çözeltileri ile standardize edilmiş olan dijital pH-metre (Ohaus, Starter 3100) kullanılarak belirlenmiştir (Kurt ve ark, 2007).

3.2.3.5. Tuz Tayini

Tuz tayininde peynir örneği 5 g alınarak porselen bir havanda sıcak su yardımıyla iyice ezilir ve yalnızca sulu kısım ölçülü balona alınır. Bu işlem tüm tuzun suya geçmesini sağlamak amacıyla 5-6 kez tekrarlanır. Ölçülü balon biraz soğuması için

dinlendirilir ve saf su ile taksimat çizgisine kadar tamamlanır. Ölçülü balon çizgisine kadar normal sıcaklıktaki saf su ile tamamlanmış haldeyken süzgeç kâğıdından süzülmüştür. Süzüntüden 25 mL alınıp üzerine 1-2 damla olacak şekilde K₂CrO₄ çözeltisi (%5'lik suda) eklendikten sonra 0,1 N AgNO₃ çözeltisi ile kiremit kırmızısı renk elde edilene kadar titre edilmiştir. Titrasyonda harcanan 0,1 N AgNO₃ miktarı formüldeki sabiteler ile yerine konularak % tuz oranı hesaplanmıştır (Kurt ve ark., 2007).

$$\% \text{ Tuz} = \frac{\text{Harcanan } 0.1 \text{ N AgNO}_3 \text{ miktarı (mL)} \times 0.00585}{\text{Peynir miktarı (g)}} \times 100$$

3.2.3.6. Protein Tayini

Peynirde protein tayini Kjeldahl yöntemi temel alınarak geliştirilmiş bir cihaz olan kjeltec azot tayin düzeneği kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Kurt ve ark., 2003). Kjeltec yakma tüpüne peynir örneğinden 1 g tartılıp konulmuş, üzerine derişik H₂SO₄ (%98, d=1,84)'den 12 mL ile bir yakma tableti ilave edildikten sonra, yakma düzeneğine bağlanmıştır. Yakma işlemine cihaz talimatında ifade edilen; içerik tamamen berrak (mavi-yeşil renk) olana dek 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 distilasyona hazır hale getirilmiştir. Distilasyon aletinin distilat toplama kısmına, içerisinde 25 mL %4'lük borik asit ve iki damla metilen kırmızısı-bromkresol karışık indikatörü bulunan erlenmayer konulmuştur. Distilasyon işlemine amonyak gelişi sona erinceye kadar yani yaklaşık 5-6 dk devam edilmiştir. Borik asitte toplanan distilat 0.1 N Hidroklorik Asit (HCl) ile titre edilmiştir. Aynı basamaklar örnek kullanmadan şahit numune deneme için de yapılmış olup; % azot miktarı aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır;

$$\% \text{ Azot} = \frac{(a - b) \times 0.0014}{\text{Örnek miktarı (g)}} \times 100$$

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

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

Sonuç olarak bulunan % azot miktarı da 6.38 faktörü ile çarpılarak % protein miktarı hesaplanmıştır (IDF, 1993).

3.2.3.7. Suda Çözünen Azot (SÇA) Oranının Belirlenmesi

Suda çözünen azot (SÇA) oranının belirlenmesinde, Bütikofer ve ark. (1993) tarafından uygulanan yöntem temel alınarak işlem yapılmıştır. Bunun için 10 g peynir örneği tartılarak üzerine 50 mL saf su eklenmiş, iyice ezilmiş ve 40 °C'de 5 dk homojenize edilmiştir. Homojenat 40 °C'de 1 saat bekletilerek çözünebilir proteinlerin suya geçmesi sağlanmıştır. Örnekler 3000 x g'de 30 dk santrifüj edilmiş ve daha sonra 4 °C'ye soğutulmuştur. Daha sonra süspansiyon filtre kâğıdından geçirilerek yağdan arındırılmıştır. Örneklerde suda çözünen azot oranı sütte protein tayininde belirtildiği gibi Kjeltac metodu kullanılarak belirlenmiştir (De Llano ve ark., 1990).

3.2.3.8. Olgunlaşma Derecesinin Belirlenmesi

Üretimi yapılan kaşar peyniri örneklerinin kalite kriteri olarak tanımlanan olgunlaşma derecesi, suda çözünen azotun toplam azota olan oranlanması sonucu belirlenmiştir.

3.2.3.9. Protein Olmayan Azot (NPN) Oranının Belirlenmesi

Protein olmayan azot oranı, Bütikofer ve ark.'nın (1993) bildirmiş oldukları yöntem kullanılarak belirlenmiştir. Bu amaçla, suda çözünen azot ekstraktından 25 mL alınarak üzerine %24'lük (m/v) hazırlanmış olan trikloroasetik asitten (TCA) 25 mL ilave edilmiştir. Örnekler oda sıcaklığında 2 saat bekletilerek çökmenin tamamlanması sağlanmıştır. Sürenin sonunda ekstrakt filtre kâğıdından süzölmüş ve elde edilen ekstraktan 10 mL alınarak Kjeldahl analiz metoduyla azot tayini yapılmıştır (IDF, 1993).

Protein olmayan azot indeksi ise şu şekilde hesaplanmıştır:

$$\text{NPN İndeksi} = (\%12 \text{ TCA' da çözünen azot} \times 100) / \% \text{ Toplam Azot}$$

3.2.3.10. Kazein Fraksiyonlarının Elektroforetik Yöntemle Belirlenmesi

1. Stok Çözeltiler:

-%30'luk (w/v) Akrlamid-Bisakrlamid (37.5:1) Çözeltisi: Akrlamid-Bisakrlamid çözeltisi hazırlanırken, 73.05 g akrlamidile 1.95 g bisakrlamid tartılmış saf su ile çözüdürülerek saf suyla 250 mL'ye tamamlanmıştır. Son olarak Whatman No: 1 ile süzülüp, çözelti karanlıkta ve 4 °C'de muhafaza edilmiştir.

-Örnek Tamponu: Örnek tamponu çözeltisi hazırlanırken; 0.925 g EDTA, 10.8 g Trizma Base, 5.5 g Borik Asit ve 360 g üre tartılarak eklenmiştir. Hacim saf suyla 1 litreye tamamlanmıştır ve pH derişik HCl ile 8.4'e ayarlanmıştır.

-Boyama Çözeltisi: Boyama çözeltisi hazırlanırken; 1 g Coomassiebrilliantblue, 500 mL izopropanol ve 200 mL Glasiyel asetik asit alınarak hacim saf suyla 2 litreye tamamlanmıştır.

-Boya Giderme Çözeltisi: Boya gidermek amaçlı saf suda kullanılabilir. Boya giderme çözeltisi; 200 mL izopropanol ve 200 mL Asetik Asit eklenip, hacim saf suyla 2 litreye tamamlanması ile elde edilmiştir.

-Bromofenol Çözeltisi Hazırlama (% 0.1'lik): Bromfenol çözeltisi; 0.1 g bromfenol balon jodede suyla 100 mL'ye tamamlanarak elde edilmiştir.

-APS Çözeltisi (% 10 w/v) Hazırlanışı: APS çözeltisi; 0.1 gram amonyum persülfat tartılıp, saf su ile 1 mL içinde çözüdürülmüştür. Işıktan ve havadan korunsa bile yapısı kararlı olmadığından her seferinde taze olarak hazırlanmıştır.

2. Kazein Standartlarının Hazırlanması: 0.0075 g standart, 1.5 mL örnek tamponunda çözüdürülmüştür. Üzerine birer damla MCE ve brom fenol eklenerek -18 °C'de saklanmıştır.

3. Örneğin Hazırlanması: Peynir örneklerinden 0.2 g alınarak 10 mL örnek tamponunda çözüdürülmüştür. Çözelti 12 saat kadar süreyle bekletildikten sonra, orta fazdan 1.5 mL alınıp, eppendorf tüplere konulmuştur. Üzerine 75 µL MCE ve 40 µL bromofenol eklenmiştir. Hazırlanan örnekler -20 °C'de muhafaza edilmiştir.

4. Jellerin Hazırlanması -Ayrıştırıcı Jel (8 mL): Resolving gel hazırlanırken; 3.36 mL % 30'luk Akrlamid-bisakrlamid (37.5:1) çözeltisi, 4.64 mL Resolvingbuffer,

6.4 µL TEMED ve 64 µL APS (% 10) (0.1 g/1 mL) miktarlarda belirtilen çözeltiler eklenerek elde edilmiştir.

-Yığıma Jel (4 mL): Stacking jel; 560 µL % 30'luk Akrilamid-bisakrilamid (37.5:1) çözeltisi, 3.44 mL Stackingbuffer, 3.2 µL TEMED ve 32 µL APS (% 10) (0.1 g/1 mL) miktarlarda eklenerek elde edilmiştir.

5. Elektroforezin Uygulanması: Elektroforez ünitesi, üretici firmanın önerdiği biçimde kurulmuştur. 2 mL yığıma jel ve 6.5 mL ayrıştırıcı jel olmak üzere toplam 8.5 mL iki tabakalı jel kullanılmıştır.

6. Örneklerin Jelde Yürütülmesi: Örnekler jelle 10 µL yüklenip ve yaklaşık 3.5-4 saat 120 V elektrik akımında yürütülmüştür. Örneklerin jelde yürütülmesi, boya izininin jel ünitesinin dip kısmına gelinceye kadar devam etmiştir. Ayrıca dip kısma geldikten sonra 30 dakika fazladan yürütülmüştür (Öründü, 2016).

Elektroforez uygulaması sonucunda elde edilen jeller Coomassie Brilliant Blue ile boyanmış ve jellerin görüntüsü bilgisayar ortamına aktarılmıştır. Yürütülen jellerdeki bant yoğunluklarının hesaplanmasında Total-Lab (PHoretix, Newcastle upon Tyne, UK) programı kullanılmıştır. Kazein fraksiyonları (α 1, β -kazein) % değişimleri belirlenmiştir (Hayaloğlu ve ark., 2005).

3.2.3.11. Renk

Renk tayini için renk ölçüm cihazı olarak (Minolta, CR-400, Japonya) kullanılmış ve sırasıyla parlaklık, kırmızılık ve sarılık olarak; L (100=beyaz; 0=siyah), a (+, kırmızı; -, yeşil) ve b (+, sarı; -, mavi) değerleri peynir örneklerinde olgunlaşmanın 3., 30., 60., ve 90. günlerinde belirlenmiştir. Analizlerde peynirin iç ve dış kısımları farklı renge sahip olduğundan ayrı ayrı ölçüme alınmıştır. Her bir örneğin (2 iç, 1 dış kısımdan olmak üzere) 3'er adet olmak üzere ölçümleri yapılmıştır. Renk ölçümünden önce cihazın kalibrasyonu, Minolta kalibrasyon plakası ile yapılmıştır.

3.2.3.12. Tekstür Profil Analizi

Tekstür analizi için ilk olarak peynirlerin 20 ± 2 °C'ye gelmeleri sağlanmıştır. Peynirler kesme bıçağı ile 20x20x20 mm boyutlarında küp şekilde kesilmiştir. Tekstür profil analizleri TA-XT2 (Stable Micro Systems Ltd., Surrey, İngiltere)

kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Her bir peynir örneğinde 4 farklı ölçüm yapılmıştır. Tekstür profili analizinde yedi parametre bulunmaktadır. Bunlar sertlik (hardness), esneklik (springiness), sakızimsılık (gumminess), iç yapışkanlık (cohesiveness), dış yapışkanlık (adhesiveness), elastikiyet (resilience) ve çiğnenebilirliktir (chewiness). Analiz şartları: P/36 alüminyum silindir uç (36 mm çapında, AACC) ve baskısal kuvveti 25 kg ağırlığında, test hızı 0.4 mm/sn, ilk test hızı 1.0 mm/sn, son test hızı 0,4 mm/sn, baskı %40, tutma zamanı 5 sn uygulamasıyla yapılmıştır (Everard ve ark., 2006).

3.2.3.13. Duyusal Analizler

Deneme peynirlerinin duysal analizleri, kendilerine daha önceden ön bilgiler verilmiş olan Ordu Üniversitesi Ziraat fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü ve diğer bölümlerde çalışan öğretim elemanlarından ve öğrencilerden oluşturulan 10 kişilik panelist tarafından gerçekleştirilmiştir. Panelistlere peynirleri test değerlendirme formundaki özelliklere göre puanlaması istenmiştir. Bu amaçla Çizelge 3.2'de verilen duysal test değerlendirme formu oluşturulmuştur. Peynirlere kodlama yapılarak panelistlere sunulmuştur (kullanılan kodlama 454, 301, 279, 643, 127, 940).

Çizelge 3.2. Duyusal Analiz Testi Değerlendirme Formu

DUYUSAL ANALİZ TESTİ DEĞERLENDİRME FORMU					
Panelistin Adı Soyadı:				Tarih:/...../.....	
Peynir Çeşidi	Görünüş-Renk	Koku	Tekstür-Yapı	Tat-Aroma	Genel Kabul Edilebilirlik
K					
K1					
K2					
K3					
K4					
K5					

Puanlama; 10-9: Çok İyi, 8-7: İyi, 6-5: Orta, 4-3: Kötü, 2-1: Çok Kötü

Ürünlerle İlgili Düşünceleriniz:

3.2.3.14. İstatistiksel Analizler

Araştırma sonucunda ulaşılan verilerin istatistiksel değerlendirmesi için Minitab 17.0 programı kullanılmıştır. Örneklere uygulanan muamelelerin önemli etkide bulunup bulunmadığı varyans analizi yapılarak kontrol edilmiştir. nemli bulunan varyasyon kaynaklarından farklı etkide bulunanları belirlemek amacıyla deneme planına uygunluk gösteren Tukey oklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Sonuçlar tablolar halinde verilmiş ve interaksiyonlar şekillerle grafiğe aktarılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Kimyasal Analiz Sonuçları

4.1.1. Kurumadde Miktarı

Üretilen meyve katkılı peynirlerin kurumadde değerleri Çizelge 4.1’de verilmiştir. Peynir örneklerinin kurumadde değerleri en düşük; olgunlaşmanın 90. gününde %54.01±0.38 ile en yüksek ise; olgunlaşmanın 30. gününde %56.95±0.15 ile belirlenmiştir. Örnek gruplarına ait ortalamalar en düşük değeri olgunlaşmanın 90. gününde %53.32±0.5 değeriyle, en yüksek değeri ise %58.21±0.18 değeri ile henüz olgunlaşmanın 3. gününde gözlemlenmiştir. Kurumadde oranlarında olgunlaşma dönemleri esas alınarak %54.15±0.19 ile %55.97±0.41 arasında değişen değerler almış olup genel ortalama ise %54.86±1.03 olarak belirlenmiştir. Peynir örneklerinin genel ortalaması %54.86±1.03 değeri; Deveci, (2016), Öründü, (2016), benzer çalışmalarına kıyasla yüksek olduğu görülmüştür. Yetişmeyen ve ark., (1992), Akarca, (2013), Tarakçı ve ark., (2005), Vural ve ark., (2008), İşleyici ve Akyüz, (2009), ve Emirmustafaoğlu, (2011), otlu peynir örneklerinde ve Ayar ve Akyüz, (2003), baharat ekstraktları ilaveli peynir örneklerinde elde edilen kurumadde değerlerine benzer bulunmuştur. Araştırmacıardan Sancak, (1990), Kavaz ve ark., (2013), otlu peynir örneklerinde gözlemlenen değerlerden ise düşük olduğu anlaşılmıştır. Peralta, (1986), ananas ilaveli queso de pina peynirlerinde, Uraz ve Şimşek, (1998), beyaz peynirlerinde, Yerlikaya ve Karagözlü, (2014), %8 kapari meyvesi ilaveli kaşar peynirlerinde, Sönmezsoy, (1993), ve Sağun ve ark., (2005), otlu peynirlerinde ise tespit edilen kurumadde oranları incelendiğinde ise benzer bulgular olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.1. Peynir örneklerinin olgunlaşma süresince kurumadde değerlerinde (%) meydana gelen değişimler

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
K	54.70±0.18	55.77±0.11	54.6±0.46	54.07±0.04	54.78±0.79
K1	58.21±0.18	56.76±0.08	54.62±0.12	54.82±0.05	56.10±1.35
K2	54.16±0.19	55.62±0.46	54.5±0.18	53.73±0.05	54.50±1.11
K3	56.56±0.02	56.95±0.15	54.42±0.16	54.01±0.38	55.48±0.72
K4	56.18±0.80	56.26±1.46	54.18±0.04	54.04±0.04	55.16±1.04
K5	54.72±0.06	54.47±0.24	54.06±0.15	53.32±0.50	53.51±1.19
\bar{X}	55.75±0.24	55.97±0.41	54.15±0.19	54.25±0.18	54.86±1.03

Kurumadde miktarı, peynirin kalite kriterleri arasında olup; işlendiği sütün özellikleri, hangi mevsimde toplandığı, hayvanın beslenme biçimine bağlı olarak farklılık göstermektedir. Sonuçlardaki bu farklılığın nedeni kullanılan sütlerin bileşiminden, mevsimsel etkilerden, hayvanın beslenme biçiminden, sütün elde edildiği hayvanın cinsinden, yaşından ve üretim teknolojisinin değişik olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Tarakçı ve Akyüz, 2009).

Kurumadde değerleri açısından incelendiğinde peynir çeşidi ve olgunlaşma süresi arasındaki değişiklikleri belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2’de gösterilmiştir. Bu tablodaki değerlerden de anlaşılacağı gibi kurumadde değerleri bakımından olgunlaşma süreleri arasında ve peynir çeşitleri arasında $P<0.01$ düzeyinde önemli farklılık vardır. Peynir çeşidi ve olgunlaşma süresi arasındaki interaksiyon $P<0.05$ düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.2. Peynir örneklerinin kurumadde miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	5	9.441	58.36**
Olgunlaşma Süresi	3	14.675	90.71**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	15	2.848	17.60*
Hata	48	0.161	-----

* $P<0.05$ düzeyinde önemli, ** $P<0.01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.3'te peynir örneklerinde belirlenen kurumadde oranlarına ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi kaşar peynire farklı meyve türlerinin eklenmesi kontrol grubu kaşar peynire kıyasla oransal olarak bakıldığında istatistiksel anlamda çok önemli artışa sebep olmuştur ($P<0.01$). Kontrol grubu kaşar peynirlerin kurumadde oranının diğerlerine kıyasla daha düşük olmasının nedeni, diğer peynirlere meyve ilavesi sırasında meyvenin homojen olarak peynire nüfuz etmesi için uygulanan karıştırma işlemi esnasında daha fazla su vermiş olmalarıdır. Yüksek değerlere meyve ilaveli peynirlerin sahip olması; olgunlaşma sırasında a_{51} kazeindeki peptit bağlarının parçalanarak, oluşan yeni iyonik grupların suyu bağlaması ve düşük sıcaklık derecelerinde yapılan depolama sırasında proteinlerin su absorbe etme yeteneklerinin artması, peynirdeki kurumadde miktarını düşürebilmektedir (Kesenkaş, 2004).

Kurumadde miktarlarındaki bu farklılık, peynir örneklerine uygulanan işlemler sonucu, örneklerin farklı asitlik değerlerine sahip olması, buna bağlı olarak değişik oranlarda tuz almaları ve su tutma kapasitelerinin farklılık göstermesiyle açıklamak mümkündür (Üçüncü, 2008).

Çizelge 4.3. Peynir örneklerine ait kurumadde miktarlarına uygulanan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Kurumadde Oranı (%)
K	8	54.78cd
K1	8	56.10a
K2	8	54.50d
K3	8	55.48b
K4	8	55.16bc
K5	8	53.52e

Farklı harfler, dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($P<0.01$)

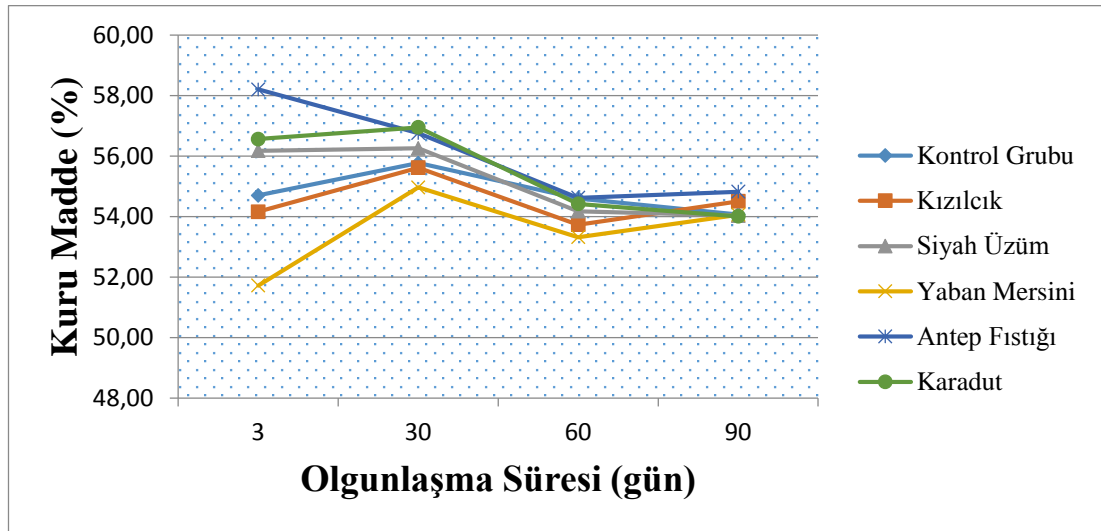
Olgunlaşma dönemlerine ait ortalama kurumadde miktarlarına uygulanan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.4'te gösterilmiştir. Çizelgeden anlaşılacağı üzere olgunlaşma süresince peynir örneklerinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar ($P<0.01$) saptanmıştır. Kurumadde oranları olgunlaşma süresince genel olarak azalmıştır. Bu durumun peynir örneklerinin vakum ambalajlı olarak olgunlaştırılmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çizelge 4.4. Peynir örnekleri kurumadde miktarlarının olgunlaşma süresine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	Kurumadde Oranı (%)
3	12	55.03b
30	12	55.94a
60	12	54.33c
90	12	54.18c

Farklı harfler, dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($P<0.01$)

Yapılan varyans analizi sonucunda kurumadde peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu $P<0.05$ düzeyinde önemli etki yapmış ve bu interaksyona ait grafik Şekil 4.1’de verilmiştir. Grafikten de anlaşılacağı gibi kurumadde oranları olgunlaşma süresince genel itibariyle artış görülmektedir. Genel itibariyle gözlemlenen artış ilk 30 günlük periyod içerisinde gerçekleşmiştir.



Şekil 4.1. Peynir örneklerinin kurumadde oranlarına ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu

4.1.2. Yağ Miktarı

Peynir örneklerine ait yağ oranları Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5. Peynir örneklerine ait yağ miktarları (%)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
K	23.67±1.15	24.33±0.57	21.83±0.29	22.17±0.28	23.00±0.57
K1	21.67±1.15	23.00±1.00	22.00±0.20	22.00±0.50	22.16±0.71
K2	22.50±0.50	22.67±0.29	21.17±0.29	21.33±0.29	21.91±0.34
K3	24.67±0.57	24.60±0.29	22.67±0.57	21.67±0.29	23.41±0.43
K4	22.67±0.29	23.00±0.06	21.83±0.29	22.00±0.02	22.37±0.16
K5	21.00±0.00	20.83±0.29	21.00±0.00	21.00±0.00	20.95±0.07
\bar{X}	22.70±0.61	23.08±0.41	21.75±0.27	21.69±0.23	22.30±0.38

Çizelgeden peynir örneklerine ait yağ miktarlarının olgunlaşmanın 3. gününde %21.00 ile en düşük, yine olgunlaşmanın 3. gününde %24.67 ile en yüksek miktarlarda olduğu belirlenmiştir. Peynir çeşitleri arasındaki ortalama yağ oranları ise; yaban mersini ilaveli peynir örneklerinde %20.95 ile en düşük olarak bulunurken, karadut ilaveli peynir örneklerinde %23.41 ile en yüksek oranda olduğu görülmüştür. Genel ortalama ise %22.30±0.38 olarak tespit edilmiştir. Olgunlaşma süresince yağ oranında düzenli bir artış veya azalma görülmemiştir. Peynir örneklerindeki ortalama yağ oranları; Sancak'ın (1990), Sönmezsoy, (1993), ve Emirmustafaoğlu, (2011), otlu peynirlerinde, Yerlikaya ve Karagözlü, (2014), kapari meyvesi ekli beyaz peynirlerinde elde ettiği yağ oranlarından ise daha düşüktür. Tarakçı ve Küçüköner, (2006a), vakum paketlenmiş kaşar peyniri olarak hazırlanan benzer çalışmasında buldukları değerlere (%26.86) benzer, Öründü, (2016), tel peynirinde yaptığı çalışmada bulduğu (%11.10) değerinden oldukça yüksek, Deveci, (2016), farklı baharat türleriyle yaptığı çalışmada elde ettiği (%21.93) değerine benzer olarak bulunmuştur. Tarakçı ve ark., (2005), Vural ve ark., (2008), otlu peynirlerinde, Peralta, (1986), ananas ilaveli queso de pina peynirlerinde elde ettiği değerlerden ise yüksek bulunmuştur.

