



**T.C.**

**ORDU ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**GELENEKSEL ÇERKEZ PEYNİRİNE İLAVE EDİLEN  
BAHARATLARIN OLGUNLAŞMAYA ETKİSİNİN  
BELİRLENMESİ**

**YUSUF EMRE GEZMİŞ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ORDU 2019**

**T.C.**  
**ORDU ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**  
**GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**GELENEKSEL ÇERKEZ PEYNİRİNE İLAVE EDİLEN  
BAHARATLARIN OLGUNLAŞMAYA ETKİSİNİN  
BELİRLENMESİ**

**YUSUF EMRE GEZMİŞ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ORDU 2019**

## TEZ ONAY

**Yusuf Emre GEZMİŞ** tarafından hazırlanan “**GELENEKSEL ÇERKEZ PEYNİRİNE İLAVE EDİLEN BAHARATLARIN OLGUNLAŞMAYA ETKİSİNİN BELİRLENMESİ**” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 03.05.2019 tarihinde yapılmış ve jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman  
Prof. Dr. Zekai TARAKÇI

İkinci Danışman  
Prof. Dr. Hasan TEMİZ  
Gıda Mühendisliği, Ondokuz Mayıs Üniversitesi

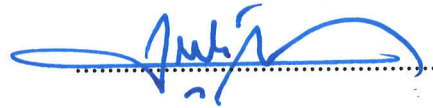
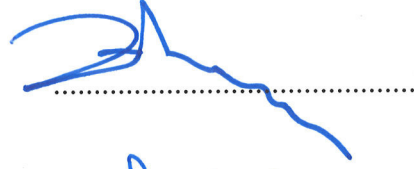
Jüri Üyeleri

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

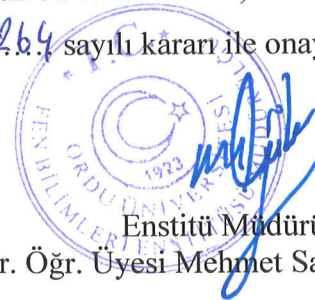
Üye  
Dr. Öğr. Üyesi Sümeyye ŞAHİN  
Gıda Mühendisliği, Ordu Üniversitesi

Üye  
Dr. Öğr. Üyesi Ayla ARSLANER  
Gıda Mühendisliği, Bayburt Üniversitesi

İmza



29/05/2019 tarihinde enstitüye teslim edilen bu tezin kabulü, Enstitü Yönetim Kurulu'nun 14/06/2019 tarih ve 2019.../264 sayılı kararı ile onaylanmıştır.



Enstitü Müdürü  
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Sami GÜLER

## TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan ve kullanılan intihal tespit programının sonuçlarına göre; 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.

  
Yusuf Emre GEZMİŞ

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

### GELENEKSEL ÇERKEZ PEYNİRİNE İLAVE EDİLEN BAHARATLARIN OLGUNLAŞMAYA ETKİSİNİN BELİRLENMESİ

Yusuf Emre GEZMİŞ

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ 98 SAYFA

TEZ DANIŞMANI: Prof. Dr. Zekai TARAKÇI

İKİNCİ TEZ DANIŞMANI: Prof. Dr. Hasan TEMİZ

Bu çalışmada, biri kontrol örneği olmak üzere geleneksel yöntemle beş çeşit Çerkez peyniri üretilmiştir. Kontrol grubu peynir örneklerine baharat ilave edilmemiş olup, diğer dört peynir pıhtısına kullanılan süte göre % 0.5 olacak şekilde karabiber, kişniş, fesleğen ve çörek otu baharatları ilave edilerek peynire işlenmiştir. Üretilen peynirler vakum paketlenerek  $7\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 90 gün süreyle olgunlaştırılmıştır. Olgunlaşmanın 2., 30., 60. ve 90. günlerinde peynirlerden örnekler alınarak kuru madde, yağ, pH, titrasyon asitliği, tuz, toplam protein, olgunlaşma oranı, protein olmayan azot oranı (NPN), elektroforetik kazein fraksiyonları, tekstürel ve duyuşsal özellikleri belirlenmiştir.

Elde edilen veriler istatistiksel olarak peynir çeşidi ve olgunlaşma süresi bakımından karşılaştırılmıştır. Tekstür profil analizinin dış yapışkanlık, iç yapışkanlık, elastikiyet ve esneklik parametreleri değerlerinde olgunlaşma süresince önemli farklılıkların olmadığı tespit edilmiştir ( $P>0.05$ ). Ancak diğer tüm değerlerde istatistiksel olarak önemli farklılıklar belirlenmiştir ( $P<0.01$ ).

Duyuşsal değerlendirme sonucunda panelistlerin verdiği puanlara bakılarak 60. güne kadar olgunlaştırılmış peynirlerin taze peynire göre daha çok beğeni aldığı, ancak 90. günde beğenin azaldığı gözlemlenmiştir. Ayrıca kontrol peyniri ile çörek otu ilaveli peynirlerin diğerlerine kıyasla daha çok beğenildiği belirlenmiştir.

**AnahtarKelimeler:** Baharat, Çerkez Peyniri, Olgunlaşma

## **ABSTRACT**

### **DETERMINATION OF THE EFFECTS OF SPICES ON THE RIPENING OF TRADITIONAL CIRCASSIAN CHEESE**

**YUSUF EMRE GEZMİŞ**

**UNIVERSITY OF ORDU**

**INSTITUTE FOR GRADUATE STUDIES IN SCIENCE AND  
TECHNOLOGY**

**DEPARTMENT FOR FOOD ENGINEERING, 2019**

**MASTER THESIS, 98 PAGES**

**SUPERVISOR: Prof. Dr. Zekai TARAKÇI**

**II. SUPEVISOR: Prof. Dr. Hasan TEMİZ**

In this study, using traditional method five types of Circassian cheese were produced including the control sample. B While the control sample had no spices, black pepper, coriander, basil and black cumin spices were added to the at 0.5% based on the quantity of milk used. The cheeses produced were vacuum packed and ripened at  $7 \pm 1^\circ\text{C}$  for 90 days. In the 2nd, 30th, 60th and 90th days of the maturation; dry matter, fat, pH, titratable acidity, salt, total protein, ripening index, non-protein nitrogen ratio (NPN), electrophoretic casein fractions, textural properties and sensory analysis were performed.

The data obtained were compared statistically in terms of cheese type and ripening time. It was found that there was no significant difference in the values of external adhesion, internal viscosity, elasticity and elasticity parameters during the maturation period ( $P > 0.05$ ). However, there were statistically significant differences in all other values ( $P < 0.01$ ).

As a result of the sensory evaluation, it was observed that the 60 day-ripened cheeses were more appreciated than the fresh cheeses however, 90 day-ripened cheeses had lower scores. In addition, the sample of black cumin with the addition of black cumin sample stands out as acclaim. Also, it was determined that the control cheese and black cumin added ones added ones had higher scores.

**Keywords:** Spices, Circassian Cheese, Ripening

## TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans çalışmam sırasında bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, Tez konumun belirlenmesi, çalışmanın yürütülmesi ve yazımı esnasında yardımlarını esirgemeyen başta danışman hocam Sayın Prof. Dr. Zekai TARAKÇI'ya teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin laboratuvar aşamalarında her türlü yardım ve desteğini aldığım Araş. Gör. Ömer Faruk ÇELİK'e ve deneyimlerini benimle paylaşan tüm Araştırma Görevlisi arkadaşlara teşekkür ederim.

Aynı zamanda, özellikle çalışmalarım sırasında ve tezimi yazarken beni motive eden ve her zaman manevi desteklerini her an üzerimde hissettiğim eşim Zehra Nur GEZMİŞ'e ve oğlum Tunahan GEZMİŞ'e teşekkürü bir borç bilirim.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>TEZ BİLDİRİMİ</b> .....	I
<b>ÖZET</b> .....	II
<b>ABSTRACT</b> .....	III
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	IVV
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	V
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	VII
<b>ÇİZELGE LİSTESİ</b> .....	IIX
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ</b> .....	XIII
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR</b> .....	6
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	14
3.1 Materyal.....	14
3.1.1 Deneme Peynirlerinin Yapımında Kullanılan Süt.....	14
3.1.2 Tuz.....	14
3.1.3 Baharatlar.....	14
3.1.4 Peynir Ambalaj Malzemesi.....	14
3.2 Yöntem.....	14
3.2.1 Denemenin Düzenlenmesi.....	14
3.2.2 Deneme Peynirlerinin Yapımı.....	15
3.2.3 Peynir Analizleri.....	17
3.2.3.1 Kuru madde Tayini.....	17
3.2.3.2 Yağ Tayini.....	17
3.2.3.3 Tuz Tayini.....	17
3.2.3.4 Titre Edilebilir Asitlik Tayini.....	18
3.2.3.5 pH değeri.....	18
3.2.3.6 Protein Tayini.....	18
3.2.3.7 Suda Çözünen Azot Tayini.....	19
3.2.3.8 Olgunlaşma Derecesinin Belirlenmesi.....	19
3.2.3.9 Protein Olmayan Azot (NPN) Oranının Belirlenmesi.....	19
3.2.3.10 Kazein Fraksiyonlarının Elektroforetik Yöntemle Belirlenmesi.....	20
3.2.3.11 Renk.....	21
3.2.3.12 Tekstür Profil Analizi.....	22
3.2.3.13 Duyusal Analizler.....	22
3.2.3.14 İstatistiksel Analizler.....	23
<b>4. BULGULAR ve TARTIŞMA</b> .....	24
4.1 Kimyasal Analiz Sonuçları.....	24
4.1.1 Kuru madde Miktarı.....	24
4.1.2 Yağ Miktarı.....	27
4.1.3 Titrasyon Asitliği Miktarı.....	30
4.1.4 pH Değeri.....	33
4.1.5 Tuz Miktarı.....	35
4.1.6 Protein Miktarı.....	38
4.2 Biyokimyasal Değişmeler.....	41
4.2.1 Suda Çözünebilir Azot Miktarı.....	41
4.2.2 Olgunluk Derecesi.....	44



4.2.3 Protein Olmayan Azot (NPN) Oranı.....	47
4.2.4 Elektroforetik Yöntemle Belirlenen Kazein Fraksiyonları.....	50
4.3 Renk Ölçümü.....	54
4.3.1 L Değeri.....	54
4.3.2 a Değeri.....	56
4.3.3 b Değeri.....	59
4.4 Tekstür Profil Analizleri (TPA).....	61
4.4.1 Sertlik.....	61
4.4.2 İç Yapışkanlık.....	63
4.4.3 Dış Yapışkanlık.....	65
4.4.4 Esneklik.....	68
4.4.5 Sakızimsılık.....	70
4.4.6 Çiğnenebilirlik.....	72
4.4.7 Elastikiyet.....	74
4.5 Duyusal Özellikler.....	76
4.5.1 Renk ve Görünüş.....	76
4.5.2 Koku.....	79
4.5.3 Yapı ve Tekstür.....	81
4.5.4 Tat ve Aroma.....	83
4.5.5 Genel Kabul Edilebilirlik.....	85
<b>5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....</b>	<b>88</b>
<b>6. KAYNAKLAR.....</b>	<b>92</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>98</b>

## ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1	Çerkez Peyniri Üretim Akış Şeması..... 16
Şekil 4.1.1	Peynir Örneklerinin Kuru Madde Oranlarına Ait Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu ..... 27
Şekil 4.1.2	Peynir Örneklerinin Yağ Miktarlarına Ait Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu ..... 30
Şekil 4.1.3	Peynir Örneklerinin Titrasyon Asitliği Değerlerine Ait Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu..... 32
Şekil 4.1.4	Peynir Örneklerinde pH Değerleri Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu..... 35
Şekil 4.1.5	Peynir Örneklerinde Tuz Değerleri Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu..... 38
Şekil 4.1.6	Peynir Örneklerinde Protein Miktarları Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu..... 41
Şekil 4.2.1	Peynir Örneklerinde SÇA Miktarları Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu..... 44
Şekil 4.2.2	Peynir Örneklerinde Olgunlaşma Dereceleri Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu..... 47
Şekil 4.2.3	Peynir Örneklerinde NPN Oranları Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu..... 50
Şekil 4.2.4	Kontrol Grubu Peynirler İçin Olgunlaşma Süresince Elde Edilen Elektroforetogramları (Sol) ve $\beta$ -Kazein, $\alpha_{s1}$ -Kazein Oranlarının Dansitometrik Sonuçları (Sağ)..... 51
Şekil 4.2.5	Karabiber İlaveli Peynirler İçin Olgunlaşma Süresince Elde Edilen Elektroforetogramları (Sol) ve $\beta$ -Kazein, $\alpha_{s1}$ -Kazein Oranlarının Dansitometrik Sonuçları (Sağ)..... 51
Şekil 4.2.6	Kişniş İlaveli Peynirler İçin Olgunlaşma Süresince Elde Edilen Elektroforetogramları (Sol) ve $\beta$ -Kazein, $\alpha_{s1}$ -Kazein Oranlarının Dansitometrik Sonuçları (Sağ)..... 52
Şekil 4.2.7	Fesleğenli İlaveli Peynirler İçin Olgunlaşma Süresince Elde Edilen Elektroforetogramları (Sol) ve $\beta$ -Kazein, $\alpha_{s1}$ -Kazein Oranlarının Dansitometrik Sonuçları (Sağ)..... 52
Şekil 4.2.8	Çörek Otu İlaveli Peynirler İçin Olgunlaşma Süresince Elde Edilen Elektroforetogramları (Sol) ve $\beta$ -Kazein, $\alpha_{s1}$ -Kazein Oranlarının Dansitometrik Sonuçları (Sağ)..... 53
Şekil 4.3.1	Peynir Örneklerinde L Değerleri Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu..... 56
Şekil 4.3.2	Peynir Örneklerinde a Değerleri Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu..... 58
Şekil 4.3.3	Peynir Örneklerinde b Değerleri Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu..... 60
Şekil 4.4.1	Peynir Örneklerinde Sertlik Değerleri Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu..... 63
Şekil 4.4.2	Peynir Örneklerinde İç Yapışkanlık Değerleri Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu..... 65

<b>Şekil 4.4.3</b>	Peynir Örneklerinde Dış Yapışkanlık Değerleri Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu.....	67
<b>Şekil 4.4.4</b>	Peynir Örneklerinde Esneklik Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu.....	69
<b>Şekil 4.4.5</b>	Peynir Örneklerinde Sakızimsılık Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu.....	71
<b>Şekil 4.4.6</b>	Peynir Örneklerinde Çiğnenebilirlik Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu.....	74
<b>Şekil 4.4.7</b>	Peynir Örneklerinde Elastikiyet Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu.....	76
<b>Şekil 4.5.1</b>	Peynir Örneklerinde Renk ve Görünüş Değerleri Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu.....	78
<b>Şekil 4.5.2</b>	Peynir Örneklerinde Koku Değerleri Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu.....	81
<b>Şekil 4.5.3</b>	Peynir Örneklerinde Yapı-Tekstür Değerleri Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu.....	83
<b>Şekil 4.5.4</b>	Peynir Örneklerinde Tat ve Aroma Değerleri Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu.....	85
<b>Şekil 4.5.5</b>	Peynir Örneklerinde Genel Kabul Edilebilirlik Değerleri Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu.....	87

## ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
<b>Çizelge 3.1</b>	Peynir Örneklerinin Hazırlanmasında Kullanılan Deneme Tertibi..... 15
<b>Çizelge 3.2</b>	Duyusal Test Değerlendirme Formu..... 22
<b>Çizelge 4.1.1</b>	Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Süresince Kuru Madde Değerlerinde (%) Meydana Gelen Değişmeler..... 25
<b>Çizelge 4.1.2</b>	Peynir Örneklerinin Kuru Madde Miktarlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları..... 25
<b>Çizelge 4.1.3</b>	Peynir Örneklerine Ait Kuru Madde Miktarlarına Uygulanan Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları..... 26
<b>Çizelge 4.1.4</b>	Peynir Örnekleri Kuru Madde Miktarlarının Olgunlaşma Süresine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları..... 26
<b>Çizelge 4.1.5</b>	Peynir Örneklerine Ait Yağ Miktarları (%)..... 27
<b>Çizelge 4.1.6</b>	Peynir Örneklerinin Yağ Miktarlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları..... 28
<b>Çizelge 4.1.7</b>	Peynir Örneklerine Ait Yağ Miktarlarına Uygulanan Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları..... 29
<b>Çizelge 4.1.8</b>	Peynir Örnekleri Yağ Miktarlarının Olgunlaşma Süresine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları..... 29
<b>Çizelge 4.1.9</b>	Peynir Örneklerine Ait Titrasyon Asitliği Değerleri (% Laktik Asit)..... 30
<b>Çizelge 4.1.10</b>	Peynir Örneklerinin Titrasyon Asitliği Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları..... 31
<b>Çizelge 4.1.11</b>	Peynir Örneklerinde Titrasyon Asitliği Değerlerine Uygulanan Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları..... 32
<b>Çizelge 4.1.12</b>	Peynir Örnekleri Titrasyon Asitliği Miktarının Olgunlaşma Süresine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları..... 32
<b>Çizelge 4.1.13</b>	Peynir Örneklerine Ait pH Değerleri..... 33
<b>Çizelge 4.1.14</b>	Peynir Örneklerinin pH Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları..... 34
<b>Çizelge 4.1.15</b>	Peynir Örneklerinde pH Değerinin Peynir Çeşidine Göre Uygulanan Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları..... 34
<b>Çizelge 4.1.16</b>	Peynir Örneklerinde pH Değerinin Olgunlaşma Süresine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları..... 35
<b>Çizelge 4.1.17</b>	Peynir Örneklerine Ait Tuz Değerleri (%)..... 36
<b>Çizelge 4.1.18</b>	Peynir Örneklerinin Tuz (%) Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları..... 37
<b>Çizelge 4.1.19</b>	Peynir Örneklerinde Tuz (%) Miktarının Peynir Çeşidine Göre Uygulanan Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları..... 37
<b>Çizelge 4.1.20</b>	Peynir Örneklerinde Tuz (%) Miktarının Olgunlaşma Süresine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları..... 37
<b>Çizelge 4.1.21</b>	Peynir Örneklerine Ait Protein Miktarı (%)..... 38
<b>Çizelge 4.1.22</b>	Peynir Örneklerinin Protein (%) Miktarlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları..... 39

<b>Çizelge 4.1.23</b>	Peynir Örneklerinde Protein (%) Miktarlarının Peynir Çeşidine Göre Uygulanan Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	40
<b>Çizelge 4.1.24</b>	Peynir Örneklerinde Protein (%) Miktarlarının Olgunlaşma Süresine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	40
<b>Çizelge 4.2.1</b>	Peynir Örneklerine Ait SÇA Miktarları (%).....	42
<b>Çizelge 4.2.2</b>	Peynir Örneklerinin SÇA Miktarları (%) Miktarlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	43
<b>Çizelge 4.2.3</b>	Peynir Örneklerinde SÇA Miktarları (%) Peynir Çeşidine Göre Uygulanan Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.	43
<b>Çizelge 4.2.4</b>	Peynir Örneklerinde SÇA Miktarları (%) Miktarlarının Olgunlaşma Süresine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	44
<b>Çizelge 4.2.5</b>	Peynir Örneklerine Ait Olgunluk Dereceleri (SÇA x 100/ Toplam Azot) .....	45
<b>Çizelge 4.2.6</b>	Peynir Örneklerinin Olgunluk Derecelerine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	46
<b>Çizelge 4.2.7</b>	Peynir Çeşitlerinin Olgunluk Derecelerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	46
<b>Çizelge 4.2.8</b>	Peynir Örneklerinde Olgunlaşma Sürelerinin Olgunluk Derecelerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.	46
<b>Çizelge 4.2.9</b>	Peynir Örneklerine Ait NPN Oranları (g/100g Azot).....	48
<b>Çizelge 4.2.10</b>	Peynir Örneklerinin NPN Oranlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	48
<b>Çizelge 4.2.11</b>	Peynir Çeşitlerinin NPN Oranlarına Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	49
<b>Çizelge 4.2.12</b>	Peynir Örneklerinde Olgunlaşma Sürelerinin NPN Oranlarına Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları...	49
<b>Çizelge 4.3.1</b>	Peynir Örneklerine Ait L Değeri.....	54
<b>Çizelge 4.3.2</b>	Peynir Örneklerinin L Değerine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	55
<b>Çizelge 4.3.3</b>	Peynir Çeşitlerinin L Değerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	55
<b>Çizelge 4.3.4</b>	Peynir Örneklerinde Olgunlaşma Sürelerinin L Değerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	56
<b>Çizelge 4.3.5</b>	Peynir Örneklerine Ait a Değerleri.....	57
<b>Çizelge 4.3.6</b>	Peynir Örneklerinin a Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	57
<b>Çizelge 4.3.7</b>	Peynir Çeşitlerinin a Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	57
<b>Çizelge 4.3.8</b>	Peynir Örneklerinde Olgunlaşma Sürelerinin a Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	58
<b>Çizelge 4.3.9</b>	Peynir Örneklerine Ait b Değerleri.....	59
<b>Çizelge 4.3.10</b>	Peynir Örneklerinin b Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	59
<b>Çizelge 4.3.11</b>	Peynir Çeşitlerinin b Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	60

<b>Çizelge 4.3.12</b>	Peynir Örneklerinde Olgunlaşma Sürelerinin b Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	60
<b>Çizelge 4.4.1</b>	Peynir Örneklerine Ait Sertlik Değerleri (kg).....	62
<b>Çizelge 4.4.2</b>	Peynir Örneklerinin Sertlik Değerlerine (kg) Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	62
<b>Çizelge 4.4.3</b>	Peynir Çeşitlerinin Sertlik Değerlerine (kg) Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	62
<b>Çizelge 4.4.4</b>	Peynir Örneklerinde Olgunlaşma Sürelerinin Sertlik Değerlerine (kg) Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	63
<b>Çizelge 4.4.5</b>	Peynir Örneklerine Ait İç Yapışkanlık Değerleri (%).....	64
<b>Çizelge 4.4.6</b>	Peynir Örneklerinin İç Yapışkanlık (%) Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	64
<b>Çizelge 4.4.7</b>	Peynir Çeşitlerinin İç Yapışkanlık (%) Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	64
<b>Çizelge 4.4.8</b>	Peynir Örneklerinde Olgunlaşma Sürelerinin İç Yapışkanlık Değerlerine (%) Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	65
<b>Çizelge 4.4.9</b>	Peynir Örneklerine Ait Dış Yapışkanlık (g.sn) Değerleri.....	66
<b>Çizelge 4.4.10</b>	Peynir Örneklerinin Dış Yapışkanlık Değerlerine (g.sn) Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	66
<b>Çizelge 4.4.11</b>	Peynir Çeşitlerinin Dış Yapışkanlık Değerlerine (g.sn) Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	67
<b>Çizelge 4.4.12</b>	Peynir Örneklerinde Olgunlaşma Sürelerinin Dış Yapışkanlık Değerlerine (g.sn) Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	67
<b>Çizelge 4.4.13</b>	Peynir Örneklerine Ait Esneklik Değerleri (mm).....	68
<b>Çizelge 4.4.14</b>	Peynir Örneklerinin Esneklik Değerlerine (mm) Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	68
<b>Çizelge 4.4.15</b>	Peynir Çeşitlerinin Esneklik Değerlerine (mm) Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	69
<b>Çizelge 4.4.16</b>	Peynir Örneklerinde Olgunlaşma Sürelerinin Esneklik Değerlerine (mm) Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	69
<b>Çizelge 4.4.17</b>	Peynir Örneklerine Ait Sakızimsılık Değerleri (kg) .....	70
<b>Çizelge 4.4.18</b>	Peynir Örneklerinin Sakızimsılık Değerlerine (kg) Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	70
<b>Çizelge 4.4.19</b>	Peynir Çeşitlerinin Sakızimsılık Değerlerine (kg) Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	71
<b>Çizelge 4.4.20</b>	Peynir Örneklerinde Olgunlaşma Sürelerinin Sakızimsılık Değerlerine (kg) Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	71
<b>Çizelge 4.4.21</b>	Peynir Örneklerine Ait Çiğnenebilirlik Değerleri (g.mm).....	72
<b>Çizelge 4.4.22</b>	Peynir Örneklerinin Çiğnenebilirlik Değerlerine (g.mm) Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	73
<b>Çizelge 4.4.23</b>	Peynir Çeşitlerinin Çiğnenebilirlik Değerlerine (g.mm) Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	73

<b>Çizelge 4.4.24</b>	Peynir Örneklerinde Olgunlaşma Sürelerinin Çiğnenebilirlik Değerlerine (g.mm) Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	73
<b>Çizelge 4.4.25</b>	Peynir Örneklerine Ait Elastikiyet Değerleri.....	75
<b>Çizelge 4.4.26</b>	Peynir Örneklerinin Elastikiyet Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları.....	75
<b>Çizelge 4.4.27</b>	Peynir Çeşitlerinin Elastikiyet Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	75
<b>Çizelge 4.4.28</b>	Peynir Örneklerinde Olgunlaşma Sürelerinin Elastikiyet Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları...	76
<b>Çizelge 4.5.1</b>	Peynir Örneklerine Ait Renk ve Görünüş Puanları.....	77
<b>Çizelge 4.5.2</b>	Peynir Örneklerinin Renk ve Görünüş Puanlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	77
<b>Çizelge 4.5.3</b>	Peynir Örneklerine Ait Renk ve Görünüş Puanlarına Uygulanan Tukey Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları.....	78
<b>Çizelge 4.5.4</b>	Peynir Örnekleri Renk ve Görünüş Puanlarının Olgunlaşma Süresine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	78
<b>Çizelge 4.5.5</b>	Peynir Örneklerine Ait Koku Puanları.....	79
<b>Çizelge 4.5.6</b>	Peynir Örneklerinin Koku Puanlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	79
<b>Çizelge 4.5.7</b>	Peynir Örneklerine Ait Koku Puanlarına Uygulanan Tukey Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları.....	80
<b>Çizelge 4.5.8</b>	Peynir Örnekleri Koku Puanlarının Olgunlaşma Süresine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	80
<b>Çizelge 4.5.9</b>	Peynir Örneklerine Ait Yapı ve Tekstür Puanları.....	81
<b>Çizelge 4.5.10</b>	Peynir Örneklerinin Yapı ve Tekstür Puanlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	82
<b>Çizelge 4.5.11</b>	Peynir Örnekleri Yapı ve Tekstür Puanlarına Uygulanan Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	82
<b>Çizelge 4.5.12</b>	Peynir Örnekleri Yapı ve Tekstür Puanlarının Olgunlaşma Süresine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	82
<b>Çizelge 4.5.13</b>	Peynir Örneklerine Ait Tat ve Aroma Puanları.....	84
<b>Çizelge 4.5.14</b>	Peynir Örneklerinin Tat ve Aroma Puanlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	84
<b>Çizelge 4.5.15</b>	Peynir Örneklerine Ait Tat ve Aroma Puanlarına Uygulanan Tukey Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları.....	84
<b>Çizelge 4.5.16</b>	Peynir Örnekleri Tat ve Aroma Puanlarının Olgunlaşma Süresine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	85
<b>Çizelge 4.5.17</b>	Peynir Örneklerine Ait Genel Kabul Edilebilirlik Puanları....	86
<b>Çizelge 4.5.18</b>	Peynir Örneklerinin Genel Kabul Edilebilirlik Puanlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	86
<b>Çizelge 4.5.19</b>	Peynir Örneklerine Ait Genel Kabul Edilebilirlik Puanlarına Uygulanan Tukey Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları.....	86
<b>Çizelge 4.5.20</b>	Peynir Örnekleri Genel Kabul Edilebilirlik Puanlarının Olgunlaşma Süresine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	87

## SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

---

<b>ÇA</b>	: Çözünen Azot
<b>ÇK</b>	: Kontrol Çerkez Peyniri
<b>Ç1</b>	: Karabiber İlaveli Çerkez Peyniri
<b>Ç2</b>	: Kişniş İlaveli Çerkez Peyniri
<b>Ç3</b>	: Fesleğen İlaveli Çerkez Peyniri
<b>Ç4</b>	: Çörekotu İlaveli Çerkez Peyniri
<b>d</b>	: Yoğunluk
<b>dk</b>	: Dakika
<b>kg</b>	: Kilogram
<b>KO</b>	: Karelerin Ortalaması
<b>m/v (w/v)</b>	: Ağırlık/Hacim
<b>N</b>	: Normalite
<b>NPN</b>	: Protein Olmayan Azot
<b>PTA-ÇA</b>	: Fosfotungustik Asit-Çözünen Azot
<b>SD</b>	: Standart Sapma
<b>TCA-ÇA</b>	: Trikloroasetikasit
<b>TMAB</b>	: Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri
<b>TPA</b>	: Tekstür Profili Analizi
<b>UF</b>	: Ultrafiltrasyon
<b>V</b>	: Volt
<b>µl</b>	: Mikrolitre
<b><math>\bar{X}</math></b>	: Ortalama

---



## 1. GİRİŞ

Süt, insan metabolizması için gerekli besin öğeleri olan protein, yağ, karbonhidrat, vitamin ve mineral maddeleri bileşiminde yeterli ve dengeli bir şekilde bulundurması yanında yüzlerce çeşit ürüne de dönüştürülebilmektedir. Süt ürünleri içerisinde peynirin insan beslenmesinde ayrı bir önemi vardır (Tarakçı ve ark., 2010). Bu durumun başlıca nedeni hem raf ömrünün nispeten uzun olması hem de toplumun her kesimindeki tüketici isteklerine cevap verebilecek çeşitliliğe sahip olmasıdır (Öner ve ark., 2010).

Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği'ne göre; peynir, hammaddenin uygun bir pıhtılaştırıcı kullanılarak pıhtılaştırılması ve pıhtıdan peyniraltı suyunun ayrılmasıyla ya da sütün permeatının ayrılmasından sonra pıhtılaştırılmasıyla elde edilen, farklı sertliklerde ve yağ içeriklerinde, salamura ile ya da kuru tuzlama ile tuzlanarak ya da tuzlanmadan, starter kültür kullanarak ya da kullanmadan, telemesi haşlanarak ya da haşlanmadan, çeşnili ya da çeşnisiz olarak, tekniğine uygun olarak üretilen, olgunlaştırılmadan ya da olgunlaştırıldıktan sonra tüketilen, çeşidine özgü karakteristik özellikleri gösteren süt ürünlerini ifade etmektedir (Anonim, 2015).

Peynir prosesi genel olarak; Süt (standardizasyon, patörizasyon, membran uygulamaları, baktofugasyon,  $CaCl_2$  ilavesi, starter ilavesi ve sekonder starter ilavesi), Maya İlavesi (pıhtılaştırıcı enzimler, organik asitler, ısıl işlem uygulama, kombine uygulamalar ve diğer işlemler), Sinerez (pıhtı kesimi, pıhtı pişirme, serum uzaklaştırma ve baskı), Teleme (kalıplama, değirmenleme, tuzlama salamurada-pıhtı-kuru, ambalajlama, olgunlaştırma) aşamalarından oluşmaktadır (Hayaloğlu ve Özer, 2011).

Peynir; yağlı süt, krema, kısmen veya tamamen yağlı alınmış süt, yayık altı veya bunların birkaçının veya tümünün karışımının peynir mayası veya zararsız organik asitlerle pıhtılaştırıldıktan sonra peynir suyunun ayrılması, pıhtının şekillendirilmesi ve tuzlanmasıyla elde edilen, taze veya olgunlaştırıldıktan sonra tüketilen bir süt ürünüdür. Süte uygulanan farklı işlemler sonucu çok farklı çeşitte peynir üretilebilmektedir (Erinç ve ark., 2009).

Peynirlerin sınıflandırılmasında kazeini pıhtılaştırma yöntemi, olgunlaşma özellikleri, sütün türü, su oranı, yağ oranı, kuru madde yağ oranı, konsistansı ve

yağsız peynir kitlesindeki su oranı ölçüt olarak alınmaktadır (Üçüncüoğlu, 2004; Hayaloğlu ve Özer, 2011).

Uluslararası Sütçülük Federasyonu tarafından hazırlanan ölçütler; Menşe ülke, kullanılan süt türü (inek, koyun, keçi, manda), peynir tipi (sert, yarı sert, yumuşak, taze, peyniraltı suyu peynirleri), iç görünüş (kapalı ya da açık tekstür; büyük, orta ve küçük gözler; telemede yarıklardan kaynaklanan boşluklar; mavi veya beyaz küflerle olgunlaştırılanlar vb.), dış görünüş (sert, yumuşak, düzgün veya pürüzlü kabuk; yüzeyde geliştirilen özel küfler ya da özel mikroflora etkinliğiyle olgunlaşmış; baharat veya aromalı otlar ilaveli vb.), peynirin ağırlığı (şekil, büyüklük), kuru maddede yağ oranı (en az %), su oranı (en az %) ve yağsız peynir kitlesindeki su oranı şeklindedir (Hayaloğlu ve Özer, 2011).

Peynirlerdeki bu kadar çeşitlilik uluslararası ticarete sıkıntılar oluşturmaktadır ve Dünya Sağlık Örgütü ve Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü peynirleri; üretildikten hemen sonra tüketilmeyen, belirli sıcaklık ve bağıl nem koşullarında belirli süre “olgunlaşmış” peynirler; yüzeylerinde ya da tüm kitlede geliştirilen özel küfler yardımıyla olgunlaşmaları sağlayan “küflü” peynirler ve yapıldıktan sonra tüketime hazır olan “taze ya da olgunlaşmamış” peynirler şeklinde gruplandırmışlardır (Hayaloğlu ve Özer, 2011).