Peynir örneklerinin yağ değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.6'da verilmiştir. Varyans analiz sonuçları peynir çeşidi arasında ve peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonu arasında $P<0.01$ düzeyinde önemli farklılıklar olduğunu, olgunlaşma süresi arasında ise $P<0.05$ düzeyinde önemli farklılıklar olduğunu göstermiştir.

Çizelge 4.6. Peynir örneklerinin yağ miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	5	8.897	35.59**
Olgunlaşma Süresi	3	8.629	34.52*
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	15	1.226	4.91**
Hata	48	0.250	-----

* $P<0.05$ düzeyinde önemli. ** $P<0.01$ düzeyinde önemli

Yağ miktarları açısından kaşar peyniri örnekleri arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.7'de verilmiştir. Bu çizelge incelendiğinde yağ miktarı en yüksek Antepfıstığı ilaveli kaşar peynir örnekleri olup genel olarak bakıldığında ise aralarında istatistiksel olarak yaban mersini ilaveli peynirler diğerlerine göre farklılık göstermiştir ($P<0.05$).

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

Peynir Çeşidi	n	Yağ Miktarı (%)
K	8	23.00a
K1	8	22.16b
K2	8	21.91b
K3	8	23.41a
K4	8	22.37b
K5	8	20.95c

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

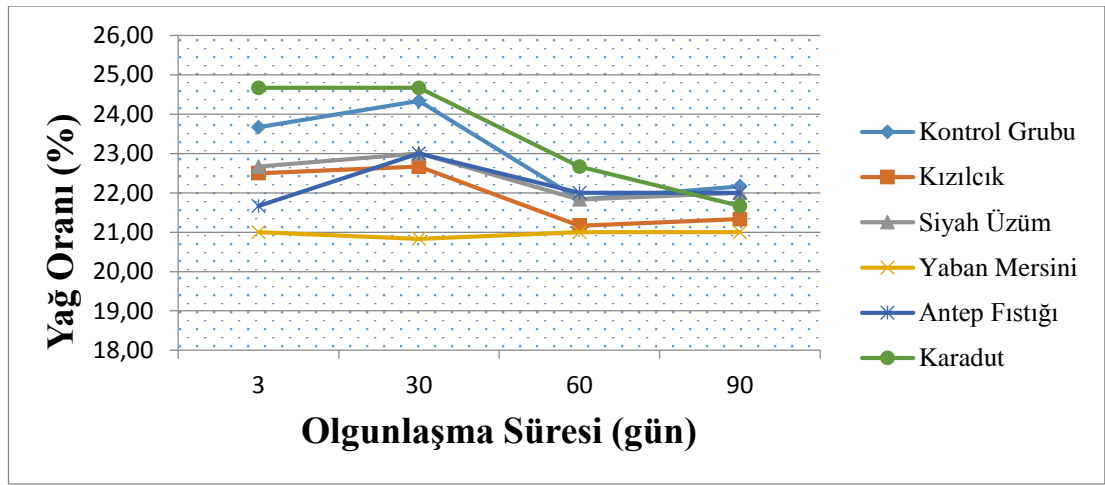
Çizelge 4.8'de olgunlaşma süresi ile yağ miktarları arasında farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan çoklu karşılaştırma testi sonuçları gösterilmiştir. Çizelge yorumlandığında; en yüksek yağ oranının olgunlaşmanın 30. gününde olduğu görülmektedir. İstatistiki olarak 60. ve 90. günlerde yağ miktarlarındaki değişim önemli olarak bulunmamış ($P>0.05$), fakat 3. günde bulunan yağ miktarları ile 90. gün arasında önemli fark vardır ($P<0.05$).

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

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	Yağ Miktarı (%)
3	12	22.69a
30	12	23.08a
60	12	21.75b
90	12	21.69b

Farklı harfler dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($P<0.05$)

Varyans analizi sonucunda peynir çeşidi x olgunlaşma süresi etkisi $P<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuş ve bu etkisine ait grafik Şekil 4.2’de verilmiştir.



Şekil 4.2. Peynir örneklerinin yağ miktarlarına ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi etkisi

4.1.3. Titrasyon Asitliği Miktarı

Çizelge 4.9’da kaşar peynir örneklerinde yapılan analizlerde belirlenen titrasyon asitliği değerlerinin istatistiksel değerlendirilmesi verilmiştir.

Çizelge 4.9. Peynir örneklerine ait titrasyon asitliği değerleri (% laktik asit)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
K	0.18±0.01	0.45±0.00	0.51±0.01	0.85±0.01	0.49±0.01
K1	0.16±0.00	0.39±0.01	0.59±0.01	0.96±0.01	0.52±0.01
K2	0.17±0.01	0.44±0.01	0.56±0.01	0.82±0.01	0.49±0.01
K3	0.18±0.01	0.22±0.01	0.55±0.01	0.92±0.01	0.46±0.01
K4	0.22±0.01	0.45±0.00	0.56±0.00	0.93±0.01	0.53±0.01
K5	0.19±0.01	0.45±0.00	0.55±0.01	0.96±0.01	0.53±0.01
\bar{X}	0.18±0.01	0.40±0.01	0.55±0.01	0.91±0.01	0.53±0.01

Çizelgeden görüldüğü üzere olgunlaşma süresince en yüksek asitlik değerleri %0.96±0.01 ile 90. günde Antep fıstığı ve yaban mersini ilaveli peynirlerde, en düşük değerler ise olgunlaşmanın 3. gününde olmuştur. Peynir çeşidine göre ise en yüksek titrasyon asitliği değerleri en yüksek %0.96±0.01 ile Antep fıstığı ve yaban mersini ilaveli peynir örneklerinde, en düşük ise %0.16±0.01 ile yine Antep fıstığı ilaveli peynirlerin olgunlaşmasının 3. gününde tespit edilmiştir. Genel ortalamaya bakıldığında ise %0.53±0.01 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bu sonuçlar önceki çalışmalar incelenerek kıyaslandığında; Karaca, (2008), yaptığı çalışmadaki değerlere göre düşük, Topuk, (2014), yaptığı çalışmadaki sonuçlara göre yüksek, Tunçtürk, (2010), kaşar peynirler üzerinde yaptığı çalışmanın sonuçlarına göre benzer, Tarakçı ve ark., (2005), ve Vural ve ark., (2008), elde ettiği değerlerden ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızda 90. gün değerlerine baktığımızda ise kızılıcak ilaveli peynir haricindeki örneklerimizde kontrol peynirine kıyasla titrasyon asitliğinde önemli derecede artış görülmüştür (P<0.01).

Çizelge 4.10. Peynir örneklerinin titrasyon asitliği değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	5	0.014	40.50**
Olgunlaşma Süresi	3	0.178	18.901**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	15	0.004	3.832**
Hata	24	0.004	-----

**P<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.10'da peynir örneklerinin titrasyon asitliği değerlerine ait varyans analiz sonuçları yorumlandığında peynir çeşidi ve olgunlaşma süresi bakımından peynirler arasında farklılıkların önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.11. Peynir örneklerinde titrasyon asitliği değerlerine uygulanan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Titrasyon Asitliği (%laktik asit)
K	8	0.49c
K1	8	0.52b
K2	8	0.49c
K3	8	0.46d
K4	8	0.53a
K5	8	0.53ab

Farklı harfler örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05)

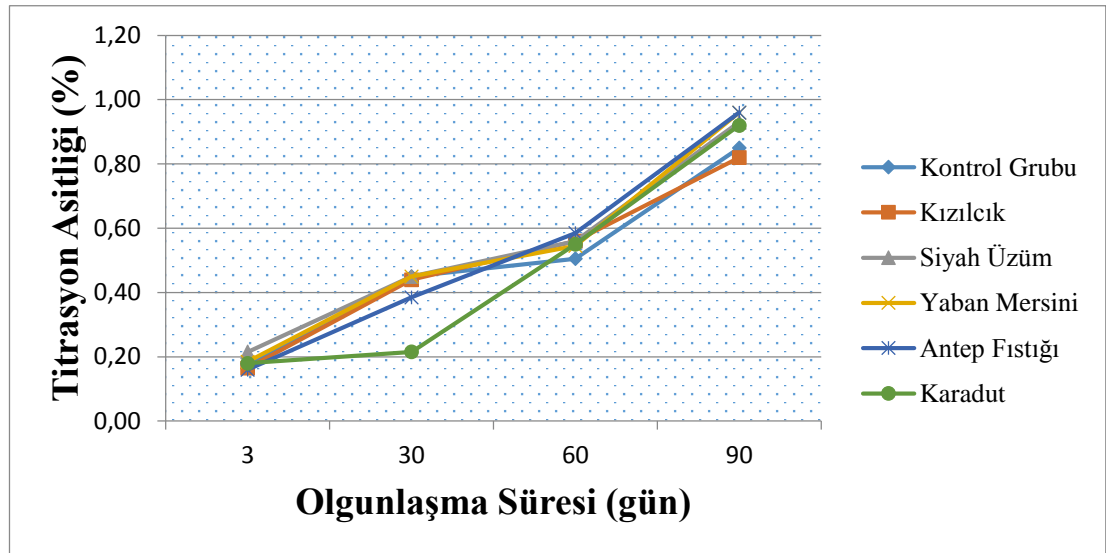
Çizelge 4.11’de peynir çeşidine göre titrasyon asitliği ortalamalarında istatistiksel olarak farklılık meydana geldiği görülmektedir ($P<0.05$). Çizelgeden de anlaşılacağı üzere en yüksek titrasyon asitliği değerleri siyah üzüm ve yaban mersini ilaveli peynir örneklerinde saptanmıştır. En düşük ise karadut ilaveli peynir örneklerinde (K3) görülmektedir. İstatistiksel olarak karadut ilaveli peynirler (K3) haricindeki denemeler arasında önemli farklılıklar görülmemektedir.

Çizelge 4.12. Peynir örnekleri titrasyon asitliği miktarının olgunlaşma süresine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	Titrasyon Asitliği (% laktik asit)
3	12	0.17d
30	12	0.41c
60	12	0.53b
90	12	0.88a

Farklı harfler dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($P<0.05$)

Olgunlaşma süresine göre ortalama titrasyon asitliği değerlerinde yapılan çoklu karşılaştırma testi sonucu Çizelge 4.12’de gösterilmiştir. Çizelgeye göre en yüksek titrasyon asitliği değerine peynir örnekleri, olgunlaşmanın 90. gününde ulaştıkları görülmektedir. En düşük değere ise olgunlaşmanın 3. gününde saptanmıştır.



Şekil 4.3. Peynir örneklerinin titrasyon asitliği değerlerine ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu

İstatistiksel olarak olgunlaşma süresi boyunca titrasyon asitliği değerleri arasındaki farklar önemli bulunmuştur. Çizelge 4.12 ve Şekil 4.3 incelendiğinde genel itibariyle olgunlaşmanın, 60. günden 90. gününe kadar hızlı bir artış olduğu gözlemlenmektedir.

4.1.4. pH Değeri

Peynir örneklerine ait pH değerleri Çizelge 4.13'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.13. Peynir örneklerine ait pH değerleri

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
K	6.38±0.01	6.07±0.01	6.08±0.01	5.71±0.02	6.05±0.01
K1	6.09±0.03	5.96±0.06	5.91±0.01	5.72±0.02	5.92±0.03
K2	6.37±0.03	5.95±0.02	5.68±0.02	5.47±0.02	5.86±0.03
K3	6.40±0.02	5.95±0.01	5.84±0.01	5.65±0.02	5.96±0.02
K4	6.27±0.01	6.06±0.01	5.90±0.01	5.70±0.02	5.98±0.01
K5	6.08±0.01	5.61±0.02	5.62±0.01	5.76±0.02	5.76±0.02
\bar{X}	6.27±0.02	5.93±0.02	5.84±0.01	5.67±0.02	5.93±0.02

Üretimi yapılan kaşar peynir örneklerinin olgunlaşması süresince tespit edilen değerler incelendiğinde en yüksek 6.40±0.02 ile 3. günde, en düşük ise 5.47±0.02 değeri ile 90. günde olmuştur. Peynir çeşidine göre en yüksek 6.40±0.02 pH değeri ile karadut ilaveli peynir örneklerinde (K3), en düşük ise 5.47±0.02 pH değeri ile kızılılık ilaveli peynir örneklerinde (K2) saptanmıştır. pH değerlerinin genel ortalaması ise 5.93±0.02 olarak hesaplanmıştır. Çalışmamızdan elde edilen bu değerler, araştırmacılar Demirci ve Draman, (1990), Trakya bölgesinde üretilen vakum paketlenmiş taze kaşar peynirler üzerinde yaptıkları çalışmaya göre (pH 5.17) benzer, yine Koçak ve ark. (1998), Ankara piyasasından topladıkları 42 kaşar örneği üzerinde yapılan analiz sonuçlarına göre (pH değerinin en düşük 4.91 ve en yüksek 5.87) benzer olduğu görülmüştür. Kaşar peynirinde yapılan farklı araştırmacıların çalışmalarında, olgunlaşma süresince pH değerinin düştüğü belirlenmiştir (Arıtaşı, 1990; Özdemir ve Demirci, 1997; Kaminarides ve ark., 1999; Güven ve Tatar Görmez, 2004). Genel itibariyle benzer çalışmalar incelendiğinde pH değerlerinin düşmesinin sebebi; peynirin yapısında kalan laktozun parçalanması

sonucunda meydana geldiği ve olgunlaşma süresince diğer metabolize ürünlerin oluşmasıyla düşüşün devam ettiği yönündedir.

Kaşar peynir örneklerinden ölçülen pH değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.14'te gösterilmiştir. Çizelgeden de anlaşılacağı üzere peynir örneklerinde olgunlaşma süresi boyunca düşüş meydana gelmiştir. Sonuçlar dikkate alınıp değerlendirildiğinde; pH değerleri ortalamalarının istatistiksel olarak peynir çeşidine, olgunlaşma süresine ve peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonuna göre önemli farklılıklar olmuştur ($P<0.01$).

Çizelge 4.14. Peynir örneklerinin pH değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	5	0.122	337.13**
Olgunlaşma Süresi	3	1.131	3122.2**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	15	0.047	130.59**
Hata	48	0.000	-----

** $P<0.01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.15'de peynir örnekleri arasında pH değeri açısından farklılıkları tespit etmek amacıyla uygulanan çoklu karşılaştırma testi sonuçları verilmiştir. Çizelge incelendiğinde anlaşılacağı üzere en düşük pH değeri yaban mersini ilaveli peynir örneklerinde (K5) belirlenmiş, en yüksek ise kontrol grubu peynir örneklerinde (K) tespit edilmiştir. Siyah üzüm (K3) ve karadut ilaveli (K4) peynirler de değerler yorumlandığında benzerlikler göstermektedir.

Çizelge 4.15. Peynir örneklerinde pH değerinin peynir çeşidine göre uygulanan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Peynir Çeşidi	n	pH
K	8	6.05a
K1	8	5.92c
K2	8	5.86d
K3	8	5.96b
K4	8	5.98b
K5	8	5.76e

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

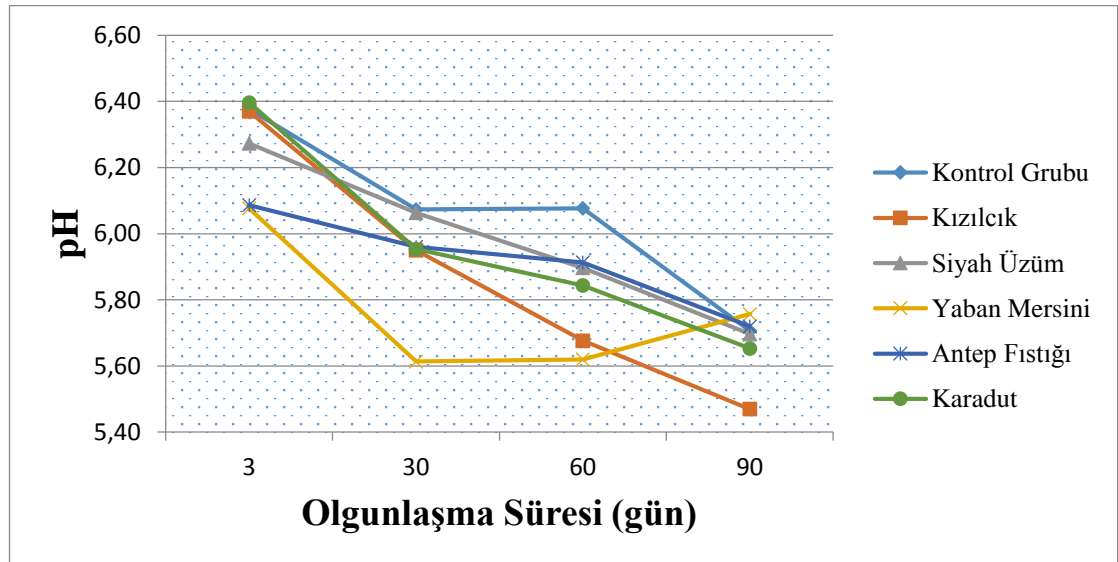
pH değerlerinin peynir çeşidine göre uygulanan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.16'da gösterilmiştir. Olgunlaşma süresince en yüksek pH değerine 3. günde, en düşük pH değerine ise 90. günde ulaşıldığı tespit edildiği çizelge incelendiğinde anlaşılmaktadır. İstatistiksel olarak pH değerleri kararlı bir düşüş göstermekte olup; olgunlaşmayı izleyen diğer günlerde ise önemli farklılıkların olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.16. Peynir örneklerinde pH değerinin olgunlaşma süresine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	pH
3	12	6.26a
30	12	5.93b
60	12	5.83c
90	12	5.66d

Farklı harfler dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($P < 0.05$)

Yapılan varyans analizinde pH değerleri yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu arasında önemli ($P < 0.01$) bir ilişki olduğu anlaşılmış ve bu interaksyon Şekil 4.4'de sunulmuştur. Şekil incelendiğinde olgunlaşmanın 3. gününden, 90. güne kadar değerlerde düşüş gözlemlenmiştir.



Şekil 4.4. Peynir örneklerinde pH değerleri yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu

Genel olarak tüm örneklerde pH miktarındaki değişimi benzerlik göstermiştir.

4.1.5. Tuz Miktarı

Çizelge 4.17’de kaşar peynir örneklerine ait ortalama tuz miktarı (%) verilmiştir.

Çizelge 4.17. Peynir örneklerine ait tuz miktarları (%)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
K	2.27±0.06	2.73±0.06	2.80±0.10	3.75±0.05	2.88±0.07
K1	2.10±0.00	2.50±0.00	3.00±0.00	3.97±0.06	2.89±0.02
K2	2.20±0.10	2.53±0.06	2.73±0.15	4.10±0.10	2.79±0.10
K3	2.38±0.06	2.95±0.08	3.39±0.25	3.86±0.00	3.14±0.10
K4	2.15±0.05	2.40±0.00	2.83±0.06	3.60±0.10	2.74±0.05
K5	2.40±0.10	2.77±0.06	2.98±0.03	4.07±0.06	3.05±0.06
\bar{X}	2.28±0.06	2.68±0.04	2.95±0.10	3.89±0.06	2.92±0.07

Kaşar peynir örneklerinde ölçülen ortalama tuz miktarları peynir çeşidine göre en yüksek %4.10 değeri ile kızılıcak ilaveli peynir örneklerinde (K2), en düşük ise %2.10 değeri ile Antep fıstığı ilaveli peynir örneklerinde (K1) olmuştur. Olgunlaşma dönemine göre ortalama tuz değerleri en yüksek %3.89 değeri ile 90. günde, en düşük ise %2.28 değeri ile 3. günde belirlenmiştir. Peynir örneklerinin genel tuz miktarları ortalaması ise %2.92 olarak tespit edilmiştir. Elde edilen bu sonuçlar önceki yapılan araştırmalarda bulunan miktarlar ile kıyaslandığında; Çürük (2006) yaptığı çalışmanın sonuçlarına göre yüksek, yine Arıtaşı, (1999), yapmış olduğu çalışmamıza paralel tezinde benzerlikler gösterdiği tespit edilmiştir. Peralta, (1986), queso de pina peynirlerine ananas ilave ederek yaptığı çalışmadaki ortalama tuz değerlerinden ise yüksek bulunmuştur.

Çağlar ve Çakmakçı (1998), tuz oranında meydana gelen artışın peynirde kurumadde miktarındaki artış sebebiyle olduğunu ve bu artışın olgunlaşmanın bütün safhalarında farklı derecede, genellikle olgunlaşmanın başında fazla, sonunda az olduğunu belirtmişlerdir. Diğer araştırmacılar yaptıkları çalışmalar neticesinde kaşar peynirindeki tuz oranının olgunlaşma süresince artış gösterdiğini bildirmişlerdir (Koçak ve ark., 1996; Güven ve Görmez, 2004; Çürük, 2006; Yaşar, 2007).

Bu değişik bulgular değerlendirildiğinde, yapılan çalışmalarda peynirlere eklenen tuz miktarının farklı olması, tuzlama yöntemindeki farklılıklar ve süresi, peynirlerin kurumadde nevi ve olgunlaşma durumlarının farklı olmasından kaynaklandığı

düşünülmekte olup; peynirlerin tuz oranına olgunlaşma zamanının da önemli etkisi olduğu belirtilmektedir (Tunçtürk, 1996).

Peynir örneklerinde belirlenen tuz miktarlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.18’de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere peynir çeşidi, olgunlaşma süresi ve peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu bakımından istatistiksel olarak $P<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.18. Peynir örneklerinin tuz (%) miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	5	0.282	38.59**
Olgunlaşma Süresi	3	9.365	1279.78**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	15	0.090	12.40**
Hata	48	0.007	-----

** $P<0.01$ düzeyinde önemli

Peynir örneklerinde tuz (%) miktarlarının peynir çeşidine göre uygulanan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.19’da sunulmuştur. Çizelgeden de anlaşılacağı üzere bulgulara göre en yüksek tuz oranı %3.14 ile karadut ilaveli peynir örneklerinde tespit edilmiş, en düşük ise %2.74 ile siyah üzüm ilaveli kaşar peynir örneklerinde tespit edilmiştir ve bu durum istatistiksel olarak da önemli bulunmuştur. Kaşar peynir örnekleri aralarında; tuz miktarları yönünden benzerlik olduğu gibi istatistiksel olarak farklılıklar da vardır. Ortaya çıkan farklılıklara ise, kaşar peynir örneklerindeki asitlik ve kurumadde değerlerindeki değişiklikler sebep olmuştur. Yapılan varyans analiz sonuçlarında, örnek gruplarında asitlik ve kurumadde, buna bağlı olarak da su değerleri arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.19. Peynir örneklerinde tuz (%) miktarının peynir çeşidine göre uygulanan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Tuz Miktarı (%)
K	8	2.88b
K1	8	2.89b
K2	8	2.79bc
K3	8	3.14a
K4	8	2.74c
K5	8	3.05a

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

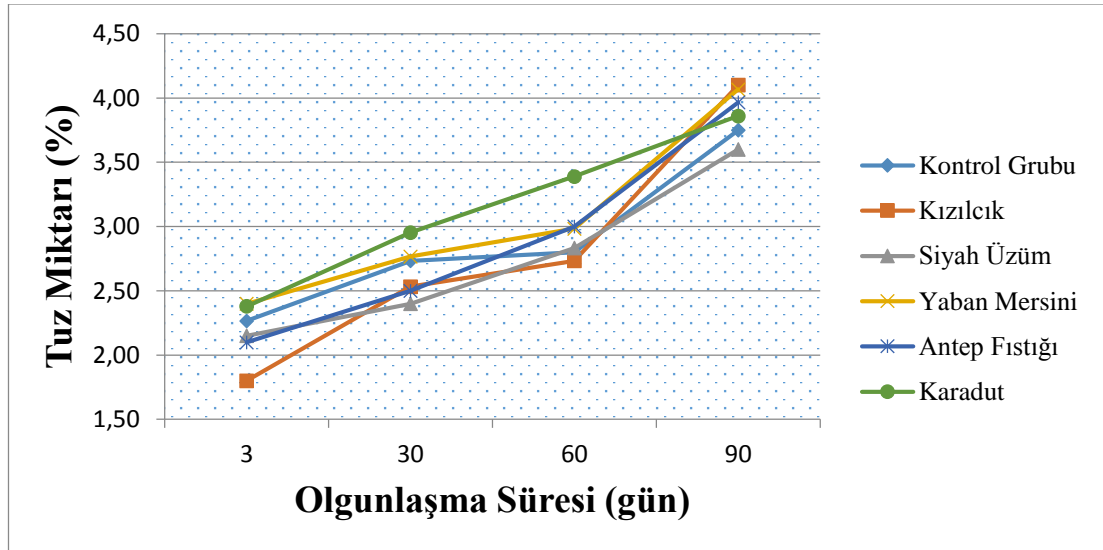
Çizelge 4.20’de peynir örneklerinde tuz (%) miktarının olgunlaşma süresine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları sunulmuştur. Tuz miktarı bakımından en yüksek değere olgunlaşmanın 90. gününde, en düşük ise olgunlaşmanın 3. günde ulaşıldığı ve bu farkın istatistiksel olarak da önemli olduğu çizelge incelendiğinde görülmektedir. Olgunlaşmanın 3. ve 30. günlerinde tuz miktarında önemli artış olmuş, daha sonra 60. ve 90. günlerde de önemli derecede artış gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.20. Peynir örneklerinde tuz (%) miktarının olgunlaşma süresine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	Tuz Miktarı (%)
3	12	2.22d
30	12	2.68c
60	12	2.89b
90	12	3.83a

Farklı harfler dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.01)

Peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu varyans analizi sonucunda P<0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Peynir örneklerinde tuz miktarları yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu Şekil 4.5’te grafik olarak gösterilmiştir.



Şekil 4.5. Peynir örneklerinde tuz miktarı yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu

4.1.6. Protein Miktarı

Sütte bulunan proteinin miktarı peynirin olgunlaşmasına ve tat-aroma ve tekstürüne önemli derecede etki etmektedir. Proteinin yapısının önemli kısmını meydana getiren kazein, peynire su absorbe etme kabiliyeti de kazandırmaktadır. Bu yüzden süt proteininin peynir verimine etkisi yüksektir (Banks ve ark., 1992; Lou ve Ng-Kwai-Hang, 1992). Peynir örneklerinin olgunlaşma süreci boyunca toplam protein değerlerindeki değişim Çizelge 4.21’de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Peynir örneklerine ait protein miktarları (%)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
K	23.17±0.15	24.57±0.23	25.5±0.10	25.83±0.06	24.76±0.13
K1	24.47±0.40	24.77±0.06	26.10±0.18	26.63±0.15	25.49±0.20
K2	24.10±0.10	25.37±0.15	24.63±0.06	25.60±0.26	24.92±0.14
K3	24.40±0.00	24.52±0.06	24.63±0.06	24.85±0.09	24.60±0.05
K4	24.23±0.06	24.30±0.10	24.57±0.12	25.08±0.08	24.54±0.09
K5	24.77±0.15	24.73±0.06	23.80±0.10	24.73±0.15	24.50±0.42
\bar{X}	24.19±0.14	24.71±0.11	24.87±0.10	25.45±0.13	24.81±0.17

Çizelgeden de anlaşılacağı üzere kaşar peynir örneklerinde peynir çeşidine göre protein miktarı değerleri %23.17 ile %25.83 arasında, olgunlaşma süresine göre ise %24.19 ile %25.45 arasında tespit edilmiştir. Protein miktarının genel ortalaması ise %24.81 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlar; Yerlikaya (2008) sonuçlarına göre yüksek, araştırmacı Tunçtürk, (1996), yaptığı kaşar peynirlerde olgunlaşma ölçümlerine göre düşük, Yalman, (2011), verilerine kıyasla benzer bulunmuştur. Arıtaşı, (1999), kuru meyveler kullanarak hazırlamış olduğu kaşar peynir örneklerinin protein miktarları ölçümlerine göre ise benzer, Tarakçı ve ark., (2005) ve Emirmustafaoğlu, (2011), otlu peynirlerde tespit etmiş olduğu toplam protein miktarlarına ise benzerlik göstermektedir. Protein sonuçlarının bu gibi değişiklikler göstermesinin sebebi olarak, kullanılan sütlerin farklı oranlarda protein içeriğine sahip olması, sütün temin edildiği hayvanın besi durumu, peynire ilave edilen tuz miktarı ve peynirin pH’sı sebepler arasında sayılabilir (Demirci ve Dıraman, 1990).

Protein miktarı bakımından peynir çeşitleri ve olgunlaşma süreleri arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçlar Çizelge 4.22’de görülmektedir. Varyans analizi sonucunda protein miktarları bakımından peynir

çeşidi ve olgunlaşma süresi istatistiksel olarak $P<0.01$ düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonu bakımından ise önemli bir fark bulunmamıştır ($P>0.05$).

Çizelge 4.22. Peynir örneklerinin protein (%) miktarlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	5	1.642	74.99**
Olgunlaşma Süresi	3	4.900	223.06*
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	15	1.053	48.10
Hata	48	0.0219	-----

** $P<0.01$ düzeyinde önemli

Peynir örneklerine ait ortalama protein miktarları arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla uygulanan çoklu karşılaştırma testine ait verilerle oluşturulan Çizelge 4.23 verilmiştir. Çizelge verileri incelendiğinde meyve ilaveli peynir örnekleri ile kontrol grubu peynir örnekleri arasında; Antep fıstığı ve kızılıcık ilaveli peynirlerin diğerlerine göre protein miktarları bakımından önemli ($P<0.05$) farklılıklar olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.23. Peynir örneklerinde protein (%) miktarlarının peynir çeşidine göre uygulanan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Protein Miktarı (%)
K	8	24.76bc
K1	8	25.49a
K2	8	24.92b
K3	8	24.60cd
K4	8	24.54d
K5	8	24.50d

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

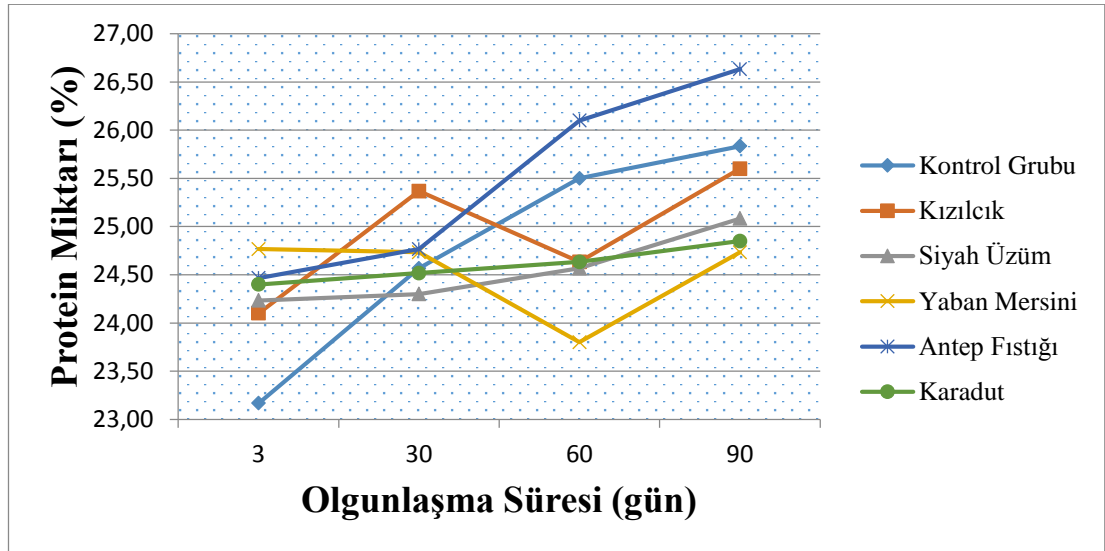
En yüksek protein miktarı K1 peynir örneklerinde saptanmıştır. Aralarında istatistiksel olarak fark bulunmayan K3, K4, K5 peynir örneklerinde ise protein miktarları en düşük olarak saptanmıştır. Yaban mersini ilaveli kaşar peynir grubunda (K5) protein miktarının düşük çıkması bu gruptaki peynir örneklerinin kurumadde verileri incelendiğinde (%53.52) en düşük kurumadde içeriğine sahip peynir grubu olmasından dolayı kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.24’de olgunlaşma sürelerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları verilmiştir. Çizelgeden de anlaşılacağı üzere sadece en yüksek protein miktarına sahip olduğu saptanmış olup, olgunlaşma süreleri arasında protein miktarları bakımından istatistiksel olarak ($P<0.05$) fark olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.24. Peynir örneklerinde protein (%) miktarlarının olgunlaşma süresine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	Protein Miktarı (%)
3	12	24.18d
30	12	24.70c
60	12	24.87b
90	12	25.45a

Farklı harfler dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($P<0.05$)



Şekil 4.6. Peynir örneklerinde protein miktarları yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu

Şekil 4.6’da peynir örneklerine ait protein miktarlarının olgunlaşma süresince göstermiş oldukları değişimler verilmiştir. Protein miktarları yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu arasındaki ilişki istatistiksel bakımdan önemsizdir. Fakat şekil incelendiğinde olgunlaşma süresince genel olarak protein miktarlarında artış görülmektedir, bu artış önceki çalışmalar incelendiğinde genel olarak beklenen bir durumdur.

4.2. Biyokimyasal Değişmeler

Peynir olgunlaşması; karbonhidrat, protein, ve yağların kademeli olarak parçalanmasını içeren, çok kompleks bir süreçtir. Olgunlaşmada yer alan değişiklikler iki temel safhaya ayrılabilir. Bunlar;

1. Laktozun laktik asite parçalanmasıyla diğer fermantasyon ürünlerinin oluşumu (Yağdan yağ asitlerinin oluşumu, kazeinden peptit ve aminoasitlerin oluşumu).
2. Diğer fermantasyon ürünlerinin daha ileri parçalanma ürünlerine dönüşümü (aminoasitlerin aminlere, yağ asitleri ise aldehitler, ketonlar, laktonlar, aldehitler ve sekonder alkollerin oluşması) (El Soda 1993).

4.2.1. Suda Çözünabilir Azot Miktarı (SÇA)

Peynirlerde proteoliz miktarını saptamanın bir yolu da suda çözünabilir azot (SÇA) miktarıdır. SÇA miktarı, olgunlaşmanın da bir göstergesidir (Koçak ve ark., 1997).

Peynirlerin olgunlaşması süresince peynir içerisindeki kazein ve parakazein molekülü; peynir mayası ve mikroorganizmaların çalışması sonucu daha küçük moleküllü bazı bileşiklere (amino asit, peptid, polipeptid, proteaz, pepton) parçalanarak peynirin kendine has özelliklere sahip olmasını sağlamakta olup; bu parçalanmalar neticesinde azotlu maddelerin bir bölümü suda çözünabilir hal almaktadır (Çakmakçı, 2003).

Çizelge 4.25 Peynir örneklerine ait SÇA miktarları (%)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
K	0.86±0.01	0.79±0.03	0.85±0.02	0.81±0.00	0.83±0.02
K1	0.92±0.00	0.85±0.01	0.83±0.02	0.93±0.02	0.88±0.01
K2	0.87±0.01	0.83±0.01	0.84±0.01	0.85±0.00	0.85±0.01
K3	0.89±0.04	0.84±0.03	0.83±0.00	0.81±0.01	0.84±0.02
K4	0.88±0.05	0.83±0.02	0.84±0.01	0.85±0.03	0.85±0.03
K5	0.78±0.04	0.88±0.03	0.84±0.05	0.81±0.01	0.83±0.03
\bar{X}	0.87±0.03	0.84±0.02	0.84±0.02	0.84±0.01	0.85±0.02

Olgunlaşma esnasında glikoliz, proteoliz ve lipoliz gibi biyokimyasal olaylar neticesinde peynirler kendilerine özel yapı ve tat-aroma ve özelliklerini kazanmaktadır, oluşan bileşiklerin tat ve aromaya tesir edebilmeleri için ise suda çözünebilir formda olmaları lazımdır (Mc Sweeney, 1997). Peynir örneklerine ait ortalama SÇA miktarları Çizelge 4.25’de verilmiştir. Peynir çeşidine göre SÇA miktarı ortalaması en yüksek 0.61 ± 0.02 değeri ile K2 kaşar peynir örneklerinde, en düşük ortalama ise 0.49 ± 0.01 değeri ile kontrol grubu peynir örneklerinde olduğu çizelgeden çıkarılmaktadır. Olgunlaşma süresine bakılacak olursa SÇA miktarının en yüksek olduğu ortalama 0.66 ± 0.01 değeri ile olgunlaşmanın 90. gününde olduğu, en düşük ortalamasının ise 0.45 ± 0.01 değeri ile olgunlaşmanın 3. gününde olduğu görülmüştür. SÇA miktarı olgunlaşma süresi baz alınarak incelendiğinde zamana bağlı olarak farklı miktarlarda olsa dahi sürekli olarak bir artış meydana geldiği görülmektedir. Suda çözünebilir azot miktarının genel ortalaması hesaplandığında ise 0.55 ± 0.01 verisi elde edilmiştir.

Bu veriler değişik araştırmacıların çalışmaları incelenerek değerlendirildiğinde; Temizkan (2012) farklı tür hayvan sütlerinden yapmış olduğu kaşar peynir çalışmasında inek sütünde bulunduğu değerlere benzer olduğu belirlenmiştir.

Değişik çalışmalarda elde edilen SÇA verilerindeki değişkenlik, kaşar peynirlerin üretiminin yapıldığı sütün değişik hayvanlardan tedarik edilmiş olması, peynirlerin üretim ve olgunlaştırma koşullarının, tuz, asitlik ve nem oranlarının değişik olması, peynirlerde kültür olarak değişik mikroorganizmaların kullanılması ve bunların farklı güçte proteolitik aktiviteye sahip olmalarıyla izah edilebilir (Fritsch ve ark., 1992).

Çizelge 4.26’da verilen varyans analiz tablosunda, peynirlere ait suda çözünebilir azot miktarlarının peynir çeşidi arasında ve olgunlaşma süreleri arasında istatistiksel bakımdan $P < 0.01$ düzeyinde önemli farklılık gösterdiği, peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu arasındaki ilişkinin de $P < 0.01$ düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Yine çalışmamız sonucundaki veriler diğer araştırmacıların verileri ile değerlendirildiği; Olgunlaşma boyunca kaşar peynirlerinde (Sert ve ark., 2007; Güven ve Görmez, 2004; Tunçtürk, 1996; Keçeli ve ark., 2006, Çürük, 2006, Yaşar, 2007; Say, 2008) SÇA oranlarının olgunlaşma zamanı boyunca artış gösterdiği birçok araştırmacı tarafından bildirilmiş olup çalışmamızla paralellik içermektedir.

Çizelge 4.26 Peynir örneklerinin SÇA miktarlarına (%) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	5	0.019	109.09**
Olgunlaşma Süresi	3	0.150	846.69**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	15	0.002	12.72**
Hata	48	0.000	-----

**P<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.27’de peynir örneklerinde SÇA miktarlarının peynir çeşidine göre uygulanan çoklu karşılaştırma testi sonuçları verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere SÇA miktarı bakımından en yüksek %0.61 değeri ile kızılıklık ilaveli peynir örneklerinde (K2), en düşük ise %0.49 değeri ile kontrol grubu (K) örneklerinde elde edilmiştir.

Çizelge 4.27. Peynir örneklerinde SÇA miktarları (%) peynir çeşidine göre uygulanan çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Peynir Çeşidi	n	SÇA Miktarları (%)
K	8	0.49d
K1	8	0.58b
K2	8	0.61a
K3	8	0.54c
K4	8	0.57b
K5	8	0.54c

Farklı harfler örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05)

Peynir örneklerine ait ortalama SÇA miktarları arasındaki farklılıkları belirleyebilmek amacıyla olgunlaşma süreleri ortalamalarına uygulanan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.28’de görülmektedir. Çizelgeden de görüleceği üzere bütün dönemler arasında istatistiksel olarak farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca 3. günden 90. güne kadar SÇA miktarlarında sürekli artış gözlemlenmiştir. Bu artışı Şekil 4.7’de de görmek mümkündür.

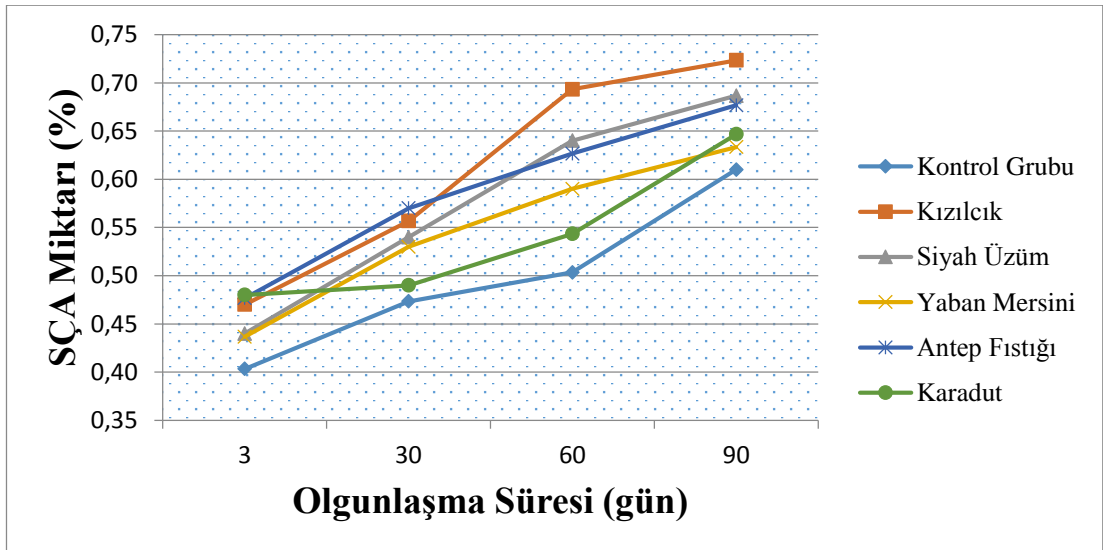
Çizelge 4.28. Peynir örneklerinde SÇA miktarlarının (%) olgunlaşma süresine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	SÇA Miktarları (%)
3	12	0.45d
30	12	0.52c
60	12	0.59b
90	12	0.66a

Farklı harfler dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05)

Peynirin yapısını, tat ve aromasını belirleyen ve artıran bir özellik olan olgunlaşma; maya enzimlerinin proteinlerin suda çözünebilirliğine etki etmesiyle, sütün yapısında bulunan enzimlerin etkisi, starter ve starter olmayan bakteriler ve bakterilerin enzimleri aracılığıyla sağlanmaktadır Fox, (1989), enzim aktivitesinin artış göstermesi SÇA miktarının da artmasına neden olmuştur (Tunçtürk, 1996).

SÇA miktarları bakımından peynir örneklerindeki peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu istatistiksel $p < 0.01$ düzeyinde farklılık meydana geldiği varyans analizi sonucunda belirlenmiştir. Peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu grafiği Şekil 4.7'de görüldüğü şekilde SÇA miktarında olgunlaşma zamanı boyunca artış olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 4.7. Peynir örneklerinde SÇA miktarları yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu

4.2.2. Olgunluk Derecesi

Suda çözünen azot miktarı peynirde olgunlaşmanın belirlenmesinde en önemli kriterdir, peynirlerin olgunluk derecesinin belirlenmesinde toplam SÇA, toplam azot miktarına oranlanarak peynirlerin olgunluk dereceleri hesaplanmıştır. Peynir denemelerinde belirlenen olgunluk derecelerine ait değerler Çizelge 4.29'da verildiği gibidir.

Çizelge 4.29. Peynir örneklerine ait olgunluk dereceleri (SÇA x 100/ Toplam azot)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
K	3.90±0.03	5.59±0.05	8.12±0.25	13.97±0.03	7.89±0.09
K1	3.99±0.04	7.55±0.02	10.06±0.05	13.81±0.08	8.85±0.05
K2	4.02±0.05	6.00±0.26	10.93±0.04	15.97±0.45	9.23±0.20
K3	3.61±0.00	6.76±0.24	8.29±0.04	9.97±1.19	7.15±0.37
K4	3.88±0.10	6.34±0.05	14.82±0.12	14.70±0.05	9.93±0.08
K5	3.78±0.01	6.73±0.55	11.72±0.73	14.69±0.07	9.23±0.34
\bar{X}	3.86±0.04	6.49±0.19	10.65±0.20	13.85±0.31	8.71±0.18

Çizelgeden de anlaşılacağı üzere olgunlaşma derecesi peynir çeşidine göre %7.15±0.32 ile %9.93±0.08 arasında, olgunlaşma süresine göre ortalama %3.86±0.04 ile %13.85±0.31 arasında değişmektedir. Olgunluk derecelerinin genel ortalaması ise %8.71±0.18 olarak hesaplanmıştır. Peynirlerin üretiminde kullanılan hammadde, üretim koşulları ve olgunlaştırma süresi, içeriklerinin farklılığı da göz önünde bulundurulursa, farklılığın normal olduğundan söz edilebilir. Bu gibi farklılıklar ile alakalı olarak olgunlaşmaya; protein miktarındaki değişiklik, su aktivitesi, tuz oranı da peynir örneklerinde etkiler gösterebilmektedir (Ayar, 1996). Kaşar peynir örneklerine ait olgunlaşma derecelerinin varyans analizi sonuçları Çizelge 4.30'da sunulmuştur. Çizelge değerlendirildiğinde peynir çeşidi, olgunlaşma süresi ve peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu arasındaki ilişkilerde istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılıklar vardır.

Çizelge 4.30. Peynir örneklerinin olgunluk derecelerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	5	12.334	109.62**
Olgunlaşma Süresi	3	351.712	3125.85**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	15	6.765	60.12**
Hata	48	0.113	-----

**P<0.01 düzeyinde önemli

Örnekler arasındaki olgunluk derecesi baz alınarak farklılıkları tespit etmek amacıyla yapılan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.31'de görülmektedir. Çizelgeye göre en yüksek olgunlaşma derecesine siyah üzüm ilaveli peynir örneklerinde (K4) ve ardından sırayla aralarında istatistiksel olarak fark bulunmayan yabancı mersini ilaveli (K5), kızılıcık ilaveli (K2), antepfıstığı ilaveli (K1) peynirler ulaşmıştır.

Çizelge 4.31. Peynir çeşitlerinin olgunluk derecelerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Olgunluk Derecesi (%)
K	8	7.89c
K1	8	8.85b
K2	8	9.23b
K3	8	7.15d
K4	8	9.93a
K5	8	9.23b

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

Çizelge 4.32’de verilmiş olan olgunlaşma sürelerine ait olan olgunluk derecelerine uygulanan çoklu karşılaştırma testinin sonuçları verilmiştir. Çizelge değerlendirildiğinde olgunlaşma süresi arttıkça olgunluk derecelerine ait ortalamalarda istatistiksel olarak önemli artışlar ve farklılıklar bulunmaktadır.

Çizelge 4.32. Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin olgunluk derecelerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	Olgunluk Derecesi (%)
3	12	3.86d
30	12	6.49c
60	12	10.65b
90	12	13.85a

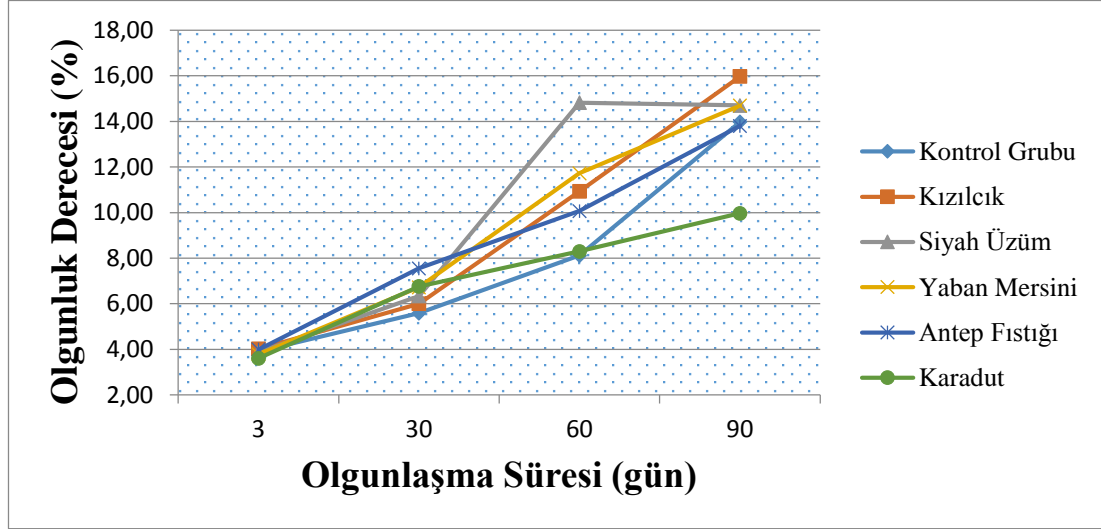
Farklı harfler dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($P<0.05$)

Metin ve Öztürk., (1991), vakum paketlenmiş taze kaşar peynirlerinde yapmış oldukları çalışmada kaşar peynirinin vakum ambalajlandığı halde olgunlaşmasının devam ettiği, su kaybı faktörünün ve yüzeyde kabuk bağlamanın ortadan kalktığı, yüzeyde mükemmel yakın bir görünüş elde ettiğini bildirmişlerdir, dolayısıyla çalışmamızdaki olgunluk derecelerindeki görülen farklılıkların maya enzim etkinliğinden veya tuz miktarındaki dağılımdan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamız Sert, (2004), kaşar peynirler üzerinde yaptığı araştırmanın değerlerine benzerlik göstermekle birlikte; birçok araştırmacı da çalışmamızda da olduğu gibi (Koçak ve ark., 1998; Güven ve ark., 2003; Çürük, 2006; Yaşar, 2007) çalışmalarında olgunluk derecesini suda çözünen azot miktarı baz alarak hesaplamış ve birbirine yakın değerlere ulaşmıştır.