Süt kullanımının tarihi kadar eski bir tarihe sahip olan peynir, Türk mutfağında olduğu kadar dünya mutfağında da önemli bir yer tutmaktadır ve bu kültürün Mezopotamya'dan tüm dünyaya aktarıldığı görüşü yaygındır (Özkaya ve Gün, 2017). Dünyada yaklaşık olarak 4000 çeşit peynirin olduğu ancak bu peynirlerin pek çoğunun birbirine benzemesi nedeniyle, ekonomik değerlerinin az olduğu ya da hiç bulunmadığı bildirilmiştir (Demirci ve Şimşek, 2004). Peynir denildiğinde ilk akla gelen ülkeler Fransa, Hollanda ve İtalya olmasına rağmen Türkiye de peynir çeşitliliğinin en fazla olduğu ülkeler arasında yer almaktadır (Akal ve ark., 2014; Özdemir ve ark., 2009).

Anadolu kültüründe pek çok peynir çeşidini barındırmaktadır. Ülkemizde yaygın olarak beyaz peynir, kaşar peyniri, tulum peyniri tüketilmekte ve bu peynirleri lor, çökelek, dil, çerkez, otlu peynirler gibi yöresel peynir çeşitleri takip etmektedir (Özkaya ve Gün, 2017).

Ülkemizde bunlar dışında onlarca farklı peynir çeşidi geleneksel olarak üretilmesine rağmen, bu ürünler yakın zamana kadar sadece küçük miktarlarda üretilmekte ve sınırlı tüketiciye ulaşabilmekteydi. Son yıllarda Türkiye’de peynir üretiminde ve tüketiminde artış olmasında; geleneksel peynirlerin üretildiği bölgelerin dışında, özellikle büyük şehirlerde de aranır hale gelmesinin önemli rolü vardır. Bu durum, bazı yörelerimizde veya illerimizde geleneksel olarak üretilen peynirlerin endüstriyel ölçekte üretimlerinin başlamasına neden olmuştur (Hayaloğlu, 2008).

Çerkez peyniri, ülkemiz süt endüstrisinde üretim ve tüketim yönünden önemli yer tutan geleneksel bir peynir çeşididir. Daha çok Çerkezlerin yoğun olduğu Sinop, Düzce, Adapazarı, Balıkesir, Bursa, Samsun, Sivas, Kayseri, Biga çevresinde ve daha az olarak diğer illerde aile işletmeleri ve küçük mandıralarda üretilen bir peynirdir (Çetinkaya ve ark., 2005).

Çerkez peyniri, asitle koagüle edilen geleneksel bir peynirdir. Dünya’da asit-koagülasyonuyla üretilen peynir çeşitleri; Ricotta (İtalya), Cottage (USA), Karış (Mısır), Çökelek (Türkiye) olarak sıralanabilir. Ham madde olarak süt veya peynir suyu kullanılan bu peynirler, asit uygulaması ve ısıl işlemin kombinasyonu ile üretilirler ve taze olarak 15-30 gün içinde tüketilirler. (Guinee ve ark., 1993) Üretimlerinde asetik asit (sirke), sitrik asit (limon suyu), laktik asit (ekşi yoğurt/peynir suyu), vb. asitler kullanılabildiği gibi, yardımcı olarak rennet enzimi ve *Lactococcus* spp., *Leuconostoc* spp. gibi mezofilik starter bakteriler de kullanılabilmektedir (Robinson ve Wilbey, 1998; Lucey, 2004; Sıçramaz, 2012).

Çerkez peynirinin geleneksel üretiminde; süt kaynamaya başlayınca, sütün bulunduğu kabın kenarından kepçe veya çorba kaşığı ile maya ilave edilir ve süt bir süre daha kaynatılır. Peynir mayası olarak daha önceden bekletilerek ekşitilen peyniraltı suyu veya ekşitilmiş yoğurt suyu kullanılır. Maya ilave edildikten kısa bir süre sonra pıhtı oluşmaktadır. Pıhtının daha kolay oluşması için süt içerisine suda eritilmiş limon tuzu katılmaktadır (Uysal ve ark., 1998).

Daha sonra yüzeyde topaklar oluşup peyniraltı suyu berrak bir hal alıncaya kadar karışım ısıtılmaya devam edilmektedir. Oluşan pıhtı delikli kepçelerle alınarak söğüt dalından yapılmış sepetlere (yaklaşık 30 cm çapında ve 5-10 cm yüksekliğinde) alınabildiği gibi tencereye sepet daldırarak da alınabilmektedir. Sepete alınan teleme,

suyunun süzülüp kalıplanması için bir gece bekletilmektedir. Daha sonra sepetteki peynirin önce bir yüzü, ertesi gün öteki yüzü çevrilip, tuzlanmaktadır. Üçüncü gün soğuk sudan geçirildikten sonra taze olarak tüketime sunulmaktadır (Kamber, 2005; Aydınol, 2010).

Son dönemlerde geleneksel peynirlerimize tüketicilerin talebi artmaktadır. Bugün yöresel peynirlerimiz market raflarında karşımıza çıktığı gibi son zamanlarda sayıları artan yöresel ürünler şarküteri ve organik ürünler satışı yapan işletmelerde de karşımıza çıkabilmektedirler. Özellikle eski kaşar, tulum peyniri, örgü peyniri, çeçil peyniri, sepet peyniri, çerkez peyniri v.b. peynirler raflarda yerlerini almış durumdadırlar. Ayrıca, günümüzde peynirlere değişik aroma ve görüntü oluşturmak amacıyla çeşitli baharatlar, baharat ekstraktları, meyveler, meyve ekstraktları, meyve tozları v.b. katılmaktadır. Market raflarında çörek otlu tulum peyniri, çörek otlu çökelek, çörek otu v.b. baharatlar katılmış çerkez peyniri gibi birçok yöresel ürünlerimiz bulunmaktadır.

Türk Gıda Kodeksi Baharat Tebliği'ne göre; baharat, çeşitli bitkilerin tohum, çekirdek, meyve, çiçek, kabuk, kök, gövde, yumru, yaprak, sap, soğan gibi kısımlarının kurutulup; bütün halde veya ufalanması ile elde edilen ve gıdalara renk, tat, koku, lezzet vermek için kullanılan ürünler olarak tanımlanmaktadır (Anonim, 2013).

Türk Gıda Kodeksi Baharat Tebliği (Tebliğ No:2013/12)'nde peynir pıhtısına kattığımız çörek otu, fesleğen, karabiber ve kişniş baharatları;

Çörek otu: *Nigella sativa* L. ve *Nigella damascena* L. (*Ranunculaceae*) türüne giren bitkilerin meyveleri içerisinde oluşan tohumu,

Fesleğen: *Ocimum basilicum* L. (*Lamiaceae*) türüne giren bitkilerin tam çiçeklenme döneminde hasat edilerek yeşil renge sahipken tekniğine uygun olarak kurutulduktan sonra saplarından ayrılmış yaprak, çiçek ve sürgün uçları karışımı,

Karabiber: *Piper nigrum* L. (*Piperaceae*) türüne giren bitkilerin genellikle olgunlaşmadan toplanıp, tekniğine uygun olarak kurutulmuş olan gri, kahve, yeşil veya siyah renkli yüzeyleri buruşuk meyvelerinin tane veya öğütülmüş hali,

Kişniş: *Coriandrum sativum* L. (*Apiaceae*) türüne giren bitkilerin küre şeklindeki sarımsı yeşilden açık kahverengine kadar değişen renklerdeki meyvelerinin tekniğine uygun olarak kurutulmuş veya bunların oğtlmş hali, şeklinde tanımlanmışlardır (Anonim, 2013).

Baharat ve baharat ekstraktlarının peynire katılmasındaki amaçlar; peynire değişik aroma kazandırmak, peynirin mikrobiyal yükünü azaltarak raf ömrünü artırmak ve peynirin tüketiminin daha cazip hale gelmesini sağlamaktır ve aynı zamanda baharat ilavesiyle peynire katılacak tuz miktarı azaltılarak peynirde, tuzdan kaynaklanan yapısal kusurların önleneceği düşünülmektedir (Ayar ve Akyüz, 2003).

Günümüzde katkı maddesi olarak bazı gıdalara baharat ve otların katımı yaygınlaşmıştır. Bundan dolayı gıdaların tüketimine yönelik baharat ve özütlerinin tat-aroma, lezzet ve koruma amaçlı kullanımları artmıştır.

Yapılan araştırmalar incelendiğinde genelde peynire katılan baharat ve otlar ile ilgili çalışmalar mevcut olup, farklı baharatların Çerkez peynirine katılması üzerine herhangi bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Bu araştırmada Çerkez peyniri pıhtısına çörek otu, fesleğen, karabiber ve kişniş baharatları ilave edilerek peynirin olgunlaşması süresince kimyasal ve biyokimyasal değişmelerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

İlk önce çerkez peyniri ile ilgili yapılan çalışmalara bakacak olursak; Üçüncüoğlu, (2009) Sinop, Samsun, Ordu, Tokat ve Amasya illerinde ev yapımı taze peynirlerle, endüstriyel yapım taze ve tütülenmiş 19 adet çerkez peynirinde asitlik, pH, kuru madde tuz, yağ, toplam azot ve çözünen azot tayinlerini yapmıştır. Çalışmada; ev yapımı taze peynirlerin en yüksek tuz değerini içerdiği, endüstriyel taze peynirlerin en yüksek laktik asit, protein ve yağ miktarını içerdiği ve endüstriyel tütülenmiş peynirlerin ise en yüksek pH, kuru madde ve en düşük laktik asit ve çözünen azot miktarını içerdiğini tespit edilmiştir.

Uysal ve ark., (2010) geleneksel yöntemle üretilen taze, güneşte kurutulmuş ve sobada kurutulmuş çerkez peynirlerinin temel bileşimi ve mikrobiyolojik özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmada taze peynirlerin kuru madde, yağ, protein, suda çözünebilir azot, tuz ve titrasyon asitliği değerleri düşük olmasına karşın, pH değerlerinin birbirine yakın olduğunu saptamışlardır.

Aydınoğlu, (2010) farklı dumanlama tekniklerinin uygulandığı füme çerkez peynirlerinde 90 günlük olgunlaşma süresince toplam mezofilik aerobik mikroorganizma, maya-küf, toplam *Staphylococcus*, toplam Koliform grubu bakteri ve *Escherichia coli* sayısı; fizyokimyasal olarak kuru madde, yağ, kuru maddede yağ, titrasyon asitliği, pH, kül, tuz, kuru maddede tuz, protein, su aktivitesi, renk, uçucu aroma bileşenleri ve benzo[a]pyrene değerleri ile duyuşsal olarak yapı ve görünüş, tat, koku, renk, aroma yoğunluğu, tuzluluk derecesi ve toplam kabul edilebilirlik değerlerini belirlemiştir. Doğal duman uygulamasının sıvı dumana göre mikroorganizmaların gelişmesini engellediği görülmüştür. Doğal dumanlanmış peynirlerin dış kısmında benzo[a]pyrene saptanması ve bu bileşenin olası karsinojenik etkisinin bulunması nedeniyle sıvı duman solüsyonu uygulamasının dumanlanmış çerkez peyniri üretimine alternatif olacağı ifade edilmiştir.

İlhan, (2012) tarafından geleneksel olarak tütülenmiş ve tütülenmemiş, endüstriyel olarak üretilmiş tütülenmiş ve tütülenmemiş çerkez peyniri örneklerinde kuru madde, kül, titrasyon asitliği, pH, yağ, protein, tuz, pH4.6'da çözünen azot (ÇA), % 12 TCA-ÇA ve % 5 PTA-ÇA; toplam mezofilik aerobik bakteri, maya-küf, koliform, *Escherichia coli*, stafilokok, laktokok ve laktobasil sayımları, renk ve duyuşsal

analizler yapılmıştır. Çalışmada tütülenmemiş çerkez peynirlerine kıyasla, tütülenmiş çerkez peynirlerinde kuru madde, tuz (kuru maddede), yağ ve kül miktarları daha yüksek; pH4.6'da ÇA, % 12 TCA-ÇA, % 5 PTA-ÇA, proteoz-pepton azotu, olgunlaşma derecelerinin daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Sıçramaz, (2014) tarafından geleneksel yöntemlere göre endüstriyel olarak üretilmiş ve yöresel bir fırında islenmiş çerkez peynirlerinin raf ömrü boyunca biyojen amin miktarları, kimyasal, duyuşsal ve mikrobiyolojik özellikleri değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmada titrasyon asitliği, pH, kuru madde, toplam serbest amino asit miktarı ve toplam serbest yağ asitlerinin miktarı gibi fiziksel ve kimyasal kalite parametrelerinin tütülenmiş olan peynirlerde daha üstün olduğu, suda çözünen azot ve su aktivitesinin ise tütülenmiş ve tütülenmemiş ürünlerde aynı olduğu gözlenmiştir. *E.coli*, koliform, küf-maya, toplam aerobik bakteri gibi mikrobiyolojik özellikler bakımından tütülenmiş peynirlerin daha üstün olduğu gözlenmiştir. Starter olarak kullanılan laktik streptokok sayısının ise tütülenmeden ileri gelen sıcaklık uygulaması ve antimikrobiyel etkisinden dolayı, tütülenmiş ürünlerde bir miktar azaldığı görülmüştür. Tütülenmiş olan çerkez peynirlerinin tütülenmemiş halinden daha düşük toplam biyojen amin miktarlarına sahip oldukları belirlenmiştir.

Parlak, (2016) farklı oranlarda ikame tuzlarla tuzlanan çerkez peynirlerinde çalışma yapmıştır. Farklı ikame tuz kullanımının çerkez peynirlerinin pH, yağ, tuz, kuru maddede tuz, kül, sodyum, potasyum, kalsiyum, magnezyum, toplam serbest yağ asidi, suda çözünen azot, olgunlaşma derecesi, serbest aminoasit miktarı, sertlik, yapışkanlık, lifli yapı, renk ve görünüş, tuzluluk, kitle ve yapı ile genel kabuledilebilirlik puanlarını etkilediği, titrasyon asitliği, kuru madde, kuru maddede yağ, protein, kuru maddede protein, elastikiyet, esneklik, koku ve tat puanlarını etkilemediği görülmüştür. Depolama süresinin peynirlerin pH, titrasyon asitliği, kuru madde, kuru maddede yağ, kuru maddede protein, tuz, kuru maddede tuz, sodyum, potasyum, kalsiyum, magnezyum, toplam serbest yağ asitleri oranı, suda çözünen azot, olgunlaşma derecesi, serbest aminoasit içeriği, sertlik, yapışkanlık, lifli yapı, kül değerleri, renk ve görünüş ile tuzluluk puanlarını önemli derecede etkilediği tespit edilmiştir.

Baharatlı peynirlerle yapılan çalışmalara bakacak olursak; Kurt ve Akyüz, (1984) on farklı Van otlu peynirinde mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal analizler yapmışlar; toplam koliform, süt asidi, lipolitik ve proteolitik mikroorganizmalarla maya ve küf sayılarının yanında rutubet, yağ, yağsız kuru madde, kuru maddede yağ, protein, kül, tuz, saf kül, kuru maddede tuz ve % asitlik oranlarını ayrı ayrı saptamışlardır. Peynirlerin yapımında farklı uygulamalar, teknik bilgi ve yöntem noksanlıkları yüzünden fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları arasında örnekten örneğe farklılıklar görmüşlerdir.

Ayar, (1996) çeşitli aroma katkıları katarak ürettiği beyaz peynirlerde, ortalama % 45.48 kuru madde, % 6.09 kül, % 4.37 tuz, % 9.59, % 22.11 yağ, % 17.78 protein, pH değerini 5.22, titrasyon asitliğini laktik asit cinsinden % 0.75, olgunluk derecesini ortalama % 17.87 olarak saptamıştır. Olgunlaşma süresince  $\alpha$ - ve  $\beta$ - kazeinde sürekli azalma,  $\alpha_{s1}$ -I peptit,  $\gamma$ - kazein ve diğer parçalanma ürünlerinde ise artış görülmüştür.

Agboola ve Radovanovic-Tesic, (2002) tarafından üç farklı ot kullanılarak yapılan peynirler, ot katılmayan peynirle karşılaştırarak incelemiştir. Olgunlaşma süresince peynirin nem, protein ve tuz seviyelerinde herhangi bir değişim olmadığı görülmüştür. Ayrıca yağ miktarının ot katılmayan peynirde daha fazla olduğunu tespit edilmiştir. Olgunlaşma süresince proteoliz ve lipolizin arttığı gözlemlenmiştir.

Ayar ve Akyüz, (2003) tarafından yapılan çalışmada kekik, nane ve sirmon ekstraktları ile bunların kombinasyonları ve sirmonun kendisi aroma maddesi olarak peynirlerin pıhtısına ilave edilerek sekiz farklı peynir üretilmiş ve peynir örneklerinin bileşimi, pH ve titrasyon asitliği değerleri bakımından olgunlaşma dönemleri ve örnekler arasında önemli farklılıklar olduğu görülmüştür.

Tarakçı ve ark., (2004a) taze ve olgunlaşmış otlu peynirlerde yaptıkları çalışmada olgunlaşan peynirlerde kuru madde, tuz, yağ ve titrasyon asitliğinin daha yüksek olduğunu; olgunlaşmış otlu peynir örneklerinde lipoliz ve protein degradasyonunun taze örneklere göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Olgunlaştırılmış peynir örneklerinin üre-poliakrilamid jel elektroferogramları,  $\alpha_s$ -kazeinin  $\beta$ -kazein'den daha yüksek oranda bozulduğunu göstermiştir.

Tarakçı ve ark., (2004b) yaptıkları çalışmada farklı tuz konsantrasyonlarının otlu peynirin olgunlaşma özelliklerine etkisini değerlendirmişlerdir. Örnekler,



mikrobiyolojik, kimyasal ve duyuşsal özellikler bakımından karakterize edilmiştir. Olgunlaşma süresinin, protein, yağ, toplam aerobik bakteri, görünüm ve renk, yapı ve tekstür ve lezzet hariç tüm parametreler üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu g r lm ştir. Ayrıca, tuz konsantrasyonunun kuru madde, tuz, titre edilebilir asitlik, mikrokoklar ve stafilokoklar, proteolitik bakteriler üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Tarakçı ve ark., (2005) % 2.0 oranında siyabo (*Ferula* sp.) katılarak üretilen peynirlerde olgunlaşma süresince kimyasal ve duyuşsal özelliklerde meydana gelen değişimleri incelenmiştir. Siyabo ilavesi peynirlerin kuru madde, yağ ve protein oranlarını azaltmış, titrasyon asitliğini ise yükseltmiştir. Siyabo ilavesinin peynirlerin olgunlaşma indeksine etkisinin olduğu, protein olmayan azot ve amino azot oranları ile lipoliz düzeylerine etkisinin ise düşük olduğu tespit edilmiştir. Olgunlaşma indeksi, protein olmayan azot ve amino azot oranları ile lipoliz düzeyleri olgunlaşma süresince sürekli artış göstermiştir.

Tarakçı ve Küçüköner, (2006) farklı yağ içeriğine sahip inek sütünden üretilen Van otlu peynirlerinde yaptıkları çalışmada; yağ miktarının azalmasına bağlı olarak, peynirin kuru madde içeriğinin düştüğü, protein içeriğinin önemli seviyede arttığı tespit edilmiştir. Peynirde yağın azalmasının titrasyon asitliğini hafif bir şekilde artırdığı, pH değerini ise düşürdüğü tepit edilmiştir. Ayrıca, peynirde yağ oranının azalmasının olgunlaşma kriterlerinden olan azot fraksiyonları üzerinde çok önemli bir değişime neden olmadığı g r lm ştir.

Yerlikaya, (2008) kaparili beyaz peynir üretimi ve kalite özellikleri üzerine yaptığı çalışmasında; % tuz, % laktik asit, mineral madde seviyesi, laktokok ve maya sayısı, tekstürel özelliklerden sertlik, sakızimsılık, dış yapışkanlık, iç yapışkanlık, elastikiyet, çiğnenebilirlik özelliklerinde beyaz peynire tane ve parçalanmış kapari ilavesinin kontrol örneğine kıyasla önemli bir fark oluşturduğu tespit edilmiştir. Genel olarak araştırma sonunda elde edilen verilere göre, beyaz peynire kapari ilavesinin bazı kalite özelliklerini azalttığı gözlenmiştir.

Emirmustafaoğlu, (2011) tarafından gerçekleştirilen çalışmada keçi sütü, inek sütü ve bu sütlerin karışımından yapılan otlu peynirlerde yaptığı çalışmasında inek sütü ve ağırlıklı olarak inek sütünden yapılmış peynirlerde suda çözünen azot indeksi,

protein olmayan azot indeksi ve amino azot indeksi değerlerinin daha yüksek olduğu; keçi sütü ağırlıklı otlu peynirlerde lipoliz değerlerinin daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada üretilen otlu peynirler duysal özellikleri bakımından değerlendirildiğinde keçi sütü fazla olan peynirlerin daha fazla beğeni aldığı tespit edilmiştir.

Doğan, (2011) Siirt ili ve evre köylerinden topladığı otuz farklı Siirt otlu peyniri örneklerinde yaptığı çalışmada; kuru madde % 53.18, yağ % 25.01, kuru maddede yağ % 46.86, protein % 21.65, kül % 7.07, tuz % 6.93, kuru maddede tuz % 12.99, titrasyon asitliği (laktik asit cinsinden) % 2.44 ve pH değeri ise 4.19 olarak belirlenmiştir.

akır, (2012) yaptığı çalışmada çiğ koyun sütünden üretilen Erzincan tulum peynirine farklı oranda çörek otu ilave etmiştir. En yüksek kuru madde, protein, kül, suda çözünen azot, olgunluk derecesi, PTA'da çözünen azot ve TCA'da çözünen azot değerleri % 2 çörekotu ilaveli peynirlerde tespit edilmiş; kontrol örneklerinde en düşük değerler bulunmuştur. Olgunlaşma süresince pH hariç diğer fiziksel ve kimyasal özelliklerde artış olduğu grlmştir.

Doğan, (2012) tarafından geleneksel olarak üretilen ve Siirt il ve ilçelerinden toplanan yirmi adet Siirt otlu peynirinde kimyasal, biyokimyasal, mikrobiyolojik ve duysal özellikleri üzerine çalışma yapılmıştır. Araştırmada; kuru madde % 52.5, yağ % 24.12, kuru maddede yağ % 45.75, kül % 6.88, tuz % 6.58, kuru maddede tuz % 12.50, titrasyon asitliği (laktik asit cinsinden) % 2.28 ve pH değeri 4.29, toplam azot % 3.35, suda çözünen azot değeri % 0.69, protein olmayan azot % 0.52, suda çözünen azota bağlı olgunlaşma indeksi % 20.66, protein olmayan azota bağlı olgunlaşma indeksi % 15.72 olarak belirlenmiştir.

Tunçtürk ve ark., (2014) farklı oranlarda koyun, inek ve keçi sütünü karıştırarak, geleneksel yöntemle pastörizasyon yapılmadan ve kültür katılmadan üretilen peynir ile endüstriyel olarak hem sütlerin hem de kullanılan otların pastörize edildiği ve starter kültür kullanılarak üretilen peynirleri karışlaştırmışlardır. Üretilen peynirlerde kimyasal ve tekstürel analizler ile proteoliz, suda çözünen azot, protein olmayan azot ve amino azot analizleri yapılmıştır. Isıl işlem etkisi kimyasal açıdan sadece kl ve pH'da istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Hassanien ve ark., (2014) yumuşak peynire ilave edilen siyah kimyon yağının depolama süresince gıda kaynaklı patojen ve kalite üzerine etkilerini araştırmışlardır. Siyah kimyon yağının titre edilebilir asitlik gelişimini kontrol ettiği, olgunlaşma indekslerindeki değişimleri sınırladığı, lezzet bileşenleri ve peynirin önemli fizikokimyasal ve duyuşal özelliklerini koruduğı tespit edilmiştir.

Paksoy, (2016) yaptığı çalışmada bazı baharatların ultrafiltrasyon teknolojisi ile % 0.5 oranında kekik, dereotu, çörek otu, sarımsak otu, Frenk soğanı, fesleğen baharatları ilave edilerek üretilen beyaz peynirlerin kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal özelliklerini incelemiştir. Araştırmada tüm peynir çeşitlerinde % kuru maddede artış olduğı, % yağ, % tuz ve pH parametrelerinde ise baharatların etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Çörek otu baharatının toplam mezofilik aerobik bakterileri üzerine en etkili olduğı, kekik ve sarımsak tozunun da küf ve mayalar üzerine etkili olduğı belirlenmiştir. Çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak % kuru madde, % yağ, % tuz, pH, TMAB, küf ve maya, tat, görünüş, yapı ve koku analiz değerlerinde  $p<0.05$  düzeyinde önemli çıkmıştır.

Deveci, (2016) beyaz peynire ilave ettiğı farklı baharat türlerinin olgunlaşmaya etkilerini araştırdığı çalışmasında; tekstür profil analizinin dış yapışkanlık, esneklik, elastikiyet parametreleri değerlerinde ve duyuşal analizlerin de yapı-tekstür parametreleri değerlerinde peynir çeşidi bakımından önemli farklılıklar bulunmamış ( $P>0.05$ ), yağ ve tekstür profil analizinin esneklik değerlerinde ise olgunlaşma süresi yönünden önemli farklılıklar tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ). Diğer tüm değerlerde istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğı görülmüştür ( $P<0.01$ ).

Kara, (2016) pıhtısına çiğ ve haşlanmış kişniş kattığı beyaz peynirin kalitesini araştırdığı beyaz peynir örneklerinin; kuru madde oranlarını % 34.17-40.13 arasında, yağ oranını % 11.00-18.50 arasında, kuru maddede yağ oranını % 29.19-46.15 arasında, kül oranını % 6.68-7.39 arasında, tuz oranını % 2.59-3.77 arasında, kuru maddede tuz oranını % 6.87-9.93 arasında, protein oranını % 15.65-18.75 arasında, asitlik derecesini % 0.25-0.96 arasında, pH derecesini 5.05-6.01 arasında bulmuştur. Haşlanmış kişniş katılan örneklerinin TCA'da çözünen azot oranları diğer örneklerinkinden önemli düzeyde yüksek bulunmuştur. Olgunlaşma süresince TCA'da çözünen azot oranının da arttığı görülmüştür. Çiğ kişniş katılmış beyaz peynir örneklerinin PTA'da çözünen azot oranı % 0.464, haşlanmış kişniş katılmış

beyaz peynir örneklerinin PTA'da çözünen azot oranı % 0.496 ve kontrol peynir örneklerinin PTA da çözünen azot oranı % 0.421olarak bulunmuştur. Dolayısıyla çiğ ve haşlanmış kişniş katılmış beyaz peynir örneklerinde PTA'da çözünen azot oranlarının kontrol peynir örneklerinden önemli düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Olgunlaşma süresince PTA'da çözünen azot oranının da arttığı görülmüştür.

Özdemir, (2016) süte farklı oranlarda pektin, inülin, buğday lifi ilavesinin beyaz peynirlerde 90 gün depolama süresince; peynirlerin randıman, pH, titrasyon asitliği, kuru madde, yağ, kuru maddede yağ, toplam azot, protein, kuru maddede protein, tuz, kuru maddede tuz, pıhtı sertliği, suda çözünen azot, olgunlaşma derecesi, renk ve duyuşal özellikleri üzerine etkisini araştırmıştır. Elde edilen sonuçlara göre peynirlerin; gerçek randıman, titrasyon asitliği, kuru madde, L değeri ve pıhtı sertliği değerleri üzerinde farklı besinsel lif ilavesinin etkilerinin önemli düzeyde olduğu tespit edilmiştir ( $P<0.05$ ). Depolama süresinin peynirlerin pH, titrasyon asitliği, kuru madde, kuru maddede yağ, kuru maddede tuz, suda çözünen azot değeri, olgunlaşma derecesi, a değeri ve pıhtı sertliği değerlerini istatistiksel açıdan önemli derecede etkilediği görülmüştür ( $P<0.05$ ). Duyusal analizler sonucunda en çok beğenilen peynirin sade beyaz peynir olduğu, bunu sırasıyla buğday lifi ilaveli, inülin ilaveli ve pektin ilaveli peynirlerin izlediği saptanmıştır.

Silva ve ark., (2016) dört farklı meyve ekleyerek ürettikleri Minas Frescal peynirinin 28 gün boyunca fiziksel ve kimyasal özelliklerindeki değişimleri değerlendirmişlerdir. Meyve ilavesinin asitlikte artışa, nem içeriği ve kül içeriğinde ise düşüşe neden olduğu tespit edilmiştir. Uygun fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özelliklere sahip meyvelerle tatlandırılmış Minas Frescal peyniri geliştirmenin mümkün olduğu sonucuna varılmıştır.

Sing ve ark., (2017) farklı oranlarda harmanladıkları ananas ve elma karışımlarını ilave ederek ürettikleri peynirlerin kalite ve raf ömrüne etkisini araştırmışlardır. % 70 ananas + % 30 elma ilaveli peynirlerin kalite açısından en iyisi olduğu saptanmış, % 40 ananas + % 60 elma ilaveli peynirlerin duyuşal açıdan iyi olduğu kanıtlanmıştır.

Çakır, (2018) % 0.5, % 0.75 ve % 1 oranlarında antioksidan aktiviteye sahip kekik, zerdeçal ve biberiye baharatları ilave edilerek ve baharat ilavesi olmadan klasik

yöntemle üretilen taze kaşar peynirleri, vakumla paketlenerek 90 gün süreyle olgunlaştırmıştır. Kaşar peyniri örneklerinin kimyasal kompozisyonu, mikrobiyolojik özellikleri, antioksidan aktiviteleri, fenolik bileşikleri, yapı ve tekstürel özellikleri izlenmiş ve duyu analizler yapılarak ürünlerin tüketici gözüyle kabul edilebilirlikleri tespit edilmiştir. Böylelikle kaşar peynirine farklı aroma ve tat kazandırılarak, yeni ürün prosesi geliştirilmiştir. Antioksidan aktiviteli baharat ilaveli peynir çeşitlerinden kekik ilaveli peynirlerin duyu değerlendirmelerde en yüksek toplam puanı aldığı görülmüştür. Bu tip peynirlerin üretiminin yapılması durumunda piyasada alıcı bulabileceği ve yeni ürünler ile süt ürünlerinin zenginleşmesine katkıda bulunabileceği gözlemlenmiştir.

Bayram, (2018) süte göre % 3 olacak şekilde toz haline getirilmiş yaban mersini, kıvılcık, siyah üzüm, karadut ve antep fıstığı ilave edilen peynirlerde yaptığı çalışmada; peynir çeşitleri arasında tekstür profil analizinin dış yapışkanlık, esneklik, elastikiyet parametreleri değerlerinde ve duyu analizlerinde yapı-tekstür parametreleri bakımından önemli farklılıklar gözlemlenmemiş; yağ ve tekstür profil analizinin esneklik değerlerinde olgunlaşma zamanı yönünden önemli farklılıklar tespit edilmiştir.

Aydın, (2019) tarafından farklı otlar kullanarak ürettiği kaşar peyniri örneklerinde olgunlaşma süresince 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 veriler istatistiksel olarak peynir çeşidi ve olgunlaşma süresi bakımından karşılaştırılmış ve tekstür profilinde dış yapışkanlık, iç yapışkanlık ve elastikiyet parametreleri değerlerinde önemli farklılıkların olmadığı, esneklik değerlerinde önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Diğer bütün değerlerde istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. Duyu değerlendirme sonucunda taze peynirlere göre olgunlaştırılmış peynirlerin yanı sıra nane ve maydanoz katkılı peynirlerin diğer peynirlere göre daha çok beğenildiği tespit edilmiştir.

### **3. MATERYAL ve YÖNTEM**

#### **3.1. Materyal**

##### **3.1.1. Deneme Peynirlerinin Yapımında Kullanılan Süt**

Araştırmada kullanılan peynir örnekleri; Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt İşletmesi'nde üretilmiştir. Peynir yapımında işletmeye satın alınan inek sütleri kullanılmıştır.

Peynir yapımında kullanılan çiğ sütün pH değeri 6.80 olarak belirlenirken bileşimi; % 12.30 kurumadde ve % 3.30 yağ olarak hesaplanmıştır.

##### **3.1.2. Tuz (NaCl)**

Peynirin tuzlanması için “Billur Tuz (İzmir)” marka tuz kullanılmıştır.

##### **3.1.3. Baharatlar**

Peynir üretiminde kullanılan “**tane karabiber, tane kişniş, fesleğen ve çörek otu**” baharatları piyasada bulunan “Aktar Diyarı (İzmir)” firmasından temin edilmiştir.

##### **3.1.4. Peynir Ambalaj Malzemesi**

Peynir örneklerinin ambalajlanmasında vakum ambalajlamaya uygun koku ve oksijen geçirmezliği yüksek polietilen plastik ambalajlar kullanılmıştır.

#### **3.2. Yöntem**

##### **3.2.1. Denemenin Düzenlenmesi**

Araştırmada 5 ayrı uygulama ile 5 farklı çerkez peynir örneği üretilmiştir. Bir deneme grubuna baharat ilavesi yapılmamış diğer 4 deneme grubuna süt miktarı esas alınarak farklı baharatlar daha önce denemeleri yapılarak belirlenen % 0.5 (m/v) oranında ilave edilmiştir. Olgunlaşma döneminin 2., 30., 60. ve 90. günlerinde iki tekerrürlü olarak analizleri yapılmıştır. Peynir örneklerinin hazırlanmasında kullanılan deneme tertibi Çizelge 3.1'de gösterilmiştir.