Üretilen kaşar peynir örneklerinde olgunlaşma dereceleri açısından peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu Şekil 4.8’de gösterilmiştir. Varyans analizi

neticesinde istatistiksel olarak $p < 0.01$ düzeyinde farklılıklar olduğu bulunmuştur. Şekildeki grafikten de olgunlaşma derecesinin olgunlaşma zamanı boyunca önemli düzeyde artış gösterdiği anlaşılmaktadır.



Şekil 4.8. Peynir örneklerinde olgunlaşma dereceleri yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonu

4.2.3. Protein Olmayan Azot (NPN) Oranı

Protein olmayan azot (NPN) orta ve kısa zincirli peptidler ve aminoasitlerden oluşan yapılardır (Hayaloğlu, 2003). Kaşar peynir örneklerine ait 90 günlük olgunlaşma süresince %12 trikloroasetik asitte çözünen % azot oranlarında meydana gelen değişimlere ait ortalama değerler Çizelge 4.33’de verilmiştir. Çizelgeden görüleceği üzere peynir örneklerine ait ortalama protein olmayan azot oranları olgunlaşma süresince en yüksek 4.22 ± 0.18 değeri ile en düşük 1.55 ± 0.02 değeri arasında olmuştur.

Çizelge 4.33. Peynir örneklerine ait NPN oranları (g/100g azot)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
K	1.55 ± 0.02	2.70 ± 0.07	3.73 ± 0.04	4.23 ± 0.18	3.04 ± 0.08
K1	1.69 ± 0.07	2.86 ± 0.03	3.85 ± 0.00	5.34 ± 0.08	3.43 ± 0.05
K2	1.52 ± 0.01	2.80 ± 0.06	3.75 ± 0.07	4.40 ± 0.14	3.11 ± 0.07
K3	1.47 ± 0.04	2.50 ± 0.08	3.28 ± 0.00	3.70 ± 0.08	2.73 ± 0.05
K4	1.57 ± 0.02	2.72 ± 0.03	3.78 ± 0.04	4.70 ± 0.06	3.19 ± 0.05
K5	1.53 ± 0.02	2.83 ± 0.04	3.85 ± 0.03	5.70 ± 0.04	3.31 ± 0.03
\bar{X}	1.55 ± 0.02	2.70 ± 0.07	3.73 ± 0.04	4.22 ± 0.18	3.13 ± 0.05

Peynir çeşidi dikkate alınır; en yüksek protein olmayan azot oranları 3.43 ± 0.05 değeri ile en düşük 2.73 ± 0.05 değeri arasında, genel ortalama da 3.13 ± 0.05 olarak bulunmuştur. Bu değerler; Agboola ve Radovanovic-Tesic, (2002), Avustralya tipi peynirlerinde elde ettiği protein olmayan azot indeksi değerleriyle benzer bulunmuştur.

Çizelge 4.34. Peynir örneklerinin NPN oranlarına ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	5	0.2839	44.37**
Olgunlaşma Süresi	3	31.342	489.24**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	15	0.0697	10.89**
Hata	24	0.006	-----

**P<0.01 düzeyinde önemli

Peynir örneklerinin NPN oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.34'de sunulmuştur. Çizelgeden protein olmayan azot oranları bakımından peynir çeşidi, olgunlaşma süresi ve peynir çeşidi x olgunlaşma süresi etkileşimi arasındaki ilişkilerde istatistiksel olarak p<0.01 düzeyinde önemli farklılıklar olmuştur.

NPN oranları bakımından peynir çeşitleri arasındaki farklılıkları tespit etmek amacıyla yapılan çoklu karşılaştırma testinin sonucundaki veriler Çizelge 4.35'de sunulmuştur. En düşük protein olmayan azot oranı karadut ilaveli (K3) peynir örneklerinde, en yüksek antepfıstığı ilaveli kaşar peynir örneklerinde görülmüştür. K2 ve K4 ile K4 ve K5 peynir örnekleri arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmadığı görülmüştür.

Çizelge 4.35. Peynir çeşitlerinin NPN oranlarına ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Protein Olmayan Azot Oranı (g/100 g azot)
K	8	3.04d
K1	8	3.43a
K2	8	3.11cd
K3	8	2.73e
K4	8	3.19bc
K5	8	3.31ab

Farklı harfler örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05)

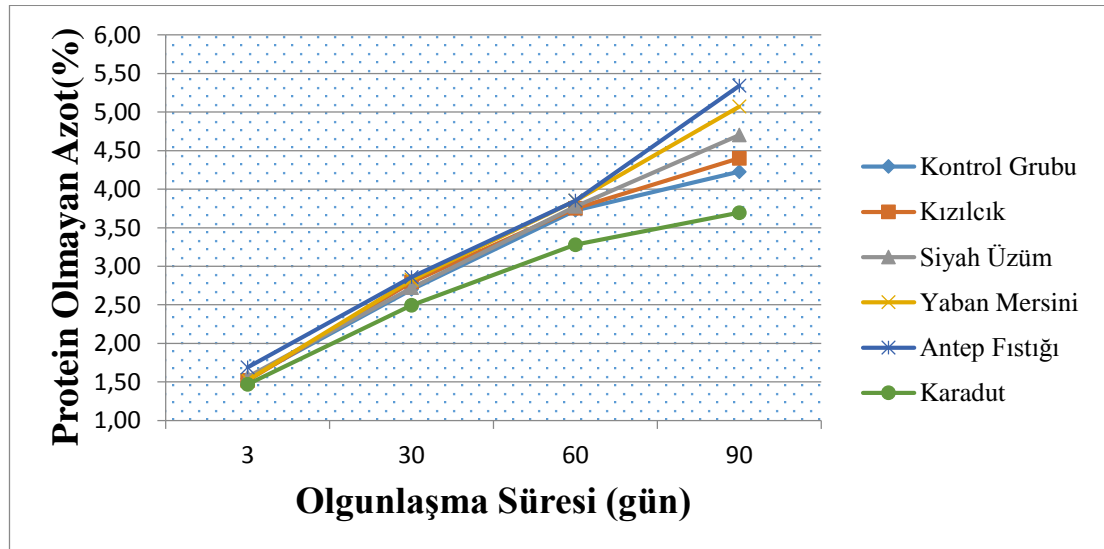
Çizelge 4.36'da peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin protein olmayan azot oranlarına ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları gösterilmiştir. Çizelgeden anlaşılacağı üzere, olgunlaşmanın 3. gününden 90. gününe dek NPN oranları sürekli olarak artış göstermiş olup, Tüm günlerde ise istatistiksel olarak farklılıklar olduğu anlaşılmaktadır ($p<0.05$).

Çizelge 4.36. Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin NPN oranlarına ait varyans analizi testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	NPN Oranı (g/100 g azot)
3	12	1.54d
30	12	2.71c
60	12	3.71b
90	12	4.43a

Farklı harfler dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($P<0.01$)

Olgunlaşma süresince protein olmayan azot (NPN) oranlarının peynir örneklerinde düzenli düzenli bir artış gösterdiği görülmüştür (Şekil 4.9). NPN oranlarına olgunlaşma süresinin etkisini belirlemek için varyans analiziyle, peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonunun bu özellik üzerine etkisinin önemli düzeyde olduğu saptanmıştır ($p<0.01$). Bu farklılık ve değişimlere peynir örneklerinin içeriğindeki sahip olduğu; pH, su, ve protein gibi değerleri, peynir örneklerinin NPN oranlarında etkili olmuştur (Fritsch ve ark., 1992).

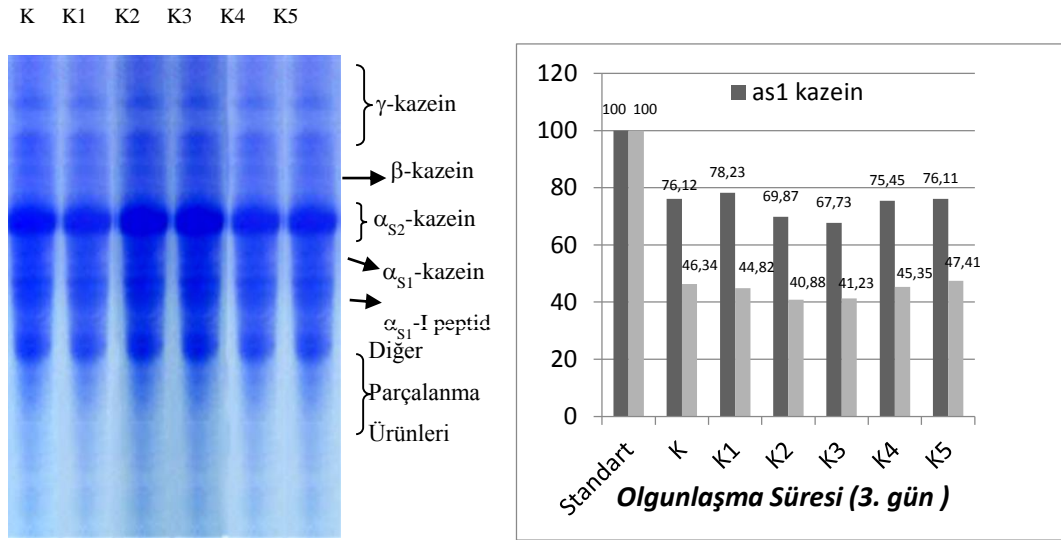


Şekil 4.9. Peynir örneklerinde NPN oranları yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonu

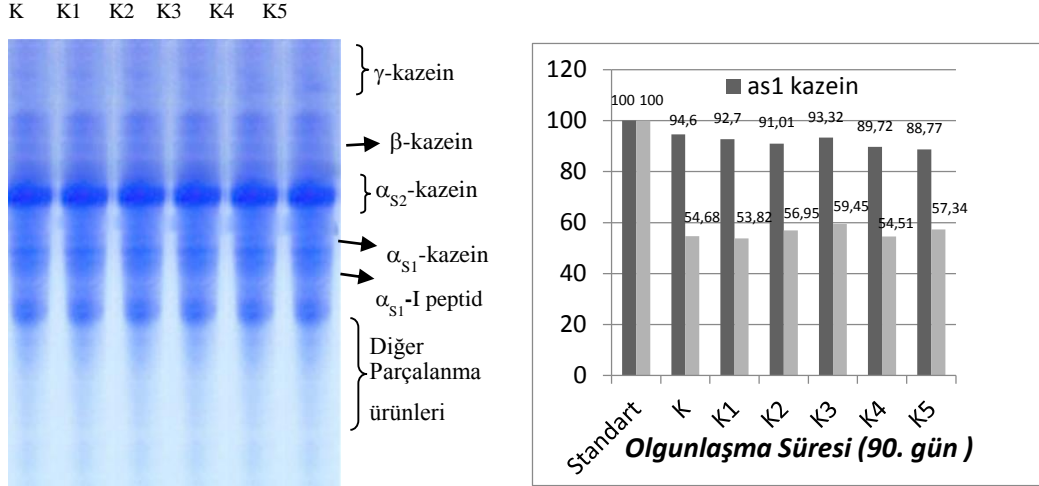
4.2.4. Elektroforetik Yöntemle Belirlenen Kazein Fraksiyonları

Peynirlerde proteolitik ve diğer parçalayıcı enzimlerin aktivitesi ile proteinler; parçalanma sonucu büyük ve küçük peptitlere, amino asitlere ve kendini oluşturan daha küçük organik moleküllere ayırmakta ve bu hidrolizasyon farklı yöntemlerle takip edilebilmektedir. Bu yöntemlerden biri olan jel elektroforez metoduyla büyük yapıllı peptitler tespit edilebilmektedir. Aynı zamanda, jel elektroforez yönteminde peynirin olgunlaşmasının ilk evrelerinde kazein misellerindeki düz zincirlerin izlenmesi için de uygun bir metot olduğu görülmüştür (Uysal ve ark., 1996).

Peynir örneklerinin Üre-page elektroforez yöntemiyle elde edilen 3. ve 90. güne ait jel elektroforez analizine ait görüntüler Şekil 4.10 ve Şekil 4.11’de verilmiştir.



Şekil 4.10. Peynirler için olgunlaşmanın 3. gününde elde edilen elektroforetogramları ve β-kazein, αs1-kazein oranlarının dansitometrik sonuçları



Şekil 4.11. Peynirler için olgunlaşmanın 90. gününde elde edilen elektroforetogramları ve β -kazein, α_{s1} -kazein oranlarının dansitometrik sonuçları

Çalışma sonuçlarının görsellerinden de görüldüğü gibi, çalışmamız araştırmacıların yapmış oldukları analiz sonuçlarına benzerlik göstermiş, zamana bağlı olarak α_{s1} -kazeinin analizlerde bant yoğunluğunun depolama süresi boyunca azaldığını ve buna bağlı α_{s1} -kazeinin parçalanma ürünlerinin ise artış gösterdiğini ortaya koymuştur. Yine akademik çalışmalar incelendiğinde çalışmamızla paralel görülen araştırmacıların yaptığı elektroforetik analizlerde; Atasoy, (2004), inek, koyun ve keçi sütlerinden üretilen Urfa peynirlerinde, tüm peynir çeşitlerinde α_{s1} -kazeinin, β -kazeinden daha yoğun hidrolize uğradığını ve gerek β -kazein, gerekse α_{s1} -kazein bant yoğunluğunun depolama süresi içerisinde azaldığını bildirmiştir.

Çürük, (2006), ve Yaşar, (2007), Kaşar peynirlerinde olgunlaşma süresi boyunca α_{s1} -kazein ve β -kazein miktarlarının istatistiksel olarak önemli düzeyde azaldığını belirtmişlerdir.

Say, (2008), Kaşar peynirlerinin β -kazein oranlarının depolama süresince düzenli bir şekilde azaldığını bildirmiştir.

Benzer şekilde Temizkan, (2012), kaşar peynirlerinde yaptıkları çalışmada β -kazein ve α_{s1} -kazeinin depolama süresi boyunca azaldığını, özellikle olgunlaşma süresinin 30. gününden sonra α_{s1} -kazein parçalanma ürünlerinin net bir şekilde artış gösterdiğini bildirmişlerdir.

4.3. Renk Ölçümü Değerleri

L , a , b değerleri üç boyutlu koordinat sistemi ile verilmekte ve bu koordinat sisteminde L olarak verilen değer dikey eksen; parlaklıktan (100), koyuluğa (0) gidişi belirtirken $+a$ kırmızılığa, $-a$ yeşillığe, $+b$ sarılığa, $-b$ ise maviliğe yönelimi göstermektedir (Say, 2008).

4.3.1. L Değerleri

L değeri beyaz ($L=100$) ve siyah ($L=0$) arasındaki farkı verir (Luo, 2006). Değerler, Çizelge 4.37 incelendiğinde olgunlaşma boyunca peynir çeşidine bakılarak L değerinde en düşük 75.90 ± 2.04 ile kızılalık ilaveli kaşar peyniri en yüksek ise; kontrol kaşar peyniri olarak ölçülmüştür.

Çizelge 4.37. Peynir örneklerine ait L değeri

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
K	82.56±0.22	85.93±0.00	90.77±0.33	91.04±0.49	87.57±0.26
K1	77.97±2.65	83.63±0.00	84.92±0.42	82.56±0.83	83.26±0.98
K2	72.81±5.15	74.84±0.00	76.87±1.76	79.11±1.24	75.90±2.04
K3	72.64±1.60	81.89±0.00	82.30±0.34	84.42±1.79	80.31±0.93
K4	73.65±1.83	79.52±0.00	82.83±0.43	86.37±2.54	80.59±1.20
K5	75.54±2.23	77.60±0.00	80.45±1.61	85.96±3.29	79.88±1.78
\bar{X}	75.86±2.28	80.46±0.00	83.02±0.82	84.91±1.70	84.41±1.20

Kızılalık ilaveli kaşar peynirindeki L değerinde ölçülen artış; kızılalık meyvesinin peynire renk maddeleri verdiği için dolayı olduğu düşünülmektedir. Yine diğer meyve ilaveli kaşar peynirler de peynire renk vererek L değerinde artışa sebep olmuşlardır, çizelgeye göre gözlemlenen değerler; peynire renk veren kırmızı renge sahip kızılalık, yaban mersini, karadut ve siyah üzüm gibi meyvelerde genel itibariyle en düşük düşüş gözlemlenen kontrol örneğine göre farklılıklar göstermiştir. Yine çizelgeden olgunlaşma süresine göre 75.86 ± 2.28 değeri 3. günde meydana gelmiş, 90. günde ise 3. güne nazaran yükselen değerler gözlemlenmiştir. Çalışmamız araştırmacı, Temiz, (2009), kaşar peynirleri üzerinde yapmış olduğu çalışmasındaki değerlere yakın bulunmuştur. Beyazlığın ve parlaklığın göstergesi olan L değeri, meyve ilaveli kaşar peynir örneklerine kıyasla kontrol grubu peynir örneklerinde

normal olarak yüksek bulunmuş ve parlaklık ve beyazlık açısından en yüksek değere yakın bir değer almıştır.

Çizelge 4.38’de peynir çeşitlerinin *L* verilene ait varyans analizi sonuçları verilmiştir olup; *L* değerlerine bağlı olarak peynir çeşidi, olgunlaşma süresi ve peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonu arasındaki ilişkilerde varyans analizi sonucuna göre $p<0.01$ düzeyinde farklılıklar meydana getirmiştir.

Çizelge 4.38. Peynir örneklerinin *L* değerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	5	181.812	59.19**
Olgunlaşma Süresi	3	308.266	100.35**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	15	7.356	2.39**
Hata	48	3.072	-----

** $P<0.01$ düzeyinde önemli

Peynir çeşitlerinin *L* değerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları ise Çizelge 4.39’da olduğu gibidir.

Çizelge 4.39. Peynir çeşitlerinin *L* değerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Peynir Çeşidi	n	<i>L</i> değeri
K	8	87.57a
K1	8	83.26b
K2	8	75.90d
K3	8	80.31c
K4	8	80.59c
K5	8	79.88c

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

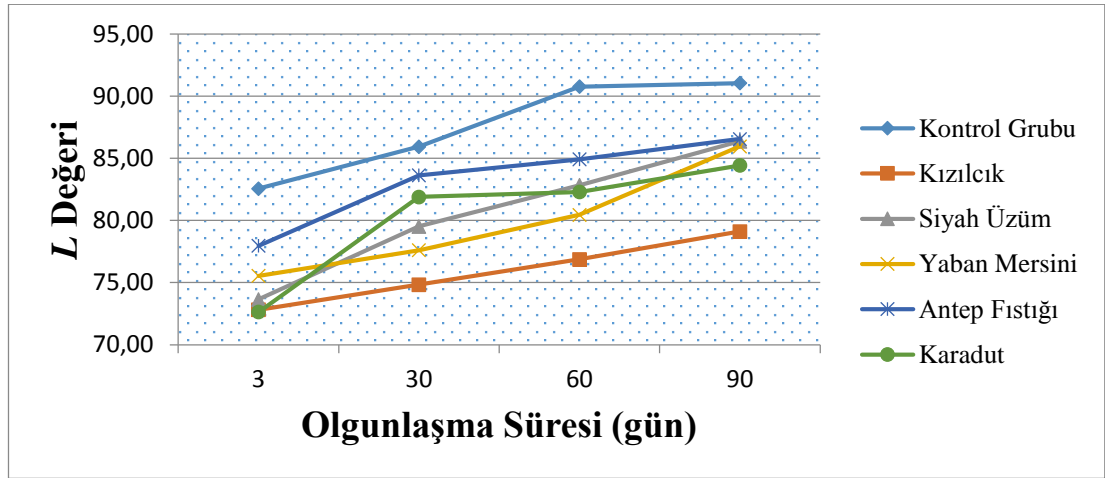
L değeri kontrol grubu peynirlerde en yüksek olduğu görülmüştür. Aralarında istatistiki açıdan fark bulunmayan karadut, siyah üzüm ve yaban mersini ilaveli kaşar peynirler tabloda görülmektedir. Kontrol grubu peynirler ile kızılıcık ve antepfıstığı ilaveli kaşar peynirler arasında önemli farklılıklar olduğu değerlendirilmektedir. Çizelge 4.40’da olgunlaşma sürelerinin *L* değerine ait çoklu karşılaştırma test sonuçları sunulmuştur. Çizelgeden olgunlaşma süresi boyunca farklılıklar önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.40. Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin *L* değerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	<i>L</i> değeri
3	12	75.86d
30	12	80.56c
60	12	83.02b
90	12	85.57a

Farklı harfler dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($P < 0.05$)

L değeri bakımından peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu grafiği Şekil 4.12’de gösterilmiştir. Meyve ilavesiz kontrol grubu peynirler grafikte en yukarıda yer alarak *L* değeri bakımından en yüksek değere ulaşmış olduğu açık olarak görülebilmektedir. Karadut ilaveli peynirde ise 30. günde meydana gelen artış değerlendirilmektedir, bu artışın ilk başlarda karadut meyvesinin kaşar peynire renk verdiği zamanla verdiği rengin etkisinin olgunlaşmaya bağlı olarak azalış gösterdiği ve *L* değeri bakımından yorumlandığında ise; koyuluktan aydınlığa doğru ilerlediği düşünülmektedir.



Şekil 4.12. Peynir örneklerinde *L* değerleri yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu

4.3.2. *a* Değerleri

Renk ölçüm değerlerinden *a* değeri Çizelge 4.41’de verilmiştir. *a* değeri çizelgeden görüldüğü üzere peynir çeşitleri arasında ortalama 2.12 ± 0.11 ve 4.35 ± 0.04 değerleri arasında farklılık göstermektedir. Olgunlaşma süresi bakımından incelendiğinde, en düşük *a* değerine 60. günde 2.96 ± 0.19 değeri ile; en yüksek ise 3.34 ± 0.00 değeri ile 3. günde olduğu görülmüştür. Peynir çeşidine göre ortalama *a* değerleri

incelendiğinde en yüksek 4.35 ± 0.04 değeri ile yaban mersini ilaveli peynirlerde, en düşük ise 2.12 ± 0.11 değeri ile siyah üzüm ilaveli kaşar peynirlerinde tespit edilmiştir. Çalışmamız araştırmacı Temiz, (2009), kaşar peynirlerde yaptığı çalışmanın sonuçlarına göre yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.41. Peynir örneklerine ait a değerleri

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
K	2.45 ± 0.00	2.19 ± 0.00	3.23 ± 0.53	3.63 ± 0.01	2.87 ± 0.14
K1	2.44 ± 0.00	1.69 ± 0.00	1.45 ± 0.12	2.99 ± 0.43	2.14 ± 0.14
K2	3.25 ± 0.00	3.16 ± 0.00	3.31 ± 0.10	3.35 ± 0.23	3.26 ± 0.08
K3	5.79 ± 0.00	4.67 ± 0.52	3.35 ± 0.27	2.87 ± 0.73	4.17 ± 0.38
K4	1.33 ± 0.00	2.05 ± 0.35	2.43 ± 0.08	2.69 ± 0.02	2.12 ± 0.11
K5	4.82 ± 0.00	5.86 ± 0.00	3.99 ± 0.03	2.76 ± 0.12	4.35 ± 0.04
□	3.34 ± 0.00	3.27 ± 0.15	2.96 ± 0.19	3.05 ± 0.26	3.01 ± 0.15

a değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.42’de verilmiştir. Elde edilen değerler incelendiğinde peynir çeşidi, olgunlaşma süresi ve peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu istatistiksel olarak $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Peynir çeşidi esas alınarak çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirildiğinde a değerleri Çizelge 4.43’de verildiği şekildedir. Kırmızılığın göstergesi olan a değeri en fazla yaban mersini ilaveli peynir örneklerinde (4.35) ile tespit edilmiş, daha sonra ise bunu karadut ilaveli peynir (4.17) takip etmiştir.