**Çizelge 3.1** Peynir Örneklerinin Hazırlanmasında Kullanılan Deneme Tertibi

Peynir Çeşidi	Yapılan Uygulama	Olgunlaşma Süresi (Gün)			
		2	30	60	90
ÇK	Kontrol çerkez peyniri				
Ç1	Süt ağırlığı esas alınarak % 0.5 (m/v) oranında karabiber ilaveli çerkez peyniri				
Ç2	Süt ağırlığı esas alınarak % 0.5 (m/v) oranında kişniş ilaveli çerkez peyniri				
Ç3	Süt ağırlığı esas alınarak % 0.5 (m/v) oranında fesleğen ilaveli çerkez peyniri				
Ç4	Süt ağırlığı esas alınarak % 0.5 (m/v) oranında çörek otu ilaveli çerkez peyniri				

### 3.2.2. Deneme Peynirlerinin Yapımı

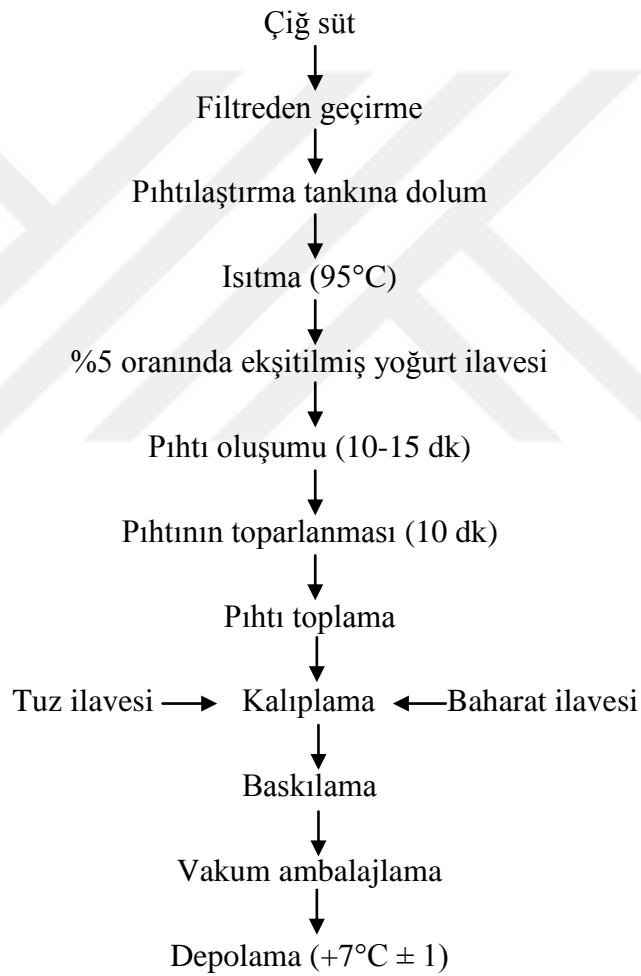
Deneme peynir üretimleri Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt İşletmesi'nde yapılmıştır. Deneme peyniri üretiminde çiğ süt olarak işletmeye günlük gelen çiğ süt kullanılmıştır. Çiğ süt pompalar aracılığı ile filtre edilerek çift cidarlı buhar ceketli süt kaynama kazanına alınmıştır. Süt kaynayana kadar kazanda ısı işleme tabi tutulmuştur. Geleneksel yöntemle çerkez peyniri yapıldığı için sütü kestirmek amacıyla önceden ekşitilmiş yoğurt kullanılmıştır. Süt kaynamaya başladığında ekşitilmiş yoğurt kazana ilave edilmiştir. İlave edilen ekşitilmiş yoğurdun kaynamış süte homejen dağılımını sağlamak için kazan içeriği karıştırılmıştır. Daha sonra karıştırma işlemi bırakılmış ve bu şekilde kaynatma işlemine devam edilmiştir. Bu aşamadaki amaç asit koagülasyonu ile sütün kesilmesini sağlamaktır.

Süt kesilmeye başladıktan sonra peynir altı suyu ve peynir pıhtısının iyice ayrışması beklenmiştir. Peyniraltı suyu ile telemenin iyice ayrıldığı görüldükten sonra kaynatma işlemine bir süre (yaklaşık 10 dk) daha devam edilmiştir. Buradaki amaç hem telemenin peyniraltı suyunda haşlanmasını sağlamak hemde telemenin yapısındaki suyu ısı aracılığı ile uzaklaştırarak telemenin daha sıkı ve daha elastiki bir yapıya kavuşmasını sağlamaktır.

Peyniraltı suyu iyice ayrılarak istenilen yapıya gelen teleme kevgirle süt kazanından alınarak üstünde tülbent bez bulunan delikli sepetlere aktarılmıştır. Bu sırada tülbent beze alınan telemelerin aralarına tuz ve baharatlar ilave edilmiştir. Baharat ve tuzun

teleme içinde homojen dağılımını sağlamak için teleme tahta kaşıkla alt üst edilerek iyice karıştırılmıştır.

Baharatlar katıldıktan sonra telemenin yapısında kalan peynir altı suyunun uzaklaştırılması için üzerine yaklaşık 20 kg'lık ağırlık konulmuştur ve böylece baskıda bekletilmiştir. Baskı işlemi tamamlandıktan sonra cendere bezinden çıkartılan her bir örnek numune alınacak dönemlerde yetecek büyüklükte parçalara ayrılmıştır. Örnekler vakum ambalajlama makinesinde paketlenmiştir. Daha sonra örnekler  $7\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 3 ay süreyle olgunlaşmaya bırakılmıştır.



**Şekil 3.1** Çerkez Peyniri Üretim Akış Şeması



### 3.2.3. Peynir Analizleri

#### 3.2.3.1. Kuru Madde Tayini

Etüvde kurutulduktan sonra desikatörde soğutulmuş ve darası alınmış kurutma kaplarına yaklaşık 5 g peynir örneği tartılmış ve 105°C'deki etüvde dört saat süre ile tutulmuştur. Desikatörde soğutulan örneklerin sabit ağırlığa ulaşip ulaşmadığını kontrol etmek için tekrar bir saat etüvde tutulmuş ve desikatörde soğutulmuş örneklerin % kuru madde miktarları hesaplanarak bulunmuştur (Kurt ve ark., 2003).

$$\% \text{ Kuru Madde} = \frac{(\text{Son tartım} - \text{Dara})}{\text{Örnek Miktarı}} \times 100$$

#### 3.2.3.2. Yağ Tayini

Peynir örneklerinde yağ miktarının belirlenmesi için, peynir bütirometresinin beherciğine 3 g peynir tartılarak bütirometreye yerleştirilmiştir. Üzerine 1.522 özgül ağırlıklı H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>'ten 10 ml eklendikten sonra peynirin iyice erimesi için 60-65°C'deki su banyosunda bekletilmiştir. Daha sonra bütirometreye 1 ml amil alkol (d=0.82g/ml) ilave edilerek ölçülü kısma kadar (35 taksimatına kadar) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> eklenmiştir. Gerber santrifüjünde 10 dk süre ile santrifüj edilerek 65°C'lik su banyosunda bir müddet beklendikten sonra skaladan % yağ miktarı okunmuştur (Kurt ve ark., 2003).

#### 3.2.3.3. Tuz Tayini

5 g peynir örneği sıcak saf su ile iyice ezilerek sulu kısım 500 ml'lik ölçü balonuna alınmış ve tuzun tamamının suya geçmesi sağlanmıştır. Daha sonra balonun soğuması için bir müddet beklenmiştir. Balon çizgisine kadar normal sıcaklıktaki saf su ile tamamlanmış ve süzgeç kâğıdından süzümüştür. Süzüntüden bir erlene 25 ml alınıp üzerine 1-2 damla K<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> çözeltisi (% 5'lik suda) eklendikten sonra 0.1 N AgNO<sub>3</sub> ile kiremit kırmızısı renk elde edilene kadar titre edilmiştir. Titrasyonda harcanan 0.1 N AgNO<sub>3</sub> miktarı formülde yerine konularak % tuz oranı hesaplanmıştır (Kurt ve ark., 2003).

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

#### 3.2.3.4. Titre Edilebilir Asitlik Tayini

5 gram peynir örneği üzerine 40°C'deki 105 ml damıtık su azar azar ilave edilerek bir baget yardımıyla 2 dk kuvvetlice karıştırılmıştır. Bir filtre kâğıdından süzülerek süzüntüden bir erlene 25 ml alınmıştır. Üzerine 0.5 ml % 1'lik fenolftalein (% 95'lik nötr alkolde hazırlanmış) eklendikten 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).

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

#### 3.2.3.5. pH Değeri

Peynir örneklerinde pH değerinin belirlenmesi için, 10 g peynir örneği alınarak üzerine 10 ml saf su eklenerek bir baget yardımıyla homojen hale getirilmiştir. Örneklerin pH değerleri pH=4 ve pH=7 tampon çözeltileri ile standardize edilmiş dijital pH-metre kullanılarak belirlenmiştir (Hayaloğlu ve Özer, 2011).

#### 3.2.3.6. Protein Tayini

Peynirde protein tayini Kjeldahl yöntemi esas alınarak geliştirilmiş olan kjeltec azot tayin düzeneği kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Kurt ve ark., 2003). Peynir örneğinden 1 gram tartılmış ve kjeltec yakma tüpüne konulmuş, üzerine 12 mL derişik H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (% 98, d=1.84) ve bir yakma tableti ilave edildikten sonra, yakma düzeneğine bağlanmıştır. Yakma işlemine içerik tamamen berrak (mavi-yeşil renk) olana kadar devam edilmiştir. Yakma işlemi tamamlanmış olan tüp içeriği soğutulmuş ve üzerine 75 mL saf su ile 50 mL %33'lük sodyum hidroksit ilave edilmiş ve tüp distilasyon düzeneğindeki yerine yerleştirilmiştir. Distilasyon aletinin distilat toplama kısmına, içerisinde 25 mL % 4'lük borik asit ve iki damla metilen kırmızısı-bromkresol karışık indikatörü bulunan erlenmayer konulmuştur. Distilasyon işlemine amonyak gelişi sona erinceye kadar yani yaklaşık 5-6 dakika

devam edilmiştir. Borik asitte toplanan distilat 0.1 N Hidroklorik Asit (HCl) ile titre edilmiştir. Aynı basamaklar örnek kullanmadan tanık deneme için de yapılmıştır. % 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)

Hesaplanan % azot miktarı 6.38 faktörü ile çarpılarak % protein miktarı hesaplanmıştır (IDF, 1993).

#### **3.2.3.7. Suda Çözünen Azot Tayini**

Suda çözünen azot (SÇA) oranının belirlenmesinde, Bütikofer ve ark., (1993) tarafından uygulanan yöntem temel alınarak işlem yapılmıştır. Bunun için 10 g peynir örneği 50 mL saf su ile iyice ezilmiş ve 40°C'de 5 dakika homojenize edilmiştir. Homojenat 40°C'de 1 saat bekletilerek çözünebilir proteinlerin suya geçmesi sağlanmıştır. Örnekler 3000 x g'de 30 dakika santrifüj edilmiş ve daha sonra 4°C'ye soğutulmuştur. Daha sonra süspansiyon filtre kâğıdından geçirilerek yağdan arındırılmıştır. Örneklerde 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**

Peynir örneklerinin olgunlaşma derecesi, suda çözünen azotun toplam azota oranlanması ile belirlenmiştir.

#### **3.2.3.9. Protein Olmayan Azot (NPN) Oranının Belirlenmesi**

Protein olmayan azot oranı, Bütikofer ve ark.'nın (1993) bildirdikleri yöntem kullanılarak belirlenmiştir. Bu amaçla, suda çözünen azot ekstraktından 25 ml alınmış ve üzerine % 24'lük (m/v) trikloroasetik asitten (TCA) 25 ml eklenmiştir. Örnekler oda sıcaklığında 2 saat bekletilerek çökmenin tamamlanması sağlanmış, sürenin sonunda ekstrakt filtre kâğıdından süzülecek ve elde edilen son ekstraktan 10 ml alınarak Kjeldahl metoduyla azot tayini yapılmıştır (Kurt ve ark., 2003).

$$NPN \text{ Oranı} = \frac{\%12 \text{ TCA da Çözünen Azot}}{\% \text{ Toplam Azot}} \times 100$$

### 3.2.3.10. Kazein Fraksiyonlarının Elektroforetik Yöntemle Belirlenmesi

#### 1. Stok Çözeltiler:

**-% 30'luk (w/v) Akrilamid-Bisakrilamid (37.5:1) Çözeltisi:** Akrilamid-Bisakrilamid çözeltisi hazırlanırken, 73.05 g akrilamidile 1.95 g bisakrilamid tartılmış saf su ile çözündürülerek 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 su da 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 çözündürülmüştür. 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 çözündürülmüştür. 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 çözündürülmüştür. 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 Akrilamid-bisakrilamid (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.

**-Yığma 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 yığma 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 izinin 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 ( $\alpha_{s1}$ ,  $\beta$ -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 2., 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 duyusal analizleri, kendilerine daha önceden ön bilgiler verilmiş olan Ordu Üniversitesi Ziraat fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü ve diğer bölümlerde çalışan öğretim elemanlarından ve öğrencilerden oluşturulan en az 10 kişilik panelist tarafından gerçekleştirilmiştir. Panelistlere peynirleri test değerlendirme formundaki özelliklere göre puanlaması istenmiştir. Bu amaçla Çizelge 3.2'de verilen duyusal test değerlendirme formu oluşturulmuştur. Peynirlere kodlama yapılarak panelistlere sunulmuştur.

### Çizelge 3.2 Duyusal Analiz Testi Değerlendirme Formu

Panelistin Adı Soyadı:

Tarih:...../...../.....

ÖRNEK	Renk-Görünüş	Koku	Yapı-Tekstür	Tat-Aroma	Genel Kabul Edilebilirlik
Sade					
Karabiberli					
Kişişli					
Fesleğenli					
Çörek Otlı					

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

#### **3.2.3.14. İstatistiksel Analizler**

Araştırma sonucunda elde edilen verilerin istatistiksel analizi için Minitab 16.0 paket (Minitab Inc.) programı kullanılmıştır. Örneklere uygulanan muamelelerin önemli etkide bulunup bulunmadığı varyans analizi yapılarak kontrol edilmiştir. Önemli bulunan varyasyon kaynaklarından farklı etkide bulunanları belirlemek amacıyla Tukey çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Sonuçlar tablolar halinde verilmiş ve interaksyonlar şekillerle gösterilmiştir.



## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1. Kimyasal Analiz Sonuçları

#### 4.1.1. Kuru Madde Miktarı

Kuru madde, önemli bir süt ürünü olan peynirin kalite kriteri ve beslenme değeri açısından önemli bir parametresidir. Peynirde kuru madde olarak laktoz, protein, yağ, mineral maddeler ve tuz bulunmaktadır.

Yaptığımız çalışma kapsamında üretmiş olduğumuz deneme peynirlerine ait kuru madde değerleri Çizelge 4.1.1'de verilmiştir. Peynir örneklerinin olgunlaşma dönemlerine ait ortalamalarında en düşük kuru madde değerine % 48.42±1.54 oranı ile kontrol peynirinin sahip olduğunu; en yüksek kuru madde değerine ise % 51.10±2.44 oranı ile çörek otlu peynirinin sahip olduğunu görülmektedir.

Peynir örneklerinden en düşük kuru madde değeri % 46.39±0.30 oranı ile kontrol peynirinde olgunlaşmanın 2. gününde, en yüksek kuru madde değeri ise % 52.92±0.13 oranı ile çörek otlu peynirde olgunlaşmanın 60. gününde belirlenmiştir. Örnek gruplarına ait ortalamalar % 47.15±0.73 ile % 51.10±2.44 arasında, olgunlaşma dönemlerine ait ortalama kuru madde oranları ise % 47.15±0.76 ile % 51.56±1.05 arasında değişen değerler almış olup genel ortalama ise % 49.54±2.10 olarak belirlenmiştir.

Kontrol peynirinin kuru madde ortalaması % 48.42±1.54 olup çerkez peynirleri ile yapılmış çalışmalarla karşılaştırdığımızda; Üçüncüoğlu, (2009), İlhan, (2012) tütsülenmemiş geleneksel çerkez peyniri ve Parlak, (2016) çerkez peyniri örnekleri ile benzer kuru madde oranlarına sahip olduğu, Uysal ve ark., (2010) taze Çerkez peyniri örneklerinden yüksek kuru maddeye oranına sahip olduğu ve Aydınol, (2010) kontrol çerkez peyniri örnekleri ve Sıçramaz, (2014) klasik yöntemle ürettiği Çerkez peyniri örneklerinden düşük kuru madde oranına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Deneme peynirlerin genel ortalaması % 49.54±2.10 olup; Tarakçı ve ark., (2004b), Tarakçı ve ark., (2005), Emirmustafaoğlu, (2011), Doğan, (2012), Deveci, (2016) ve Aydın, (2019) ot ilaveli peynir örnekleri ile benzer değerler bulunmuştur. Kurt ve Akyüz, (1984), Agboola ve Radovanovic-Tesic, (2002), Tarakçı ve ark., (2004a), Tarakçı ve Küçüköner, (2006), Çakır, (2012), Çakır, (2018) ot ve baharat ilaveli



peynir örnekleri ve Bayram, (2018) meyve ilaveli peynir örneklerinin kuru madde değerlerinden düşük; Ayar, (1996) aroma ilaveli beyaz peynir, Ayar ve Akyüz, (2003) baharat ekstraktlı beyaz peynir, Yerlikaya, (2008) kaparili beyaz peynir, Doğan, (2011), Tunçtürk ve ark., (2014) ot ilaveli peynir, Hassanien ve ark., (2014) siyah kimyon yağı ilaveli yumuşak peynir, Paksoy, (2016) baharatlı ultra filtre beyaz peynir, Özdemir, (2016) besinsel lif ilaveli beyaz peynir ve Da Silva ve ark., (2016) meyve ilaveli peynir örneklerinin kuru madde değerlerinden yüksek değerlere sahiptir.

**Çizelge 4.1.1** Peynir Örneklerinin Olgunlaşma Süresince Kuru Madde Değerinde (%) Meydan Gelen Değişmeler

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				$\bar{x}$
	2	30	60	90	
ÇK	46.39±0.30	48.58±0.51	48.29±0.06	50.41±0.13	48.42±1.54
Ç1	47.91±0.78	50.22±0.11	49.61±0.38	50.43±0.58	49.54±1.13
Ç2	47.72±0.65	47.59±0.33	49.22±0.42	52.28±0.51	49.20±2.05
Ç3	46.51±0.55	48.00±0.17	51.15±0.47	52.19±0.65	49.46±2.49
Ç4	47.21±0.16	51.75±0.18	52.92±0.13	52.51±0.13	51.10±2.44
$\bar{x}$	47.15±0.76	49.23±1.65	50.24±1.73	51.56±1.05	49.54±2.10

Kuru madde değerinin farklılık göstermesinin sebepleri; peynire işlenecek sütün özellikleri, peynirin yapım teknikleri, çeşidi, olgunluk derecesi gibi değişkenlerdir (Tarakçı ve Akyüz, 2009).

Kuru madde miktarları açısından peynir çeşidi ve olgunlaşma süresi arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1.2’de gösterilmiştir. Bu tablodan anlaşılacağı üzere kuru madde miktarları bakımından peynir çeşidi, olgunlaşma süresi ve peynir çeşidi x olgunlaşma süresi arasındaki interaksiyonarasında  $P<0.01$  düzeyinde önemli farklılık vardır.

**Çizelge 4.1.2** Peynir Örneklerinin Kuru Madde Miktarlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	30.45	43.55**
Olgunlaşma Süresi	3	104.03	198.38**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	32.59	15.54**
Hata	20	3.49	-----

\*\* $P<0.01$  düzeyinde önemli

Çizelge 4.1.3’te peynir örneklerinde belirlenen kuru madde oranlarına ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları verilmiştir. Çerkez peynirine farklı baharat türlerinin

eklenmesi kuru madde oranında istatistiksel anlamda çok önemli artışa sebep olmuş ( $P<0.01$ ), en fazla artış ise % 51.10 kuru madde miktarı ile çörek otu ilave edilen çerkez peyniri örneklerinde gözlemlenmiştir.

Kontrol grubu çerkez peynirlerinin kuru madde oranının diğerlerine kıyasla daha düşük olmasının nedeni; diğer peynirlere baharat ilavesi sırasında baharatın homojen olarak peynire dağılması için uygulanan karıştırma işlemi esnasında peynirin yapısından daha fazla suyun uzaklaşmış olmasıdır. Ayrıca, katılan baharatlar da kuru şekilde ilave edildiğinden baharatların da kuru maddeyi artırıcı etkileri olmuştur.

**Çizelge 4.1.3** Peynir Örneklerine Ait Kuru Madde Miktarlarına Uygulanan Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
ÇK	8	48.42c
Ç1	8	49.54b
Ç2	8	49.20b
Ç3	8	49.46b
Ç4	8	51.10a

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

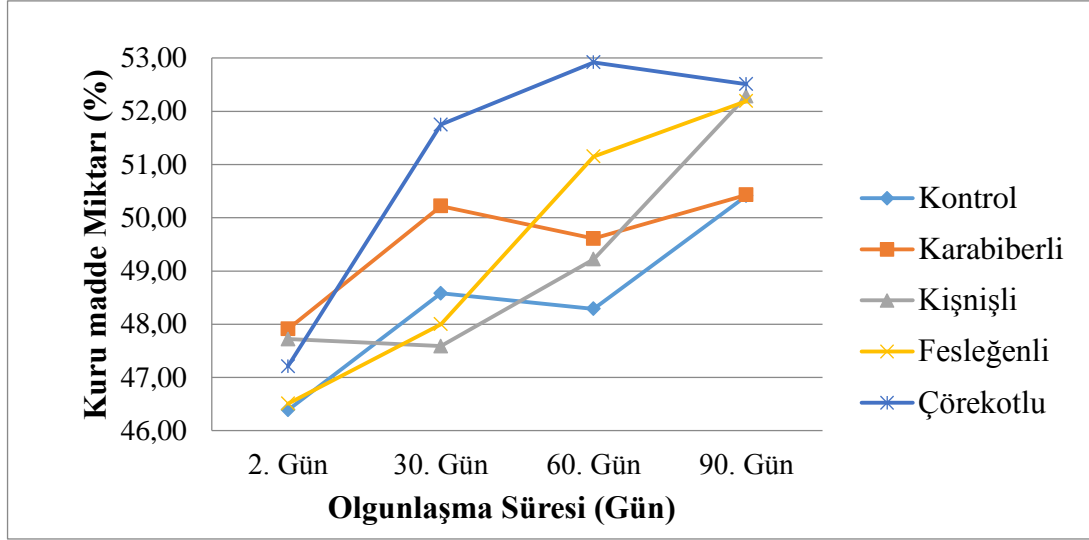
Olgunlaşma dönemlerine ait ortalama kuru madde miktarlarına uygulanan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.1.4'te gösterilmiştir. Çizelgeden anlaşılacağı üzere olgunlaşma süresince peynir örneklerinde en yüksek kuru madde değerine 90. günde ulaşılmıştır. Olgunlaşma süresince peynir örneklerinde istatistiksel olarak önemli farklılık olduğu ( $P<0.01$ ) saptanmıştır.

**Çizelge 4.1.4** Peynir Örnekleri Kuru Madde Miktarlarının Olgunlaşma Sürecine Ait Tukey Çokluk Arşlaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
2	10	47.15d
30	10	49.23c
60	10	50.24b
90	10	51.56a

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

Kuru madde oranlarının olgunlaşma süresince arttığı görülmektedir. Varyans analizi sonucunda peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu  $P<0.01$  düzeyinde önemli bulunmuş ve bu interaksyona ait grafik Şekil 4.1.1'de verilmiştir. Şekilden anlaşılacağı gibi kuru madde oranlarının olgunlaşma süresince arttığı görülmektedir.



**Şekil 4.1.1** Peynir Örneklerinin Kuru Madde Oranlarına Ait Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu

#### 4.1.2. Yağ Miktarı

Peynir örneklerine ait yağ oranları Çizelge 4.1.5'te verilmiştir. Peynir örneklerine ait yağ miktarlarının olgunlaşmanın 2. gününde %  $19.30 \pm 1.32$  ile en düşük, olgunlaşmanın 90. gününde %  $21.15 \pm 1.20$  ile en yüksek miktarlarda olduğu belirlenmiştir. Peynir çeşitleri arasındaki yağ oranları ise kişniş ilaveli çerkez peyniri örneklerinde %  $17.75 \pm 0.35$  ile en düşük, kontrol peyniri, karabiber ilaveli peynir ve çörek otu ilaveli peynir örneklerinde %  $22.00 \pm 0.71$  ile en yüksek oranda olduğu görülmüştür. Genel ortalama ise %  $19.93 \pm 1.52$  olarak tespit edilmiştir.

Olgunlaşma süresince yağ oranında düzenli bir artış veya azalma görülmemiştir. Genel olarak kontrol grubu peynir örneklerinden baharat ilaveli peynir örneklerinin yağ miktarlarının yüksek olduğu görülmektedir. Peynir pıhtısına ilave edilen baharatlar pıhtının yağ oranını kısmen azaltmıştır.

**Çizelge 4.1.5** Peynir Örneklerine Ait Yağ Miktarları (%)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				$\bar{x}$
	2	30	60	90	
ÇK	$21.50 \pm 0.71$	$21.25 \pm 0.35$	$21.75 \pm 0.71$	$22.00 \pm 0.71$	$21.63 \pm 0.57$
Ç1	$19.50 \pm 0.71$	$18.75 \pm 0.35$	$19.50 \pm 0.71$	$22.00 \pm 0.71$	$19.94 \pm 1.40$
Ç2	$18.50 \pm 0.71$	$17.75 \pm 0.35$	$19.00 \pm 0.00$	$20.00 \pm 0.00$	$18.81 \pm 0.92$
Ç3	$18.25 \pm 0.35$	$19.50 \pm 0.71$	$19.00 \pm 0.00$	$19.75 \pm 1.06$	$19.13 \pm 0.79$
Ç4	$18.75 \pm 0.35$	$21.75 \pm 0.35$	$18.00 \pm 0.00$	$22.00 \pm 0.00$	$20.13 \pm 1.90$
$\bar{x}$	$19.30 \pm 1.32$	$19.80 \pm 1.62$	$19.45 \pm 1.36$	$21.15 \pm 1.20$	$19.93 \pm 1.52$

Kontrol peynirinin yağ ortalaması % 21.63±0.57 olup, çerkez peynirleri ile yapılmış çalışmalarla karşılaştırdığımızda; Üçüncüoğlu, (2009), Uysal ve ark., (2010) taze çerkez peyniri örneklerinde ve İlhan, (2012) tütsülenmemiş geleneksel çerkez peyniri ile benzer yağ oranları bulunmuştur. Aydınol, (2010) kontrol çerkez peyniri örnekleri, Sıçramaz, (2014) klasik yöntemle ürettiği çerkez peyniri örnekleri ve Parlak, (2016) çerkez peyniri örneklerinin yağ oranlarından düşük olduğu tespit edilmiştir.

Peynir örneklerindeki yağ oranlarının genel ortalaması; Tarakçı ve ark., (2004b), Tarakçı ve ark., (2005), Tunçtürk ve ark., (2014) otlu peynir ve Hassanien ve ark., (2014) siyah kimyon yağı ilaveli yumuşak peynir örneklerinin yağ oranları ile benzerlik bulunmuştur. Ayar, (1996) aroma ilaveli beyaz peynir, Agboola ve Radovanovic-Tesic, (2002) ot ilaveli beyaz peynir, Ayar ve Akyüz, (2003) baharat ekstraktlı beyaz peynir, Tarakçı ve ark., (2004a), Tarakçı ve Küçüköner, (2006) otlu peynir, Yerlikaya, (2008) kaparili beyaz peynir, Emirmustafaoğlu, (2011), Doğan, (2011), Çakır, (2012), Doğan, (2012) ot ilaveli peynir, Deveci, (2016) baharat ilaveli beyaz peynir, Bayram, (2018) meyve ilaveli kaşar peynir, Çakır, (2018) ve Aydın, (2019) baharat ilaveli kaşar peynir örneklerinden elde ettiği yağ oranlarından daha düşüktür. Kurt ve Akyüz, (1984), Kara, (2016) ot ilaveli peynir, Paksoy, (2016) baharatlı ultra filtre beyaz peynir, Özdemir, (2016) besinsel lif ilaveli beyaz peynir ve Da Silva, (2016) meyve ilaveli peynir örneklerinin yağ oranlarından yüksek olduğu görülmüştür.

Peynir örneklerinin yağ değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.6'da verilmiştir. Varyans analiz sonuçları peynir çeşidi, olgunlaşma süresi ve peynir çeşidi x olgunlaşma süresi etkisi arasında P<0.01 düzeyinde önemli farklılıklar olduğunu göstermiştir.

**Çizelge 4.1.6** Peynir Örneklerinin Yağ Miktarlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynakları	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	38.46	32.73**
Olgunlaşma Süresi	3	21.33	24.20**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	24.49	3.3**
Hata	20	5.88	-----

\*\*P<0.01 düzeyinde önemli

Yağ miktarları açısından peynir örnekleri arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla Tukey çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.1.7’de sunulmuştur. Çizelge incelendiğinde en yüksek yağ miktarı kontrol peynir örneklerinde en düşük yağ miktarı kişniş ilaveli peynir örneklerinde ve aralarında istatistiksel olarak fark bulunmayan fesleğen ilaveli çerkez peyniri örneklerinde görülmektedir. Ayrıca istatistiksel açıdan çizelge incelendiğinde baharat ilaveli peynir örneklerinin kontrol grubu peynir örneğine göre yağ miktarı açısından önemli farklılıklar vardır ( $P<0.01$ ).

**Çizelge 4.1.7** Peynir Örneklerine Ait Yağ Miktarlarına Uygulanan Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
ÇK	8	21.63a
Ç1	8	19.94b
Ç2	8	18.81c
Ç3	8	19.13c
Ç4	8	20.13b

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

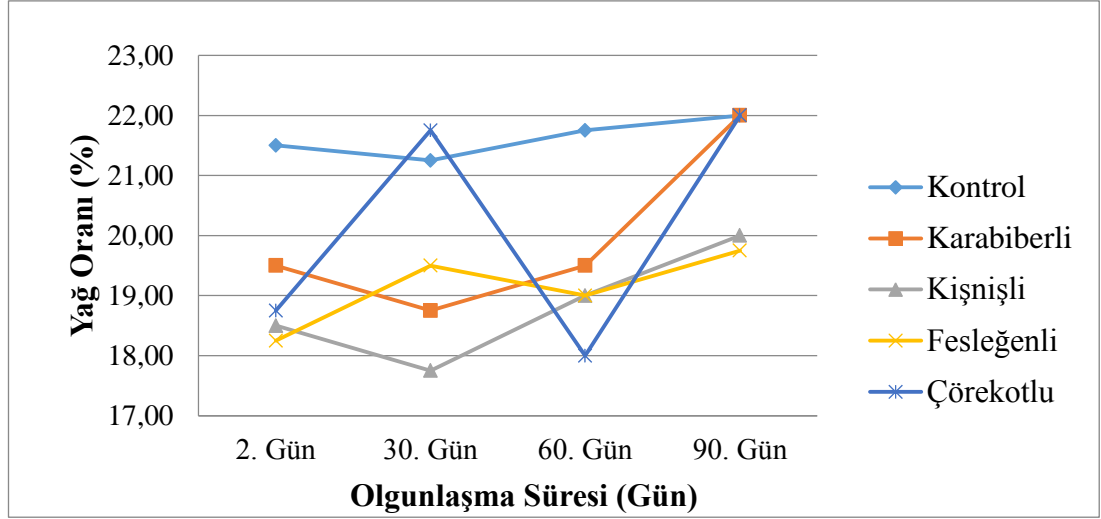
Çizelge 4.1.8’de olgunlaşma süresi ile yağ miktarları arasında farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan Tukey çoklu karşılaştırma test sonuçları gösterilmiştir. Çizelge incelendiğinde en yüksek yağ oranının olgunlaşmanın 90. gününde olduğu görülmüştür. İstatistiksel olarak 2., 30. ve 60. günlerdeki yağ miktarları arasında önemli farklılıklar bulunmamıştır ( $P<0.01$ ).

**Çizelge 4.1.8** Peynir Örnekleri Yağ Miktarlarının Olgunlaşma Süresine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
2	10	19.30b
30	10	19.80b
60	10	19.45b
90	10	21.15a

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

Varyans analizi sonucunda peynir çeşidi x olgunlaşma süresi etkileşimini  $P<0.01$  düzeyinde önemli bulunmuş ve bu etkileşime ait grafik Şekil 4.1.2’de verilmiştir.



**Şekil 4.1.2** Peynir Örneklerinin Yağ Miktarlarına Ait Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu

#### 4.1.3. Titrasyon Asitliği Miktarı

Çizelge 4.1.9’da peynir örneklerinde yapılan analizlerde belirlenen titrasyon asitliği değerleri toplu olarak verilmiştir. Titrasyon asitliği laktik asit cinsinden hesaplanmıştır.

**Çizelge 4.1.9** Peynir Örneklerine Ait Titrasyon Asitliği Değerleri (% Laktik Asit)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				$\bar{x}$
	2	30	60	90	
ÇK	0.58±0.06	0.56±0.06	0.60±0.01	0.65±0.00	0.60±0.05
Ç1	0.50±0.01	0.59±0.01	0.58±0.01	0.62±0.03	0.57±0.05
Ç2	0.51±0.03	0.56±0.01	0.61±0.01	0.61±0.03	0.57±0.05
Ç3	0.50±0.03	0.54±0.06	0.58±0.03	0.63±0.03	0.56±0.06
Ç4	0.49±0.01	0.52±0.00	0.54±0.03	0.64±0.03	0.55±0.06
$\bar{x}$	0.52±0.04	0.55±0.04	0.58±0.03	0.63±0.02	0.57±0.05

Çizelgeden görüldüğü üzere olgunlaşma süresince en yüksek asitlik değerleri % 0.63±0.02 ile 90. günde, en düşük değerler % 0.52±0.04 ile olgunlaşmanın 2. gününde olmuştur. Peynir çeşidine göre ise en yüksek titrasyon asitliği değerleri en yüksek % 0.60±0.05 ile kontrol çerkez peynir örneklerinde, en düşük ise % 0.55±0.06 ile çörek otu ilaveli çerkez peynir örneklerinde saptanmıştır. Genel ortalama ise % 0.57±0.05 olarak hesaplanmıştır.