Çizelge 4.42. Peynir örneklerinin a değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	5	11.170	172.23**
Olgunlaşma Süresi	3	0.602	9.29**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	15	2.743	42.30**
Hata	24	0.064	-----

** $P < 0.01$ düzeyinde önemli

Aralarında istatistiksel olarak fark bulunmayan ve kırmızılığın göstergesi olan K5 ve K3 peynirlerini, yine aralarında istatistiksel olarak fark bulunmayan en düşük a değerlerine sahip olan K1 ve K4 peynirleri izlemiştir, istatistiksel olarak kızılılık ilaveli peynirler ve kontrol peyniri diğer peynirlerden farklı olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.43. Peynir çeşitlerinin *a* değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Peynir Çeşidi	n	<i>a</i> değeri
K	8	2.87c
K1	8	2.14d
K2	8	3.26b
K3	8	4.17a
K4	8	2.12d
K5	8	4.35a

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

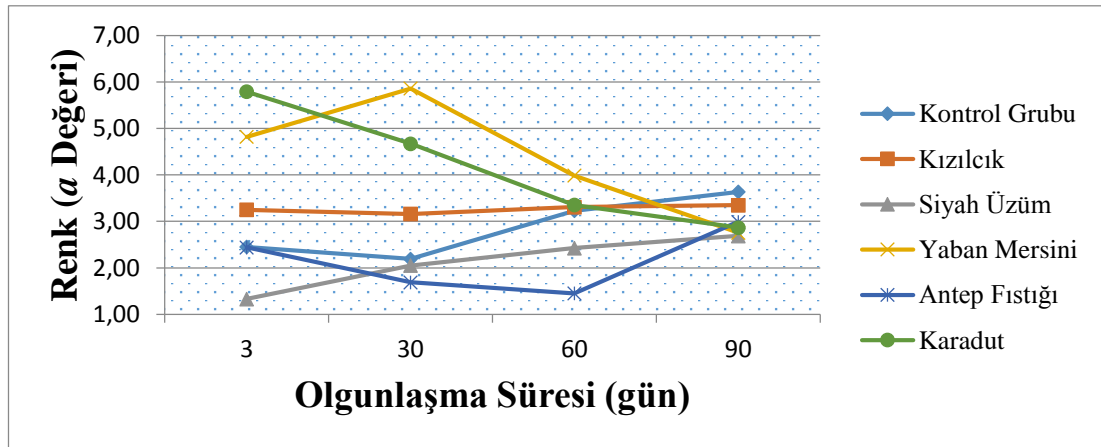
Olgunlaşma sürelerinin *a* değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre en yüksek *a* değeri 3. günde, en düşük ise 60. günde olduğu Çizelge 4.44 incelendiğinde anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.44 Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin *a* değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	<i>a</i> değeri
3	12	3.34a
30	12	3.27ab
60	12	2.95c
90	12	3.04bc

Farklı harfler dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($P < 0.05$)

Peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu grafiği incelendiğinde de artış ve düşüşler görülmektedir (Şekil 4.13). Yine grafiğe bakıldığında siyah üzüm ilaveli peynirlerin olgunlaşma süresi sonunda en düşük *a* değerine sahip olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 4.13. Peynir örneklerinde *a* değerleri yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu

4.3.3. *b* Değerleri

Peynir örneklerine ait *b* değerleri Çizelge 4.45’de sunulmuştur.

Çizelge 4.45. Peynir örneklerine ait *b* değerleri

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
K	22.52±0.00	20.08±0.43	18.37±0.53	19.04±0.64	20.18±0.40
K1	25.36±0.00	22.87±0.40	21.38±1.08	19.80±0.88	22.35±0.59
K2	25.25±0.00	24.67±0.38	21.46±0.62	15.43±0.52	21.70±0.38
K3	13.50±0.00	10.82±0.49	09.57±0.15	11.88±2.01	11.44±0.66
K4	17.30±0.00	18.53±0.21	14.73±0.39	12.23±1.49	15.69±0.52
K5	21.52±0.00	20.83±0.85	19.44±0.60	19.48±1.09	20.31±0.63
\bar{X}	20.91±0.00	19.63±0.46	17.49±0.56	16.31±1.10	15.27±0.53

Çizelge incelendiğinde olgunlaşma süresince en yüksek *b* değeri 20.91±0.00 ile 3. günde, en düşük ise 16.31±1.10 değeri ile 90. günde olmuştur. Peynir çeşidine göre incelendiğinde ise en yüksek *b* değeri 22.35±0.59 ile K1 peynirinde, en düşük ise 11.44±0.66 değeri ile K3 peynirinde olmuştur. Çalışmamız bu değerlerle araştırmacıdan Temiz, (2009), kaşar peynirlerle yaptığı ve sonuçları 20.08 ile 18.78 aralığında olan çalışmanın sonuçlarına benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.46’da peynir örneklerinin *b* değerlerine ait varyans analiz sonuçları sunulmuştur. Çizelgeye göre peynir çeşidi ve olgunlaşma süresi $p<0.01$ düzeyinde önemli, peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu ise $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.46. Peynir örneklerinin *b* değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	5	213.125	401.68**
Olgunlaşma Süresi	4	78.781	148.48**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	15	8.858	16.69*
Hata	24	0.531	-----

* $P<0.05$ düzeyinde önemli. ** $P<0.01$ düzeyinde önemli

Sarı rengin göstergesi olan en yüksek *b* değeri, en fazla *b* değerine sahip ve istatistiksel olarak da farklı bulunmayan antepfıstığı ilaveli kaşar peynirlerinde görülmüş olup bunu kızılıklık ilaveli peynir izlemiştir (Çizelge 4.47). En düşük ise

karadut ilaveli kaşar peyniri olmuş ve bunu aralarında istatistiksel olarak fark olan siyah üzüm ilaveli kaşar peynir takip etmiştir.

Çizelge 4.47. Peynir çeşitlerinin *b* değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Peynir Çeşidi	n	<i>b</i> değeri
K	8	20.18b
K1	8	22.35a
K2	8	21.70a
K3	8	11.44d
K4	8	15.69c
K5	8	20.31b

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

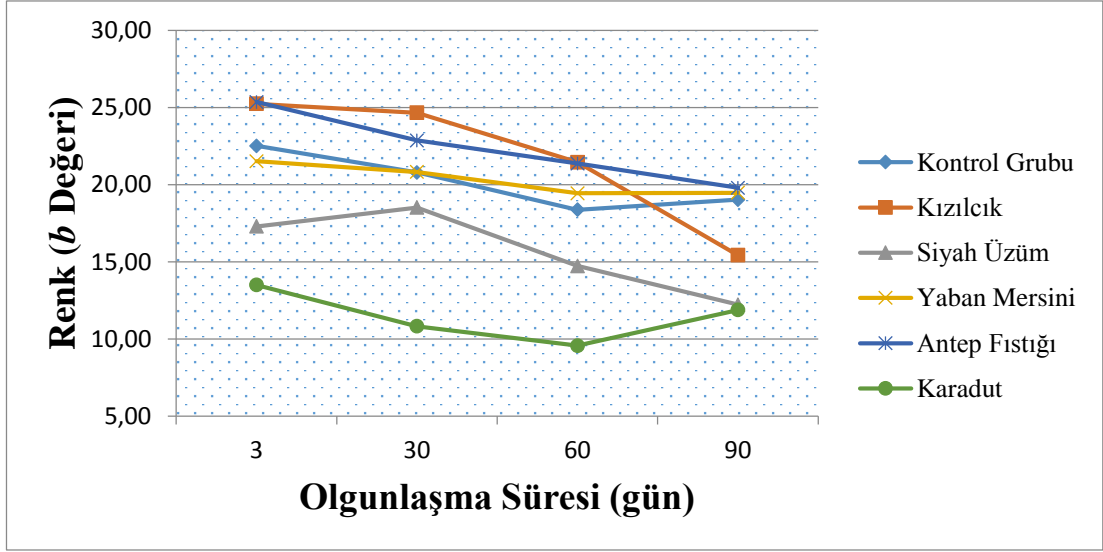
Çizelge 4.48’de olgunlaşma sürelerinin *b* değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi değerleri sunulmuştur. Çizelgeye göre en yüksek *b* değerine 3. günde ulaşılmıştır. En düşük *b* değeri ise 90. günde olmuş ve bunu aralarında istatistiksel olarak fark bulunan 30. ve 60. gün takip etmiştir.

Çizelge 4.48. Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin *b* değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	<i>b</i> değeri
3	12	20.90a
30	12	19.75b
60	12	17.49c
90	12	16.30d

Farklı harfler dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($P<0.05$)

Şekil 4.14 incelendiğinde antep fıstığı ilaveli kaşar peynirinin olgunlaşma sonunda diğer peynirlere göre daha yüksek *b* değerine sahip olduğu anlaşılmaktadır. Grafiğe göre; kontrol ve antep fıstığı ilaveli peynirlerin değerlerinde fazla dalgalanma olmadığı ve diğer peynirlere göre daha stabil seyreden *b* değerine sahip olduğunu söylemek mümkündür.



Şekil 4.14. Peynir örneklerinde *b* değerleri yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu

4.4. Tekstür Profil Analizleri (TPA)

Peynirlerin tekstürel olarak değerlendirilmesinde enstrümental analizlerden tekstür profil analizi (TPA) sıkça kullanılmakta olup, duyu özelliklerle bağlantılandırılmaktadır. TPA cihazıyla peynirlerin esneklik (resilience), sertlik (hardness), elastikiyet (springiness), sakızimsılık (gumminess), iç yapışkanlık (cohesiveness), dış yapışkanlık (adhesiveness) ve çiğnenebilirlik (chewiness) durumları peynirlerin tekstürünü tanımlayabilmek adına kullanılan parametrik özelliklerdir (Gunasekaran ve Ak., 2003).

Peynirin tekstürel özelliği, peynirin olgunlaşmasını etkileyen faktörleri yani mikroorganizmaların gelişmeleri, nem kaybı, enzimatik aktiviteleri ve tuzun difüzyonunun düzenlenmesiyle belirlenmektedir (Kaya, 2002). Eğer dehidrasyon olayı yoksa peynirin yapısı olgunlaşma sırasında yumuşar. Bu olay ise proteinlerin hidrolizi ile ilgilidir. Örneğin; peynirin sertliği ile peynirde bulunan α_1 -kazein miktarı arasında yüksek bir korelasyon vardır (Cervantes ve ark., 1983).

Peynir tekstürü üzerinde tuz miktarı da önemlidir. Tuz; mikrobiyel gelişmeyi önlemesi, proteolitik enzimlerin aktivitelerini kontrol etmesi ve proteinlerin su bağlama özellikleri üzerinde etkili göstermektedir (Cervantes ve ark., 1983; Guo ve ark., 1997; Pastorino ve ark., 2003). Tuz miktarı arttırıldıkça peynirin sert, katı ve ufalanabilir bir yapı aldığı görülmektedir fakat bu özellikle peynirin olgunlaşması

sırasında değişmektedir. Olgunlaşma sırasında tuz miktarı arttırıldıkça laktik asit bakterilerinin sayısı, düşük tuz miktarına sahip peynirlere göre daha hızlı azalmaktadır. Tuz miktarı arttırıldığında, proteoliz ve genel olarak olgunlaşma süresi kısalmaktadır (Mistry ve Kasperson, 1998).

Genel olarak; peynir lezzetinin algılanması kompleks bir süreçtir. Tatlılık, koku, dokusal ve görsel algılamalar gıdanın genel değerlendirilmesinde büyük etkenlerdir ve farklı algılama sistemleri arasında etkileşimi sağlamaktadırlar (Osthoff ve ark., 2011).

4.4.1. Sertlik

Sertlik; tekstür analiz cihazında peynire birinci sıkıştırma uygulanan maksimum kuvvettir (Kim ve ark., 2004).

Peynirin sertliğini, proteoliz oranı ve derinliği, peynirin pH'sı kurumaddesi ve tuzu etkilemektedir (Kaya, 2002). Farklı meyveler kullanılarak 90 gün olgunlaştırılan peynirlerin sertlik değerleri Çizelge 4.49'da verilmiştir.

Çizelge 4.49. Peynir örneklerine ait sertlik değerleri (kg)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
K	9.56±0.51	9.74±0.40	6.60±0.30	1.04±0.02	6.73±0.31
K1	6.80±1.05	11.00±1.36	8.66±2.19	3.68±0.72	7.53±1.33
K2	8.30±0.44	8.10±0.67	8.34±1.25	4.34±0.52	7.26±0.72
K3	7.82±0.14	10.84±0.70	9.08±0.76	8.60±1.02	9.08±0.65
K4	6.51±0.48	7.57±0.57	6.16±0.31	6.83±0.57	6.76±0.48
K5	6.79±1.37	7.90±2.33	6.96±2.58	8.61±0.79	7.56±1.57
\bar{X}	7.62±0.66	9.19±1.00	7.63±1.23	5.15±0.61	7.48±0.84

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 (Çizelge 4.50).

Çizelge 4.50. Peynir örneklerinin sertlik değerlerine (kg) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	5	8.870	7.36**
Olgunlaşma Süresi	3	41.023	34.03**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	15	11.387	9.45**
Hata	48	1.205	-----

*P<0.05 düzeyinde önemli. **P<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.49 incelendiğinde peynir çeşidine göre en yüksek ortalama sertlik değeri 9.08±0.65 kg ile karadut ilaveli peynir, en düşük ise 6.73±0.31 kg sertlik değeri ile kontrol grubu peynir olmuştur. Yorumlanacak olursa sertlik değeri meyve ilaveli peynirlerde daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun sebebi meyve ilavesi yapılan peynirlerin sertlik değerine etki ettiği düşünülmektedir.

Çizelge 4.51. Peynir çeşitlerinin sertlik değerlerine (kg) ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Sertlik (kg)
K	8	6.73b
K1	8	7.53b
K2	8	7.26b
K3	8	9.08a
K4	8	6.76b
K5	8	7.56b

Farklı harfler örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05)

Olgunlaşma süresine göre sertlik değerlerine bakıldığında en yüksek 9.19 kg değeri ile 30. günde, en düşük ise 5.15 kg değeri ile 90. günde görülmektedir (Çizelge 4.52). İstatistiki olarak 3. gün ile diğer günler arasında fark olduğu belirlenmiştir. 3. günden 90. güne kadarki sertlik değerindeki değişim Şekil 4.15’de görülmektedir.

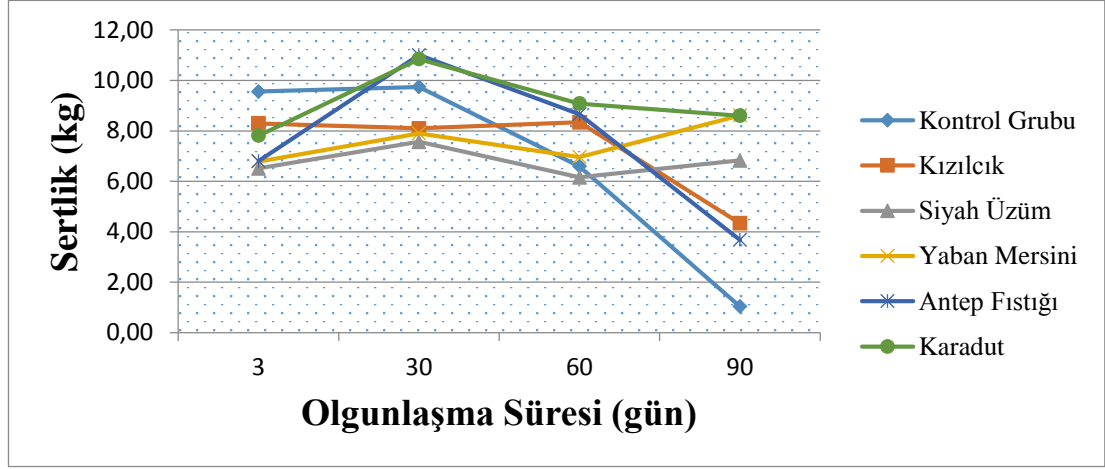
Çizelge 4.52. Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin sertlik değerlerine (kg) ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	Sertlik (kg)
3	12	7.62b
30	12	9.19a
60	12	7.63b
90	12	5.15c

Farklı harfler dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05)

Farklı araştırmacıların yapmış olduğu benzer çalışmada; Şalvarcı, (2015), kaşar peynirler üzerine yaptığı araştırmada peynirlerinin sertlik değerinin ilk 15 gün

boyunca artış sonrasında azalış gösterdiğini tespit etmiştir, araştırmacının bu sonucu çalışmamızın sonucuyla paralellik göstermektedir.



Şekil 4.15. Peynir örneklerinde sertlik değerleri (kg) yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonu

4.4.2. İç Yapışkanlık

İç yapışkanlık peynirin ikinci sıkıştırılmaya gösterdiği mukavemet şeklinin, sıkıştırılmadaki davranışına oranı olarak ifade edilebilmekte (Koca, 2002) veya ürün yapısını oluşturan iç bağlar arasındaki güç olarak da tanımlanabilmektedir (Gunasekaran ve Ak., 2003).

Çizelge 4.53'te iç yapışkanlık değerlerinin olgunlaşma süresi göz önüne alınarak ortalama değerleri incelendiğinde %0.59±0.06 ile %0.65±0.04 arasında değiştiği görülmektedir. Olgunlaşmanın 3. gününden 60. gününe dek iç yapışkanlık değerlerinde artış; sonrasında 90. günde genel olarak yaban mersini ilaveli peynir haricindeki peynir çeşitlerinin düşüşe geçtiği görülmektedir.

Çizelge 4.53. Peynir örneklerine ait iç yapışkanlık değerleri (%)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
K	0.76±0.03	0.72±0.01	0.71±0.02	0.67±0.01	0.71±0.02
K1	0.64±0.12	0.69±0.02	0.70±0.02	0.45±0.07	0.61±0.06
K2	0.75±0.02	0.63±0.07	0.69±0.01	0.48±0.07	0.63±0.04
K3	0.51±0.09	0.68±0.02	0.70±0.02	0.67±0.01	0.64±0.03
K4	0.51±0.02	0.63±0.11	0.65±0.08	0.57±0.05	0.58±0.06
K5	0.41±0.10	0.34±0.22	0.49±0.10	0.72±0.02	0.48±0.11
\bar{X}	0.59±0.06	0.61±0.08	0.65±0.04	0.59±0.04	0.66±0.05

Çizelge 4.54’de kaşar peynirlere ait iç yapışkanlık değerlerinin varyans analizi sonuçlarına göre, istatistiksel olarak peynir çeşidi ve olgunlaşma süresinin $P<0.01$ düzeyinde önemli farklılıklar olduğu görülmektedir. Peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonu da aynı düzeyde farklılıklara neden olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.54. Peynir örneklerinin iç yapışkanlık değerlerine (%) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	5	0.067	12.74**
Olgunlaşma Süresi	3	0.015	2.87**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	15	0.036	6.96**
Hata	48	0.005	-----

** $P<0.01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.55 incelendiğinde; en yüksek iç yapışkanlık değerinin kontrol (K) peynirinde olduğu belirlenmiş olup, yaban mersini ilaveli kaşar peynirlerin diğer peynir çeşitlerinden istatistiksel olarak farklılıklara sahip olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.55. Peynir çeşitlerinin iç yapışkanlık değerlerine (%) ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Peynir Çeşidi	n	İç Yapışkanlık (%)
K	8	0.71a
K1	8	0.61b
K2	8	0.63ab
K3	8	0.64ab
K4	8	0.58b
K5	8	0.48c

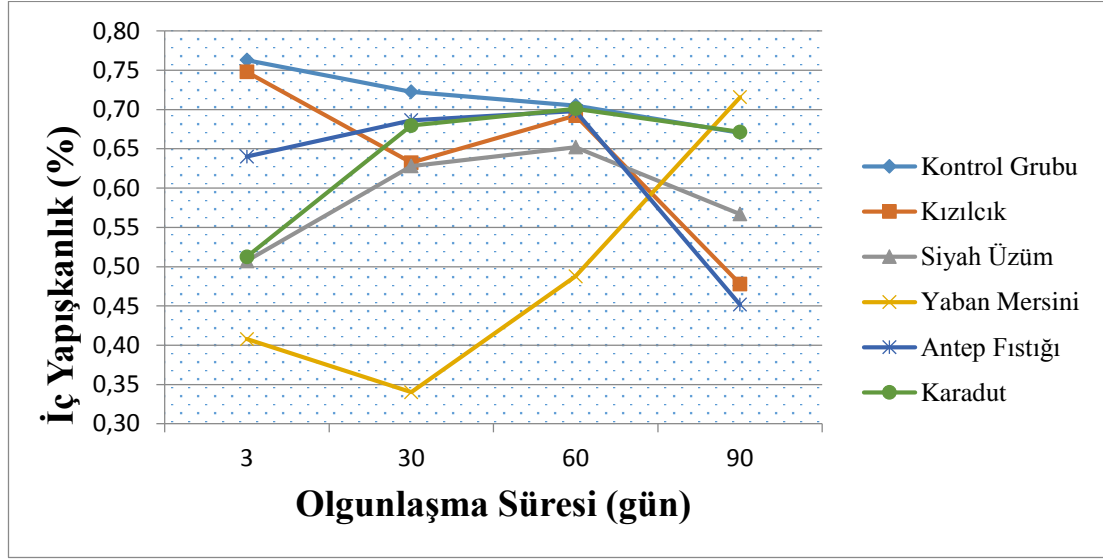
Farklı harfler örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir ($P<0.05$).

Olgunlaşma süresine göre en yüksek iç yapışkanlık değeri 60. günde tespit edilmiş, en düşük ise 3. ve 90. günlerde gözlemlenmiştir (Çizelge 4.56). Genel olarak peynir çeşitleri depolamaya ve ambalajlamaya bağlı olarak iç yapışkanlık değerlerinde 60. güne kadar artış, sonrasında 90. günde ufak bir düşüş yaşamıştır. Durum Şekil 4.16 incelendiğinde de benzerlik arz ettiği anlaşılmaktadır. Araştırmacı Dinkçi, (2011), benzer çalışmasında kaşar peynirler üzerinde olgunlaşmayı gözeterek ulaştığı sonuçlar ve artış azalışlar çalışmamıza benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.56. Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin iç yapışkanlık değerlerine (%) ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	İç Yapışkanlık (%)
3	12	0.59a
30	12	0.61a
60	12	0.65a
90	12	0.59a

Farklı harfler dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir (P>0.05)



Şekil 4.16. Peynir örneklerinde iç yapışkanlık değerleri (%) yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi etkileşimi

4.4.3. Dış Yapışkanlık

Dış yapışkanlık, peynir için; peyniri yeme süresince damaktan peyniri ayırmak için gereken güçtür (Zoon, 1991). Deneme peynir örneklerinde olgunlaşma süresi açısından dış yapışkanlık verileri -11.10 ± 4.87 g.sn ile -69.65 ± 7.46 g.sn arasında tespit edilmiştir (Çizelge 4.57). Yine çizelge incelendiği takdirde dış yapışkanlık değerleri olgunlaşma boyunca 60. güne kadar azalış göstermiş, sonrasında pek stabil olmayan bir doğrultu izlemiştir. Peynir çeşidine göre istatistiksel veriler incelendiğinde en yüksek dış yapışkanlık değeri -46.72 ± 13.43 g.sn ile antepfıstığı ilaveli peynir, en düşük ise -74.22 ± 11.59 g.sn değeri ile karadut ilaveli peynir olmuştur.

Çizelge 4.57. Peynir örneklerine ait dış yapışkanlık (kg) değerleri

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
K	-27.96±2.50	-99.71±31.07	-76.13±34.10	-89.92±6.05	-73.43±18.43
K1	-5.17±5.15	-19.37±4.61	-45.48±34.57	-10.08±9.38	-46.72±13.43
K2	-8.05±3.88	-52.68±24.71	-33.86±5.35	-49.86±2.50	-54.76±9.11
K3	-14.72±10.35	-80.54±17.07	-114.54±14.41	-90.25±4.52	-74.22±11.59
K4	-7.70±4.77	-42.12±35.37	-73.96±12.07	-87.18±15.67	-63.08±16.97
K5	-2.98±2.60	-9.10±15.34	-2.35±1.93	-90.61±6.63	-49.84±6.62
\bar{X}	-11.10±4.87	-50.59±21.36	-57.72±17.07	-69.65±7.46	-60.34±12.69

Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda olgunlaşma süresi ($p<0.01$) ve peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonunu ($p<0.05$) bakımından farklılıklar olduğu görülmüştür (Çizelge 4.58).

Çizelge 4.58. Peynir örneklerinin dış yapışkanlık değerlerine (g.sn) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	5	6701.2	23.85
Olgunlaşma Süresi	3	11577.5	41.20**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	15	1694.2	6.03*
Hata	48	281.0	-----

* $P<0.05$ düzeyinde önemli, ** $P<0.01$ düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda olgunlaşma süresi bakımından dış yapışkanlık değerlerinde önemli farklılıklar bulunmuş, en yüksek değer olgunlaşmanın 3. gününde ve en düşük değer 90. günde belirlenmiştir olup olgunlaşma süresince 30 ve 60. günler arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır (Çizelge 4.59).