Kontrol peynir örneklerindeki titasyon asitlik oranı % 0.60±0.05 olup çerkez peyniri ile yapılan diğer çalışmalarla karşılaştırdığımızda; Aydınol, (2010) ve İlhan, (2012)

peynir örnekleri ile benzer; Üçüncüoğlu, (2009), Sıçramaz, (2014) ve Parlak, (2016)'ın titrasyon asitlik değerlerinden düşüktür.

Peynir örneklerinden elde edilen titrasyon asitliğinin genel ortalaması % 0.57±0.05 olup; Hassanien ve ark., (2014) siyah kimyon yağı ilaveli yumuşak peynir, Kara, (2016) ot ilaveli beyaz peynir, Singh ve ark., (2017) meyveli peynir ve Bayram, (2018) meyve ilaveli peynir örneklerinde elde ettikleri titrasyon asitliği değerleri ile benzer olduğu tespit edilmiştir. Kurt ve Akyüz, (1984) otlu peynir, Ayar, (1996) aroma ilaveli beyaz peynir, Ayar ve Akyüz, (2003) baharat ekstraktlı beyaz peynir, Tarakçı ve ark., (2004a), Tarakçı ve ark., (2005), Tarakçı ve Küçüköner, (2006) otlu peynir, Yerlikaya, (2008) kaparili beyaz peynir, Emirmustafaoğlu, (2011), Doğan, (2011), Çakır, (2012), Doğan, (2012), Tunçtürk ve ark., (2014), Deveci, (2016) ot ve baharat ilaveli peynirleri, Özdemir, (2016) besinsel lif ilaveli beyaz peynir, Da Silva ve ark., (2016) meyve ilaveli peynir, Çakır, (2018) baharat ilaveli kaşar peyniri ve Aydın, (2019) ot ilaveli kaşar peynirlerinde elde ettiği titrasyon asitliği değerlerinden daha düşüktür.

Çizelge 4.1.10'da peynir örneklerinin titrasyon asitliği değerlerine ait varyans analiz sonuçları incelendiğinde istatistiksel olarak peynir çeşidi bakımından  $P<0.05$  düzeyinde ve olgunlaşma süresi bakımından  $P<0.01$  düzeyinde farklılıkların önemli olduğu anlaşılmaktadır. Peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonunun örnekler arasında farklılığa neden olmadığı görülmektedir ( $P>0.05$ ).

**Çizelge 4.1.10** Peynir Örneklerinin Titrasyon Asitliği Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	0.011	3.06*
Olgunlaşma Süresi	3	0.069	26.49**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	0.013	1.26
Hata	20	0.017	-----

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

Çizelge 4.1.11'de peynir çeşidine göre titrasyon asitliği değeri ortalamalarında istatistiksel olarak farklılık olduğu görülmektedir ( $P<0.05$ ). Çizelgeden de anlaşılacağı üzere en yüksek titrasyon asitliği değerleri kontrol grubu peynir örneklerinde, en düşük ise çörek otu ilaveli peynir örneklerinde meydana gelmiştir.

**Çizelge 4.1.11** Peynir Örneklerinde Titrasyon Asitliği Değerlerine Uygulanan Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
ÇK	8	0.60a
Ç1	8	0.57ab
Ç2	8	0.57ab
Ç3	8	0.56ab
Ç4	8	0.55b

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

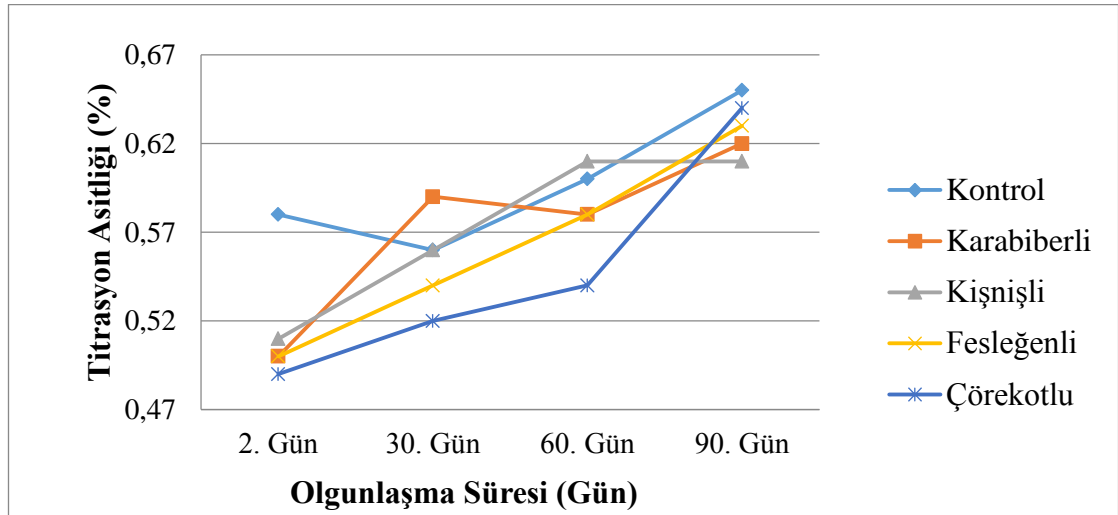
Olgunlaşma süresine göre ortalama titrasyon asitliği değerlerinde yapılan çoklu karşılaştırma testi sonucu Çizelge 4.1.12’de gösterilmiştir. Çizelgeye göre peynir örneklerinin en yüksek titrasyon asitliği değerine olgunlaşmanın 90. gününde ulaştıkları görülmektedir. En düşük değer ise olgunlaşmanın 2. gününde saptanmıştır.

**Çizelge 4.1.12** Peynir Örnekleri Titrasyon Asitliği Miktarının Olgunlaşma Süresine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
2	10	0.52c
30	10	0.55b
60	10	0.58b
90	10	0.63a

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

Şekil 4.1.3’de peynir örneklerinin titrasyon asitliği değerlerine ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonu verilmektedir. Şekil 4.1.3’de genel olarak titrasyon asitliğinin arttığı görülmektedir.



**Şekil 4.1.3** Peynir Örneklerinin Titrasyon Asitliği Değerlerine Ait Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu



#### 4.1.4. pH Değeri

Peynir örneklerine ait pH değerleri Çizelge 4.1.13'te gösterilmiştir. Peynir örneklerinin olgunlaşma süresince en yüksek pH değeri  $5.34 \pm 0.02$  ile 30. günde, en düşük pH değeri ise  $5.26 \pm 0.04$  değeri ile 90. günde belirlenmiştir. Peynir çeşidine göre en yüksek pH değeri  $5.32 \pm 0.08$  ile kişniş ilaveli peynir örneklerinde, en düşük pH değeri ise  $5.29 \pm 0.06$  ile kontrol peynir örneklerinde saptanmıştır. pH değerlerinin genel ortalaması ise  $5.30 \pm 0.05$  olarak hesaplanmıştır.

Kontrol peynir örneklerinin pH değerinin ortalaması olan  $5.29 \pm 0.06$  değerini çerkez peyniri ile yapılan diğer çalışmalarla karşılaştırdığımızda; Üçüncüoğlu, (2009), İlhan, (2012) ve Sıçramaz, (2014) çerkez peynir örneklerinin pH değerleri ile benzer; Uysal ve ark., (2010), Aydınol, (2010) ve Parlak, (2016)'ın çerkez peyniri örneklerinin pH değerlerinden düşük olduğu tespit edilmiştir.

Peynir örneklerinin pH değerinin genel ortalaması  $5.30 \pm 0.05$  değeri; Ayar, (1996) aroma ilaveli beyaz peynir, Agboola ve Radovanovic-Tesic, (2002) ot ilaveli peynir, Ayar ve Akyüz, (2003) baharat ekstraktlı beyaz peynir, Tarakçı ve ark., (2004a) otlulu peynir, Yerlikaya, (2008) kaparili beyaz peynir, Emirmustafaoğlu, (2011), Doğan, (2011), Çakır, (2012), Doğan, (2012), Tunçtürk ve ark., (2014) ot ilaveli peynirleri, Paksoy, (2016) baharatlı ultra filtre beyaz peynir, Deveci, (2016) baharat ilaveli beyaz peynir, Özdemir, (2016) besinsel lif ilaveli beyaz peynir ve Singh ve ark., (2017) meyve ilaveli peynir örneklerinin pH değerlerinden yüksek olduğu tespit edilmiştir. Tarakçı ve ark., (2005), Tarakçı ve Küçüköner, (2006), Kara, (2016) otlulu peynirleri, Da Silva ve ark., (2016) meyve ilaveli peynir, Çakır, (2018) baharat ilaveli peynir, Bayram, (2018) meyve ilaveli peynir ve Aydın, (2019) ot ilaveli peynir örneklerinin pH değerlerinden düşük olduğu tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.1.13** Peynir Örneklerine Ait pH Değerleri

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				$\bar{x}$
	2	30	60	90	
ÇK	$5.33 \pm 0.02$	$5.34 \pm 0.04$	$5.26 \pm 0.01$	$5.24 \pm 0.01$	$5.29 \pm 0.06$
Ç1	$5.32 \pm 0.01$	$5.34 \pm 0.00$	$5.30 \pm 0.01$	$5.26 \pm 0.03$	$5.30 \pm 0.03$
Ç2	$5.40 \pm 0.03$	$5.33 \pm 0.03$	$5.34 \pm 0.02$	$5.21 \pm 0.00$	$5.32 \pm 0.08$
Ç3	$5.27 \pm 0.04$	$5.35 \pm 0.02$	$5.26 \pm 0.01$	$5.32 \pm 0.03$	$5.30 \pm 0.04$
Ç4	$5.33 \pm 0.04$	$5.34 \pm 0.04$	$5.31 \pm 0.01$	$5.28 \pm 0.04$	$5.31 \pm 0.04$
$\bar{x}$	$5.33 \pm 0.05$	$5.34 \pm 0.02$	$5.29 \pm 0.05$	$5.26 \pm 0.04$	$5.30 \pm 0.05$

Peynir örneklerinin pH değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.14'te gösterilmiştir. Çizelgeden de anlaşılacağı üzere peynir örneklerinde pH değerleri ortalamalarının istatistiksel olarak peynir çeşidine göre önemli farklılık olmadığı, peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonuna göre  $P < 0.05$  düzeyinde önemli farklılıklar olduğu görülmektedir. Yine istatistiksel olarak olgunlaşma süresi açısından da önemli farklılıklar oluşmuştur ( $P < 0.01$ ).

**Çizelge 4.1.14** Peynir Örneklerinin pH Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	0.004	0.91
Olgunlaşma Süresi	3	0.039	11.51**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	0.036	2.69*
Hata	20	0.023	-----

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

Çizelge 4.1.15'de peynir örnekleri arasında pH değeri açısından farklılıkları tespit etmek amacıyla uygulanan çoklu karşılaştırma testi sonuçları verilmiştir. Çizelge incelendiğinde anlaşılacağı üzere en yüksek pH değeri kişniş ilaveli peynirlerde belirlenmiş, en düşük ise kontrol grubu peynir örneklerinde tespit edilmiştir. Elde edilen pH değerleri de istatistiksel olarak benzer bulunmuştur.

**Çizelge 4.1.15** Peynir Örneklerinde pH Değerinin Peynir Çeşidine Göre Uygulanan Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
ÇK	8	5.29a
Ç1	8	5.30a
Ç2	8	5.32a
Ç3	8	5.30a
Ç4	8	5.31a

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

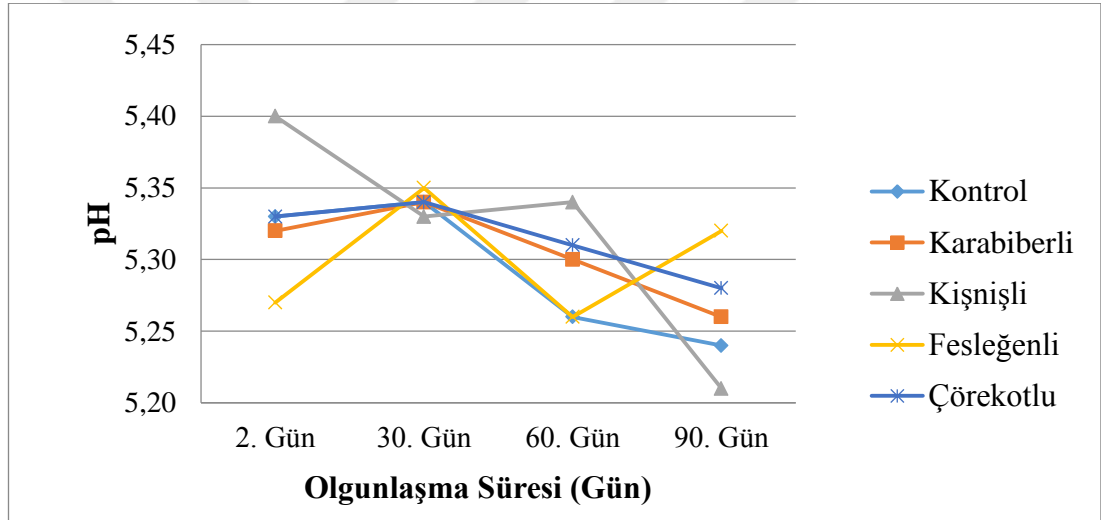
pH değerlerinin peynir çeşidine göre uygulanan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.1.16'da gösterilmiştir. Çizelge incelendiğinde olgunlaşma süresince en yüksek pH değeri 30. günde, en düşük pH değeri ise 90. günde tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.1.16** Peynir Örneklerinde pH Değerinin Olgunlaşma Süresine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
2	10	5.33b
30	10	5.34ab
60	10	5.29bc
90	10	5.26c

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

Yapılan varyans analizinde pH değerleri yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu arasında önemli ( $P<0.05$ ) bir ilişki olduğu anlaşılmış ve bu interaksiyon Şekil 4.1.4'te sunulmuştur. Şekil incelendiğinde olgunlaşmanın 30. gününe kadar fesleğenli hariç diğer peynirlerin pH değeri bakımından azalma olduğu ve bu azalmanın 90. güne kadar sürdüğü ancak fesleğenli peynir örneklerinde 90. günde artış olduğu görülmektedir.



**Şekil 4.1.4** Peynir Örneklerinde pH Değerleri Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksyonu

#### 4.1.5. Tuz Miktarı

Çizelge 4.1.17'de verilen peynir örneklerine ait ortalama tuz değerleri göz önüne alındığında peynir örneklerinde tespit edilen ortalama tuz miktarları peynir çeşidine göre en yüksek %  $4.66\pm 0.30$  değeri ile karabiber ilaveli peynir örneklerinde, en düşük ise %  $3.26\pm 0.62$  değeri ile kontrol peynir örneklerinde tespit edilmiştir. Olgunlaşma dönemine göre ortalama tuz değerleri en yüksek %  $4.26\pm 0.74$  değeri ile 60. günde, en düşük ise %  $3.86\pm 0.91$  değeri ile 90. günde belirlenmiştir. Peynir örneklerinin genel tuz değerleri ortalaması ise %  $4.08\pm 0.72$  olarak hesaplanmıştır.

**Çizelge 4.1.17** Peynir Örneklerine Ait Tuz Değerleri (%)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süreci (Gün)				$\bar{x}$
	2	30	60	90	
ÇK	3.94±0.00	3.62±0.04	3.06±0.00	2.41±0.00	3.26±0.62
Ç1	5.11±0.08	4.49±0.05	4.64±0.08	4.38±0.04	4.66±0.30
Ç2	3.11±0.17	3.47±0.42	4.12±0.00	4.50±0.04	3.80±0.60
Ç3	4.30±0.16	4.71±0.08	4.91±0.46	4.62±0.21	4.63±0.31
Ç4	4.36±0.08	3.82±0.08	4.56±0.62	3.38±0.54	4.03±0.58
$\bar{x}$	4.17±0.69	4.02±0.54	4.26±0.74	3.86±0.91	4.08±0.72

Kontrol peynir örneklerinin ortalama tuz değeri % 3.26±0.62 çerkez peyniri ile yapılan diğer çalışmalarla karşılaştırdığımızda; Aydınol, (2010) kontrol çerkez peyniri örnekleri, İlhan, (2012) tütülenmemiş geleneksel çerkez peyniri tuz değerleri ile benzer olduğu; Üçüncüoğlu, (2009), Uysal ve ark., (2010) taze çerkez peyniri örneklerinden ve Parlak, (2016) çerkez peyniri örneklerinin tuz değerlerinden düşük olduğu ve Sıçramaz, (2014) klasik yöntemle ürettiği çerkez peyniri örneklerinin tuz değerlerinden yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Elde edilen bu değerler önceki yapılan araştırmalardan; Ayar, (1996), Tunçtürk ve ark., (2014) ve Ayar ve Akyüz, (2003) otlı peynirleri ile benzer tuz değerleri bulunmuştur. Kurt ve Akyüz, (1984), Tarakçı ve ark., (2004a), Tarakçı ve ark., (2004b), Tarakçı ve ark., (2005), Tarakçı ve Küçüköner, (2006), Yerlikaya, (2008), Emirmustafaoğlu, (2011), Doğan, (2011), Doğan, (2012), Çakır, (2018) otlı peynirlerinden ve Özdemir, (2016) besinsel lifli peynirinde bulunan tuz değerlerinden düşük olduğu; Agboola ve Radovanovic-Testic, (2002), Çakır, (2011), Deveci, (2016), Kara, (2016) otlı peynir, Paksoy, (2016) UF beyaz peynir ve Bayram, (2018) meyveli kaşar peynirlerinde ve Aydın, (2019) otlı kaşar peyniri örneklerinden elde edilen ortalama tuz değerlerinden yüksek bulunmuştur. Peynirlerde tespit edilen tuz miktarının farklı olması, tuzlama yöntemi ve süresinden, peynirlerin kuru madde içeriği ve olgunlaşma durumlarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmekte; peynirlerin tuz oranına depolama zamanının da önemli etkisi olduğu belirtilmektedir (Tunçtürk, 1996).

Peynir örneklerinde belirlenen tuz miktarlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.1.18'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 4.1.18** Peynir Örneklerinin Tuz (%) Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	11.20	46.54**
Olgunlaşma Süresi	3	0.91	5.06**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	6.83	9.47**
Hata	20	1.20	-----

\*\*P<0.01 düzeyinde önemli

Peynir örneklerinde tuz (%) değerinin peynir çeşidine göre uygulanan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.1.19’da sunulmuştur. Çizelgeden de anlaşılacağı üzere en yüksek tuz oranı % 4.66 ile karabiber ilaveli peynir örneklerinde tespit edilmiş, en düşük ise % 3.26 ile kontrol peynir örneklerinde görülmüş ve bu durum istatistiksel olarak da önemli bulunmuştur.

**Çizelge 4.1.19** Peynir Örneklerinde Tuz (%) Miktarının Peynir Çeşidine Göre Uygulanan Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
ÇK	8	3.26c
Ç1	8	4.66a
Ç2	8	3.80b
Ç3	8	4.63a
Ç4	8	4.03b

Farklı harfler örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.01)

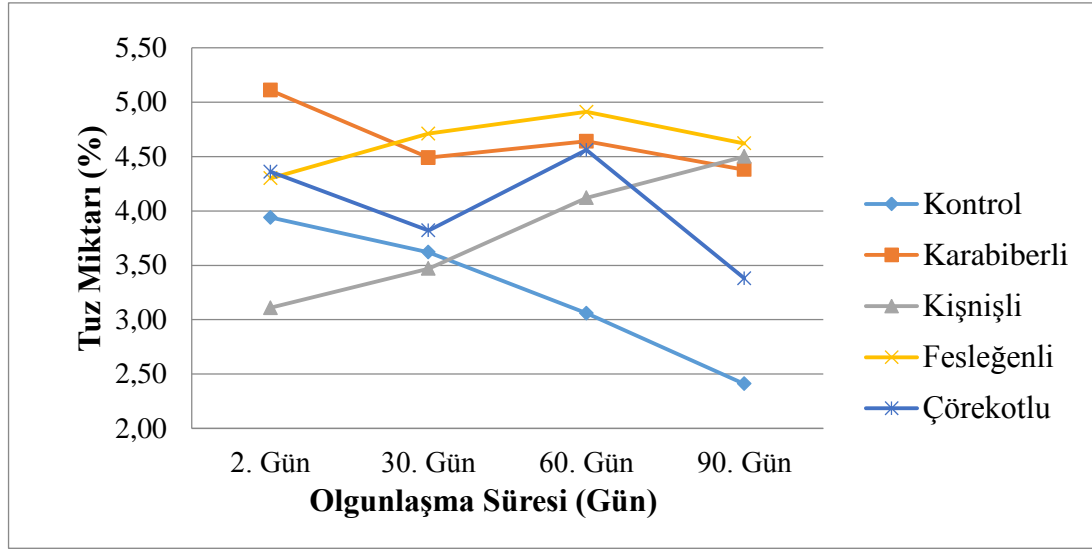
Çizelge 4.1.20’de peynir örneklerinde tuz (%) miktarının olgunlaşma süresine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları sunulmuştur. Tuz miktarı bakımından en yüksek değere olgunlaşmanın 60. gününde, en düşük ise olgunlaşmanın 90. günde ulaşıldığı ve bu farkın istatistiksel olarak da önemli olduğu çizelge incelendiğinde görülmektedir.

**Çizelge 4.1.20** Peynir Örneklerinde Tuz (%) Miktarının Olgunlaşma Süresine Ait Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
2	10	4.17ab
30	10	4.02ab
60	10	4.26a
90	10	3.86b

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 değerleri yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu Şekil 4.1.5’te grafik olarak gösterilmiştir.



Şekil 4.1.5 Peynir Örneklerinde Tuz Değerleri Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu

#### 4.1.6. Protein Miktarı

Peynir örneklerinin olgunlaşma süreci boyunca toplam protein değerlerindeki değişim Çizelge 4.1.21’te verilmiştir. Sütte bulunan proteinin miktarı peynirin içeriğini önemli derecede etki etmektedir. Proteinin yapısının çoğunu oluşturan kazein peynire su absorbe etme kabiliyeti de kazandırmaktadır. Bu nedenle süt proteininin peynir verimine etkisi dikkate değerdir (Banks ve ark., 1992; Lou ve Ng-Kwai-Hang, 1992).

Çizelge 4.1.21 Peynir Örneklerine Ait Protein Miktarları (%)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				$\bar{x}$
	2	30	60	90	
ÇK	18.25±0.25	18.25±1.01	20.09±0.32	19.42±0.13	19.00±0.94
Ç1	18.70±0.63	19.24±0.13	19.33±0.51	19.78±1.14	19.26±0.67
Ç2	20.31±0.13	19.69±0.51	22.37±1.39	19.42±1.39	20.45±1.46
Ç3	20.13±0.38	19.51±0.51	22.50±1.58	18.61±2.02	20.19±1.84
Ç4	19.51±0.25	21.12±0.00	21.07±2.72	19.42±0.38	20.28±1.36
$\bar{x}$	19.38±0.89	19.56±1.06	21.07±1.75	19.33±1.00	19.84±1.38

Çizelgeden de anlaşılacağı gibi peynir örneklerinde peynir çeşidine göre protein miktarları ortalaması % 19.00±0.94 ile % 20.45±1.46 arasında, olgunlaşma süresine göre protein miktarları ortalaması ise % 19.33±1.00 ile % 21.07±1.75 arasında olduğu tespit edilmiştir. Protein miktarının genel ortalaması ise % 19.84±1.38 olarak hesaplanmıştır.

Kontrol peynir örneklerinin ortalama protein değeri  $19.00 \pm 0.94$  çerkez peyniri ile yapılan diğer çalışmalarla karşılaştırdığımızda; Sıçramaz, (2014) klasik yöntemle ürettiği çerkez peyniri ve Parlak, (2016) çerkez peyniri örneklerinin protein değerleri ile benzer olduğu; Üçüncüoğlu, (2009), Aydınol, (2010) kontrol çerkez peyniri ve İlhan, (2012) tütülenmemiş geleneksel çerkez peyniri protein değerlerinden düşük olduğu ve Uysal ve ark., (2010) taze çerkez peyniri protein değerlerinden yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Protein miktarının genel ortalaması diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında; Tarakçı ve ark., (2004b), Tarakçı ve ark., (2005), Emirmustafaoğlu, (2011), Tunçtürk ve ark., (2014), Deveci, (2016) otlu peynirleri ile benzer bulunmuştur. Ayar, (1996), Ayar ve Akyüz, (2003), Yerlikaya, (2008), Hassanien ve ark., (2014) siyah kimyon yağı ilaveli yumuşak peynir, Kara, (2016) otlu peynirleri, Silva ark., (2016) meyve ilaveli peynirleri ve Özdemir, (2016) besinsel lifli beyaz peynir örneklerindeki protein miktarından yüksek olduğu belirlenmiştir. Kurt ve Akyüz, (1984), Agboola ve Radovanovic-Tesic, (2002), Tarakçı ve ark., (2004a), Doğan, (2011), Çakır, (2012), Çakır, (2018) otlu peynir, Bayram, (2018) meyveli kaşar peynir ve Aydın, (2019) ot ilaveli kaşar peynirlerindeki protein miktarından düşük olduğu belirlenmiştir.

Protein miktarı bakımından peynir çeşitleri ve olgunlaşma süreleri arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.1.22'de görülmektedir. Varyans analizi sonucunda protein miktarları bakımından olgunlaşma süresi istatistiksel olarak  $P < 0.01$  düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Peynir çeşidi bakımından  $P < 0.05$  düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu bakımından ise önemli bir fark bulunmamıştır ( $P > 0.05$ ).

**Çizelge 4.1.22** Peynir Örneklerinin Protein (%) Miktarlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	13.74	3.13*
Olgunlaşma Süresi	3	20.70	6.29**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	18.10	1.38
Hata	20	21.93	-----

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

Peynir örneklerine ait ortalama protein miktarları arasındaki farklılığı belirlemek amacıyla uygulanan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.1.23'de verilmiştir.

Çizelge incelendiğinde baharat ilaveli peynir örnekleri ile kontrol grubu peynir örnekleri arasında protein miktarları bakımından önemli ( $P<0.05$ ) farklılıklar olmadığı görülmektedir. En yüksek protein miktarı kişniş ilaveli peynir örneklerinde ve en düşük ise kontrol grubu peynir örneklerinde belirlenmiştir. Kontrol grubunda protein miktarının düşük çıkmasının bu gruptaki peynir örneklerinin düşük kuru madde içermesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

**Çizelge 4.1.23** Peynir Örneklerinde Protein (%) Miktarlarının Peynir Çeşidine Göre Uygulanan Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
ÇK	8	19.00a
Ç1	8	19.26a
Ç2	8	20.45a
Ç3	8	20.19a
Ç4	8	20.28a

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

Çizelge 4.1.24'de olgunlaşma sürelerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları verilmiştir. Çizelgeden de anlaşılacağı üzere sadece en yüksek protein miktarına sahip 60. gün ile diğer olgunlaşma süreleri arasında protein miktarları bakımından istatistiksel olarak önemli ( $P<0.01$ ) fark olduğu görülmektedir.

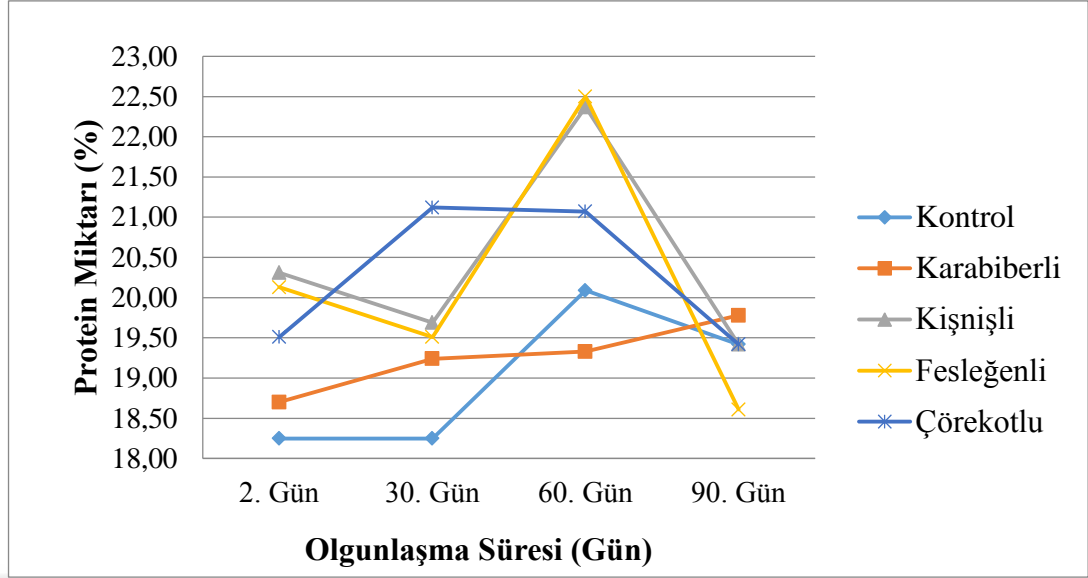
**Çizelge 4.1.24** Peynir Örneklerinde Protein (%) Miktarlarının Olgunlaşma Süresine Ait Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
2	10	19.38b
30	10	19.56b
60	10	21.07a
90	10	19.33b

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

Şekil 4.1.6'de olgunlaşma süresince peynir örneklerine ait protein miktarlarındaki değişimler verilmiştir. Protein miktarları yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli değildir.





**Şekil 4.1.6** Peynir Örneklerinde Protein Değerleri Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu

## 4.2. Biyokimyasal Değişmeler

### 4.2.1. Suda Çözünabilir Azot Miktarı

Suda çözünebilir azot (SÇA) miktarı, peynirlerde proteoliz düzeyini saptama parametrelerinden birisidir. Olgunlaşmanın bir göstergesidir. Kazeinin hidrolizi ile oluşan düşük molekül ağırlıklı azot fraksiyonlarının düzeyini açıklayan bir değerdir (Koçak ve ark., 1997).

Olgunlaşma esnasında glikoliz, proteoliz ve lipoliz gibi biyokimyasal olaylar meydana gelmektedir. Peynirler kendilerine has tat-aroma ve yapı özelliklerini, değişik aşamalarda gerçekleşen bu biyokimyasal olaylar neticesinde kazanırlar. Ancak, biyokimyasal olaylar sonucu oluşan bileşiklerin tat ve aromayı etkilemeleri için suda çözünebilir olmaları lazımdır (McSweeney, 1997). Azotlu bileşenlerin suda çözünür forma geçme oranları ile proteoliz ve olgunlaşmanın çevresi ve derinliği arasında bir ilişki bulunmaktadır (Atasoy, 1999).

Peynir örneklerine ait ortalama SÇA miktarları Çizelge 4.2.1’de verilmiştir. Peynir çeşidine göre SÇA miktarı en yüksek %  $0.36 \pm 0.05$  kontrol peynir örneklerinde, en düşük ise %  $0.27 \pm 0.02$  değeri ile kişnişli peynir ve %  $0.27 \pm 0.08$  ile fesleğenli peynir örneklerinde olduğu çizelgeden görülmektedir. Olgunlaşma süresine göre en yüksek

SÇA miktarı % 0.39±0.07 değeri ile olgunlaşmanın 90. gününde, en düşük ise % 0.25±0.04 değeri ile olgunlaşmanın 2. gününde olmuştur.

**Çizelge 4.2.1** Peynir Örneklerine Ait SÇA Miktarları (%)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				$\bar{x}$
	2	30	60	90	
ÇK	0.32±0.01	0.33±0.01	0.34±0.02	0.44±0.02	0.36±0.05
Ç1	0.25±0.01	0.28±0.02	0.31±0.01	0.39±0.02	0.31±0.06
Ç2	0.25±0.02	0.27±0.02	0.26±0.02	0.29±0.02	0.27±0.02
Ç3	0.21±0.01	0.26±0.01	0.22±0.00	0.39±0.04	0.27±0.08
Ç4	0.25±0.01	0.27±0.01	0.31±0.00	0.45±0.06	0.32±0.09
$\bar{x}$	0.25±0.04	0.28±0.03	0.29±0.05	0.39±0.07	0.31±0.07

Çizelge olgunlaşma süresine göre incelendiğinde SÇA miktarının sürekli arttığı görülmektedir. Suda çözünebilir azot miktarının genel ortalaması % 0.31±0.07 olarak hesaplanmıştır.

Kontrol peynir örneklerinin ortalama suda çözünür azot değeri % 0.36±0.05 çerkez peyniri ile yapılan diğer çalışmalarla karşılaştırdığımızda; Sıçramaz, (2014) klasik yöntemle ürettiği çerkez peyniri ve Uysal ve ark., (2010) taze çerkez peynir örneklerinin SÇA değerleri ile benzer olduğu; Üçüncüoğlu, (2009) ve Parlak, (2016) çerkez peyniri örneklerinin SÇA değerlerinden düşük olduğu ve İlhan, (2012) tütülenmemiş geleneksel çerkez peyniri SÇA değerlerinden yüksek olduğu tespit edilmiştir.

SÇA miktarının genel ortalaması diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında Kara, (2016)'nın kişnişli beyaz peyniri, Özdemir, (2016)'in besinsel lifli beyaz peyniri ile benzer olduğu görülmüştür. Yerlikaya, (2008) kaparili peynirlerde, Kurt ve Akyüz, (1984), Tarakçı ve Küçüköner, (2006), Doğan, (2012), Çakır, (2012), Tunçtürk ve ark., (2014), Deveci, (2016), Çakır, (2018) otlu peynirlerde, Ayar, (1996)'ın aroma maddeli beyaz peynirlerinden, Bayram, (2018)'in meyve katılmış kaşar peyniri ve Aydın, (2019) ot ilaveli kaşar peynirlerinde tespit edilen değerlerden düşük olduğu belirlenmiştir.

Farklı araştırmalarda tespit edilen SÇA değerlerindeki değişkenlik, peynirlerin bir kısmının piyasalardan tedarik edilmesi, peynirlerin üretim ve olgunlaştırma koşullarının, asitlik, tuz ve rutubet oranlarının farklı olması, peynirlerde kültür olarak

değişik mikroorganizmaların kullanılması ve bunların farklı proteolitik aktiviteye sahip olmalarıyla izah edilebilir (Fritsch ve ark., 1992).

Çizelge 4.2.2’de verilen varyans analiz tablosunda, peynirlere ait suda çözünebilen azot miktarlarının peynir çeşidi, olgunlaşma süresi ve peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu arasında istatistiksel bakımdan  $P<0.01$  düzeyinde önemli farklılık olduğu görülmektedir. Bu farklılıklarda ilave edilen farklı baharatların etkili olduğu söylenebilir (Kaminarides ve ark., 1990).

**Çizelge 4.2.2** Peynir Örneklerinin SÇA Miktarlarına (%) Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	0.05	27.78**
Olgunlaşma Süresi	3	0.11	88.89**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	0.03	5.09**
Hata	20	0.00	-----

\*\* $P<0.01$  düzeyinde önemli

Çizelge 4.2.3’te peynir örneklerinde SÇA miktarlarının peynir çeşidine göre uygulanan çoklu karşılaştırma testi sonuçları verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere SÇA miktarı bakımından en yüksek değer % 0.36 ile kontrol peynir örneklerinde, en düşük değer ise % 0.27 ile kişniş ilaveli ve fesleğen ilaveli peynir örneklerinden elde edilmiştir.

**Çizelge 4.2.3** Peynir Örneklerinde SÇA Miktarları (%) Peynir Çeşidine Göre Uygulanan Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
ÇK	8	0.36a
Ç1	8	0.31b
Ç2	8	0.27c
Ç3	8	0.27c
Ç4	8	0.32b

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

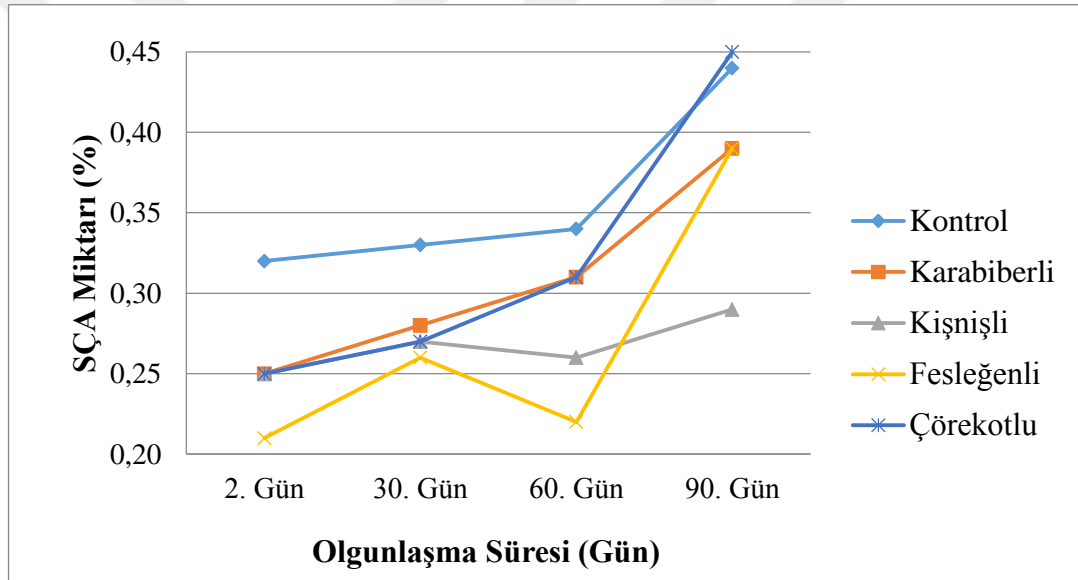
Peynir örneklerine ait ortalama SÇA miktarları arasındaki farklılıkları belirleyebilmek amacıyla olgunlaşma süreleri ortalamalarına uygulanan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.2.4’te görülmektedir. Çizelgeden de görüleceği üzere bütün dönemler arasında istatistiksel olarak farklılıklar olduğu gözlemlenmiştir. Ayrıca 2. günden 90. güne kadar SÇA miktarlarının sürekli arttığı görülmektedir.

**Çizelge 4.2.4** Peynir Örneklerinde SÇA Miktarlarının (%) Olgunlaşma Süresine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
2	10	0.25c
30	10	0.28b
60	10	0.29b
90	10	0.39a

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

Peynir örneklerine ait SÇA miktarları bakımından peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu açısından istatistiksel olarak  $P<0.01$  düzeyinde farklılık olduğu varyans analizi sonucunda belirlenmiştir. Peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu grafiği Şekil 4.2.1’de görüldüğü gibi SÇA miktarında sürekli artış olduğu anlaşılmaktadır.



**Şekil 4.2.1** Peynir Örneklerinde SÇA Miktarları Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksyonu

#### 4.2.2. Olgunluk Derecesi

Peynirlerin olgunluk derecesinin belirlenmesinde toplam SÇA miktarı, toplam azot miktarına oranlanarak olgunluk dereceleri tespit edilmiştir. Peynir örneklerinde belirlenen olgunluk derecelerine ait değerler Çizelge 4.2.5’te verilmiştir. Çizelge incelendiğinde olgunlaşma derecesi peynir çeşidine göre %  $7.64\pm 0.91$  ile %  $11.35\pm 1.71$  arasında, olgunlaşma süresine göre ise %  $7.81\pm 1.59$  ile %  $12.02\pm 2.37$  arasında değiştiği görülmektedir. Peynir çeşitlerine göre en yüksek olgunluk derecesi %  $11.35\pm 1.71$  değeri ile kontrol peynir örneklerinde, en düşük olgunluk derecesi %

7.64±0.91 değeri ile kişniş ilaveli peynir örneklerinde görülmektedir. Olgunlaşma sürelerine göre en düşük olgunluk derecesi % 7.81±1.59 ile 2. günde ve en yüksek olgunluk derecesi ise % 12.02±2.37 ile 90. günde olduğu görülmektedir. Olgunluk derecelerinin genel ortalaması ise % 9.33±2.41 olarak hesaplanmıştır.

**Çizelge 4.2.5** Peynir Örneklerine Ait Olgunluk Dereceleri (SÇA x 100/Toplam Azot)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				$\bar{x}$
	2	30	60	90	
ÇK	10.20±0.15	10.39±0.31	10.81±0.67	14.02±0.78	11.35±1.71
Ç1	8.11±0.60	9.27±0.28	10.35±0.22	13.03±1.11	10.19±2.02
Ç2	7.09±0.81	7.83±0.67	7.35±0.67	8.29±0.98	7.64±0.91
Ç3	6.03±0.72	7.34±0.33	6.13±0.43	11.14±1.78	7.66±2.34
Ç4	7.62±1.19	8.31±1.44	9.60±1.25	13.60±0.02	9.78±2.62
$\bar{x}$	7.81±1.59	8.63±1.29	8.85±1.99	12.02±2.37	9.33±2.41

Kontrol peynir örneklerinin ortalama olgunluk derecesi değeri olan % 11.35±1.71 değeri çerkez peyniri ile yapılan diğer çalışmalarla karşılaştırdığımızda; Sıçramaz, (2014) klasik yöntemle ürettiği çerkez örneklerinin olgunluk değerleri ile benzer olduğu; Parlak, (2016) çerkez peyniri örneklerinin olgunluk değerlerinden düşük olduğu ve İlhan, (2012) tütsülenmemiş geleneksel çerkez peyniri olgunluk değerlerinden yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Olgunluk derecesi değerlerinin genel ortalaması diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında; Agboola ve Radovanovic-Testic, (2002), Tarakçı ve ark., (2005) otlu peynir, Kara, (2016) kişniş ilaveli beyaz peynir ve Bayram, (2018) meyve katılmış kaşar peynirlerinin olgunluk dereceleri ile benzer olduğu; Tarakçı ve ark., (2004a), Tarakçı ve ark., (2004b), Emirmustafaoğlu, (2011), Çakır, (2012), Doğan, (2012), Hassanien ve ark., (2014), Devenci, (2016), Çakır, (2018) otlu peynirlerinin, Ayar, (1996) aroma maddeli beyaz peynir, Yerlikaya, (2008) kaparili peynirlerini, Özdemir, (2016) besinsel lifli beyaz peynirleri ve Aydın, (2019) ot ilaveli kaşar peynirlerinin olgunluk derecelerinden düşük olduğu görülmüştür. Peynirlerin hammadde, üretim ve olgunlaştırma koşulları, olgunlaştırma zamanları ile içeriklerinin farklı olduğu göz önünde bulundurulursa, farklılığın normal olduğu söylenebilir.

Peynir örneklerine ait olgunlaşma derecelerine uygulanan varyans analizi sonuçları Çizelge 4.2.6'da sunulmuştur. Çizelgeden de anlaşılacağı üzere peynir çeşidi ve

olgunlaşma süresi interaksyonu arasındaki ilişkilerde istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılıklar vardır ( $P<0.01$ ). Peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu arasındaki ilişkilerde istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılıklar vardır ( $P<0.05$ ).

**Çizelge 4.2.6** Peynir Örneklerinin Olgunluk Derecelerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	85.44	26.68**
Olgunlaşma Süresi	3	102.54	42.70**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	22.41	2.33*
Hata	20	16.01	-----

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

Olgunluk derecesi bakımından örnekler arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.2.7’de görülmektedir. Çizelgeye göre en yüksek olgunlaşma derecesi kontrol peynir örneklerinde, en düşük olgunlaşma derecesi ise kişniş ilaveli peynir örnekleri ve fesleğen ilaveli peynir örneklerinde görülmüştür.

**Çizelge 4.2.7** Peynir Çeşitlerinin Olgunluk Derecelerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
ÇK	8	11.35a
Ç1	8	10.18ab
Ç2	8	7.64c
Ç3	8	7.66c
Ç4	8	9.78b

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

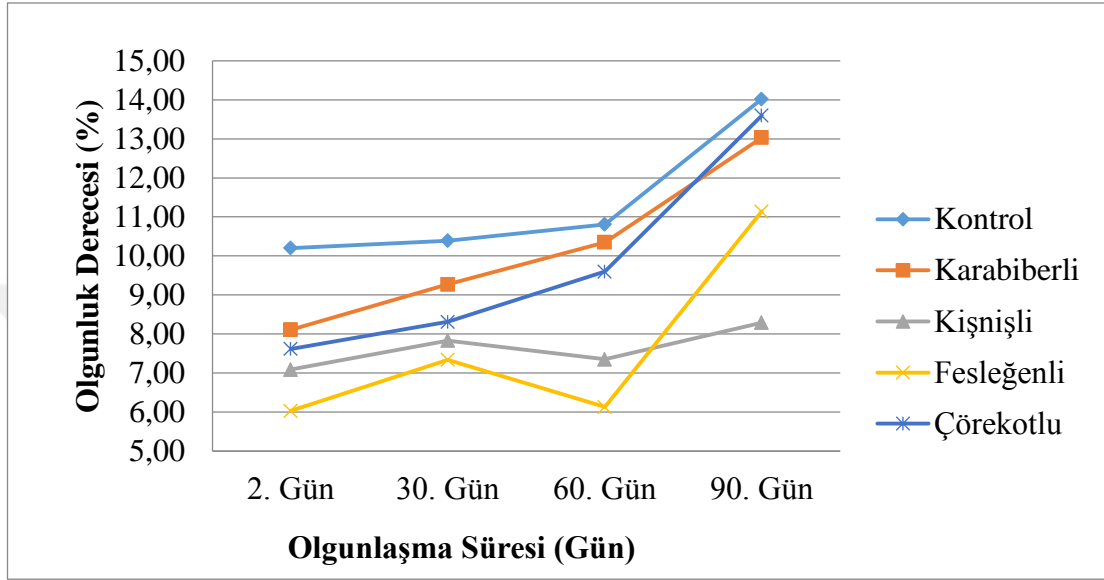
Çizelge 4.2.8’de olgunlaşma sürelerine ait olgunluk derecelerine uygulanan çoklu karşılaştırma testinin sonuçları sunulmuştur. Çizelge incelendiğinde olgunlaşma süresi arttıkça olgunluk dereceleri ortalamalarında önemli artışlar meydana gelmekte ve buna bağlı olarak istatistiksel farklılıklar görülmektedir.

**Çizelge 4.2.8** Peynir Örneklerinde Olgunlaşma Sürelerinin Olgunluk Derecelerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
2	10	7.81b
30	10	8.63b
60	10	8.85b
90	10	12.02a

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

Peynir örneklerinde olgunlaşma dereceleri yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu grafiği Şekil 4.2.2’de gösterilmiştir. Varyans analizi sonucunda bu interaksyonda istatistiksel olarak  $P<0.05$  düzeyinde farklılıklar olduğu bulunmuştur. Grafikten de olgunlaşma derecesinin olgunlaşma süresince önemli oranda arttığı anlaşılmaktadır.



Şekil 4.2.2 Peynir Örneklerinde Olgunlaşma Dereceleri Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksyonu

#### 4.2.3. Protein Olmayan Azot (NPN) Oranı

Protein olmayan azotlar orta ve kısa zincirli peptidler ile aminoasitlerden oluşmaktadır (Hayaloğlu, 2003). Peynir örneklerinin 90 günlük olgunlaşma döneminde % 12 trikloroasetik asitte çözünen % azot oranlarında meydana gelen değişimlere ait ortalama değerler Çizelge 4.2.9’da verilmiştir. Çizelgeden görüleceği üzere peynir örneklerine ait ortalama protein olmayan azot oranları olgunlaşma süresince en yüksek %  $2.37\pm 0.45$  değeri ile en düşük %  $1.25\pm 0.23$  arasında olmuştur. Peynir çeşidine göre ise en yüksek protein olmayan azot oranları %  $2.07\pm 0.47$  değeri ile en düşük %  $1.50\pm 0.30$  değeri arasında olmuş, genel ortalama da %  $1.75\pm 0.52$  olarak hesaplanmıştır.

Kontrol peynir örneklerinin NPN oranı çerkez peyniri ile yapılan diğer çalışmalarla karşılaştırdığımızda; İlhan, (2012)’ın NPN indeks değerleri ile benzer olduğu görülmüştür.

Peynir örneklerine ait NPN oranlarının genel ortalaması diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında; Aydın, (2019) ot ilaveli kaşar peynir örneklerinin NPN indeks değerlerinden yüksek olduğu; Ayar, (1996), Agboola ve Radovanovic-Tesic, (2002), Tarakçı ve ark., (2004a), Tarakçı ve ark., (2004b), Yerlikaya, (2008), Emirmustafaoğlu, (2011), Doğan, (2012), Tunçtürk ve ark., (2014), Deveci, (2016), Kara, (2016) ve Bayram, (2018) peynir örneklerinin NPN indeks değerlerinden düşük olduğu tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.2.9** Peynir Örneklerine Ait NPN Oranları (g/100g Azot)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				$\bar{x}$
	2	30	60	90	
ÇK	1.61±0.00	1.70±0.03	2.35±0.12	2.63±0.13	2.07±0.47
Ç1	1.37±0.04	1.72±0.02	2.08±0.09	2.87±0.09	2.01±0.60
Ç2	1.14±0.07	1.33±0.08	1.72±0.08	1.81±0.09	1.50±0.30
Ç3	1.03±0.11	1.36±0.00	1.43±0.02	2.57±0.09	1.60±0.63
Ç4	1.12±0.08	1.41±0.15	1.74±0.25	1.98±0.34	1.56±0.39
$\bar{x}$	1.25±0.23	1.51±0.19	1.87±0.35	2.37±0.45	1.75±0.52

Peynir üretim tekniklerinin, sütün ve olgunlaştırma koşullarının farklı olması, peynirlerin nem, tuz ve asitlik değerlerindeki farklılık, peynirlerde saptanan protein olmayan azot oranlarının farklı olmasında etkili olmuştur (Fritsch ve ark., 1992).

Peynir örneklerinin NPN oranlarına ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.2.10'da sunulmuştur. Çizelgeden protein olmayan azot oranları bakımından peynir çeşidi, olgunlaşma süresi ve peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu arasındaki ilişkilere istatistiksel olarak  $P < 0.01$  düzeyinde önemli farklılıklar olmuştur.

**Çizelge 4.2.10** Peynir Örneklerinin NPN Oranlarına Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	2.34	38.52**
Olgunlaşma Süresi	3	7.06	154.80**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	1.06	5.82**
Hata	20	0.30	-----

\*\* $P < 0.01$  düzeyinde önemli

NPN oranları yönünden peynir çeşitleri arasındaki farklılıkları belirlemek amacıyla yapılan çoklu karşılaştırma testi sonucu elde edilen veriler Çizelge 4.2.11'de verilmiştir. En yüksek protein olmayan azot oranı kontrol peynir örnekleri ile aralarında istatistiksel fark bulunmayan karabiber ilaveli peynir örneklerinde görülmüştür. En düşük NPN oranları ise aralarında istatistiksel olarak fark



bulunmayan kişniş, fesleğen ve çörek otu ilaveli peynir örneklerinde görülmüştür. Peynirlerin sahip oldukları su, pH ve protein değerleri, peynir örneklerinin NPN oranlarında etkili olmuştur (Fritsch ve ark., 1992).

**Çizelge 4.2.11** Peynir Çeşitlerinin NPN Oranlarına Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
ÇK	8	2.07a
Ç1	8	2.01a
Ç2	8	1.50b
Ç3	8	1.60b
Ç4	8	1.56b

Farklı harfler örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.01)

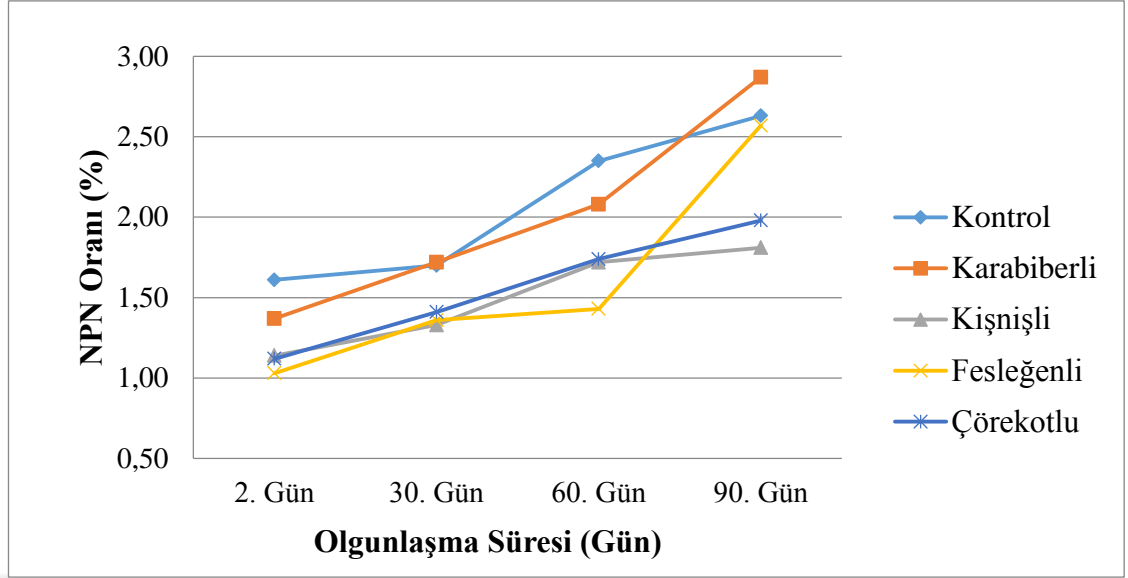
Çizelge 4.2.12’de peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerinin protein olmayan azot oranlarına ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları gösterilmiştir. Çizelgeden anlaşılacağı üzere, olgunlaşmanın 2. gününden 90. güne kadar NPN oranları sürekli artış göstermiş olduğu, olgunlaşma süresince istatistiksel olarak farklılıklar olduğu anlaşılmaktadır.

**Çizelge 4.2.12** Peynir Örneklerinde Olgunlaşma Sürelerinin NPN Oranlarına Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
2	10	1.25d
30	10	1.51c
60	10	1.86b
90	10	2.37a

Farklı harfler dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.01)

Şekil 4.2.3’te olgunlaşma süresince protein olmayan azot (NPN) oranlarının tüm peynir örneklerinde düzenli bir şekilde arttığı görülmektedir. NPN oranlarına olgunlaşma süresinin etkisini belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucu, peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonunun bu özellik üzerine etkisinin önemli düzeyde olduğu saptanmıştır (P<0.01).

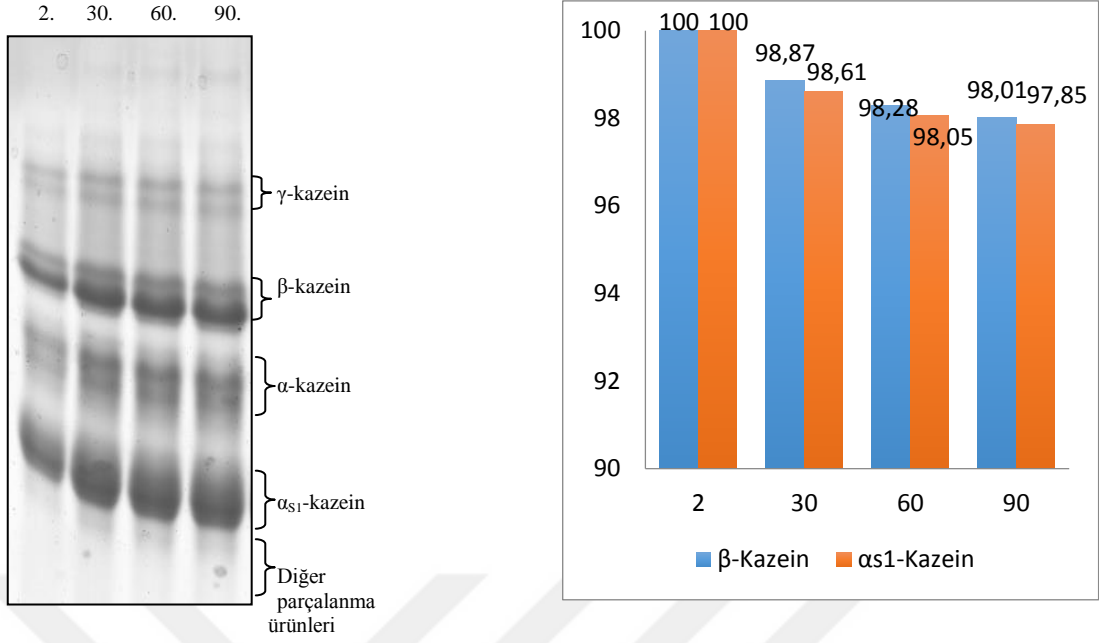


**Şekil 4.2.3** Peynir Örneklerinde NPN Oranları Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu

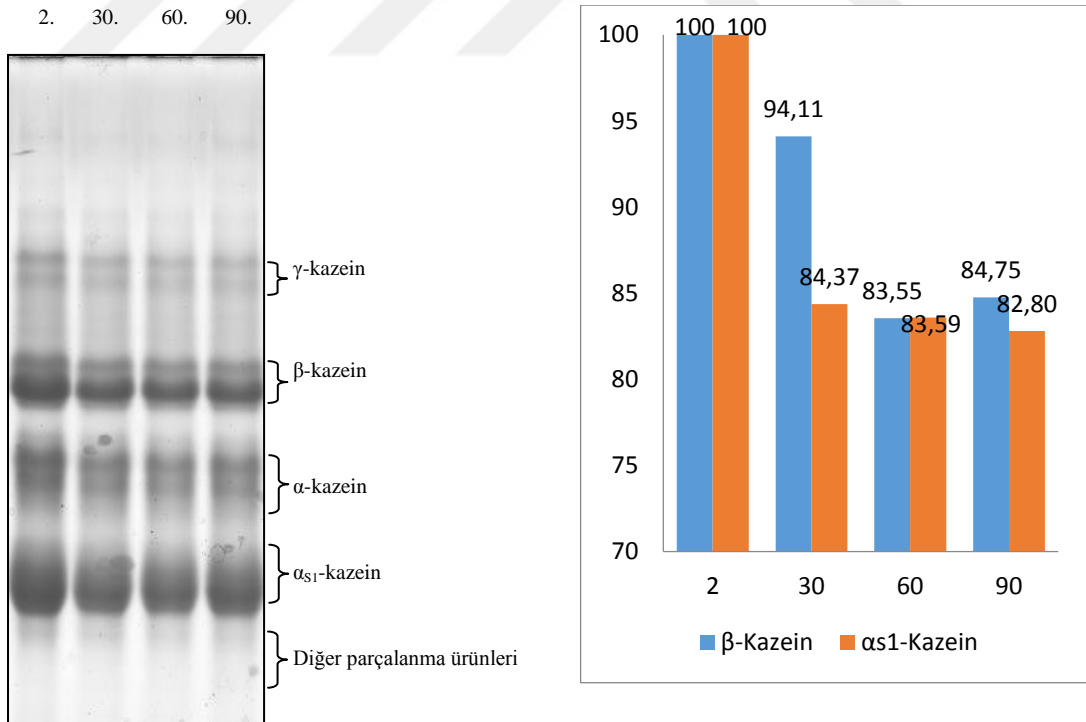
#### 4.2.4. Elektroforetik Yöntemle Belirlenen Kazein Fraksiyonları

Peynirlerde proteolitik ve diğer parçalayıcı enzimlerin aktivitesi ile proteinler; parçalanma sonucu büyük ve küçük peptitlere, amino asitlere ve kendini oluşturan daha küçük organik moleküllere ayrışmakta ve bu hidrolizasyon farklı yöntemlerle takip edilebilmektedir. Bu yöntemlerden biri olan jel elektroforez metoduyla büyük yapılı 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).

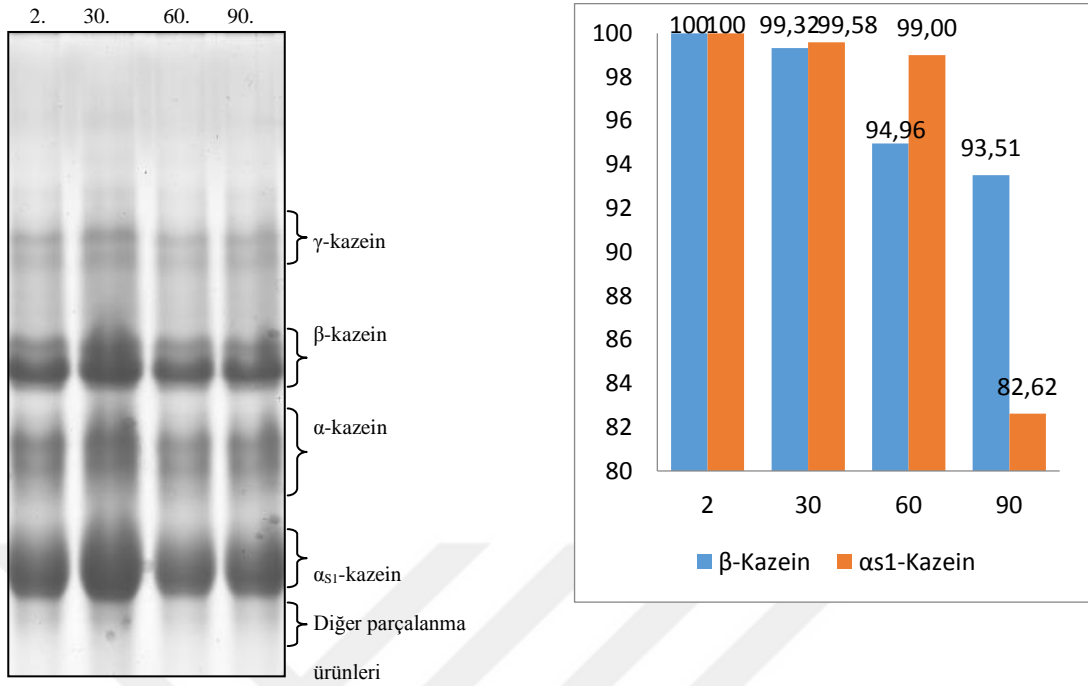
Üre-PAGE elektroforez yöntemiyle elde edilen peynir örneklerinin olgunlaşma süresine ait jel elektroforez analizine ait görüntüler Şekil 4.2.4, Şekil 4.2.5, Şekil 4.2.6, Şekil 4.2.7 ve Şekil 4.2.8'de gösterilmiştir.



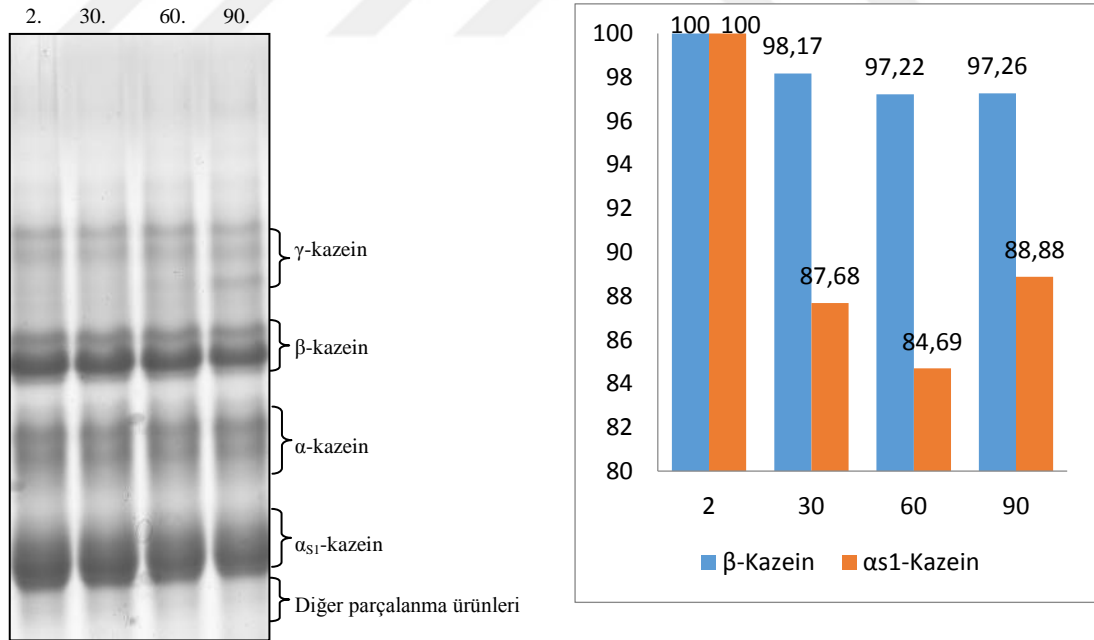
**Şekil 4.2.4** Kontrol Grubu Peynirler İçin Olgunlaşma Süresince Elde Edilen Elektrofotogramları (Sol) ve  $\beta$ -Kazein,  $\alpha_{s1}$ -Kazein Oranlarının Dansitometrik Sonuçları (Sağ)



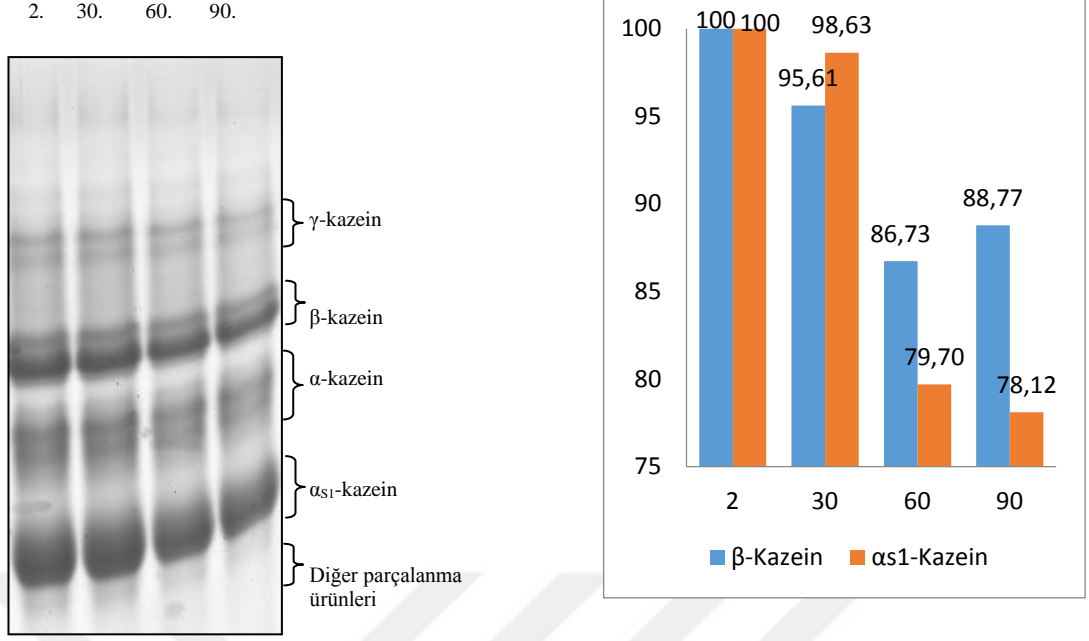
**Şekil 4.2.5** Karabiber İlaveli Peynirler İçin Olgunlaşma Süresince Elde Edilen Elektrofotogramları (Sol) ve  $\beta$ -Kazein,  $\alpha_{s1}$ -Kazein Oranlarının Dansitometrik Sonuçları (Sağ)



**Şekil 4.2.6** Kışniş İlaveli Peynirler İçin Olgunlaşma Süresince Elde Edilen Elektrofotogramları (Sol) ve  $\beta$ -Kazein,  $\alpha_{s1}$ -Kazein Oranlarının Dansitometrik Sonuçları (Sağ)



**Şekil 4.2.7** Fesleğenli İlaveli Peynirler İçin Olgunlaşma Süresince Elde Edilen Elektrofotogramları (Sol) ve  $\beta$ -Kazein,  $\alpha_{s1}$ -Kazein Oranlarının Dansitometrik Sonuçları (Sağ)



**Şekil 4.2.8** Çörek Otu İlaveli Peynirler İçin Olgunlaşma Süresince Elde Edilen Elektrofotogramları (Sol) ve  $\beta$ -Kazein,  $\alpha_{s1}$ -Kazein Oranlarının Dansitometrik Sonuçları (Sağ)

Çerkez peynirlerin üre-PAGE elektroforetik analizleri yapılmış olup elde edilen elektrofotogramları verilmiştir. Bantlar da sırasıyla olgunlaşmanın 2., 30., 60. ve 90. günlerinde peynirlerin kazein fraksiyonlarının elektroforetik özellikleri içermektedir. Yukarıda verilen şekillerden de anlaşılacağı üzere jellerdeki kazein fraksiyonları ele alındığında  $\beta$ -kazein ve  $\alpha_{s1}$ -kazeinin olgunlaşma süresince azaldığı görülmektedir. Ayrıca  $\alpha_{s1}$ -kazeindeki azalma  $\beta$ -kazeine göre daha fazla gerçekleşmiş olup buna bağlı olarak  $\alpha_{s1}$ -kazeinin parçalanma ürünlerinin ise artış gösterdiği gözlemlenmiştir.