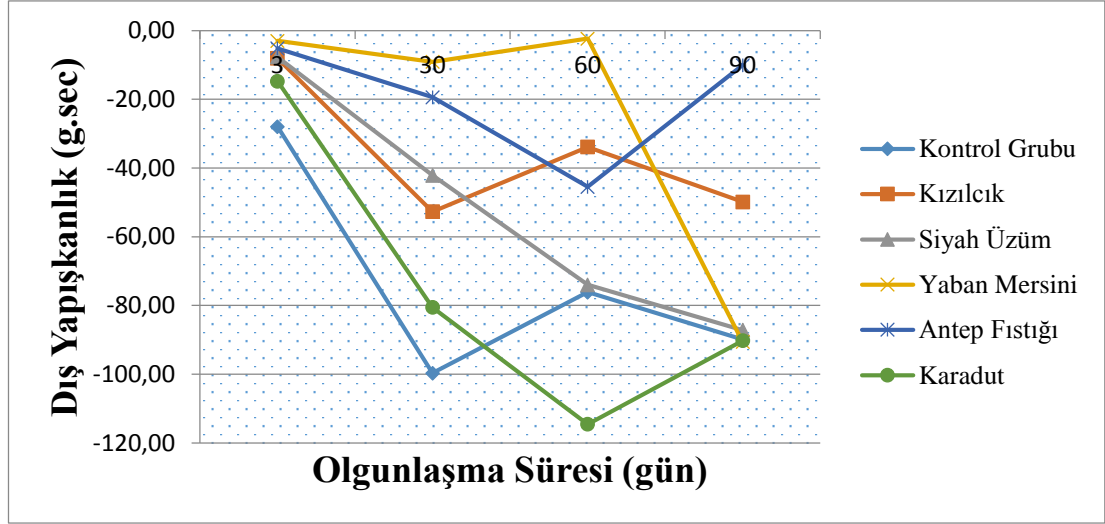
Çizelge 4.59. Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin dış yapışkanlık (g.sn) değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	Dış Yapışkanlık (g.sn)
3	12	-11.09a
30	12	-50.58b
60	12	-57.71bc
90	12	-69.64c

Farklı harfler dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($P<0.05$)

İstatistiksel olarak peynir örneklerinde dış yapışkanlık değerleri yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonu $p < 0.05$ düzeyinde önemli olduğu görülmüş olup, grafik Şekil 4.17’de verilmiştir.

Yapılan araştırmalar neticesinde elde edilen değerler Şalvarcı, (2015), kaşar peynirlerde yapmış olduğu çalışmayla benzerliklere sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 4.17. Peynir örneklerinde dış yapışkanlık değerleri (g.sn) yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonu

4.4.4. Esneklik

Esneklik, birinci sıkıştırma sonrası peynirin eski halini alma oranı olarak ifade edilmektedir (Gunasekaran ve Ak, 2003). Esneklik değeri ile ilgili yapılan araştırmalar çok kesin olmamakla beraber peynir neminin yüksek veya düşük olması ile esneklik değeri arasında bir bağlantı olduğu tespit edilmiştir (Tunick ve ark., 1991, Bryant ve ark., 1995, Chen ve ark., 1979). Peynir örneklerine ait esneklik değerleri ve depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.60’da verilmiştir. Esneklik değerleri olgunlaşma zamanları boyunca 0.25 ± 0.03 mm ile 0.30 ± 0.04 mm arasında farklılık göstermiştir. Yaptığımız bu çalışmanın değerleri; Şalvarcı, (2015), tarafından yapılan çalışmanın değerlerine göre (0.81-0.86 mm) düşük bulunmuştur.

Çizelge 4.60. Peynir örneklerine ait esneklik değerleri

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
K	0.36±0.01	0.31±0.01	0.29±0.03	0.28±0.02	0.30±0.01
K1	0.31±0.04	0.29±0.02	0.28±0.05	0.18±0.07	0.26±0.04
K2	0.37±0.02	0.29±0.03	0.30±0.02	0.24±0.05	0.30±0.03
K3	0.29±0.06	0.31±0.01	0.30±0.01	0.27±0.01	0.29±0.02
K4	0.28±0.08	0.27±0.06	0.30±0.03	0.26±0.01	0.27±0.04
K5	0.21±0.05	0.21±0.04	0.23±0.06	0.29±0.01	0.23±0.04
\bar{X}	0.30±0.04	0.28±0.03	0.28±0.03	0.25±0.03	0.27±0.03

Peynir örneklerine ait esneklik değerlerine uygulanan varyans analizinin sonuçları Çizelge 4.61’de verilmiştir. Çizelgeye göre esneklik değerleri peynir örneklerinde olgunlaşma süresi ve peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonu bakımından istatistiksel olarak $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Peynir çeşidi bakımından ise varyans analizi sonucunda önemli fark olmadığı görülmüştür.

Çizelge 4.61. Peynir örneklerinin esneklik değerlerine (mm) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	5	0.008	5.31
Olgunlaşma Süresi	3	0.008	4.99**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	15	0.004	2.56*
Hata	48	0.001	-----

* $P<0.05$ düzeyinde önemli

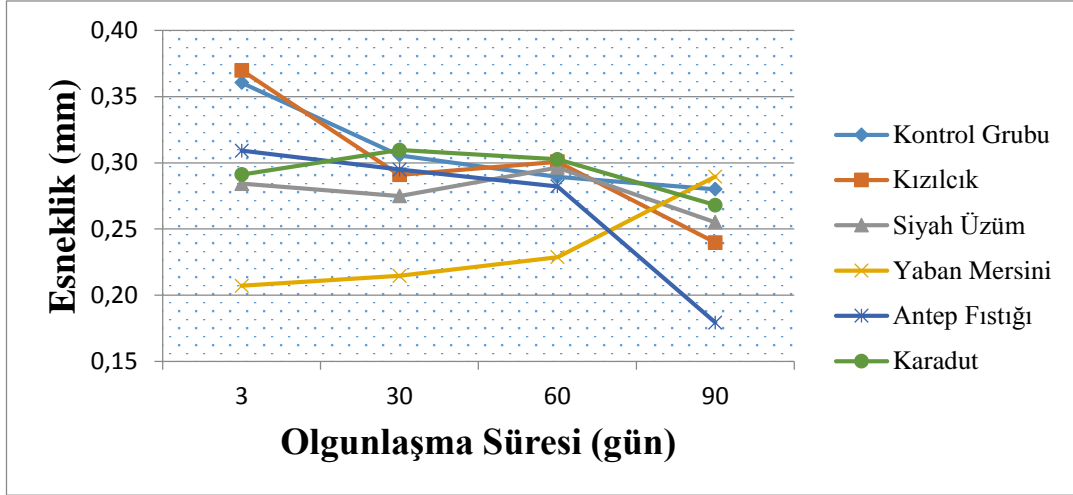
Çizelge 4.62 incelendiğinde olgunlaşma boyunca esneklik değerlerinde düşüş, görülmektedir. İstatistiksel açıdan değerlendirildiğinde ise 3. gün ile 90. gün arasında önemli fark olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.62. Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin esneklik değerlerine (mm) ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	Esneklik (mm)
3	12	0.30a
30	12	0.28ab
60	12	0.28ab
90	12	0.25b

Farklı harfler dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($P<0.05$)

Varyans analizi sonucu önemli farklılık bulunan peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonu grafiği Şekil 4.18’de verilmiştir.



Şekil 4.18. Peynir örneklerinde esneklik yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu

4.4.5. Sakızımsılık

Sakızımsılık (gumminess, N), yarı katı halde bulunan bir gıdayı yutulmaya hazır duruma getirmek için gerekli olan parçalama kuvveti olarak ifade edilmektedir (RapHaelides ve ark., 1995). Tekstür profil analizinde ise sakızımsılık; sertlik değerinin iç yapışkanlık değeri ile çarpımı sonucu elde edilir. Çizelge 4.63’de peynir örneklerine ait sakızımsılık değerleri verilmiştir. Çizelge incelendiğinde sakızımsılık değerlerinin 1.67±0.44 kg ile 7.49±0.69 kg arasında değişmiştir. Genel ortalama ise 5.00±0.57 kg olarak hesaplanmıştır. Farklı bir araştırmacı, Şalvarcı, (2015), kaşar peynir örneklerinde sakızımsılık değerlerini ortalama 4.44 kg olarak belirlemiştir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar araştırmacının değerleri ile benzerdir.

Çizelge 4.63. Peynir örneklerine ait sakızımsılık değerleri (kg)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
K	7.49±0.69	7.04±0.29	4.65±0.16	6.98±0.24	6.53±0.34
K1	3.76±1.47	7.57±1.16	7.21±0.86	1.67±0.44	5.05±0.98
K2	6.21±0.49	5.14±0.87	5.78±0.94	1.81±0.04	4.73±0.67
K3	3.70±1.32	7.36±0.38	6.37±0.69	6.29±0.22	5.93±0.65
K4	3.30±0.17	5.11±0.61	3.84±0.25	3.29±0.61	3.88±0.42
K5	2.10±0.17	3.60±1.41	3.75±1.84	6.17±0.66	3.90±1.02
\bar{X}	4.42±0.63	5.97±0.78	5.26±0.59	4.36±0.28	5.00±0.57

Peynir örneklerinin sakızımsılık değerlerine ait varyans analiz sonuçlarına göre peynir çeşidi ve olgunlaşma süresi bakımından istatistiksel olarak $p < 0.01$ düzeyinde

önemli fark tespit edilmiştir (Çizelge 4.64). Ayrıca peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu bakımından $p < 0.05$ düzeyinde önemli fark olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.64. Peynir örneklerinin sakızimsılık değerlerine (kg) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	5	13.780	20.62**
Olgunlaşma Süresi	3	10.461	15.65**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	15	9.713	14.53*
Hata	48	0.668	-----

* $P < 0.05$ düzeyinde önemli. ** $P < 0.01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.65'e göre sakızimsılık sonuçlarına bakıldığında en düşük değer siyah üzüm ilaveli kaşar peynirde, en yüksek değer ise kontrol kaşar peynirinde görülmüştür. Peynir çeşitlerinin sakızimsılık değerlerine (kg) ait çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre peynirler arasında kendi aralarında istatistiksel olarak farklılıklar ve benzerlikler görülmektedir.

Çizelge 4.65. Peynir çeşitlerinin sakızimsılık değerlerine (kg) ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Sakızimsılık (kg)
K	8	6.53a
K1	8	5.05bc
K2	8	4.73cd
K3	8	5.93ab
K4	8	3.88d
K5	8	3.90d

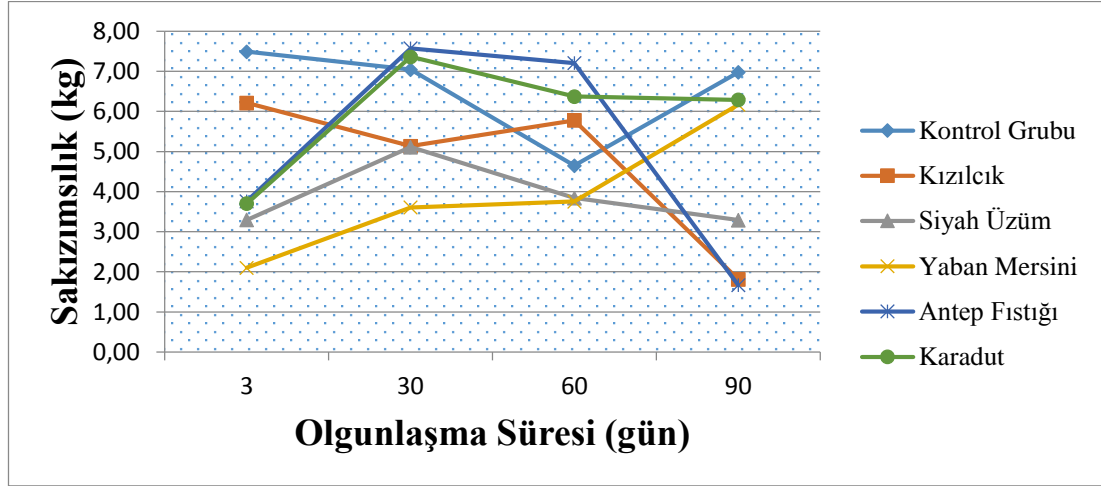
Farklı harfler örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir ($P < 0.05$)

Olgunlaşma dönemlerine ait sakızimsılık değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.66'da görülmektedir. Çizelgeye göre en yüksek sakızimsılık değerinin görüldüğü zaman olgunlaşmanın 30. günü olarak görülmekte, en düşük değer ise 3. günde görülmüştür. Şekil 4.19'da da görüleceği üzere 60. günden sonra 90. güne ulaşıldığında değerlerde istatistiksel olarak önemli denilebilecek durumda bir düşüşler ve yükselişler meydana gelmiştir.

Çizelge 4.66. Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin sakızimsılık değerlerine (kg) ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	Sakızimsılık (kg)
3	12	4.42b
30	12	5.97a
60	12	5.26a
90	12	4.36b

Farklı harfler dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05)



Şekil 4.19. Peynir örneklerinde sakızimsılık yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi etkileşimi

4.4.6. Çiğnenebilirlik

Çiğnenebilirlik, katı bir gıdanın yutmaya hazır hale gelinceye kadar çiğnenmesi için gerekli enerjidir (Gunasekaran ve Ak, 2003). Çiğnenebilirlik; sertlik, iç yapışkanlık ve esneklik değerlerinin çarpımı sonucu elde edilmektedir. Çizelge 4.67’de peynir örneklerinin çiğnenebilirlik değerleri verilmiştir. Değerler 1.69 ± 0.20 kg.mm ile 6.24 ± 0.20 kg.mm arasında değişiklik göstermiştir. Çizelge incelendiğinde olgunlaşma süresince ortalama çiğnenebilirlik değerlerinde 3. gün (3.96 ± 0.63 kg mm) ile 60. gün (4.38 ± 0.59 kg mm) arasında artış, daha sonra 90. güne kadar düşüş olmuştur. Peynir çeşidine göre ise en düşük değer siyah üzüm ilaveli peynirde (3.20 kg mm), en yüksek ise kontrol grubu peynirlerde (5.29 kg mm) meydana gelmiştir.

Çizelge 4.67. Peynir örneklerine ait çiğnenebilirlik değerleri (kg mm)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
K	6.24±0.20	5.57±0.18	3.82±0.02	5.55±0.10	5.29±0.12
K1	3.90±1.39	6.27±0.87	6.00±0.84	1.63±0.07	4.45±0.79
K2	5.69±0.47	4.38±0.71	4.79±0.75	1.93±0.38	4.19±0.57
K3	3.36±1.30	6.16±0.42	5.17±0.39	5.12±0.12	4.95±0.56
K4	2.92±0.19	3.83±1.10	3.22±0.20	2.84±0.54	3.20±0.50
K5	1.69±0.20	3.13±1.40	3.30±1.34	5.04±0.47	3.28±0.92
\bar{X}	3.96±0.63	4.89±0.78	4.38±0.59	3.68±0.28	4.22±0.57

Peynir örneklerinin çiğnenebilirlik değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.68'de verilmiştir. Varyans analizi sonucuna göre, peynir çeşidi ve olgunlaşma süresi çiğnenebilirlik değerleri bakımından istatistiksel olarak $p<0.01$ düzeyinde, peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonunda ise istatistiksel olarak $p<0.05$ düzeyinde farklılıklar bulunmuştur.

Çizelge 4.68. Peynir örneklerinin çiğnenebilirlik değerlerine (kg.mm) ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	5	8.757	16.75**
Olgunlaşma Süresi	3	4.969	9.51**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	15	6.066	11.60*
Hata	48	0.522	-----

* $P<0.05$ düzeyinde önemli. ** $P<0.01$ düzeyinde önemli

Peynir çeşitlerinin çiğnenebilirlik değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre en yüksek değer kontrol grubu peynir, en düşük siyah üzüm ilaveli peynir olmuştur. Siyah üzüm (K4) ve yaban mersini (K5) ilaveli peynirler ile diğer peynirler arasında istatistiksel olarak fark bulunduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.69).

Çizelge 4.69. Peynir çeşitlerinin çiğnenebilirlik değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Çiğnenebilirlik (kg.mm)
K	8	5.29a
K1	8	4.45ab
K2	8	4.19b
K3	8	4.95ab
K4	8	3.20c
K5	8	3.28c

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

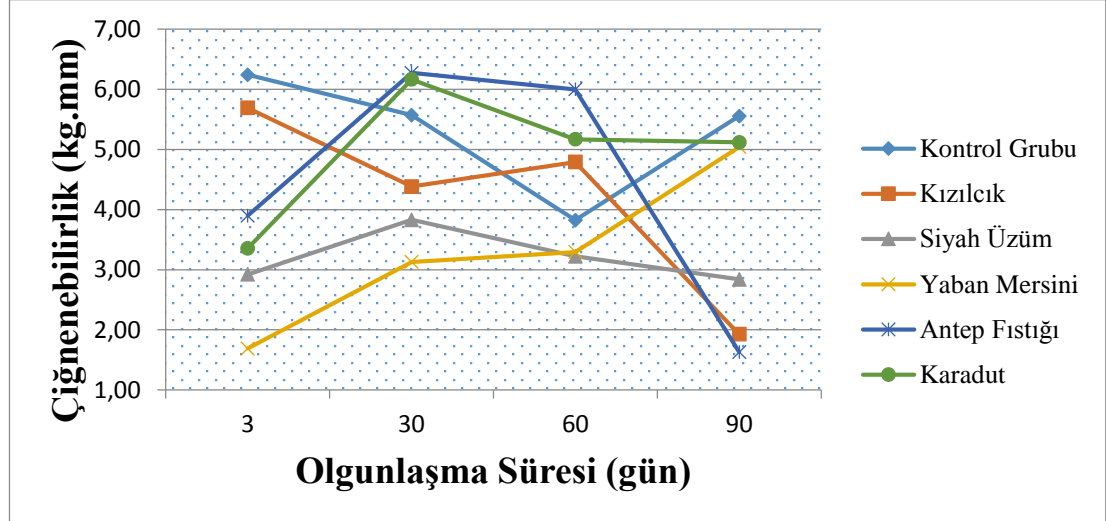
Olgunlaşma süresine göre çiğnenebilirlik değerlerine uygulanan çoklu karşılaştırma testi sonuçları incelendiğinde en yüksek değer 30. günde, en düşük değer ise 90. günde olduğu, aralarında ve diğer dönemler arasında ise 30. ve 90. günler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.70). Çizelge incelendiğinde 3. günden 30. güne hızlı bir yükseliş daha sonra 90. güne kadar düşüş olduğu görülmektedir. Bu durum Şekil 4.20’de peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyon grafiği incelendiğinde de anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.70. Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin çiğnenebilirlik değerlerine (kg.mm) ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	Çiğnenebilirlik (kg.mm)
3	12	3.96bc
30	12	4.89a
60	12	4.38ab
90	12	3.68c

Farklı harfler dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05)

Çalışmamız, Şalvarcı, (2015), kaşar peynirler üzerinde yaptığı çalışmadaki değerler ile benzer bulunmuştur.



Şekil 4.20. Peynir örneklerinde çiğnenebilirlik yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonu

4.4.7. Elastikiyet

Elastikiyet, ürünün TPA analizinde ikinci sıkıştırma sonrası tekrar orijinal durumuna geri dönmek için gösterdiği etkidir (Gunesekaran ve Ak, 2003).

Peynir örneklerine ait elastikiyet değerleri Çizelge 4.71’de verilmiştir. Elastikiyet verileri 0.78 ile 0.93 değerleri arasında değişim göstermektedir. Olgunlaşma süresi açısından elastikiyet verileri incelendiğinde düzenli bir artış ya da azalmadan söz edilemez. Peynir türü açısından incelendiğinde ise en yüksek elastikiyet verilerine kızılıcak ilaveli peynir (0.93), en düşük değerler ise yaban mersini ilaveli (0.78) peynirlere ait olduğu (0.10) görülmüştür.

Çizelge 4.71. Peynir örneklerine ait elastikiyet değerleri

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
K	0.86±0.01	0.79±0.03	0.85±0.02	0.81±0.00	0.82±0.01
K1	0.87±0.05	0.83±0.02	0.84±0.02	0.85±0.04	0.84±0.03
K2	0.92±0.00	0.85±0.01	0.83±0.02	0.93±0.02	0.88±0.01
K3	0.89±0.04	0.84±0.03	0.83±0.00	0.81±0.01	0.84±0.02
K4	0.88±0.05	0.83±0.02	0.84±0.01	0.85±0.03	0.85±0.02
K5	0.78±0.04	0.88±0.03	0.84±0.05	0.81±0.01	0.82±0.03
\bar{X}	0.86±0.03	0.83±0.02	0.83±0.02	0.84±0.01	0.83±0.02

Çizelge 4.72’de peynir örneklerinin elastikiyet değerlerine ait varyans analiz sonuçları verilmiştir. Varyans analizi sonucuna göre peynir çeşidi bakımından elastikiyet değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Olgunlaşma süresi bakımından ise $p<0.01$ düzeyinde, peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonu bakımından da $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.72. Peynir örneklerinin elastikiyet değerlerine ait varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	5	0.004	6.09
Olgunlaşma Süresi	3	0.003	3.80**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	15	0.003	4.44*
Hata	48	0.000	-----

* $P<0.05$ düzeyinde önemli. ** $P<0.01$ düzeyinde önemli

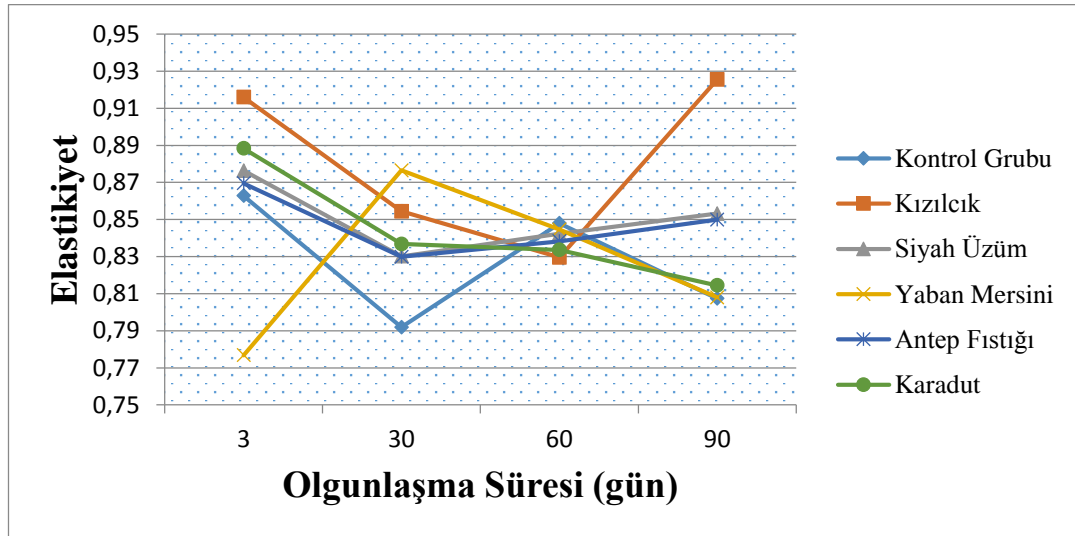
Varyans analizi sonucunda olgunlaşma süresi bakımından elastikiyet değerleri Çizelge 4.73’de gösterilmiştir. En yüksek elastikiyet değeri 3. günde, en düşük ise 30. ve 60. günde tespit edilmiştir. 90. gün ile diğer zamanlar arasında istatistiksel olarak fark bulunmamış, fakat 3. gün ile 30 ve 60. günler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.73. Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin elastikiyet değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	Elastikiyet
3	12	086a
30	12	0.83b
60	12	0.83b
90	12	0.84ab

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

Diğer araştırmacıların çalışmaları incelendiğinde; Şalvarcı, (2015), kaşar peynirler üzerinde yapmış olduğu çalışmanın sonuçlarına göre yüksek bulunmuştur.



Şekil 4.21. Peynir örneklerinde elastikiyet yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu

4.5. Duyusal Özellikler

4.5.1. Renk ve Görünüş

Üretilen peynir örneklerine ait renk ve görünüş puanları Çizelge 4.74’de verilmiştir. Çizelgeye göre peynirler arasından renk ve görünüş bakımından en fazla beğenilen peynirler olgunlaşmanın 90. gününde kontrol grubu (9.18) ve siyah üzüm ilaveli peynir örnekleri (9.14) olmuş; en düşük puanlar olgunlaşmanın 30. gününde ise antepfıstığı (6.33) ve kızılılık ilavesi yapılan peynir örneklerinde (6.33) görülmüştür. Olgunlaşma süresi sonunda en yüksek değerler yine kontrol grubu (9.18) ve siyah üzüm ilaveli peynir örnekleri (9.14) olmuş; en düşük değerler ise antepfıstığı (7.42), kızılılık (7.43) ilaveli peynir örneklerinde olmuştur.