Şekiller incelendiğinde  $\alpha_{s1}$ -kazein parçalanmak suretiyle olgunlaşma süresince sürekli azalmıştır.  $\alpha_{s1}$ -kazein miktarında en çok düşüş çörek otu ilaveli peynir örneklerinde ve en az düşüşün ise kontrol grubu peynir örneklerinde olduğu görülmüştür.

$\beta$ -kazein miktarı bakımından peynir örnekleri incelendiğinde en fazla düşüşün karabiber ilaveli peynir örneklerinde ve en az düşüşün ise kontrol grubu peynir

örneklerinde olduğu görülmüştür. Genel olarak baharat ilaveli peynirlerin  $\alpha_{S1}$ -kazein ve  $\beta$ -kazein mikterlarının kontrol peynirine göre daha fazla düştüğü görülmektedir.

Benzer çalışmalar incelendiğinde; Tarakçı ve ark., (2004a), ve Tunçtürk ve ark., (2014) otlu peynir, Devenci, (2016) baharat ilaveli beyaz peynir, Bayram, (2018) meyve ilaveli kaşar peyniri ve Aydın, (2019) baharat ilaveli kaşar peynir örneklerinde  $\alpha_{S1}$ -kazein ve  $\beta$ -kazein miktarında olgunlaşma süresince azalma olduğunu tespit etmişlerdir.

### 4.3. Renk Ölçümü

$L$ ,  $a$ ,  $b$  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,  $-a$  yeşilliğe,  $+b$  sarılığa,  $-b$  ise maviliğe yönelimi göstermektedir (Say, 2008).

#### 4.3.1. $L$ Değeri

$L$  değeri beyaz ( $L=100$ ) ve siyah ( $L=0$ ) arasındaki farkı verir (Luo, 2006). Çizelge 4.3.1 incelendiğinde olgunlaşma süresince peynir çeşidine göre  $L$  değerinde en düşük  $50.30\pm 7.69$  değeri ile fesleğen ilaveli peynir örneklerinde tespit edilmiştir. En yüksek değer ise  $88.45\pm 3.98$  değeri ile kontrol grubu peynirlerde görülmüştür. Fesleğenin toz halinde olmasından dolayı peynirde daha fazla dağılması ve yoğun bir şekilde peynir yüzeyini kaplamasından dolayı  $L$  değerini düşürdüğü düşünülmektedir.

**Çizelge 4.3.1** Peynir Örneklerine Ait  $L$  Değeri

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				$\bar{X}$
	2	30	60	90	
ÇK	90.01±0.88	91.18±0.97	90.65±0.14	81.97±0.41	88.45±3.98
Ç1	83.50±3.14	82.40±2.17	75.88±2.27	70.20±4.29	78.00±6.19
Ç2	75.10±4.67	84.72±1.23	69.99±0.41	69.91±3.17	74.93±6.76
Ç3	51.22±4.52	48.12±2.16	56.48±14.02	45.37±1.10	50.30±7.69
Ç4	78.68±5.25	73.31±5.96	70.35±2.26	67.24±5.57	72.40±6.12
$\bar{X}$	75.70±14.10	75.95±15.79	72.67±12.65	66.94±12.69	72.82±14.00

Yine çizelgeden olgunlaşma süresine göre en fazla düşüş  $66.94\pm 12.69$  değeri ile 90. günde meydana gelmiş, en yüksek değer  $75.95\pm 15.79$  değer ile 30. günde görülmüştür.  $L$  değeri, baharat ilaveli peynir örneklerine kıyasla kontrol grubu peynir örneklerinde normal olarak yüksek bulunmuştur.

Çalışmamız Çakır, (2018) antioksidan aktiviteye sahip baharat ilaveli kaşar peyniri ile yapmış olduğu çalışmasındaki değerlerle benzer bulunmuştur. Bayram, (2018) meyve ilaveli kaşar peyniri ve Aydın, (2019) ot ilaveli kaşar peynirlerinde yapmış olduğu çalışmasındaki değerlerden düşük olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3.2’de peynir çeşitlerinin *L* değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları verilmiştir. *L* değerlerine bağlı olarak peynir çeşidi ve olgunlaşma süresi interaksyonu arasındaki ilişkilerde varyans analizi sonucuna göre  $P<0.01$  düzeyinde farklılıklar meydana getirmiştir. Peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu arasındaki ilişkilerde varyans analizi sonucuna göre  $P<0.05$  düzeyinde farklılıklar meydana getirmiştir.

**Çizelge 4.3.2** Peynir Örneklerinin *L* Değerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	9397.2	118.73**
Olgunlaşma Süresi	3	790.4	13.32**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	578.3	2.44*
Hata	40	791.4	-----

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

Peynir çeşitlerinin *L* değerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.3.3’te görüldüğü gibidir. En yüksek *L* değeri yukarıda da belirtildiği gibi kontrol grubu peynirlerde, en düşük değer ise fesleğen ilaveli peynir örneğinde belirlenmiştir. Peynir çeşitleri arasındaki fark istastiki olarak önemli bulunmuştur.

**Çizelge 4.3.3** Peynir Çeşitlerinin *L* Değerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
ÇK	12	88.45a
Ç1	12	77.99b
Ç2	12	74.93bc
Ç3	12	50.30d
Ç4	12	72.40c

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

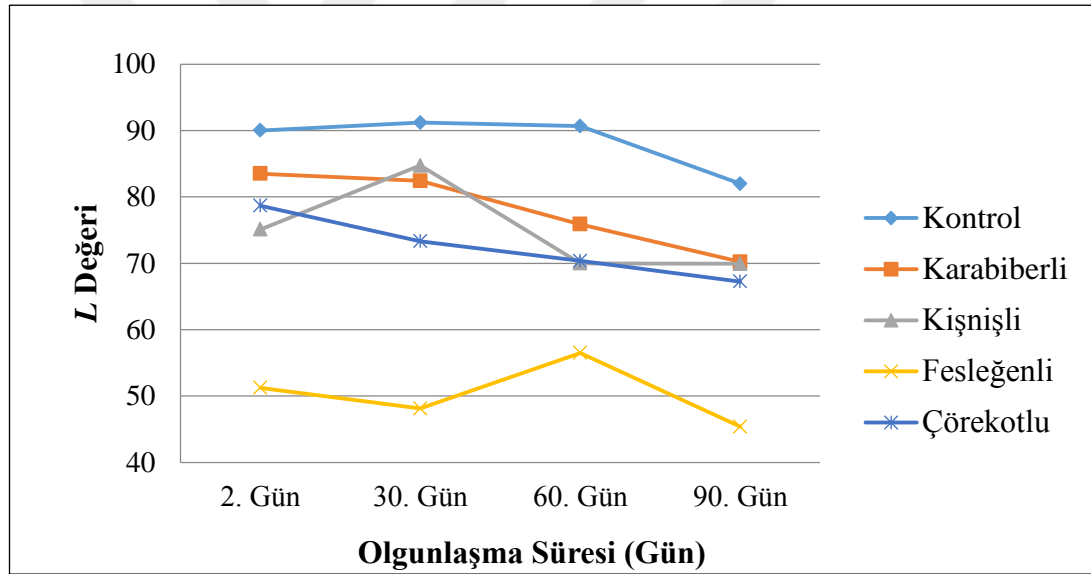
Çizelge 4.3.4’te olgunlaşma sürelerinin *L* değerine ait çoklu karşılaştırma test sonuçları sunulmuştur. Çizelgeden olgunlaşmanın ilk 60 gününde istatistiksel olarak önemli farklılık olmamış, 60. güne kadar düşüş devam etmiş ve düşüşün 90. günde daha fazla olduğu gözlemlenmiştir. Bu dönemler arasındaki 90. gündeki değerlerle diğer günler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

**Çizelge 4.3.4** Peynir Örneklerinde Olgunlaşma Sürelerinin *L* Değerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
2	15	75.70a
30	15	75.94a
60	15	72.67a
90	15	66.94b

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

*L* değeri bakımından peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu grafiği Şekil 4.3.1’de gösterilmiştir. Baharat ilave edilmeyen kontrol grubu peynirlerin farkı belirgin olarak grafikte görülmektedir. Grafikte peynir örneklerinde *L* değerinin sürekli olarak düştüğü görülmektedir. Yapılan birçok araştırmada olgunlaşma süresince peynir çeşitlerinin parlaklık değerlerinde azalma olduğu bildirilmiştir (Öksüz ve ark, 2001; Shrivastava ve ark, 2013, Özdemir,2016).



**Şekil 4.3.1** Peynir Örneklerinde *L* Değerleri Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksyonu

#### 4.3.2. *a* Değeri

Kırmızılığı ve yeşilliği ifade eden *a* değeri Çizelge 4.3.5’te gösterilmektedir. Olgunlaşma süresince en yüksek *a* değerine  $3.77 \pm 1.51$  değeri ile 90. günde, en düşük değer ise  $3.05 \pm 1.38$  değeri ile 30. günde belirlenmiştir. Peynir çeşidine göre *a* değeri incelendiğinde en yüksek değer  $5.65 \pm 0.98$  değeri ile karabiber ilaveli peynirlerde, en düşük değer ise  $1.95 \pm 0.36$  değeri ile kontrol peynirlerde tespit edilmiştir.



Çalışmamız Deveci, (2016) bahartlı beyaz peyniri, Özdemir, (2016) besinsel lifli beyaz peynir ve Çakır, (2018) antioksidan aktiviteye sahip baharat ilaveli kaşar peyniri ve Aydın, (2019) ot ilaveli kaşar peynirlerinde ile yapmış oldukları çalışmalardaki değerlerden yüksek olduğu ve Bayram, (2018) meyve ilaveli kaşar peyniri ile yapmış olduğu çalışmasındaki değerlerle benzer olduğu görülmüştür.

**Çizelge 4.3.5** Peynir Örneklerine Ait  $a$  Değerleri

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				$\bar{x}$
	2	30	60	90	
ÇK	2.15±0.29	1.82±0.04	1.52±0.09	2.32±0.17	1.95±0.36
Ç1	4.82±0.79	5.39±0.55	6.20±0.70	6.21±1.34	5.65±0.98
Ç2	3.72±0.46	2.41±0.52	4.46±0.57	4.11±0.09	3.67±0.90
Ç3	2.42±0.77	2.71±1.03	2.25±0.17	2.96±0.65	2.58±0.68
Ç4	2.30±0.24	2.93±0.55	2.13±0.09	3.23±0.05	2.65±0.54
$\bar{x}$	3.08±1.17	3.05±1.38	3.31±1.85	3.77±1.51	3.30±1.49

Çizelge 4.3.6’da peynir örneklerinin  $a$  değerlerine ait varyans analiz sonuçları verilmiştir. Bu verilere göre  $a$  değerine bağlı olarak peynir çeşidi, olgunlaşma süresi ve peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu istatistiksel olarak  $P<0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur.

**Çizelge 4.3.6** Peynir Örneklerinin  $a$  Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	101.29	76.60**
Olgunlaşma Süresi	3	4.90	4.94**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	10.86	2.74**
Hata	40	13.22	-----

\*\* $P<0.01$  düzeyinde önemli

Peynir çeşidine göre çoklu karşılaştırma sonucunda  $a$  değerleri Çizelge 4.3.7’de görüldüğü gibidir. Kırmızılığın göstergesi olan yüksek  $a$  değeri en fazla karabiber ilaveli peynir örneklerinde, yeşilin göstergesi olan en düşük  $a$  değeri kontrol peyniri örneklerinde görülmüştür. Peynir çeşitleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

**Çizelge 4.3.7** Peynir Çeşitlerinin  $a$  Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
ÇK	12	1.95d
Ç1	12	5.65a
Ç2	12	3.67b
Ç3	12	2.58cd
Ç4	12	2.65c

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

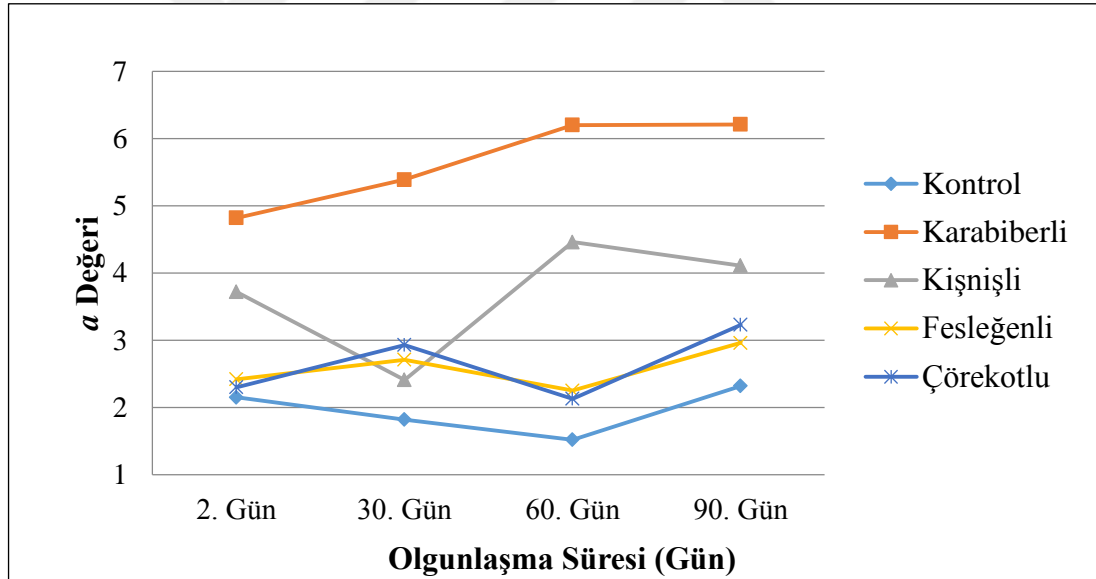
Olgunlaşma sürelerinin  $a$  değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına Çizelge 4.3.8’de görülmektedir. Olgunlaşma sürelerinin  $a$  değerlerine süre göre en yüksek  $a$  değeri 90. günde, en düşük ise 30. günde olduğu incelendiğinde anlaşılmaktadır.

**Çizelge 4.3.8** Peynir Örneklerinde Olgunlaşma Sürelerinin  $a$  Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
2	15	3.08b
30	15	3.05b
60	15	3.31ab
90	15	3.77a

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

Şekil 4.3.2’te peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonu grafiği incelendiğinde de bu artış ve düşüşler görülmektedir. Karabiberli ilaveli peynirlerde  $a$  değeri grafiği diğerlerine kıyasla oldukça yüksek olup ilgili grafikte de diğer değerlerden ayrılmıştır.



**Şekil 4.3.2** Peynir Örneklerinde  $a$  Değerleri Yönünden Peynir Çeşidi X Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu

### 4.3.3. *b* Değeri

Peynir örneklerine ait *b* değerleri Çizelge 4.3.9’da sunulmuştur.

**Çizelge 4.3.9** Peynir Örneklerine Ait *b* Değerleri

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				$\bar{x}$
	2	30	60	90	
ÇK	7.28±1.16	7.61±0.74	9.32±0.44	5.22±0.29	7.36±1.65
Ç1	12.71±2.16	17.61±0.94	17.90±1.45	14.87±2.30	15.77±2.70
Ç2	12.67±1.25	12.92±0.97	12.92±0.76	9.82±1.55	12.08±1.69
Ç3	13.55±1.54	14.16±2.42	14.65±0.52	11.72±0.77	13.52±1.73
Ç4	7.82±3.48	5.72±2.48	5.82±5.30	3.55±1.68	5.73±2.53
$\bar{x}$	10.81±3.30	11.60±4.73	12.12±4.40	9.04±4.49	10.89±4.32

Çizelge incelendiğinde olgunlaşma süresince en yüksek *b* değeri 12.12±4.40 ile 60. günde, en düşük ise 9.04±4.49 değeri ile 90. günde tespit edilmiştir. Peynir çeşidine göre incelendiğinde ise en yüksek *b* değeri 15.77±2.70 ile karabiber ilaveli peynirde, en düşük *b* değeri ise 5.73±2.53 değeri ile çörekotu ilaveli peynirde tespit edilmiştir.

Çalışmamız Deveci, (2016), Özdemir, (2016), Çakır, (2018), Bayram, (2018) ve Aydın, (2019) ot ilaveli kaşar peynirlerinde çalışmalarındaki değerlerden düşük olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.3.10’da peynir örneklerinin *b* değerlerine ait varyans analiz sonuçları sunulmuştur. Çizelgeye göre peynir çeşidi ve olgunlaşma süresi  $P<0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu ise önemli bulunmamıştır.

**Çizelge 4.3.10** Peynir Örneklerinin *b* Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	855.58	83.89**
Olgunlaşma Süresi	3	81.98	10.72**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	60.54	5.05
Hata	40	101.99	-----

\*\* $P<0.01$  düzeyinde önemli

Yüksek *b* değeri sarı rengin göstergesi olup, Çizelge 4.3.11 incelendiğinde en yüksek *b* değerine sahip ve istatistiksel olarak da farklı bulunan karabiber ilaveli peynir olmuştur. En düşük değer ise çörekotu ilaveli peynir ile istatistiksel olarak aralarında fark olmayan kontrol peynirinde belirlenmiştir.

**Çizelge 4.3.11** Peynir Çeşitlerinin *b* Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	N	Ortalama
ÇK	12	7.36c
Ç1	12	15.77a
Ç2	12	12.08b
Ç3	12	13.52b
Ç4	12	5.73c

Farklı harfler örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.01)

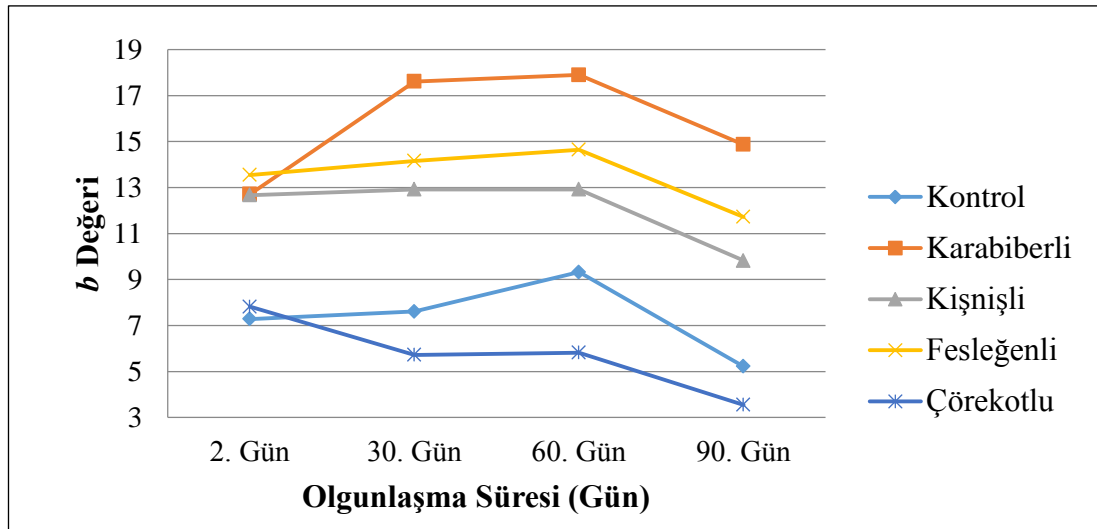
Çizelge 4.3.12’de olgunlaşma sürelerinin *b* değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları verilmiştir. Çizelgeye göre en yüksek *b* değerine 60. günde ulaşılmıştır ve bunu aralarında istatistiksel olarak fark bulunmayan 2. ve 30. gün takip etmiştir. En düşük *b* değeri ise 90. günde belirlenmiştir.

**Çizelge 4.3.12** Peynir Örneklerinde Olgunlaşma Sürelerinin *b* Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	N	Ortalama
2	15	10.81a
30	15	11.60a
60	15	12.12a
90	15	9.04b

Farklı harfler dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.01)

Şekil 4.3.3 incelendiğinde çörek otu ilaveli peynir örneklerinde sürekli düşüş olduğü görülmektedir. Ayrıca tüm peynir örneklerinde 90. günde düşüş yaşandığı görülmüştür.



**Şekil 4.3.3** Peynir Örneklerinde *b* Değerleri Yönünden Peynir Çeşidi X Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu

#### **4.4. Tekstür Profil Analizleri (TPA)**

Peynirlerin tekstürel olarak değerlendirilmesinde enstrümental analizlerden tekstür profil analizi (TPA) sıkça kullanılmakta olup, duyuşal özelliklerle ilişkilendirilmektedir. TPA'da yedi tekstürel parametre bulunmakta ve bunlar güç-zaman küresinden elde edilmektedir (Kahyaoğlu ve ark., 2005). TPA cihazıyla peynirlerin tekstürünü tanımlayabilmek adına kullanılan parametrik özellikler; esneklik (resilience), sertlik (hardness), elastikiyet (springiness), sakızımsılık (gumminess), iç yapışkanlık (cohesiveness), dış yapışkanlık (adhesiveness) ve çiğnenebilirlik (chewiness) şeklindedir (Gunasekaran ve Ak., 2003).

##### **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, kuru maddesi ve tuzu etkilemektedir (Kaya, 2002).

Sertlik, peynirin nem ve nem içerisindeki tuz oranı ile ilgilidir. Peynirin nem oranı artıkça sertlik azalmakta, nemdeki tuz oranı artıkça ise sertlik artmaktadır (Kaya, 2002).

Farklı baharatlar ile 90 gün olgunlaştırılan peynirlerin sertlik değerleri Çizelge 4.4.1'de verilmiştir. Çizelgede görüldüğü gibi peynir örneklerine ait sertlik değerlerinin genel ortalaması 7.27 kg' dır.

Çalışmamızda elde ettiğimiz sertlik değerlerinin genel ortalaması; Bayram, (2018) meyve katkılı kaşar peyniri ve Aydın, (2019) ot ilaveli kaşar peynirleri ile benzer değerlere sahip olduğu, Yerlikaya, (2008) kaparili beyaz peynir, Deveci, (2016) baharatlı beyaz peynir ve Silva ve ark., (2017) meyve katkılı peynir örneklerinin sertlik değerinden yüksek; Tuçtürk ve ark., (2014) otlu peynir ve Çakır, (2018) antioksidant özellikte baharat ilaveli kaşar peyniri çalışmalarındaki değerlerden düşük olduğu görülmüştür.

**Çizelge 4.4.1** Peynir Örneklerine Ait Sertlik Değerleri (kg)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				$\bar{x}$
	2	30	60	90	
ÇK	6.94±0.31	5.89±0.44	4.22±0.92	4.95±0.69	5.49±1.19
Ç1	4.92±1.10	5.66±0.52	6.44±0.45	6.86±0.83	5.97±1.02
Ç2	5.15±0.49	5.81±0.88	10.02±3.13	9.13±2.33	7.53±2.77
Ç3	5.64±0.39	7.33±0.73	10.75±2.10	11.47±0.93	8.80±2.71
Ç4	6.99±0.46	8.74±1.69	11.14±0.53	7.28±0.55	8.54±1.90
$\bar{x}$	5.93±1.05	6.69±1.48	8.51±3.18	7.94±2.51	7.27±2.39

Çizelge 4.4.2’de peynir örneklerini sertlik değerlerine ait varyans sonuçları görülmektedir. Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda sertlik değerine peynir çeşidinin, olgunlaşma süresinin ve olgunlaşma süresi x peynir çeşidi etkisinin önemli derecede bir etkisinin olduğu görülmüştür.

**Çizelge 4.4.2** Peynir Örneklerinin Sertlik Değerlerine (kg) Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	106.14	17.78**
Olgunlaşma Süresi	3	61.95	13.84**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	110.96	6.19**
Hata	40	59.71	-----

\*\*P<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.4.3 incelendiğinde peynir çeşidine göre en yüksek sertlik değeri 8.80 kg ile fesleğen ilaveli peynir, en düşük ise 5.50 kg sertlik değeri ile kontrol grubu peynir olmuştur. Kontrol gurubu peynirlerin kuru madde değerinin baharatlı peynirlerden düşük olması daha fazla su tuttıklarını göstermektedir. Bu nedenle sertlik değerinin daha düşük çıktığı düşünülmektedir.

**Çizelge 4.4.3** Peynir Çeşitlerinin Sertlik Değerlerine (kg) Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
ÇK	12	5.50b
Ç1	12	5.97b
Ç2	12	7.53a
Ç3	12	8.80a
Ç4	12	8.54a

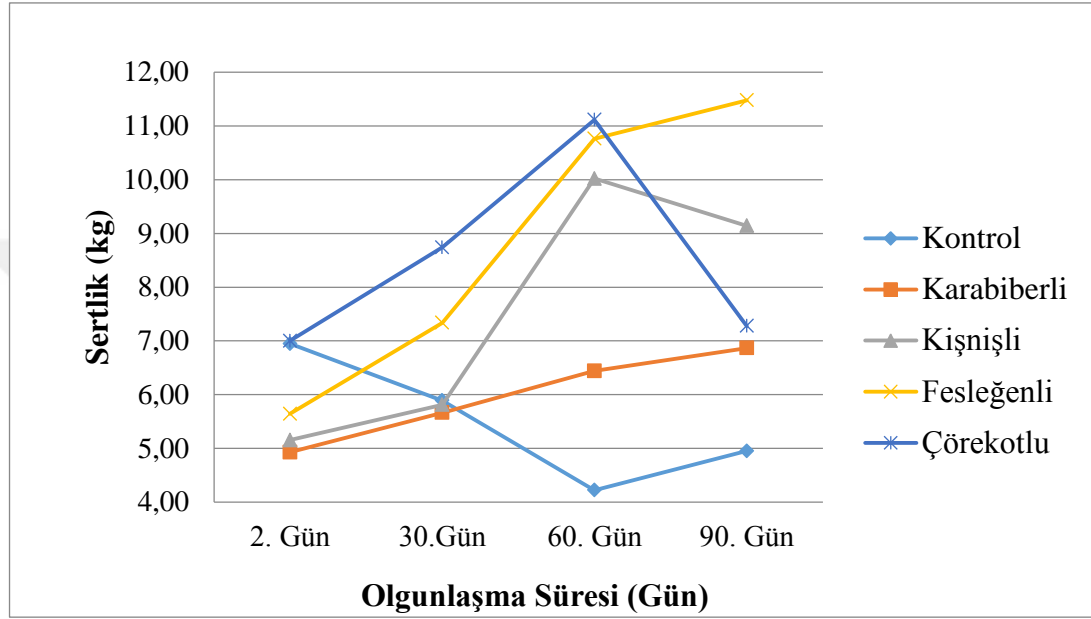
Farklı harfler örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.01)

Çizelge 4.4.4’te görüldüğü gibi olgunlaşma süresine göre sertlik değerlerine bakıldığında en yüksek 8.51 kg değeri ile 60. günde, en düşük ise 5.93 kg değeri ile 2. günde görülmektedir. İstatistiksel olarak 2. ve 30. günler arasında, 60. ve 90. günler arasında fark olmadığı görülmektedir.

**Çizelge 4.4.4** Peynir Örneklerinde Olgunlaşma Sürelerinin Sertlik Değerlerine (kg) Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
2	15	5.93b
30	15	6.68b
60	15	8.51a
90	15	7.94a

Farklı harfler dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.01)



**Şekil 4.4.1** Peynir Örneklerinde Sertlik Değerleri (kg) Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu

#### 4.4.2. İç Yapışkanlık

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

Çizelge 4.4.5 incelendiğinde iç yapışkanlık değerlerinin olgunlaşma süresi ortalamalarına göre %  $0.35 \pm 0.09$  ile %  $0.36 \pm 0.04$  arasında değiştiği görülmektedir. Olgunlaşmanın 30. gününde artış daha sonra yatay bir seyir izlediği görülmektedir. Peynir örneklerinin iç yapışkanlık ortalama değeri 0.36'dır.

Çalışmamızda elde ettiğimiz genel ortalama değeri; Bayram, (2018) meyve katkılı kaşar peyniri, Çakır, (2018) antioksidant özellikle baharat ilaveli kaşar peyniri ve Aydın, (2019) ot ilaveli kaşar peynirlerinde çalışmalarındaki değerlerden düşük, Deveci, (2016) baharatlı beyaz peynir çalışmasındaki değerlerden yüksek ve

Yerlikaya, (2008) kaparili beyaz peynir çalışmasındaki örneklerinin iç yapışkanlık değeriyle benzer olduğu görülmüştür.

**Çizelge 4.4.5** Peynir Örneklerine Ait İç Yapışkanlık Değerleri (%)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				$\bar{x}$
	2	30	60	90	
ÇK	0.42±0.02	0.39±0.02	0.53±0.03	0.50±0.04	0.46±0.07
Ç1	0.32±0.08	0.36±0.09	0.38±0.03	0.33±0.02	0.35±0.06
Ç2	0.26±0.07	0.36±0.03	0.20±0.02	0.21±0.06	0.26±0.08
Ç3	0.29±0.09	0.34±0.05	0.22±0.03	0.35±0.02	0.30±0.07
Ç4	0.44±0.05	0.35±0.03	0.48±0.09	0.41±0.04	0.42±0.07
$\bar{x}$	0.35±0.09	0.36±0.04	0.36±0.14	0.36±0.10	0.36±0.10

Çizelge 4.4.6’da iç yapışkanlık değerlerine ait varyans analizi sonuçlarına göre, istatistiksel olarak peynir çeşidi ve peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu  $P<0.01$  düzeyinde önemli farklılıklar olduğu görülmektedir. Olgunlaşma süresi açısından istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığı anlaşılmaktadır.

**Çizelge 4.4.6** Peynir Örneklerinin İç Yapışkanlık Değerlerine (%) Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	0.326	32.02**
Olgunlaşma Süresi	3	0.003	0.33
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	0.152	4.96**
Hata	40	0.102	-----

\*\* $P<0.01$  düzeyinde önemli

Çizelge 4.4.7’de görüldüğü gibi en yüksek iç yapışkanlık değeri kontrol peynirde belirlenmiş olup aralarında istatistiksel olarak fark bulunmayan çörek otu ilaveli peynir örnekleri takip etmiştir. En düşük iç yapışkanlık değeri kişniş ilaveli peynir örneklerinde görülmüştür.

**Çizelge 4.4.7** Peynir Çeşitlerinin İç Yapışkanlık Değerlerine (%) Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
ÇK	12	0.46a
Ç1	12	0.35b
Ç2	12	0.26c
Ç3	12	0.30bc
Ç4	12	0.42a

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

Çizelge 4.4.8’de olgunlaşma süresine göre en düşük iç yapışkanlık değeri 2. günde tespit edilmiş, en yüksek ise aralarında istatistiksel fark olmayan diğer günlerde görülmüştür.

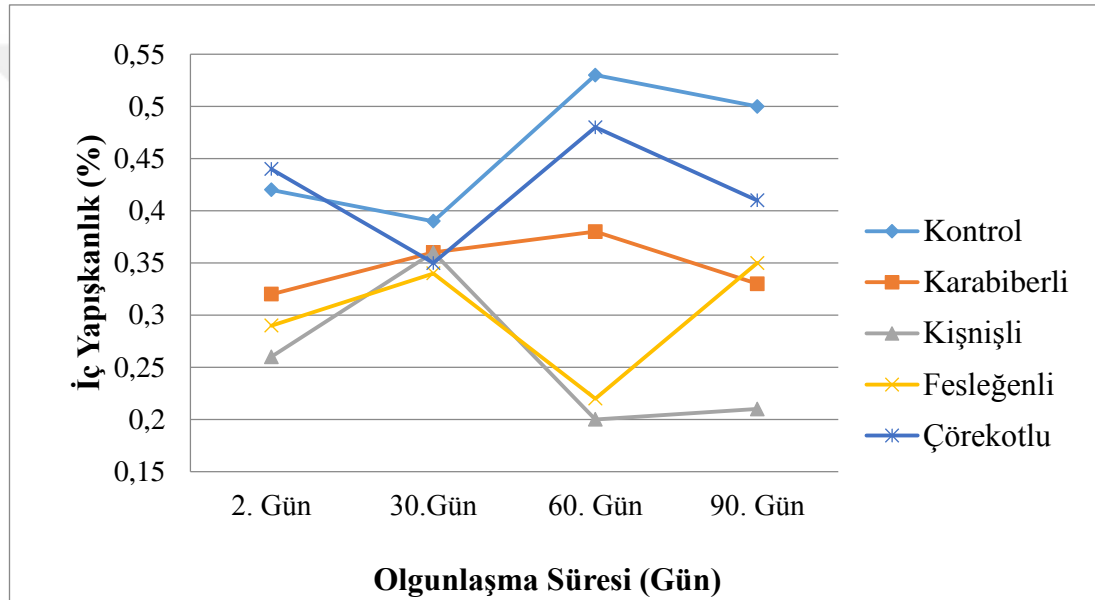


**Çizelge 4.4.8** Peynir Örneklerinde Olgunlaşma Sürelerinin İç Yapışkanlık Değerlerine (%) Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
2	15	0.35a
30	15	0.36a
60	15	0.36a
90	15	0.36a

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

Şekil 4.4.2 incelendiğinde peynir örneklerinin iç yapışkanlık değerlerinde düzensiz artış ve azalmalar olduğu görülmektedir. Ancak olgunlaşmanın 90. günü sonunda peynir örneklerinin iç yapışkanlık değerlerinin azaldığı görülmektedir.



**Şekil 4.4.2** Peynir Örneklerinde İç Yapışkanlık Değerleri (%) Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu

#### 4.4.3. Dış Yapışkanlık

Dış yapışkanlık, peynir için; peyniri yeme süresince damaktan peyniri ayırmak için gereken güçtür (Zoon, 1991).

Çizelge 4.4.9’da görüldüğü gibi peynir örneklerinde olgunlaşma süresi bakımından dış yapışkanlık değerleri  $-26.39\pm 29.77$  g.sn ile  $-41.20\pm 48.20$  g.sn arasında tespit edilmiştir. Çizelge incelendiğinde dış yapışkanlık değerleri olgunlaşma süresince 30. güne kadar düşüş göstermiş, daha sonra yükselişe geçmiştir. Peynir çeşidine göre veriler incelendiğinde en yüksek dış yapışkanlık değeri  $-12.02\pm 8.15$  g.sn ile

fesleğenilaveli peynir, en düşük ise -74.80±48.70 g.sn değeri ile kontrol peynir örneklerinde olmuştur. Peynir örneklerinin iç yapışkanlık ortalama değeri -33.25 g.sn'dir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz genel ortalama değeri Bayram, (2018) meyve katkılı kaşar peyniri, Çakır, (2018) antioksidan özellikte baharat ilaveli kaşar peyniri ve Aydın, (2019) ot ilaveli kaşar peynirlerinde çalışmalarındaki değerlerden yüksek ve Deveci, (2016) baharatlı beyaz peynir örneklerinin dış yapışkanlık değeriyle benzer olduğu görülmüştür.

**Çizelge 4.4.9** Peynir Örneklerine Ait Dış Yapışkanlık (g.sn) Değerleri

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				$\bar{x}$
	2	30	60	90	
ÇK	-74.00±40.30	-92.40±81.80	-68.50±43.10	-64.30±46.60	-74.80±48.70
Ç1	-47.10±36.00	-37.89±12.25	-28.90±23.50	-20.93±10.08	-33.69±22.05
Ç2	-25.99±12.64	-34.10±53.30	-11.98±7.96	-11.03±11.48	-20.77±26.13
Ç3	-4.81±1.27	-12.73±1.43	-13.30±7.71	-17.23±13.43	-12.02±8.15
Ç4	-38.50±43.40	-29.00±33.70	-9.31±1.22	-23.10±18.90	-24.97±27.13
$\bar{x}$	-38.08±35.65	-41.20±48.20	-26.39±29.77	-27.31±28.35	-33.25±36.02

Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda olgunlaşma süresi ve peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonunun dış yapışkanlığa önemli bir etkisinin bulunmadığı, peynir çeşidi bakımından ise istatistiksel olarak (P<0.01) önemli farklılıklar tespit edilmiştir (Çizelge 4.4.10).

**Çizelge 4.4.10** Peynir Örneklerinin Dış Yapışkanlık Değerlerine (g.sn) Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	28819	6.78**
Olgunlaşma Süresi	3	2537	0.80
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	2712	0.21
Hata	40	1062.4	-----

\*\*P<0.01 düzeyinde önemli

Varyans analizi sonucunda peynir çeşidi bakımından dış yapışkanlık değerlerinde önemli farklılıklar bulunmuş, en yüksek değer -12.02 g.sn ile fesleğen ilaveli peynir örneklerinde ve en düşük değer ise -74.80 g.sn ile kontrol peynir örneklerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.4.11).

**Çizelge 4.4.11** Peynir Çeşitlerinin Dış Yapışkanlık (g.sn) Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
ÇK	12	-74.80b
Ç1	12	-33.69a
Ç2	12	-20.77a
Ç3	12	-12.02a
Ç4	12	-24.97a

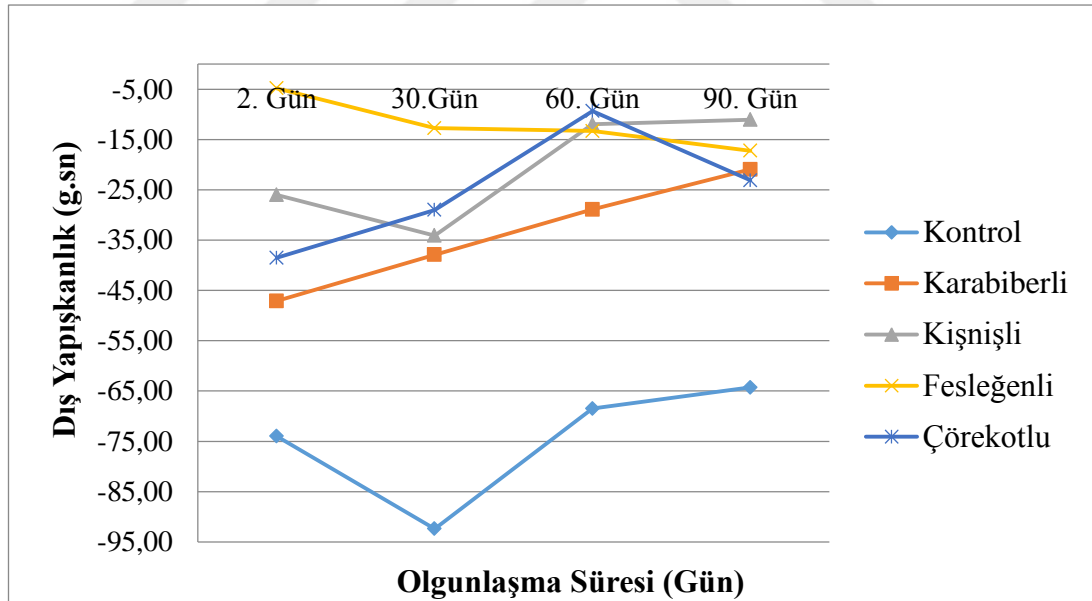
Farklı harfler örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir ( $P < 0.01$ )

Varyans analizi sonucunda olgunlaşma süresi bakımından dış yapışkanlık değerlerinde önemli farklılıklar bulunmamıştır. Çizelge 4.4.12’de görüldüğü gibi olgunlaşma süresince istatistiksel olarak herhangi bir fark olmadığı görülmektedir.

**Çizelge 4.4.12** Peynir Örneklerinde Olgunlaşma Sürelerinin Dış Yapışkanlık (g.sn) Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
2	15	-38.08a
30	15	-41.22a
60	15	-26.39a
90	15	-27.31a

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



**Şekil 4.4.3** Peynir Örneklerinde Dış Yapışkanlık Değerleri (g.sn) Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu

#### 4.4.4. Esneklik

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

Peynir örneklerine ait esneklik değerleri ve depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.4.13’de verilmiştir. Depolama süresince esneklik değerlerinde bir değişim olmadığı görülmüştür. Peynir örneklerinin esneklik ortalama değeri 0.13 mm’dir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz genel ortalama değeri; Deveci, (2016) baharatlı beyaz peynir, Bayram, (2018) meyve katkılı kaşar peyniri ve Aydın, (2019) ot ilaveli kaşar peynirleri çalışmalarındaki esneklik değerlerinden düşük olduğu görülmüştür.

**Çizelge 4.4.13** Peynir Örneklerine Ait Esneklik (mm) Değerleri

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				$\bar{x}$
	2	30	60	90	
ÇK	0.13±0.00	0.14±0.01	0.18±0.02	0.18±0.01	0.16±0.03
Ç1	0.11±0.02	0.12±0.04	0.12±0.01	0.11±0.01	0.12±0.02
Ç2	0.13±0.03	0.13±0.01	0.08±0.01	0.09±0.02	0.11±0.03
Ç3	0.12±0.02	0.13±0.02	0.10±0.01	0.14±0.01	0.12±0.02
Ç4	0.15±0.01	0.13±0.00	0.18±0.04	0.13±0.01	0.15±0.03
$\bar{x}$	0.13±0.02	0.13±0.02	0.13±0.05	0.13±0.03	0.13±0.03

Peynir örneklerinin esneklik değerlerine ait varyans analiz sonuçları Çizelge 4.4.14’de verilmiştir. Çizelgeye göre esneklik değerleri peynir örneklerinde peynir çeşidi ve peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu bakımından istatistiksel olarak P<0.01 düzeyinde önemli bulunmuştur. Olgunlaşma süresi bakımından ise varyans analizi sonucunda önemli fark olmadığı görülmüştür.

**Çizelge 4.4.14** Peynir Örneklerinin Esneklik Değerlerine (mm) Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	0.021508	15.47**
Olgunlaşma Süresi	3	0.000204	0.20
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	0.021078	5.05**
Hata	40	0.013907	-----

\*\*P<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.4.15 incelendiğinde en yüksek esneklik değerine 0.16 mm değeri ile kontrol peynir örnekleri sahipken bunu istatistiksel açıdan fark bulunmayan çörek otu ilaveli peynir örnekleri takip etmektedir. En düşük değere sahip peynir çeşitleri

ise aralarında istatistiksel bir fark bulunmayan diğer baharat ilaveli peynir örnekleridir.

**Çizelge 4.4.15** Peynir Çeşitlerinin Esneklik Değerlerine (mm) Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
ÇK	12	0.16a
Ç1	12	0.12b
Ç2	12	0.11b
Ç3	12	0.12b
Ç4	12	0.15a

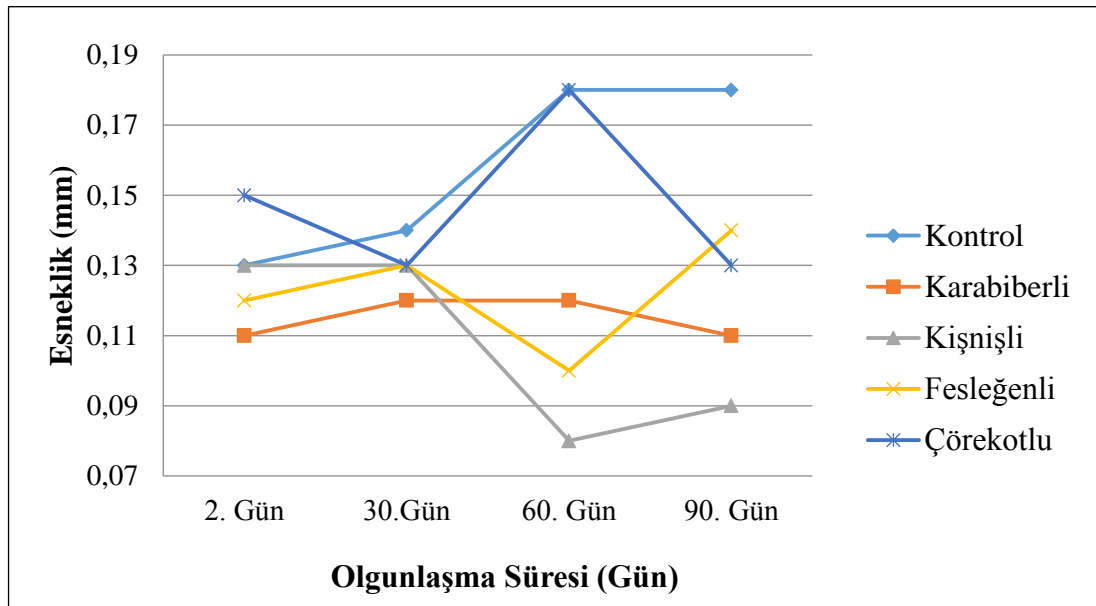
Farklı harfler örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.01)

Çizelge 4.4.16 incelendiğinde peynir örneklerinde olgunlaşma süresince istatistiksel olarak herhangi bir fark olmadığı görülmektedir. Varyans analizi sonucu önemli farklılık bulunan peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu grafiği Şekil 4.4.4'te verilmiştir.

**Çizelge 4.4.16** Peynir Örneklerinde Olgunlaşma Sürelerinin Esneklik Değerlerine (mm) Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
2	15	0.13a
30	15	0.13a
60	15	0.13a
90	15	0.13a

Farklı harfler dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir (P>0.05)



**Şekil 4.4.4** Peynir Örneklerinde Esneklik Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksyonu

#### 4.4.5. Sakızımsılık

Sakızımsılık, yarı katı bir gıdanın yutmaya hazır hale getirilmesi için gerekli olan parçalama kuvveti veya sayıdır (Altuğ, 1993). Tekstür profil analizinde ise sakızımsılık; sertlik değerinin iç yapışkanlık değeri ile çarpımı sonucu elde edilir.

Çizelge 4.4.17’de peynir örneklerine ait sakızımsılık değerleri verilmiştir. Çizelge incelendiğinde sakızımsılık değerlerinin 1.63±0.62 kg ile 3.72±0.37 kg arasında değiştiği belirlenmiştir. Genel ortalama ise 2.46±0.72 kg olarak hesaplanmıştır. Peynir örneklerinin sakızımsılık ortalama değeri 2.46 kg’dır.

Çalışmamızda elde ettiğimiz genel ortalama değeri; Deveci, (2016) baharatlı beyaz peynir çalışmasındaki sakızımsılık değerlerinden yüksek, Yerlikaya, (2008) kaparili beyaz peynir, Bayram, (2018) meyve katkılı kaşar peyniri, Çakır, (2018) antioksidan özellikte baharat ilaveli kaşar peyniri ve Aydın, (2019) ot ilaveli kaşar peynirleri çalışmalarındaki sakızımsılık değerlerinden düşük olduğu görülmüştür.

**Çizelge 4.4.17** Peynir Örneklerine Ait Sakızımsılık Değerleri (kg)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				$\bar{x}$
	2	30	60	90	
ÇK	2.72±0.14	2.26±0.09	2.27±0.62	2.44±0.14	2.42±0.34
Ç1	1.63±0.62	2.06±0.64	2.44±0.28	2.25±0.42	2.09±0.54
Ç2	1.79±0.57	2.10±0.24	2.05±0.79	2.03±0.91	1.99±0.60
Ç3	1.65±0.59	2.48±0.46	2.37±0.46	3.29±0.41	2.45±0.73
Ç4	3.05±0.28	3.03±0.48	3.72±0.37	3.62±0.23	3.36±0.45
$\bar{x}$	2.17±0.74	2.39±0.52	2.57±0.76	2.73±0.77	2.46±0.72

Çizelge 4.4.18’deki peynir örneklerinin sakızımsılık değerlerine ait varyans analiz sonuçları tablosu incelendiğinde; peynir çeşidi ve olgunlaşma süresi bakımından istatistiksel olarak P<0.01 düzeyinde önemli fark tespit edilmiştir. Ancak peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonunun istatistiksel bakımdan önemli olmadığı görülmektedir.

**Çizelge 4.4.18** Peynir Örneklerinin Sakızımsılık Değerlerine (kg) Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	13825.30	14.47**
Olgunlaşma Süresi	3	2622.84	3.66**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	4372.01	1.52
Hata	40	9557.39	-----

\*\*P<0.01 düzeyinde önemli

Çizelge 4.4.19'e göre sakızimsılık değeri en fazla çörek otu ilaveli peynirde ve en düşük değer ise kişniş ilaveli peynirde görülmüş ancak diğer baharat ilaveli peynirler ile aralarında istatistiksel olarak farklılık görülmemiştir.

**Çizelge 4.4.19** Peynir Çeşitlerinin Sakızimsılık Değerlerine (kg) Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
ÇK	12	2.42b
Ç1	12	2.09b
Ç2	12	1.99b
Ç3	12	2.45b
Ç4	12	3.36a

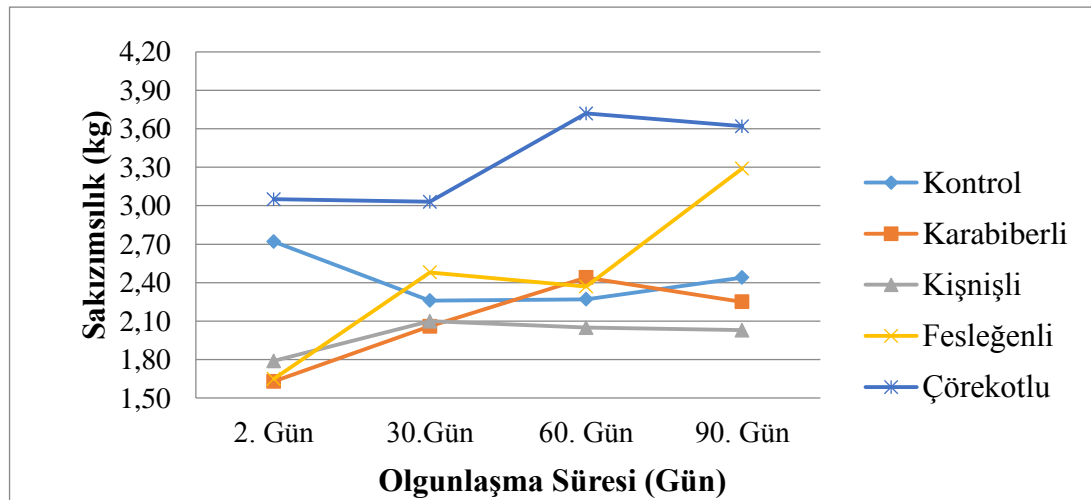
Farklı harfler örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.01)

Olgunlaşma dönemlerine ait sakızimsılık değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.4.20'de görülmektedir. Çizelgeye göre en fazla sakızimsılık değerine olgunlaşmanın 60. gününde ulaşılmış, en düşük değer ise 2. günde elde edilmiştir. Şekil 4.4.5'te de görüleceği üzere 60. günden sonra değerlerde istatistiksel olarak önemli olmayacak şekilde düşüş gözlemlenmiştir.

**Çizelge 4.4.20** Peynir Örneklerinde Olgunlaşma Sürelerinin Sakızimsılık Değerlerine (kg) Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
2	15	2.17b
30	15	2.39ab
60	15	2.57ab
90	15	2.73a

Farklı harfler dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.01)



**Şekil 4.4.5** Peynir Örneklerinde Sakızimsılık Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu

#### 4.4.6. Çiğnenebilirlik

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

Çizelge 4.4.21’de peynir örneklerinin çiğnenebilirlik değerleri verilmiştir. Değerler 1066±287 g.mm ile 2731±558 g.mm arasında değişiklik göstermiştir. Çizelge incelendiğinde olgunlaşma süresi boyunca ortalama çiğnenebilirlik değerlerinin 2. gün (1515 g.mm) ile 60. gün (1908 g.mm) arasında sürekli arttığı ancak 90. günde az da olsa düştüğü görülmektedir. Peynir çeşidine göre ise en düşük değer kişniş ilaveli peynirde (1364 g.mm), en yüksek değer ise çörek otu ilaveli peynirlerde (2286 g.mm) belirlenmiştir. Peynir örneklerinin çiğnenebilirlik ortalama değeri 1736 g.mm’dir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz genel ortalama değeri Yerlikya, (2008), kaparili beyaz peynir ve Deveci, (2016) baharatlı beyaz peynir çalışmasındaki çiğnenebilirlik değerlerinden yüksek, Bayram, (2018) meyve katkılı kaşar peyniri, Çakır, (2018) antioksidant özelliğe baharat ilaveli kaşar peyniri ve Aydın, (2019) ot ilaveli kaşar peynirlerinde çalışmalarındaki sakızimsilik değerlerinden düşük olduğu görülmüştür.

**Çizelge 4.4.21** Peynir Örneklerine Ait Çiğnenebilirlik Değerleri (g.mm)

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				$\bar{x}$
	2	30	60	90	
ÇK	2055±65	1548±173	1692±429	1766±136	1765±283
Ç1	1166±401	1358±299	1681±129	1619±326	1456±338
Ç2	1066±287	1424±179	1445±608	1523±821	1364±494
Ç3	1210±416	1899±233	1993±638	2134±683	1809±582
Ç4	2080±337	2032±464	2731±558	2300±282	2286±463
$\bar{x}$	1515±544	1652±369	1908±631	1868±537	1736±540

Çizelge 4.2.22’de peynir örneklerinin çiğnenebilirlik değerlerine ait varyans analiz sonuçları verilmiştir. Görüldüğü gibi varyans testi sonucuna göre; peynir çeşidi bakımından istatistiksel olarak  $P < 0.01$  ve olgunlaşma süresi bakımından istatistiksel olarak  $P < 0.05$  düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur. Peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu çiğnenebilirlik değerleri bakımından istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı tespit edilmiştir. ( $P > 0.05$ )



**Çizelge 4.4.22** Peynir Örneklerinin Çiğnenebilirlik Değerlerine (g.mm) Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	6296695	8.77**
Olgunlaşma Süresi	3	1543322	2.87*
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	2187001	1.02
Hata	40	7179141	-----

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

Peynir çeşitlerinin çiğnenebilirlik değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre en yüksek değer çörek otu ilaveli peynir, en düşük değer ise kişniş ilaveli peynirde belirlenmiştir (Çizelge 4.4.23).

**Çizelge 4.4.23** Peynir Çeşitlerinin Çiğnenebilirlik Değerlerine (g.mm) Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
ÇK	12	1765bc
Ç1	12	1456c
Ç2	12	1364c
Ç3	12	1809ab
Ç4	12	2286a

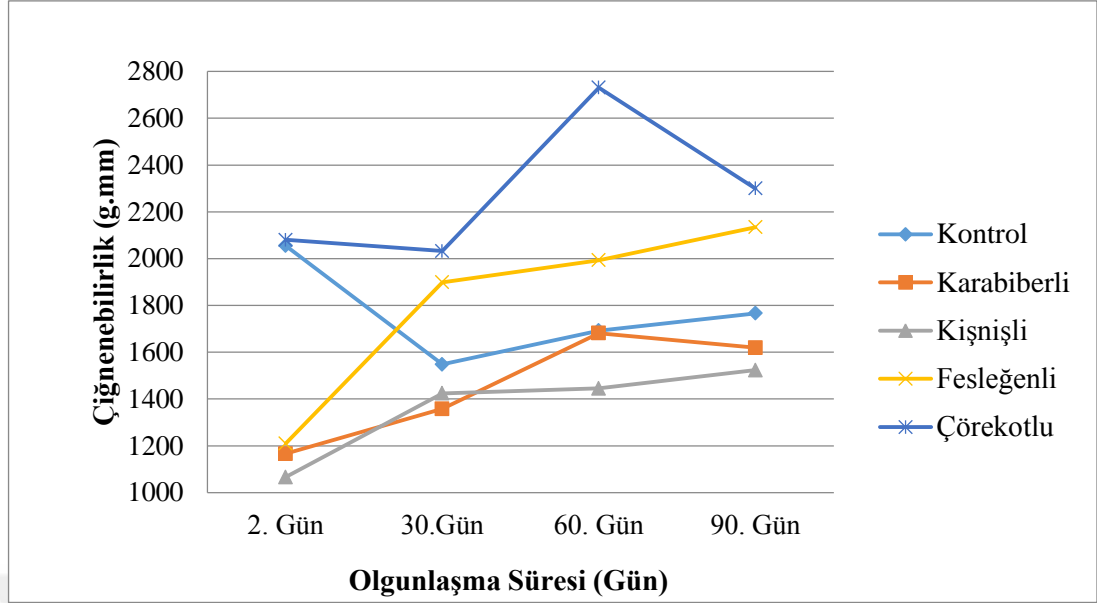
Farklı harfler örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.01)

Olgunlaşma süresine göre çiğnenebilirlik değerlerine uygulanan çoklu karşılaştırma testi sonuçları incelendiğinde en yüksek değer 90. günde, en düşük değer ise 2. günde belirlenmiş, aralarında ve diğer dönemler arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.4.24). Çizelge incelendiğinde 2. günden 90. güne kadar sürekli bir artış olduğu görülmektedir. Bu durum Şekil 4.4.6'da peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyon grafiği incelendiğinde de anlaşılmaktadır.

**Çizelge 4.4.24** Peynir Örneklerinde Olgunlaşma Sürelerinin Çiğnenebilirlik Değerlerine (g.mm) Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
2	15	1515a
30	15	1652a
60	15	1908a
90	15	1868a

Farklı harfler dönemler arasındaki farklılığı göstermektedir (P<0.05)



**Şekil 4.4.6** Peynir Örneklerinde Çiğnenebilirlik Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu

#### 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 4.4.25'te sunulmuştur. Elastikiyet değerleri  $0.67 \pm 0.06$  ile  $0.88 \pm 0.04$  arasında değişim göstermektedir. Olgunlaşma süresi bakımından elastikiyet değerleri incelendiğinde düzenli bir artış ya da azalma olduğu söylenememektedir. Peynir çeşidi açısından incelendiğinde ise en yüksek elastikiyet değerine 0.80 fesleğen ilaveli peynirde, en düşük değere ise 0.68 ile çörek otu ilaveli peynirde tespit edilmiştir. Peynir örneklerinin çiğnenebilirlik ortalama değeri 0.73'tür.

Çalışmamızda elde ettiğimiz genel ortalama değeri; Deveci, (2016)'nin baharatlı beyaz peynir ve Çakır, (2018)'in antioksidant özellikte baharat ilaveli kaşar peyniri çalışmasındaki elastikiyet değerlerinden yüksek, Yerlikaya, (2008)'nin kaparili beyaz peynir ve Bayram, (2018)'in meyve ilaveli kaşar peyniri ve Aydın, (2019)'ın ot ilaveli kaşar peynirleri çalışmalarındaki elastikiyet değerlerinden düşük olduğu görülmüştür.

**Çizelge 4.4.25** Peynir Örneklerine Ait Elastikiyet Değerleri

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				$\bar{X}$
	2	30	60	90	
ÇK	0.77±0.02	0.68±0.05	0.75±0.02	0.72±0.02	0.73±0.04
Ç1	0.73±0.11	0.67±0.06	0.69±0.03	0.72±0.07	0.70±0.07
Ç2	0.87±0.12	0.68±0.01	0.69±0.10	0.73±0.15	0.74±0.12
Ç3	0.74±0.01	0.77±0.05	0.82±0.12	0.88±0.04	0.80±0.08
Ç4	0.68±0.05	0.67±0.06	0.69±0.03	0.67±0.06	0.68±0.05
$\bar{X}$	0.76±0.09	0.69±0.06	0.73±0.08	0.74±0.10	0.73±0.09

Çizelge 4.4.26’da peynir örneklerinin elastikiyet değerlerine ait varyans analiz sonuçları verilmiştir. Varyans analizi sonucuna göre olgunlaşma süresi ve peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonu bakımından elastikiyet değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Peynir çeşidi bakımından  $P<0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur.

**Çizelge 4.4.26** Peynir Örneklerinin Elastikiyet Değerlerine Ait Varyans Analiz Sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	0.108	5.32**
Olgunlaşma Süresi	3	0.033	2.19
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	0.876	1.44
Hata	40	0.203	-----

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

Varyans analizi sonucunda önemli bulunan peynir çeşidi bakımından elastikiyet değerlerinin gruplandırması Çizelge 4.4.27’de gösterilmiştir. En yüksek elastikiyet değeri fesleğen ilaveli peynir, en düşük değer ise çörek otu ilaveli peynirde belirlenmiştir.

**Çizelge 4.4.27** Peynir Çeşitlerinin Elastikiyet Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
ÇK	12	0.73ab
Ç1	12	0.70b
Ç2	12	0.74ab
Ç3	12	0.80a
Ç4	12	0.68b

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

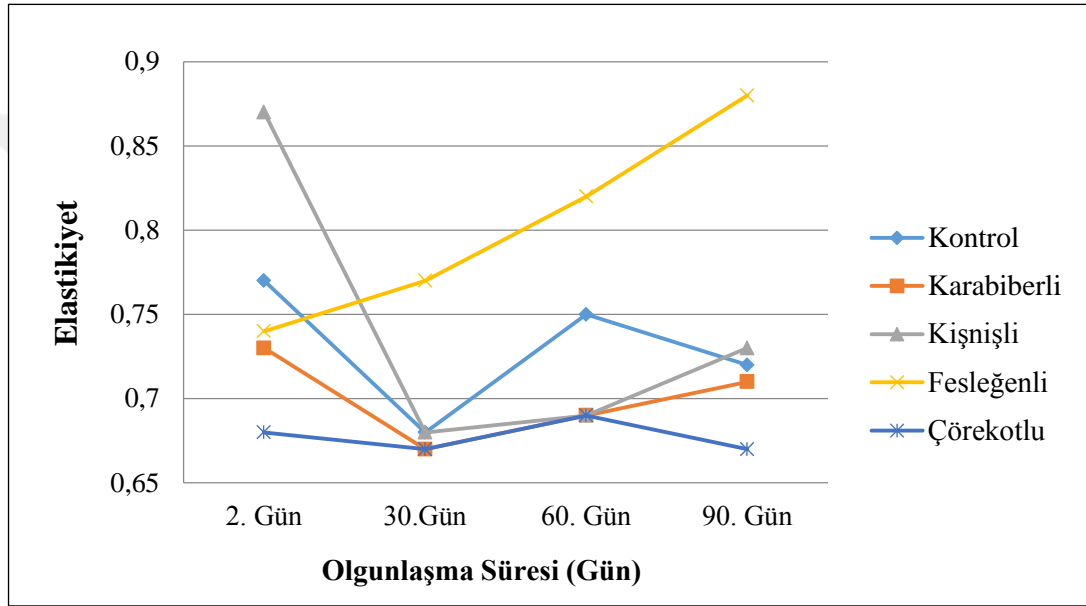
Peynir örneklerinde olgunlaşma sürelerine göre elastikiyet değerleri çizelge 4.4.28’de verilmiştir. Değerler arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunmadığı tablo incelendiğinde görülmektedir. Şekil 4.4.7’de peynir örneklerinde

elastikiyet yönünden peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu grafiği sunulmuştur.

**Çizelge 4.4.28** Peynir Örneklerinde Olgunlaşma Sürelerinin Elastikiyet Değerlerine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
2	15	0.76a
30	15	0.69a
60	15	0.73a
90	15	0.74a

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



**Şekil 4.4.7** Peynir Örneklerinde Elastikiyet Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksyonu

#### 4.5. Duyusal Özellikler

##### 4.5.1. Renk ve Görünüş

Peynir örneklerine ait renk ve görünüş puanları Çizelge 4.5.1’de verilmiştir. Taze peynirler arasında renk ve görünüş bakımından en fazla beğenilen 8.55 puanla kontrol grubu peynir örnekleri olurken en az beğenilen ise 5.27 puanla fesleğen ilaveli peynir örnekleri olmuştur. Olgunlaşma süresi sonunda en fazla beğenilen 9.43 değerleri ile yine kontrol grubu peynir örnekleri, en az beğenilen ise 6.50 puanla karabiber ilaveli peynir örnekleri olmuştur.

Peynir örneklerinde elde edilen renk ve görünüş puanları diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında; Tarakçı ve ark., (2004), Kara, (2016), Deveci, (2016), Bayram, (2018) ve Aydın, (2019)'nın peynir örneklerinde elde ettiği sonuçlar gibi olgunlaşma süresince peynir örneklerinde genel olarak renk ve görünüş puanlarının yükseldiği söylenebilir.

**Çizelge 4.5.1** Peynir Örneklerine Ait Renk ve Görünüş Puanları

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				$\bar{x}$
	2	30	60	90	
ÇK	8.55±1.13	8.57±1.79	9.09±0.83	9.43±0.17	8.92±1.23
Ç1	5.72±1.49	6.07±1.33	6.36±1.12	6.50±1.09	6.18±1.26
Ç2	5.82±1.60	6.79±1.76	6.82±0.75	7.00±0.21	6.64±1.35
Ç3	5.27±1.95	6.71±1.07	6.82±1.08	6.93±0.99	6.52±1.40
Ç4	7.09±2.12	7.93±1.94	8.36±1.03	8.43±0.85	7.98±1.61
$\bar{x}$	6.49±2.03	7.21±1.81	7.49±1.41	7.69±1.37	7.25±1.72

Peynir örneklerinin renk ve görünüş puanlarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5.2'de sunulmuştur. Çizelgede de görüldüğü üzere peynir çeşidi ve olgunlaşma süresinin renk ve görünüş üzerinde istatistiksel olarak  $P<0.01$  düzeyinde farklılık olduğu tespit edilmiştir. Peynir çeşidi x olgunlaşma süresi arasında ise interaksiyon etkisi görülmemiştir.