Çizelge 4.74. Peynir örneklerine ait renk ve görünüş puanları

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
K	7.85±0.67	8.58±0.84	8.79±0.63	9.18±0.24	8.60±0.59
K1	6.33±0.67	6.66±1.05	6.79±0.79	7.42±0.84	6.80±0.81
K2	6.33±1.15	6.86±1.10	6.99±1.25	7.43±0.96	6.90±1.12
K3	7.88±0.88	7.55±0.83	7.44±0.69	7.67±0.82	7.63±0.79
K4	7.91±1.00	8.66±0.47	9.00±0.00	9.14±0.18	8.67±0.41
K5	8.11±0.74	8.22±0.63	8.77±0.42	8.79±0.42	8.47±0.55
\bar{X}	7.40±0.82	7.75±0.71	7.96±0.62	8.27±0.86	7.84±0.71

Olgunlaşma süresi boyunca 90 günlük periyotta peynir örneklerinde genel olarak renk ve görünüş puanlarının arttığı söylenebilir. Başka bir araştırıcının çalışmasıyla kıyaslandığında renk ve görünüş puanları, (Arıtaşı, 1999) çeşitli kuru meyveler kullanarak kaşar peynirlerindeki çalışmasında araştırmamızla benzer dış görünüş değerlerine sahip olduğu görülmüştür.

Peynir örneklerinin renk ve görünüş puanlarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.75’de sunulmuştur. Çizelgede de görüldüğü üzere peynir çeşidi ve olgunlaşma süresi renk ve görünüş üzerinde istatistiksel olarak $P<0.01$ düzeyinde önemli farklılığa sebep olmuştur.

Çizelge 4.75 Peynir örneklerinin renk ve görünüş puanlarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	5	29.487	48.39**
Olgunlaşma Süresi	3	7.984	13.10**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	15	0.778	1.280**
Hata	216	0.609	-----

**P<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.76’da da verilen değerler incelendiğinde ise; antep fıstığı ve kızılıcık ilavesi yapılan peynirler aralarında istatistiksel olarak benzer olmakla beraber; kontrol grubu, siyah üzüm ve yaban mersini ilaveli peynir örnekleri de aralarında benzerlikler göstermiştir. Bununla birlikte karadut ilaveli peynirler diğer peynirlerden istatistiksel olarak farklılık göstermiştir.

Çizelge 4.76. Peynir örneklerine ait renk ve görünüş puanlarına uygulanan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Renk ve Görünüş
K	40	8.60a
K1	40	6.80c
K2	40	6.90c
K3	40	7.63b
K4	40	8.67a
K5	40	8.47a

Farklı harfler örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05)

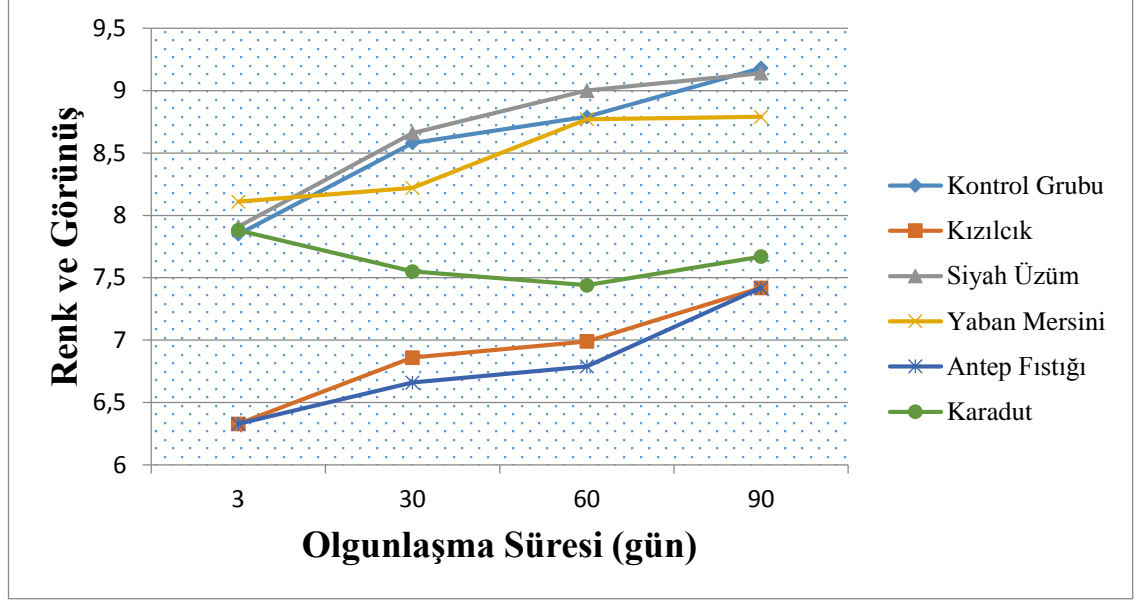
Renk ve görünüş puanlarının olgunlaşma süresine ait çoklu karşılaştırma testi sonucuna göre en yüksek değere bakılırsa 90. günde (8.27) en düşük ise 3. günde (7.40) olduğu görülmüş ve bu durum istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.77). 3. gün haricindeki diğer günler arasında renk ve görünüş puanları bakımından ise istatistiksel olarak fark görülmemiştir.

Çizelge 4.77. Peynir örnekleri renk ve görünüş puanlarının olgunlaşma süresine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	Renk ve Görünüş
3	60	7.40c
30	60	7.75bc
60	60	7.96ab
90	60	8.27a

Farklı harfler dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05)

İnteraksiyon grafiği incelendiğinde görüleceği üzere üretilen taze peynirlere göre 90 gün sonunda olgunlaşmış peynirlerin renk ve görünüş bakımından beğenisi giderek artmıştır (şekil 4.22).



şekil 4.22. Peynir örneklerinde renk ve görünüş değerleri yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonu

4.5.2. Koku

Çizelge 4.78'te üretilen peynir örneklerine ait koku puanları verilmiştir. Çizelgeye göre koku puanları 6.32 ile 8.55 değerleri arasında farklılık göstermektedir. Çizelgeden anlaşılacağı üzere taze peynirler içerisinde yani 3. gün puanlarında en yüksek koku puanına siyah üzüm (8.00) ve karadut ilaveli peynir örneklerinde (7.99) görülmüş, en düşük puan ise yaban mersini (6.55) ilaveli peynir örneklerinde saptanmıştır. Olgunlaştırılan peynirlerde koku değerleri en yüksek karadut ilaveli peynir örneklerinde (8.55) en düşük ise yaban mersini ilaveli peynir örneklerinde (6.32) gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.78. Peynir örneklerine ait koku puanları

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
K	6.90±0.74	7.56±0.50	7.77±0.42	8.12±0.88	7.58±0.63
K1	7.00±0.67	6.78±0.42	6.88±0.57	6.55±0.96	6.80±0.65
K2	7.00±1.41	7.08±1.00	6.88±1.10	6.55±0.96	6.87±1.12
K3	7.99±0.82	8.11±0.74	8.33±0.67	8.55±0.50	8.24±0.68
K4	8.00±0.47	8.00±0.82	8.11±0.57	8.22±0.79	8.08±0.66
K5	6.55±0.83	6.50±0.82	6.44±1.07	6.32±1.05	6.45±0.94
\bar{X}	7.24±0.82	7.33±0.71	7.40±0.73	7.38±0.85	7.33±0.78

Yapılan varyasyon analizinin koku puanları verilerine göre peynir çeşidi ve olgunlaşma süresi arasında istatistiksel olarak $P<0.01$ düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonu ise istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.79).

Çizelge 4.79. Peynir örneklerinin koku puanlarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	5	21.77	32.58**
Olgunlaşma Süresi	3	0.316	0.47**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	15	0.809	1.210
Hata	216	0.668	-----

** $P<0.01$ düzeyinde önemli

Peynir örneklerine ait koku puanlarına uygulanan çoklu karşılaştırma testine göre en yüksek değere karadut ilaveli peynir (8.24), en düşük değere ise aralarında yaban mersini ilaveli peynir (6.45) sahip olmuştur (Çizelge 4.80).

Çizelge 4.80. Peynir örneklerine ait koku puanlarına uygulanan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Koku
K	40	7.58b
K1	40	6.80c
K2	40	6.87c
K3	40	8.24a
K4	40	8.08ab
K5	40	6.45c

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

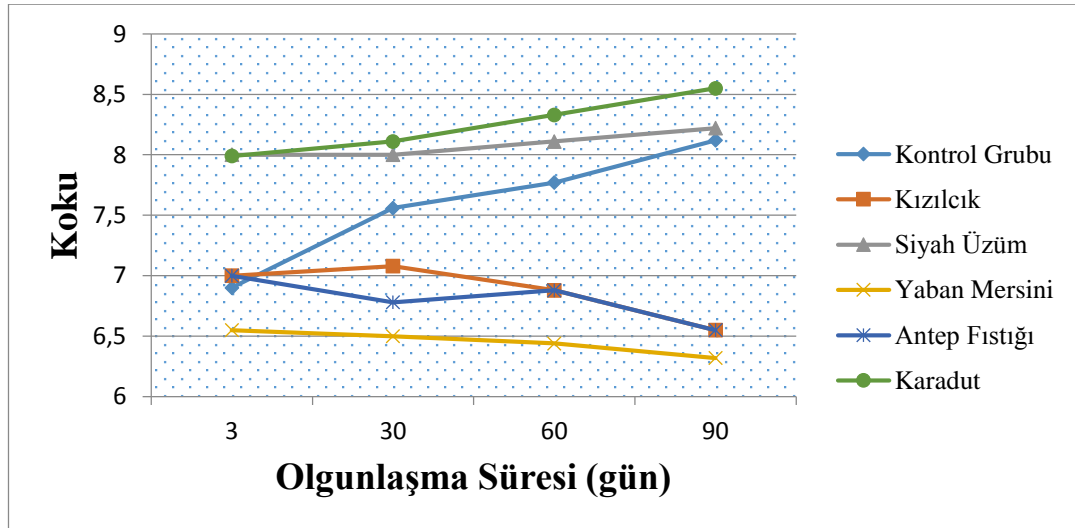
Olgunlaşma süresince koku puanlarında Antep fıstığı ve yaban mersini ilaveli peynir haricinde genel itibariyle artış görülmüştür, Antep fıstığı ve yaban mersini ilaveli peynir örneklerinde 60. günden sonra ufak bir düşüş meydana geldiği Çizelge 4.81’de görülmektedir. İstatistiksel olarak 3. gün ile diğer günler arasında önemli farklılıklar bulunmamıştır. Diğer araştırmacıların çalışmaları incelendiğinde; Şalvarcı, (2015), kaşar peynirler üzerine yürütmüş olduğu çalışma değerlerine kıyasla benzer olduğu görülmektedir.

Çizelge 4.81. Peynir örnekleri koku puanlarının olgunlaşma süresine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	Koku
3	60	7.24a
30	60	7.33a
60	60	7.40a
90	60	7.38a

Farklı harfler dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($P>0.05$)

Şekil 4.23’de koku değerlerine ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi grafiği görüldüğü gibidir. Şekilden de anlaşılacağı üzere taze peynire göre olgunlaşmış peynirlerde koku genel olarak bakıldığında; antepfıstığı ve yaban mersini ilaveli peynirlerde 60. güne kadar artış sonrasında az da olsa bir azalış meydana gelmiş olup peynir çeşitlerinde genel itibariyle az da olsa artmış olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 4.23. Peynir örneklerinde koku değerleri yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu

4.5.3. Yapı ve Tekstür

Peynir örneklerinin yapı ve tekstür puanları Çizelge 4.82’de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde yapı ve tekstür değerlerinin 7.00 ± 1.41 ile 8.53 ± 0.69 değerleri arasında değiştiği belirlenmiştir. Taze peynirlerde en yüksek yapı ve tekstür değerini yaban mersini ilaveli peynirde (8.00 ± 1.05), en düşük değer ise kontrol peyniri (7.25 ± 1.14) olmuştur. 90 gün olgunlaştırılan peynirlerde ise en yüksek değer yaban mersini ilaveli peynirde 8.53 ± 0.69 , en düşük ise siyah üzüm ilaveli peynirde (7.00 ± 1.41) olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.82. Peynir örneklerine ait yapı ve tekstür puanları

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
K	7.25 ± 1.14	7.90 ± 0.74	8.22 ± 1.03	8.33 ± 0.94	7.92 ± 0.96
K1	7.89 ± 0.87	7.89 ± 0.57	7.90 ± 0.99	8.00 ± 0.82	7.92 ± 0.81
K2	7.55 ± 0.69	7.66 ± 0.94	7.99 ± 0.94	7.99 ± 0.82	7.79 ± 0.84
K3	7.54 ± 0.69	7.44 ± 1.07	7.33 ± 0.82	7.22 ± 1.13	7.38 ± 0.92
K4	7.44 ± 0.69	7.22 ± 0.42	7.41 ± 0.84	7.00 ± 1.41	7.26 ± 0.84
K5	8.00 ± 1.05	7.90 ± 0.74	8.22 ± 0.42	8.53 ± 0.69	8.16 ± 0.72
\bar{X}	7.44 ± 0.85	7.66 ± 0.74	7.84 ± 0.84	7.85 ± 0.97	7.73 ± 0.85

Peynirlerin olgunlaşma periyodunda yapı ve tekstür puanları incelendiğine yapı ve tekstürün olgunlaşma süresince beğeniye etkisi olmadığı değerlendirilmektedir. Çizelge 4.83’de görüldüğü üzere peynir örneklerine ait yapı ve tekstür puanları esas alınarak uygulanmış olan varyans analizi neticesinde, peynirler arasında istatistiksel olarak fark olmadığı görülmüştür ($P>0.05$). Benzer çalışmalar incelendiğinde Kızıloz, (1998), kaşar peynirde yapmış olduğu çalışmanın bir bölümünde yapı ve tekstürde beğenin stabil kaldığını istatistiksel olarak önem arz etmediğini bildirmişlerdir.

Çizelge 4.83. Peynir örneklerinin yapı ve tekstür puanlarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	5	4.795	6.17
Olgunlaşma Süresi	3	0.872	1.12**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	15	0.682	0.88
Hata	216	0.777	-----

** $P>0.05$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.84'deki olgunlaşma süresince tespit edilen yapı ve tekstür puanları incelendiğinde; olgunlaşma süresince peynirler arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır ($P>0.05$).

Çizelge 4.84. Peynir örnekleri yapı ve tekstür puanlarının olgunlaşma süresine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	Yapı ve Tekstür
3	60	7.61a
30	60	7.66a
60	60	7.84a
90	60	7.84a

Farklı harfler dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir ($P>0.05$)

4.5.4. Tat ve Aroma

Tat ve aroma puanları değerlendirmelerine göre üretilen peynirlerde meyve ilavesinin kontrol grubu peynire göre daha düşük olduğu görülmektedir (Çizelge 4.85). Olgunlaşma dönemleri ortalamalarına göre çizelge incelendiğinde tat ve aroma bakımından beğenin olgunlaşmanın 60. gününe kadar arttığı, sonrasında istatistiksel olarak önemsiz değerlerde bir düşüş olduğu görülmektedir. Peynirlerde en yüksek tat ve aroma değerine karadut ilaveli peynir (8.00), en düşük puana ise antepfıstığı ilaveli peynir (6.90) olmuştur. Olgunlaşma süresi sonunda ise peynirlerde en fazla beğeniyi karadut ilaveli peynir (8.00), en az beğeni ise kızcılık ilaveli peynir (6.98) olmuştur. Olgunlaşmış peynirlerin taze peynirlere göre beğenisi artmış ve karadut ilaveli ve kontrol peynirleri başta olmak üzere beğenilirlik sıralanmıştır. Bu değerler Arıtaşı'nın (1999) yaptığı çalışmaya benzerlikler göstermektedir.

Peynir örneklerinin tat puanlarının değişiklik göstermesi; farklı ilavelerle üretilip olgunlaştırılmasından ileri geldiği düşünülmektedir. Peynirin olgunlaşma süresi içerisinde zamanla tat ve aromasının gelişmesi, peynirin bileşimi, pH değeri, protein miktarı, tuz içeriği, olgunlaşma derecesi gibi etkenler rol oynamaktadır. Olgunlaşma esnasında proteinlerin parçalanması sonucu açığa çıkan amino asitler, peptidler ve bazı aminoasitlerin parçalanma ürünleri olarak açığa çıkan keto asitler, alkoller, aldehitler, ketonlar ve kükürt içeren bileşikler, esterler ile serbest yağ asitleri, serbest yağ asitlerinin aktivitesi sırasında meydana gelen bileşiklerin dengeli karışımından

ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, değişik şekillerde üretilip olgunlaştırılan peynirlerin tat ve aroması da değişkenlik göstermektedir (Çakmakçı, 1998).

Çizelge 4.85. Peynir örneklerine ait tat ve aroma puanları

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
K	7.50±1.35	7.45±0.83	7.55±0.49	7.80±1.03	7.57±0.92
K1	6.90±0.56	7.11±0.31	7.43±0.68	7.00±0.67	7.11±0.55
K2	7.32±0.67	7.11±1.10	7.33±0.66	6.98±1.37	7.16±0.95
K3	7.11±0.99	7.55±0.83	7.68±0.81	8.00±0.47	7.58±0.77
K4	7.66±0.81	7.67±0.81	7.55±1.25	7.33±0.81	7.55±0.92
K5	7.68±0.67	7.77±0.91	7.79±0.42	7.66±0.94	7.72±0.73
\bar{X}	7.36±0.84	7.44±0.79	7.55±0.72	7.44±0.88	7.44±0.81

Peynir örneklerinin tat ve aroma puanlarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.86’da verilmiştir. İstatistiksel olarak peynire katılan meyvenin peynir örneklerinde tat ve aroma bakımından anlamlı farklılığa neden olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.86. Peynir örneklerinin tat ve aroma puanlarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	5	2.555	3.47**
Olgunlaşma Süresi	3	0.381	0.52**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	15	0.496	0.68
Hata	216	0.735	-----

**P<0.01 düzeyinde önemli

Peynir denemelerine ait tat ve aroma puanlarına uygulanan çoklu karşılaştırma test sonuçları incelendiğinde en yüksek değere yaban mersini ilaveli peynir, en düşük ise antepfıstığı ilaveli peynir olmuştur (Çizelge 4.87). Bu peynirler arasındaki fark çizelge incelendiğinde istatistiksel olarak da önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.88’de peynir örnekleri tat ve aroma değerlerinin, olgunlaşma süresine ait tukey istatistiksel yöntemiyle yapılan çoklu karşılaştırma testi sonuçları verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere en yüksek değer 60. günde, en düşük ise 3. günde belirlenmiştir. 60. gün hariç diğer günler arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. Tat ve aromanın olgunlaşma süresince arttığı başka araştırmacılarca da tespit edilmiştir (Arıtaşı, 1999).

Çizelge 4.87. Peynir örneklerine ait tat ve aroma puanlarına uygulanan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Tat ve Aroma
K	40	7.57ab
K1	40	7.11b
K2	40	7.16b
K3	40	7.58ab
K4	40	7.55ab
K5	40	7.72a

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

Çizelge 4.86’da yer alan çizelgeden de görüldüğü gibi tat ve aromanın, peynir çeşidi ve olgunlaşma süresi etkisi üzerine istatistiksel olarak önemli farkı olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.88. Peynir örnekleri tat ve aroma puanlarının olgunlaşma süresine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	Tat ve Aroma
3	60	7.36a
30	60	7.44a
60	60	7.55b
90	60	7.45a

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

4.5.5. Genel Kabul Edilebilirlik

Çizelge 4.89’da peynir örneklerinin genel kabul edilebilirlik puanları verilmiştir. Çizelge incelendiğinde genel kabul edilebilirlik puanlarının 6.68 ± 0.47 ile 8.40 ± 0.84 değerleri arasında değişmiştir. Üretilen taze kaşar peynirler içerisinde en yüksek genel kabul edilebilirlik puanına kontrol grubu peynirinde (8.40), en düşük ise antepfıstığı ilaveli peynirde (6.68 puanıyla) görülmüştür. Olgunlaşmış peynirler arasında ise en yüksek değere kontrol peyniri (8.40) sonrasında ise meyve ilaveli peynirlerden karadut (8.33) ve kızılıcık (8.24) ilaveli peynir olmuştur. Diğer duyu testlerinde de olduğu gibi olgunlaşma süresince genel kabul edilebilirlik değerleri artmıştır fakat beğeni düzeyinde genel kabul edilebilirlik açısından antepfıstığı ilaveli (K1) ve yaban mersini ilaveli (K5) peynir değerlerinde olgunlaşmayla beraber azalış görülmüştür.

Çizelge 4.89. Peynir örneklerine ait genel kabul edilebilirlik puanları

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				\bar{X}
	3	30	60	90	
K	8.20±0.63	8.14±0.74	8.27±0.80	8.40±0.84	8.25±0.75
K1	7.90±0.73	7.88±0.73	6.84±1.12	6.68±0.47	7.32±0.76
K2	6.90±0.73	7.56±0.49	8.08±1.08	8.24±1.03	7.74±0.83
K3	8.20±1.13	7.80±1.61	8.11±0.56	8.33±0.66	8.11±0.99
K4	7.44±1.25	7.45±0.28	8.00±0.66	8.01±0.94	7.72±0.78
K5	7.73±0.41	7.56±0.83	7.76±0.91	7.45±0.83	7.62±0.74
\bar{X}	7.73±0.81	7.73±0.78	7.84±0.85	7.85±0.79	7.78±0.80

Varyans analizi verileri yorumlandığında, peynir çeşidi ve olgunlaşma süresinin, peynir örneklerine ait genel kabul edilebilirlik değerlerini önemli ($P<0.01$) derecede etkilediği belirlenmiştir (Çizelge 4.90).

Çizelge 4.90. Peynir örneklerinin genel kabul edilebilirlik puanlarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	5	4.584	6.10**
Olgunlaşma Süresi	3	0.296	0.39**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	15	1.909	2.54**
Hata	216	0.751	-----

** $P<0.01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.91’de peynir örnekleri genel kabul edilebilirlik değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları sunulmuştur. Çizelgeye göre; genel kabul edilebilirlik değeri en yüksek kontrol peyniri (K), en düşük değer ise antepfıstığı ilaveli kaşar peynir sahip olmuştur. Özellikle kızılıcık (K2) ve karadut (K3) ilaveli peynirler kontrol peynirinden sonra beğeni kazanan ilaveli kaşar peynirleri olarak dikkat çekmektedir. Yapılan duyusal değerlendirme sonuçlarında yine antepfıstığı ilaveli kaşar peynir (K1) panelistlerce diğer ilaveli peynirlere göre daha düşük puan almıştır.

Çizelge 4.91. Peynir örneklerine ait genel kabul edilebilirlik puanlarına uygulanan çoklu karşılaştırma test sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Genel Kabul Edilebilirlik
K	40	8.25a
K1	40	7.32c
K2	40	7.69abc
K3	40	8.11ab
K4	40	7.72abc
K5	40	7.62bc

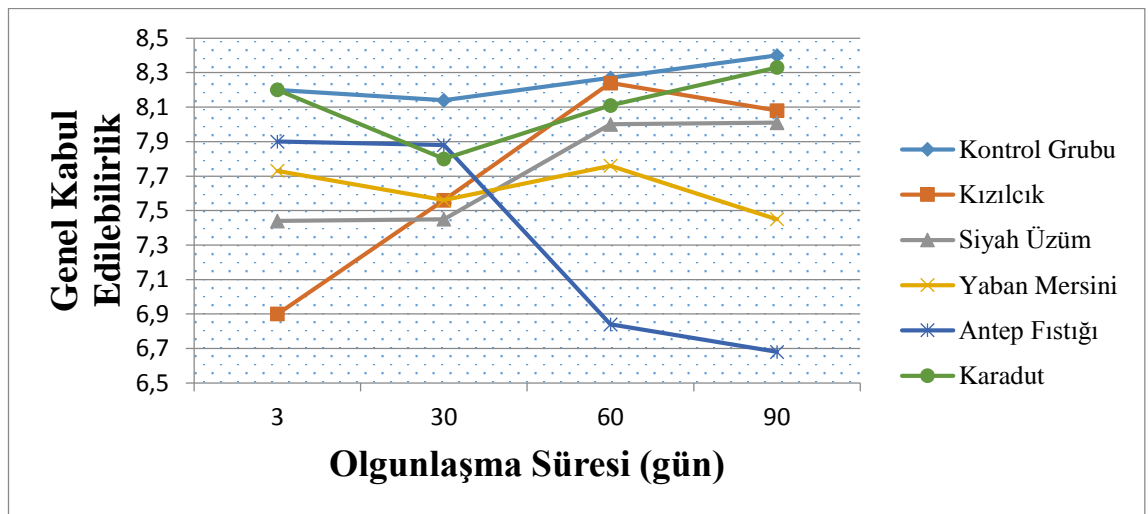
Farklı harfler örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir ($P<0.05$)

Peynir örneklerinde deneme planına göre tespit edilen genel kabul edilebilirlik puanlarının olgunlaşma süresine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.92’de gösterilmiştir. En yüksek genel kabul edilebilirlik değeri 60. günde, en düşük ise 3. günde belirlenmiştir. 60. gün ile diğer günler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar görülmektedir, bu sonuca göre peynirin zamanla olgunlaşmasının etkisi genel kabul edilebilirliği zamanla artırdığı düşünülmektedir.

Çizelge 4.92. Peynir örnekleri genel kabul edilebilirlik puanlarının olgunlaşma süresine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Olgunlaşma Süresi (Gün)	n	Genel Kabul Edilebilirlik
3	60	7.72a
30	60	7.73a
60	60	7.87b
90	60	7.82a

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



Şekil 4.24. Peynir örneklerinde genel kabul edilebilirlik değerleri yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi etkileşimini gösteren grafik

Genel kabul edilebilirlik puanlarına göre oluşturulan grafik Şekil 4.24’de verilmiştir. Grafiğe göre kontrol grubu peynirlerden sonra, istatistik olarak da en yüksek puanlara kızılcık ilaveli ve karadut ilaveli kaşar peynirlerin ulaşmış olduğu görülmektedir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu araştırmada, biri kontrol örneği olmak üzere altı çeşit kaşar peynir üretilmiştir. Kontrol grubu peynir örneklerine meyve ilave edilmemiş olup, diğer beş peynir pıhtısına kullanılan süte göre %3 olacak şekilde Antep fıstığı, karadut, siyah üzüm, kıızılcık ve yaban mersini meyveleri ilave edilerek peynire işlenmiştir. Üretilen peynirler vakum paketlenerek $7\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 3 ay süreyle olgunlaştırılmış ve olgunlaşmanın 3., 30., 60. ve 90. günlerinde peynirlerden örnekler alınarak kurumadde, yağ, pH, titrasyon asitliği, tuz, toplam protein, olgunlaşma oranı, protein olmayan azot oranı (NPN), amino azot oranı, elektroforetik kazein fraksiyonları, tekstürel özellikler ve duyu analizleri yapılmıştır.

Elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak peynir çeşidi ve olgunlaşma süresi bakımından karşılaştırılmıştır. Tekstür profil analizinin dış yapışkanlık, esneklik, elastikiyet parametreleri değerlerinde ve duyu analizlerin de yapı-tekstür parametreleri değerlerinde peynir çeşidi bakımından önemli farklılıklar bulunmamıştır. Yağ ve tekstür profil analizinin esneklik değerlerinde ise olgunlaşma süresi yönünden önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Diğer tüm değerlerde istatistiksel olarak önemli farklılıklar vardır.

Panelistler tarafından yapılan duyu değerlendirme sonucunda taze peynire göre olgunlaştırılmış peynirler daha fazla beğeni toplamıştır. Ayrıca peynir çeşidi olarak kıızılcık ve karadut ilaveli peynirler beğeni olarak öne çıkmaktadır.

1. İstatistiksel analizler sonucunda peynir örneklerinin kurumadde içeriği üzerine peynir çeşidinin ve olgunlaşma süresinin etkisi önemli bulunmuştur ($P<0.01$). K1 ve K3 örnekleri diğerlerine göre daha fazla kurumadde oranına sahip olmuştur. Kurumadde miktarı olgunlaşma süresi boyunca azalma göstermiştir. 3. ve 30. günlerde istatistiksel olarak aralarında fark bulunmuş ve diğer iki döneme göre daha yüksek kurumadde içeriğine sahip olmuşlardır.

2. Peynir örneklerinin yağ miktarı üzerine peynir çeşidi etkisi $P<0.01$ ve olgunlaşma süresi etkisi $P<0.05$ düzeyde önemli bulunmuştur. K3 ve K peynirleri diğer peynirlere göre daha fazla yağ içeriğine sahiptir. Olgunlaşma süresince, peynirlerin yağ oranları düzenli bir şekilde artış veya azalma göstermemiştir.

3. Titre edilebilir asitlik değerleri üzerine peynir çeşidi ve olgunlaşma süresinin etkisi önemli bulunmuştur ($P<0.01$). En yüksek titrasyon asitliği K4, K5 ve K1 peynirlerinde gözlemlenmiş ve diğer peynir örnekleri ile de istatistiksel olarak önemli fark bulunmuştur ($P<0.05$). Titrasyon asitliği değerleri olgunlaşma boyunca düzenli bir artış göstermiştir.
4. İstatistiksel olarak peynir örneklerinin pH değerlerini olgunlaşma süresi etkilemiş ve bu durum $P<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. pH değerleri olgunlaşma süresi boyunca genel olarak düşüş göstermiştir.
5. Peynir örneklerinde tuz oranını olgunlaşma süresi ve peynir çeşidi önemli düzeyde ($P<0.01$) etkilemiş, ve tuz oranı olgunlaşma dönemi boyunca artışlar göstermiştir. En az kurumadde içeren K5, K3 peynirlerinin en fazla tuz miktarına sahip peynirler olduğu belirlenmiştir.
6. Peynir örneklerinin protein miktarlarına peynir çeşidinin ve olgunlaşma süresinin önemli derecede etkileri olmuştur ($P<0.01$). Meyve ilaveli peynirlerin protein miktarları kontrol peynirine kıyasla önemli derecede yüksek bulunmuştur ($P<0.05$). Olgunlaşma süresince protein miktarlarının zamana bağlı değişimi zamanlara kıyasla önemli farklar oluşturmuştur ($P<0.05$).
7. İstatistiksel olarak peynir örneklerinde olgunluk derecesi bakımından peynir çeşidi ve olgunlaşma süresinin etkisi önemli olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$). Peynir örneklerinin olgunluk derecesi olgunlaşmanın 3. gününden 90. gününe kadar sürekli artış göstermiş ve bu her dönem için istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur ($P<0.05$). NPN ve PPN oranları da olgunluk derecesinde olduğu için benzerlikler göstermiştir.
8. Peynir örneklerinin tümünde olgunlaşma süresince α ve β -kazeinde sürekli azalma. α_{s1} -I peptid. γ -kazein ve diğer parçalanma ürünlerinde ise artış belirlenmiştir. Olgunlaşma süresince α_{s1} -kazein miktarındaki azalma β -kazein miktarındaki azalmadan daha fazla olduğu görülmüştür.
9. L , a ve b değerleri bakımından peynir örneklerinde olgunlaşma süresi ve peynir çeşidinin önemli etkisi olduğu saptanmıştır ($P<0.01$). Olgunlaşma süresince L değeri, a ve b değeri ile zıt bir görünüm sergilemiştir.

10. Peynir örneklerinde tekstürel özelliklerden çiğnenebilirlik, sakızimsılık, iç yapışkanlık ve sertlik değerleri açısından olgunlaşma süresinin ve peynir çeşidinin önemli etkisi olduğu saptanmıştır ($P<0.01$). Esneklik değerleri bakımından $P<0.05$ düzeyinde, elastikiyet ve dış yapışkanlık değerleri bakımından ise peynir örneklerinde olgunlaşma süresi önemli farklılığa neden olmuştur ($P<0.01$). Olgunlaşma süresince sertlik, sakızimsılık, çiğnenebilirlik değerlerinde artış ve azalışlar dalgalanma göstermiş genel itibariyle ise değerler de ise düşüş görülmüştür.

11. Duyusal değerlendirme sonuçlarına göre olgunlaşma süresince bütün parametrelerde artış gözlemlenmiştir. Peynir çeşidine göre ise K2 ve K3 peynirlerinin değerleri kontrol peynirine göre öne çıkmaktadır.

Araştırmamızın sonuçlarına göre; kaşar peynirin farklı tür meyve ilaveleri ile üretimi mümkündür. Meyve ilavesi ile yapılan kaşar peyniri üretimi sonucunda, meyve ilavesinin peynirin kimyasal, biyokimyasal ve duyusal özelliklerine olumlu etkileri olduğu görülmüştür. Duyusal analiz ve genel kabul edilebilirlik sonuçlarına göre meyve ilaveli peynirler olumlu puanlar almıştır. Olgunluk derecesi bakımından siyah üzüm ve antepfıstığı ilaveli peynirler ön plana çıkmıştır. Peynirde aroma gelişiminde büyük etken olan kazeinin parçalanma miktarları incelendiğinde ise; olgunlaşma süresi boyunca aroma gelişiminde etken parçalanma ürünlerinin açığa çıktığı görülmüştür. Kaşar peynire meyve ilavesi, ürün çeşitliliğini artırmaktadır, dolayısıyla tüketiciye alternatif ürün sunmaktadır.

KAYNAKLAR

- Akarca, G. 2013. Kılıflanmış sade ve baharatlı mozzarella peynirinin olgunlaşma süresinde değişimlerinin incelenmesi. Doktora Tezi, Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Afyon.
- Anonim, 2016. Kaşar Peyniri, TS-3272 .Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Arıtaşı, C., 1990. Çeşitli kuru meyvelerin ilavesi ile üretilen vakumla ambalajlanmış kaşar peynirlerinin özellikleri üzerine bir araştırma. Trakya Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 77s.
- Ayar, A. 1996. Çeşitli aroma maddelerinin beyaz peynirin duyuusal, mikrobiyolojik ve kimyasal özelliklerine etkileri üzerinde bir araştırma. Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Van.
- Banks, J., Brechany, E., Christie, W., Hunter, E., Muir, D. 1992. Volatile components in steam distillates of cheddar cheese as indicator indices of cheese maturity, flavour and odour. Food Research International, 25(5): 365-373.
- Bartels, H., Johnson, M., Olson, N. 1987. Accelerated ripening of Gouda cheese. 2. Effect of freeze-shocked *Lactobacillus helveticus* on proteolysis and flavor development. Milchwissenschaft, 42(3): 139-144.
- Bütikofer, U., Rüegg, M., Ardö, Y. 1993. Determination of nitrogen fractions in cheese: Evaluation of a collaborative study. LWT-Food Science and Technology, 26(3): 271-275.
- Choi, Y.H., Yang, J. C., Choi, S.K., Bae, I., 2015. Characteristic of gouda cheese supplemented with fruit liquors. Journal of Animal Science and Technology, 57:15.
- Çağlar, A., Çakmakçı, S., 1998. Kaşar peynirinin hızlı olgunlaştırılmasında proteaz ve lipaz enzimlerinin farklı metotlarla kullanımı. Gıda, 23 (4), 291- 301.
- Çakmakçı, S., Türkoğlu, H., Çağlar, A., 1997. Meyve çeşidi ve muhafaza süresinin meyveli yoğurtların bazı kalite kriterleri üzerine etkisi, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(3), 393-404.
- Cervantes, M.A., Lund, D.B., Olson, N.F., 1983. Effects of salt concentration and freezing on mozzarella cheese texture. Influence of salting procedure on the composition of muenster-type cheese. J.Dairy Sci., 66:204-213.
- Çetinkaya, A. 2005. Yöresel peynirlerimiz. Academic Book Production, 212 s.
- Çürük, M. 2006. Kaşar benzeri peynirlerin bazı özellikleri üzerine eritme tuzu kullanımının ve olgunlaşma süresinin etkileri. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana.
- Da Silva, L.G.D., Da Silva, F.C.I., De Oliviera, F.J., Bellini L.S.E., Klososki J.S., Pimmentel C.T., 2016. Effect of the addition of guava, apple, mango, or banana on the physical, chemical and microbiological characteristics and on the acceptance of Minas Frescal cheese during cold storage. Journal of Food Processing and Preservation; 41:13296.

- De Llano, D.G., Ramos, M., Polo, C., Sanz, J., Martinez-Castro, I. 1990. Evolution of the volatile components of an artisanal blue cheese during ripening. *Journal of Dairy Science*, 73(7): 1676-1683.
- Demirci, M. 1990. Peynirin beslenmedeki yeri ve önemi. *Gıda Dergisi*, 15(5).
- Demirci, M., Dıraman, H. 1990. Trakya bölgesinde üretilen vakum paketlenmiş taze kaşar peynirlerinin yapım tekniği fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik nitelikleri ve enerji değerleri üzerinde bir çalışma. *Gıda Dergisi*, 15(2).
- Demirci, M., Şimşek, O. 2004. Süt işletme teknolojisi. Hasad Yayıncılık, 246 s.
- Deveci, F. 2016. Beyaz peynir üretiminde kullanılan farklı baharat türlerinin olgunlaşmaya etkilerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ordu.
- Dinkçi, N., Kesenkaş, H., Seçkin, A.K., Kınık, Ö., Gönc, S., 2011. Influence of a vegetable fat blend on the texture, microstructure and sensory properties of kashar cheese. Ege University Faculty of Agriculture Department of Dairy Technology, Izmir, Turkey.
- Emirmustafaoğlu, A., Coşkun, H. 2012. Keçi sütü, inek sütü ve bu sütlerin karışımından yapılan otlu peynirlerde olgunlaşma boyunca meydana gelen değişimler. *Gıda Dergisi*, 37(4): 211-218.
- El Soda, M. 1993. The role of lactic acid bacteria in accelerated cheese ripening, *FEMS microbiology reviews*, 12:239-252.
- Everard, C., O'callaghan, D., Howard, T., O'donnell, C., Sheehan, E., Delahunty, C. 2006. Relationships between sensory and rheological measurements of texture in maturing commercial cheddar cheese over a range of moisture and pH at the point of manufacture. *Journal of Texture Studies*, 37(4): 361-382.
- Fritsch, R.J., Martens, F., Belitz, H.D. 1992. Monitoring cheddar cheese ripening by chemical indices of proteolysis 1. Determination of free glutamic acid, soluble nitrogen, and liberated amino groups. *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und Forschung*, 194(4): 330-336.
- Gunasekaran, S. ve Ak, M. M., 2003, Cheese reology and texture , CRC Press , Boca Raton, Florida.
- Güven, M., ve Görmez, P., 2004. Antimikrobiyel madde kullanımı ve paketlenme materyalinin kaşar peynirinin bazı özellikleri üzerine etkileri. *Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi*, 5: 3-11.
- Guo, M.R., Gilmore, J.A., Kindstedt, P.S., 1997. Effect of sodium chloride on the serum pHase of mozzarella cheese. influence of salting procedure on the composition of muenster-type cheese. *J. Dairy Sci.*, 80:3092-3098.
- Hayaloglu, A.A., Karabulut, I. 2013. Primary and secondary proteolysis in eleven Turkish cheese varieties. *International Journal of Food Properties*, 16(8): 1663-1675.
- Hayaloğlu, A.A. 2003. Starter olarak kullanılan bazı *Lactococcus* suşlarının beyaz peynirlerin özellikleri ve olgunlaşmaları üzerine etkileri. Doktora Tezi,

Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana.

- Hayaloğlu, A.A., Özer, B. 2011. Peynir biliminin temelleri. Sidas Yayınları, İzmir, 643 s.
- Hayaloğlu, A.A., 2009. Volatile composition and proteolysis in traditionally produced mature Kashar cheese. *International Journal of Food Science and Technology*, 44, 1388–1394.
- IDF, 1993. Milk determination of nitrogen content. IDF 20B, International Dairy Federation:41,Brussels, pp:12
- Karaca, B.O., 2008. Haşlama suyunun tuz konsantrasyonu ve depolama süresinin kaşar peynirinin özellikleri üzerine etkileri. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana.
- 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.
- Keçeli T., Şahan N. ve Yaşar K., 2006. The Effect of pre-acidification with citric acid on reduced-fat kashar cheese. *Australian Journal of Dairy Technology*, 61 (1): 32-36.
- Kesenkaş, H. 2005. Beyaz peynir üretiminde bazı mayaların starter kültür olarak kullanım olanaklarının araştırılması, (Doktora Tezi), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü, İzmir.
- Kızılöz, B. M., 2008. Sert peynire benzeyen ve düşük oranda protein içeren bir ürün yapısının geliştirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, İstanbul.
- 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.
- Koçak, C., Aydınoglu, G., Uslu, K. 1997. Ankara piyasasında satılan dil peynirlerinin proteoliz düzeyi üzerinde bir araştırma. *Gıda Dergisi*, 22(4).
- Koçak, C., Erşen, N., Aydınoglu, G. ve Uslu, K., 1998. Ankara piyasasında satılan kaşar peynirlerinin proteoliz düzeyi üzerinde bir araştırma, *Gıda*, 23, 247-251.
- Kurt, A., Çakmakçı, S., Çağlar, A. 2003. Süt ve mamülleri muayene ve analiz metotları rehberi (Genişletilmiş 8. Baskı). Atatürk Üniversitesi Yayınları, Erzurum, 254 s.
- Kurt, A., Çakmakçı, S., Çağlar, A. 2007. Süt ve mamülleri muayene ve analiz metotları rehberi (Genişletilmiş 9. Baskı). Atatürk Üniversitesi Yayınları, Erzurum, 238 s.
- Lou, Y., Ng-Kwai-Hang, K. 1992. Effects of protein and fat levels in milk on cheese and whey compositions. *Food Research International*, 25(6): 445-451.
- Luo, M.R., 2006. Applying colour science in colour design. *Optics and Laser Technology*, 38, 392–398.

- Metin, M., Öztürk, G.F., 1991. Türkiye’de vakum paketlenmiş kaşar peynirlerinin yapımı ve düşündürdükleri. 2. Milli Süt Ürünleri Sempozyumu ‘Her Yönüyle Peynir’ 12-13 Haziran. Tekirdağ.
- McSweeney, P.L.H., Fox, P.F. 1997. Chemical methods for the characterization of proteolysis in cheese during ripening. *Le Lait*, 77(1): 41-76.
- Metin, M. 2009. Süt Teknolojisi , Sütün bileşimi ve işlenmesi. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayın No:33, 802 : 1.
- Mistry, V.V., Kasperson, K.M., 1998. Influence of salt on the quality of reduced fat cheddar cheese. *J. Dairy Sci.*, 81:1214-1221.
- Osthoff, G., Slabber, E., Kneifel, W., Dürschmied, K., 2011. Flavours and flavourants, colours and pigment. processed cheese and analogues, First Edition. Edited by A.Y. Tamime. Blackwell Publishing Ltd. Published by Blackwell Publishing Ltd.
- Öründü, S. 2016. Tel peynirinin olgunlaşma kriterlerine starter kültürün etkisinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ordu.
- Pastorino, A.J., Hansen, C.L., McMahon, D.J., 2003. Effect of salt on structure-function relationships of cheese. *J. Dairy Sci.*, 86:60-69.
- Peralta, C. N. 1986. Queso de pina: a new variety of fruit-flavored soft cheese from goat's milk. *The Philippine Agriculturist*, 69: 15.
- Petrovic, J., Glamočlija, J., Stojković, D., Ćirić, A., Barros, L., Ferreira, C.F.R.I., Soković, M., 2015. Nutritional value, chemical composition, antioxidant activity and enrichment of cream cheese with chestnut mushroom *Agrocybe aegerita* (Brig.) Sing. *Association of Food Scientists & Technologists (India)* 52(10):6711–6718.
- RapHaelides, S., Antoniou, K., Petridis, D. 1995. Texture evaluation of ultrafiltered Teleme cheese. *Journal of Food Science*, 60(6): 1211-1215.
- Say, D. 2008. Haşlama suyunun tuz konsantrasyonu ve depolama süresinin kaşar peynirinin özellikleri üzerine etkileri. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana.
- Sert, D. 2004. Pastörize ve çiğ süttten işlenen kaşar peynirlerinin olgunlaşma sırasında oluşan bazı özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya.
- Sert, D., Ayar A. ve Akın N., 2007. The Effects of starter culture on chemical composition, microbiological and sensory characteristics of turkish kaşar cheese during ripening. *International Journal of Dairy Technology*, 60: 245-252.
- Şalvarcı, M., 2015. Farklı pH değerlerindeki telemelerden farklı üretim teknikleriyle üretilen kaşar peynirlerinin bazı özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya.

- Singh, K., Mishra, S., Prasad, M.V., 2017. Effect of different ratio of pineapple and apple pulp on quality and shelf life of blended cheese, *International Journal of Chemical Studies*; 5(4): 1212-1216.
- Şenel, E., Koçak, C., Sezen, F., Akal, C., 2011. Beyaz peynirde aroma profilinin karakterizasyonu üzerine araştırmalar. Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Altyapı Projesi Kesin Raporu, Ankara.
- Tarakci, Z., Coskun, H., Tuncturk, Y. 2004. Some properties of fresh and ripened herby cheese, a traditional variety produced in Turkey. *Food Technology and Biotechnology*, 42(1): 47-50.
- Tarakçı, Z., Durmaz, H., Sağun, E. 2005. Siyabonun (*Ferula sp.*) otlu peynirin olgunlaşması üzerine etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 15(1): 53-56.
- Tarakçı, Z., Küçüköner, E. 2006. Farklı yağ oranına sahip süttten üretilen van otlu peynirlerinde olgunlaşma süresinde meydana gelen değişiklikler. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 16(1): 19-24.
- Tarakçı, Z., Küçüköner, E. 2006a. Changes on Physicochemical, Lipolysis and Proteolysis of Vacuum-packed Turkish Kashar Cheese During Ripening. *Journal of Central European Agriculture*, 7(3): 459-464.
- Temiz, H. 2009. Effect of modified atmosphere packaging on characteristics of sliced kashar cheese. department of food engineering. Engineering Faculty University of Ondokuz Mayıs. TR-55139 Samsun, Turkey
- Temizkan, R. 2012. Kaşar peynirinin bileşim, proteoliz, fonksiyonel ve duyuşal özellikleri üzerine inek, koyun, keçi sütü kullanımının etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Çanakkale.
- Topuk, Ş., 2014. Kars gravyer peynirinin kalitelerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Kars.
- Tunçtürk, Y. 1996. Kaşar peynirinin starter kültür, proteinaz ve lipaz enzimleri ilavesiyle hızlı olgunlaştırılması üzerinde bir araştırma. Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Van.
- Tunçtürk, Y., Ocak, E., Zorba, Ö. 2010. Farklı homojenizasyon basınç derecelerinin kaşar peynirinin kimyasal, biyokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal özellikleri üzerine etkisi. *Yyü Tar. Bil. Dergisi*, 20(2): 88-99.
- Tunick, M. H., K. L. Mackey, P. W. Smith, and V.H. Holsinger. 1991. Effects of composition and storage on the texture of Mozzarella cheese. *Neth. Milk Dairy J.* 45:117-125
- Yaşar, K. 2007. Farklı pıhtılaştırıcı enzim kullanımının ve olgunlaşma süresinin kaşar peynirinin özellikler üzerine etkisi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 134 s.

- Yalman, M. 2011. Kaşar benzeri peynir üretimi: fiziksel, kimyasal ve duyuşal özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Çanakkale.
- Üçüncü, M. 2008. A'dan Z'ye Peynir Teknolojisi. Meta Basım Matbaacılık, İzmir, 1236 s.
- Ünsal, A. 2003. Süt Uyuyunca: Türk peynirleri, 3. Baskı Yapı Kredi Yayınları, İstanbul.
- Yerlikaya, O. 2008. Kapatılı beyaz peynir üretimi ve kalite özellikleri üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Süt Teknolojisi Anabilim Dalı, İzmir.
- Yerlikaya, O., Karagözlü, C. 2014. Effects of added caper on some physicochemical properties of White Cheese. *Mljekarstvo*, 64(1): 34-48.
- Yetişmeyen, A. 2010. Süt Teknolojisi, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Süt Teknolojisi Bölümü Yayın No:1560, 298: 137-176.
- Zoon, P. 1991. The relation between instrumental and sensory evaluation of the rheological and fracture properties of cheese (pp. 30 - 35). In: *Rheological and Fracture Properties of Cheese*. IDF Bulletin No: 268, Brussels, Belgium.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Uğur BAYRAM
Doğum Yeri : Giresun
Doğum Tarihi : 14.03.1988
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : ugur28_1988@hotmail.com
İletişim Bilgileri : Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Öğrenim Durumu :

Derece	Bölüm/ Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü	Atatürk Üniversitesi	2011
Yüksek Lisans	Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü	Ordu Üniversitesi	2018

İş Deneyimi:

Görev	Görev Yeri	Yıl
Gıda Mühendisi	Alpa Med Medikal Sağlık Hizmetleri Gıda Temizlik San. ve Tic.Ltd.Şti	2011- 2012
Gıda Mühendisi	Futaş İnşaat Gıda Organizasyon San. ve Tic. A.Ş.	2015- 2017