**Çizelge 4.5.2** Peynir Örneklerinin Renk ve Görünüş Puanlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	268.25	37.93**
Olgunlaşma Süresi	3	48.26	9.10**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	9.08	0.43
Hata	230	406.70	-----

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

Çizelge 4.5.3'te de görüldüğü üzere en yüksek renk ve görünüş değeri kontrol peynir örneklerine aittir. En düşük renk ve görünüş değerlerinin ise karabiber ilaveli peynir örneklerine ve aralarında istatistiksel olarak önemli farklılık olmayan kişniş ilaveli ve fesleğen ilaveli peynir örneklerine ait olduğu görülmektedir.

**Çizelge 4.5.3** Peynir Örneklerine Ait Renk ve Görünüş Puanlarına Uygulanan Tukey Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
ÇK	50	8.92a
Ç1	50	6.18c
Ç2	50	6.64c
Ç3	50	6.52c
Ç4	50	7.98b

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

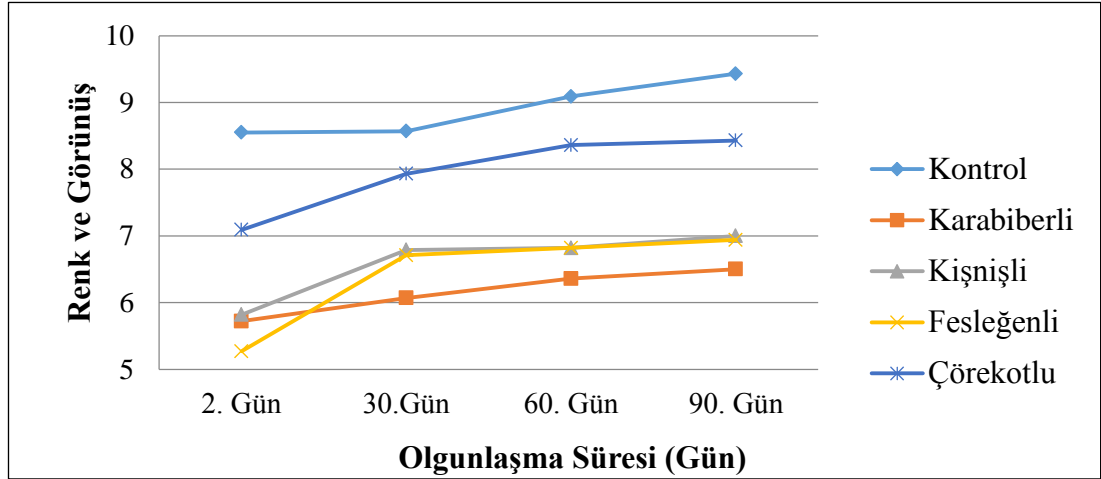
Renk ve görünüş puanlarının olgunlaşma süresine ait çoklu karşılaştırma testi sonucuna göre en yüksek değer 90. günde en düşük ise 2. günde saptanmış ve bu durum istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5.4).

**Çizelge 4.5.4** Peynir Örnekleri Renk ve Görünüş Puanlarının Olgunlaşma Süresine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
2	55	6.49b
30	70	7.21ab
60	55	7.49a
90	70	7.69a

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

İnteraksiyon grafiği incelendiğinde görüleceği üzere taze peynirlere göre olgunlaşmış peynirlerin renk ve görünüş bakımından beğenisi artmıştır (Şekil 4.5.1).



**Şekil 4.5.1** Peynir Örneklerinde Renk ve Görünüş Değerleri Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu

#### 4.5.2. Koku

Çizelge 4.5.5'te peynir örneklerine ait koku puanları gösterilmiştir. Çizelgeye göre koku değerleri 6.29 ile 8.79 değerleri arasında değişim göstermektedir. Yine çizelgeden anlaşılacağı üzere taze peynirler arasında en yüksek koku değeri çörek otu (7.73) ilaveli peyir örneklerinde belirlenmiş, en düşük değer ise karabiber (6.82) ilaveli peynir örneklerinde saptanmıştır. 90 gün olgunlaştırılan peynirlerde koku değerleri en yüksek değer kontrol peynir (8.79), en düşük değer ise kişniş (6.29) ilaveli peynir örneklerinde gözlemlenmiştir. Olgunlaşma süresince en yüksek koku değeri 60. günde tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.5.5** Peynir Örneklerine Ait Koku Puanları

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				$\bar{x}$
	2	30	60	90	
ÇK	7.55±1.04	8.21±1.48	8.73±1.35	8.79±1.05	8.34±1.30
Ç1	6.82±2.40	6.29±2.40	6.55±1.81	6.36±1.50	6.48±2.00
Ç2	7.00±1.95	6.93±1.90	6.82±1.33	6.29±1.14	6.74±1.59
Ç3	7.55±1.92	8.00±1.62	7.64±1.50	6.79±1.72	7.48±1.71
Ç4	7.73±1.35	7.29±2.02	8.18±0.98	8.29±0.99	7.86±1.44
$\bar{x}$	7.33±1.76	7.34±1.99	7.58±1.60	7.30±1.65	7.38±1.75

Yapılan varyasyon analizine göre koku değerlerine göre peynir çeşidinin istatistiksel olarak  $P<0.01$  düzeyinde önemli farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Olgunlaşma süresi ve Peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu ise istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.5.6).

**Çizelge 4.5.6** Peynir Örneklerinin Koku Puanlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	112.90	10.63**
Olgunlaşma Süresi	3	2.94	0.37
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	34.24	1.07
Hata	230	610.64	-----

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

Peynir örneklerine ait koku puanlarına uygulanan çoklu karşılaştırma testine göre en yüksek değer kontrol (8.32) peynire aittir ve çörek otu ilaveli peynir örnekleri ile aralarında istatistiksel açıdan fark yoktur. En düşük koku değeri ise karabiber (6.50) ilaveli peynir örneklerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.5.7).

**Çizelge 4.5.7** Peynir Örneklerine Ait Koku Puanlarına Uygulanan Tukey Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
ÇK	50	8.32a
Ç1	50	6.50c
Ç2	50	6.76bc
Ç3	50	7.49ab
Ç4	50	7.87a

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

Olgunlaşma süresince 60. güne kadar koku puanlarında bir artış, 90. Günde ise azalma meydana geldiği Çizelge 4.5.8’de görülmektedir. İstatistiksel olarak 2. gün ile diğer günler arasında önemli bir farklılık görülmemiştir.

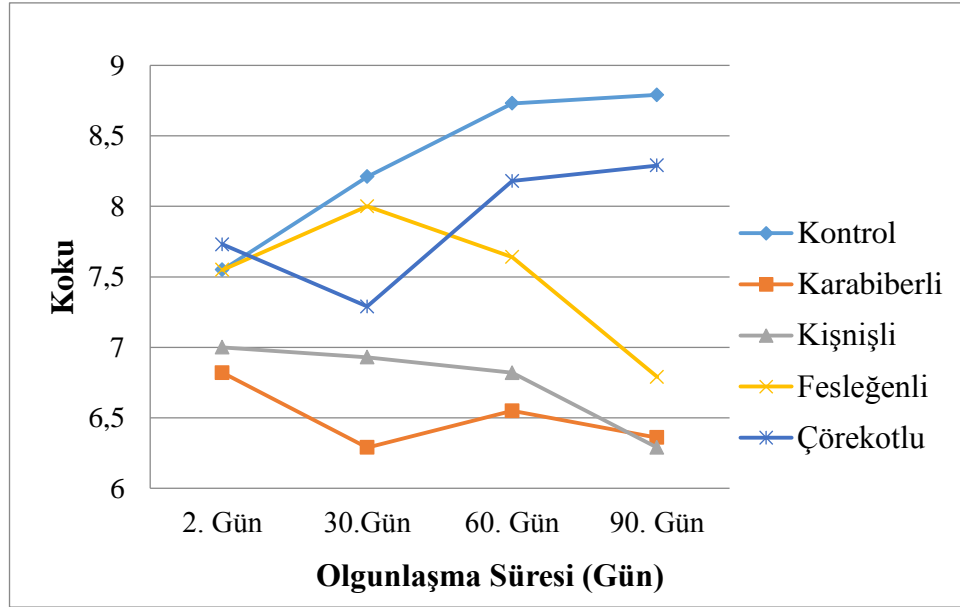
**Çizelge 4.5.8** Peynir Örnekleri Koku Puanlarının Olgunlaşma Süresine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
2	55	7.33a
30	70	7.34a
60	55	7.58a
90	70	7.30a

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

Şekil 4.5.2’de koku değerlerine ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi grafiği görüldüğü gibidir. Şekilde de görüldüğü gibi fesleğen ve kişniş ilaveli peynirlerde olgunlaşma ilerledikçe koku değerlerinin düştüğü, diğer peynir örneklerinde ise 60. güne kadar arttığı ve 90. güne doğru artışın yavaşladığı görülmektedir.





**Şekil 4.5.2** Peynir Örneklerinde Koku Değerleri Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu

#### 4.5.3. Yapı ve Tekstür

Peynir örneklerinin yapı ve tekstür puanları Çizelge 4.5.9’da verilmiştir. Çizelge incelendiğinde yapı ve tekstür puanlarının 5.57 ile 9.55 değerleri arasında değiştiği saptanmıştır. Taze peynirlerde en yüksek yapı ve tekstür puanı kontrol peynirde (8.18), en düşük değer ise fesleğen ilaveli peynirde (6.36) belirlenmiştir. Olgunlaştırılan peynirlerde ise en yüksek değer yine kontrol peynirinde (9.07), en düşük değer ise karabiber (5.57) ve kişniş (5.57) ilaveli peynir örneklerinde tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.5.9** Peynir Örneklerine Ait Yapı ve Tekstür Puanları

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				$\bar{x}$
	2	30	60	90	
ÇK	8.18±1.60	8.71±1.33	9.55±0.69	9.07±1.21	8.88±1.30
Ç1	7.00±2.10	6.21±2.12	6.73±1.56	5.57±1.22	6.32±1.81
Ç2	7.27±1.42	6.64±2.02	6.46±1.04	5.57±1.16	6.44±1.57
Ç3	6.36±1.50	7.21±1.25	7.09±1.04	5.64±1.15	6.56±1.37
Ç4	7.55±1.44	8.00±1.80	8.09±0.94	7.79±1.67	7.86±1.50
$\bar{x}$	7.27±1.68	7.36±1.92	7.58±1.55	6.73±1.93	7.21±1.81

Taze peynir ile olgunlaşmış peynirlerin yapı ve tekstür puanları birlikte incelendiğinde yapı ve tekstürün olgunlaşma süresince kontrol peynir ve çörek otu ilaveli peynir örneklerinde beğenin arttığı, diğer peynir örneklerinde düştüğü söylenebilir.

Çizelge 4.5.10'da görüldüğü üzere peynir örneklerine yapı ve tekstür puanları bakımından uygulanan varyans analizi sonucunda, peynir çeşidi ve olgunlaşma süresinde istatistiksel  $P<0.01$  düzeyinde önemli farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. Olgunlaşma süresi ve peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu ise istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

**Çizelge 4.5.10** Peynir Örneklerinin Yapı ve Tekstür Puanlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	237.18	27.35**
Olgunlaşma Süresi	3	25.56	3.93**
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	42.57	1.64
Hata	230	498.69	-----

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

Çizelge 4.5.11 incelendiğinde yapı ve tekstür açısından en yüksek değere kontrol peynirinin, en düşük değere ise karabiber ilaveli peynirin ve aralarında istatistiksel olarak fark bulunmayan kişniş ilaveli ve fesleğen ilaveli peynirlerin sahip olduğu tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.5.11** Peynir Örnekleri Yapı ve Tekstür Puanlarına Uygulanan Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
ÇK	50	8.88a
Ç1	50	6.38c
Ç2	50	6.49c
Ç3	50	6.58c
Ç4	50	7.86b

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

Olgunlaşma süresince yapı testür açısından en yüksek değer 60. günde, en düşük değer ise 90. günde görülmektedir.

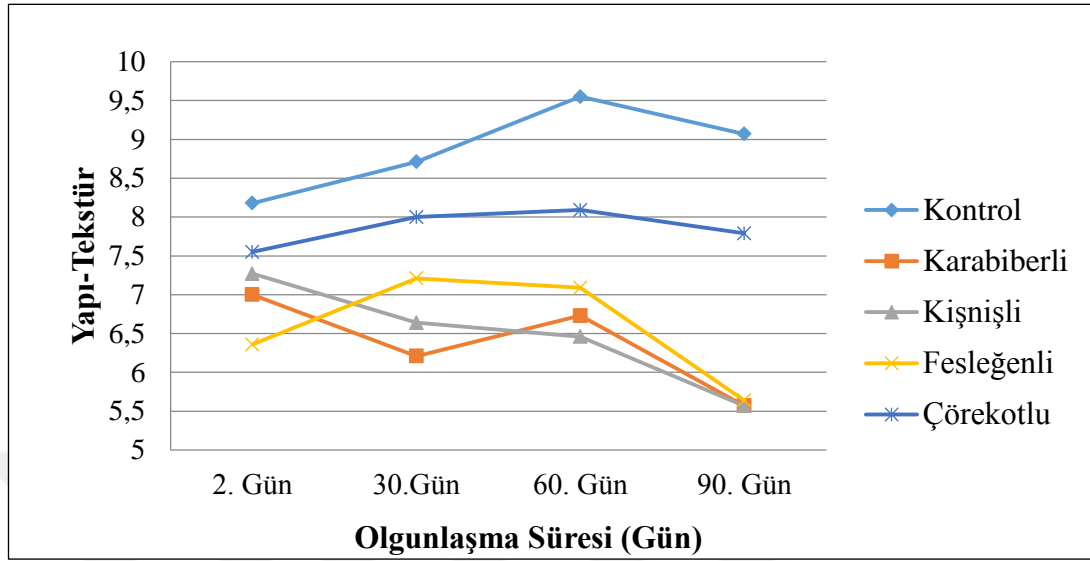
**Çizelge 4.5.12** Peynir Örnekleri Yapı ve Tekstür Puanlarının Olgunlaşma Süresine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
2	55	7.27ab
30	70	7.36ab
60	55	7.59a
90	70	6.73b

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

Şekil 4.5.3'de yapı ve tekstür değerlerine ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi grafiği görüldüğü gibidir. Şekilde de görüldüğü gibi olgunlaşma ilerledikçe kişniş ilaveli peynir örneklerinin yapı ve tekstür değerlerinin düzenli olarak düştüğü, diğer peynir

örneklerinin ise yapı ve tekstür değerlerinin 60. güne kadar arttığı ve 90. güne doğru azaldığı görülmektedir.



**Şekil 4.5.3** Peynir Örneklerinde Yapı-Tekstür Değerleri Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu

#### 4.5.4. Tat ve Aroma

Tat ve aroma puanlarına göre taze peynirlerde baharat ilavesinin kontrol grubu peynire göre düşük olduğu anlaşılmaktadır (Çizelge 4.5.13). Olgunlaşma dönemleri ortalamalarına göre çizelge incelendiğinde tat ve aroma bakımından beğenin 60. güne kadar arttığı daha sonra düştüğü görülmektedir. Taze peynirlerde en yüksek tat ve aroma değeri kontrol peynirinde (8.73), en düşük değer ise karabiber ilaveli peynirde (5.36) belirlenmiştir. Olgunlaşmış peynirlerde ise en fazla beğeni değeri kontrol peynirde (9.00), en az beğeni değeri ise karabiber ilaveli peynirde (4.86) belirlenmiştir.

Peynir örneklerinin tat puanlarının farklı olması, farklı şekilde üretilip olgunlaştırılmasından kaynaklanmaktadır. Peynirin tat ve aromasının gelişmesi, peynirin pH değeri, bileşimi, tuz içeriği, olgunlaşma derecesi gibi faktörler tarafından belirlenmektedir. Olgunlaşma sırasında proteinlerin parçalanmasından ortaya çıkan peptidler, amino asitler ve bazı aminoasitlerin parçalanma ürünleri olan keto asitler, alkol, aldehit, keton ve kükürlü bileşikler, esterler ile serbest yağ asitleri, serbest yağ asitlerinin metabolizması sırasında ortaya çıkan bileşiklerin dengeli bir karışımından

ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle, değişik şekillerde üretilip olgunlaştırılan peynirlerin tadı da farklı olmaktadır (McSweeney, 2004).

**Çizelge 4.5.13** Peynir Örneklerine Ait Tat ve Aroma Puanları

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				$\bar{x}$
	2	30	60	90	
ÇK	8.73±1.10	8.36±1.87	9.27±0.91	9.00±1.57	8.82±1.45
Ç1	5.36±2.69	5.43±2.24	5.73±1.01	4.86±1.70	5.32±1.97
Ç2	6.18±2.09	6.36±2.73	5.34±1.43	5.29±1.38	5.86±2.00
Ç3	6.91±2.17	7.07±2.09	6.34±1.63	6.14±1.70	6.68±1.89
Ç4	7.55±1.37	7.50±1.83	8.00±0.89	8.00±1.36	7.76±1.41
$\bar{x}$	6.95±2.22	6.94±2.34	7.06±1.83	6.66±2.20	6.89±2.16

Peynir örneklerinin tat ve aroma puanlarına ait varyans analizi sonuçları Çizelge 4.5.14'te sunulmuştur. İstatistiksel olarak peynir çeşidi bakımından peynir örneklerinde  $P<0.01$  düzeyinde farklılık bulunmuştur. Olgunlaşma süresi ve peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu ise istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

**Çizelge 4.5.14** Peynir Örneklerinin Tat ve Aroma Puanlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	396.12	31.12**
Olgunlaşma Süresi	3	5.65	0.59
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	24.61	0.64
Hata	230	732.03	-----

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

Peynir örneklerine ait tat ve aroma puanlarına uygulanan çoklu karşılaştırma test sonuçları incelendiğinde en yüksek değer kontrol peynir, en düşük değer ise karabiber ilaveli peynirde belirlenmiştir (Çizelge 4.5.15). Bu peynirler arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

**Çizelge 4.5.15** Peynir Örneklerine Ait Tat ve Aroma Puanlarına Uygulanan Tukey Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
ÇK	50	8.84a
Ç1	50	5.34d
Ç2	50	5.87cd
Ç3	50	6.69c
Ç4	50	7.76b

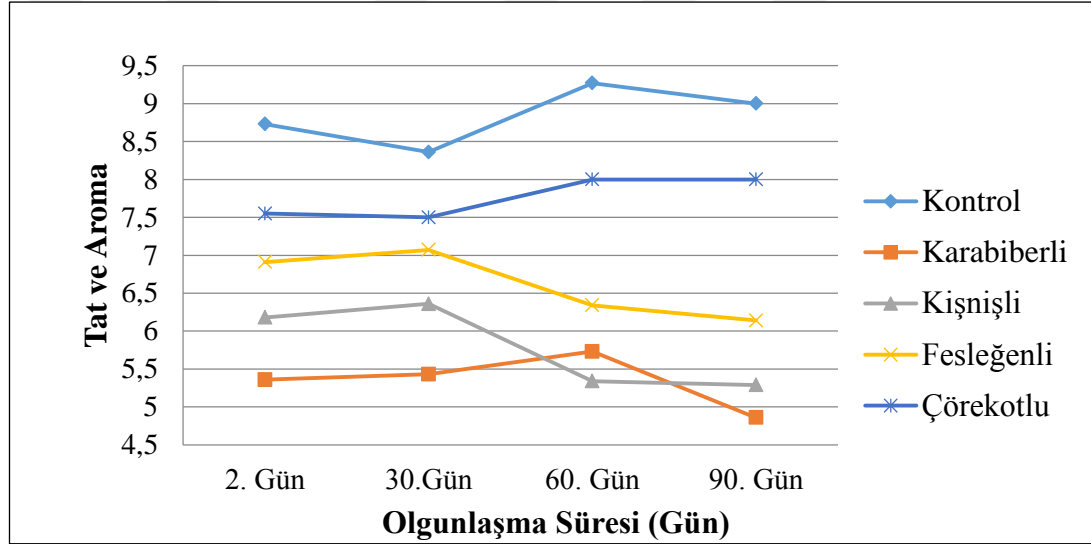
Farklı harfler örnekler arasındaki farklılığı göstermektedir ( $P<0.05$ )

Çizelge 4.5.16’da peynir örnekleri tat ve aroma değerlerinin, olgunlaşma süresine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere 60. güne kadar tat ve aroma değerlerinde artış olduğu ve 90. günde azaldığı görülmektedir. Ancak peynirlerin olgunlaşma süresince tat ve aroma değerlerinde istatistiki olarak fark olmadığı tespit edilmiştir.

**Çizelge 4.5.16** Peynir Örnekleri Tat ve Aroma Puanlarının Olgunlaşma Süresine Ait Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
2	55	6.94a
30	70	6.94a
60	55	7.05a
90	70	6.66a

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



**Şekil 4.5.4** Peynir Örneklerinde Tat ve Aroma Değerleri Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu

#### 4.5.5. Genel Kabul Edilebilirlik

Çizelge 4.5.17’de peynir örneklerinin genel kabul edilebilirlik puanları verilmiştir. Çizelge incelendiğinde genel kabul edilebilirlik puanlarının 5.64 ile 9.46 değerleri arasında değiştiği görülmüştür. Taze peynirler arasında en yüksek genel kabuledilebilirlik değeri kontrol grubu peynirinde (8.64), en düşük değer ise karabiber ilaveli peynirde (5.64) belirlenmiştir. Olgunlaşmış peynirler arasında ise en yüksek değere kontrol grubu peynir (9.00), en düşük değere ise karabiber ilaveli

peynir (5.79) sahiptir. Olgunlaşmanın 60. gününe kadar genel kabul edilebilirlik değerleri artmış, sonarsında ise azalmıştır.

**Çizelge 4.5.17** Peynir Örneklerine Ait Genel Kabul Edilebilirlik Puanları

Peynir Çeşidi	Olgunlaşma Süresi (Gün)				$\bar{x}$
	2	30	60	90	
ÇK	8.64±0.92	8.50±1.02	9.46±0.82	9.00±1.04	8.88±1.00
Ç1	5.64±1.96	5.71±2.23	6.27±1.10	5.79±1.25	5.84±1.68
Ç2	6.46±1.64	6.79±2.29	6.27±1.42	5.93±1.44	6.36±1.74
Ç3	6.46±1.97	6.93±1.67	6.91±1.22	6.07±1.44	6.58±1.59
Ç4	7.46±1.44	7.86±1.46	8.27±0.79	8.21±1.25	7.96±1.28
$\bar{x}$	6.93±1.88	7.16±2.00	7.44±1.64	7.00±1.84	7.12±1.85

Varyans analizi sonucunda, genel kabul edilebilirlik değerlerinin olgunlaşma süresi ve peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonu açısından istatistiksel olarak önemli olmadığı görülmektedir. Peynir örneklerine ait genel kabul edilebilirlik değerlerinin peynir çeşidi bakımından  $P<0.01$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.5.18).

**Çizelge 4.5.18** Peynir Örneklerinin Genel Kabul Edilebilirlik Puanlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynağı	SD	KO	F
Peynir Çeşidi	4	311.07	34.84**
Olgunlaşma Süresi	3	8.65	1.29
Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi	12	17.59	0.66
Hata	230	513.38	-----

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

Çizelge 4.5.19'da peynir örnekleri genel kabul edilebilirlik değerlerine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları sunulmuştur. Çizelgede en yüksek genel kabul edilebilirlik değerinin kontrol grubu peynire, en düşük değer ise karabiber ilaveli peynire ait olduğu görülmüştür. Karabiber ilaveli peynirler ile kişniş ilaveli ve fesleğen ilaveli peynirlerin genel kabul edilebilirlik değeri arasında istatistiksel anlamda önemli fark bulunmamıştır.

**Çizelge 4.5.19** Peynir Örneklerine Ait Genel Kabul Edilebilirlik Puanlarına Uygulanan Tukey Çoklu Karşılaştırma Test Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
ÇK	50	8.90a
Ç1	50	5.85c
Ç2	50	6.36c
Ç3	50	6.59c
Ç4	50	7.95b

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

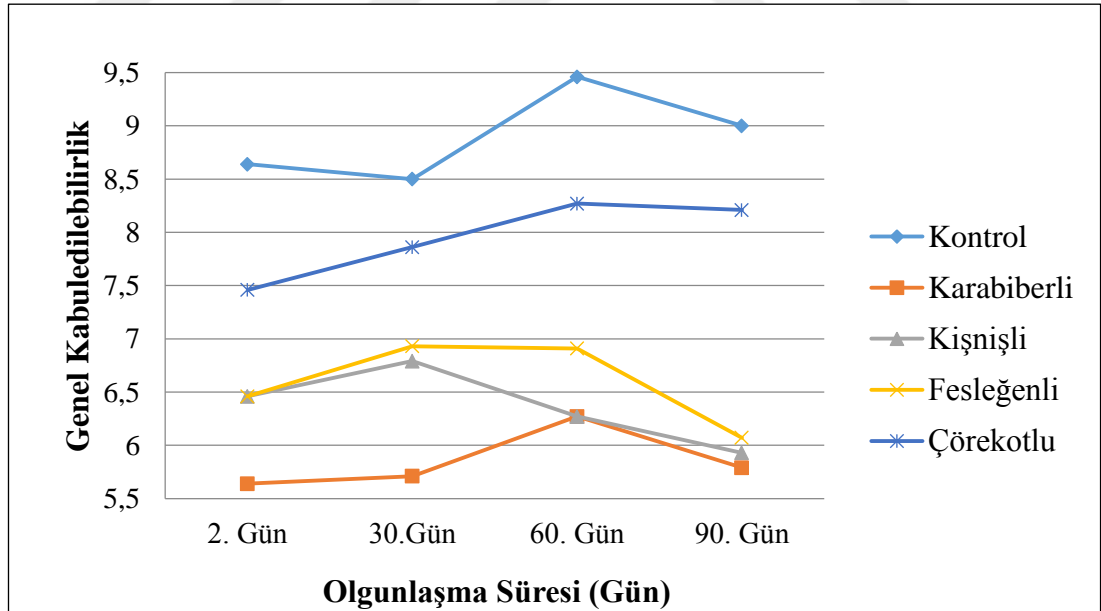
Peynir örnekleri genel kabul edilebilirlik puanlarının olgunlaşma süresine ait çoklu karşılaştırma testi sonuçları Çizelge 4.5.20’de gösterilmiştir. En yüksek genel kabul edilebilirlik değeri 60. günde, en düşük değer ise 2. günde belirlenmiştir. 2. gün ile diğer günler arasında istatistiksel olarak önemli bir fark yoktur.

**Çizelge 4.5.20** Peynir Örnekleri Genel Kabul Edilebilirlik Puanlarının Olgunlaşma Süresine Ait Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

Peynir Çeşidi	n	Ortalama
2	55	6.93a
30	70	7.16a
60	55	7.44a
90	70	7.00a

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

Şekil 4.5.5’de genel kabul edilebilirlik değerlerine ait peynir çeşidi x olgunlaşma süresi grafiği görülmektedir. Şekilden de anlaşılacağı üzere fesleğen ilaveli ve kişniş ilaveli peynirlerde genel kabul edilebilirlik değerlerinde 30. günden sonra azalma meydana geldiği, diğer peynir örneklerinde ise 60. güne kadar artış ve daha sonra azalma meydana gelmiştir.



**Şekil 4.5.5** Peynir Örneklerinde Genel Kabul Edilebilirlik Değerleri Yönünden Peynir Çeşidi x Olgunlaşma Süresi İnteraksiyonu

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada, biri kontrol örneği olmak üzere geleneksel yöntemle beş çeşit çerkez peyniri üretilmiştir. Kontrol grubu peynir örneklerine baharat ilave edilmemiş olup, diğer dört peynir pıhtısına kullanılan süte göre % 0.5 olacak şekilde karabiber, kişniş, fesleğen ve çörek otu ilave edilerek peynire işlenmiştir. Üretilen peynir numuneleri vakum paketlenerek  $7\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 3 ay süreyle olgunlaştırılmış ve olgunlaşmanın 2., 30., 60. ve 90. günlerinde peynirlerden örnekler alınarak kuru madde, yağ, pH, titrasyon asitliği, tuz, toplam protein, olgunlaşma oranı, protein olmayan azot oranı (NPN), amino azot oranı, elektroforetik kazein fraksiyonları, tekstürel ve duyuşal özellikleri belirlenmiştir.

Elde edilen veriler istatistiksel olarak peynir çeşidi ve olgunlaşma süresi bakımından karşılaştırılmıştır. Tekstür profil analizinin olgunlaşma süresince dış yapışkanlık, iç yapışkanlık, elastikiyet ve esneklik parametreleri değerlerinde önemli farklılıkların olmadığı gözlemlenmiştir. Ancak diğer tüm değerlerde istatistiksel olarak önemli farklılıklar vardır.

Duyusal değerlendirme sonucunda panelistlerin verdiği puanlara bakılarak 60. güne kadar olgunlaştırılmış peynirlerin taze peynire göre daha çok beğeni aldığı, ancak 90. günde beğenin azaldığı gözlemlenmiştir. Ayrıca, peynir çeşidi olarak kontrol peyniri ve çörek otu ilaveli peynirler beğeni olarak öne çıkmaktadır.

1. İstatistiksel analizler sonucunda peynir örneklerinin kuru madde içeriği üzerine peynir çeşidinin ve olgunlaşma süresinin etkisi önemli bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Genel olarak baharat ilaveli peynirlerin kontrol peynirinden yüksek kuru maddeye sahip oldukları görülmüştür. Peynir örnekleri arasında en fazla kuru madde oranına çörek otu ilaveli peynirler sahip olmuştur. Kuru madde miktarı olgunlaşma süresinde düzenli bir artış göstermiştir.

2. Peynir örneklerinin yağ miktarı üzerine peynir çeşidi ve olgunlaşma süresi etkisi  $P<0.01$  düzeyde önemli bulunmuştur. En yüksek yağ oranına kontrol grubu peynirlerin sahip olduğu görülmüştür. Olgunlaşma süresince, peynirlerin yağ oranları düzenli bir artış göstermiştir.

3. Titre edilebilir asitlik değerleri üzerine peynir çeşidinin istatistiksel olarak  $P<0.05$  düzeyinde ve olgunlaşma süresinin  $P<0.01$  düzeyinde etkisi önemli bulunmuştur. En



yüksek titrasyon asitliği değeri kontrol peynirlerinde, en düşük titrasyon asitliği değeri çörek otu ilaveli peynir örneklerinde görülmüştür. Titrasyon asitliği değerleri olgunlaşma süresince düzenli bir artış göstermiştir.

**4.** İstatistiksel olarak peynir çeşidinin pH değerlerine önemli bir etkisi olmamıştır ( $P>0.05$ ). İstatistiksel olarak peynir örneklerinin olgunlaşma süresinin pH değerine etkisi  $P<0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Olgunlaşma süresi boyunca çerkez peynirlerinin pH değerlerinde bir düşüş olduğu gözlemlenmiştir.

**5.** Peynir örneklerinde tuz oranını olgunlaşma süresi ve peynir çeşidi önemli düzeyde ( $P<0.01$ ) etkilemiş olduğu ve istatistiksel olarak farklılık olduğu tespit edilmiştir. Çerkez peynirlerinde depolama süresince 60. güne kadar tuz miktarlarında artış daha sonra düşüş tespit edilmiştir. En fazla artışın kişniş ilaveli peynirde olduğu gözlemlenmiştir.

**6.** İstatistiksel olarak peynir örneklerinin protein miktarlarına peynir çeşidinin  $P<0.05$  ve olgunlaşma süresinin  $P<0.01$  düzeyinde önemli derecede etkileri olmuştur. Peynir çeşitlerinin protein değerleri arasında istatistiksel olarak önemli fark olmadığı tespit edilmiştir. Baharat ilaveli peynirlerin protein miktarları kontrol peynirine kıyasla önemli derecede yüksek bulunmuştur ( $P<0.05$ ). Olgunlaşma süresince protein miktarlarının en yüksek olduğu 60. gün ile diğer günler arasında önemli fark tespit edilmiştir ( $P<0.01$ ).

**7.** Çerkez peynirlerine ait suda çözünebilir azot oranlarının peynir çeşidi, olgunlaşma süreleri ve peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksyonu arasındaki bağlantının  $P<0.01$  düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. SÇA miktarı en yüksek değer kontrol grubu peynirlerde görülmüştür. Bunu aralarında istatistiksel olarak önemli fark bulunmayan çörek otu ilaveli ve karabiber ilaveli peynir örneklerinin takip ettiği tespit edilmiştir. En düşük değer ise aralarında istatistiksel olarak önemli fark bulunmayan kişniş ilaveli ve fesleğen ilaveli peynir örneklerinde görülmüştür.

**8.** Olgunluk derecesi değerleri arasında karşılaştırma yapıldığında en yüksek ortalama değer kontrol grubu ve istatistiksel olarak önemli fark bulunmayan karabiber ilaveli peynirde görülmüştür. En düşük değere sahip kişniş ilaveli peynir ile fesleğen ilaveli peynirler arasında istatistiksel olarak benzerlik bulunduğu gözlemlenmiştir ( $P<0.01$ ). Olgunlaşma süresi boyunca olgunluk derecesinde sürekli

bir artış olduğu ve en fazla artışın, istatistiksel olarak önemli fark olan 90. günde olduğu gözlemlenmektedir ( $P<0.01$ ).

**9.** Çerkez peynirlerinin protein olmayan azot (NPN) değerlerinde olgunlaşma süresince bir artışın olduğu gözlemlenmiştir. Peynir örneklerinin NPN değeri olgunlaşmanın 2. gününden 90. gününe kadar sürekli artış göstermiş ve her dönem için istatistiksel olarak önemli farklılıklar bulunmuştur ( $P<0.01$ ). Peynir örneklerinin NPN oranlarına peynir çeşidi, olgunlaşma süresi ve peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonunun etkisinin  $P<0.01$  düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. Çerkez peynir numunelerinin NPN oranlarının peynir çeşitleri arasındaki farklılıkları bulmak için yapılan çoklu karşılaştırma test sonuçları incelendiğinde; en yüksek NPN değeri kontrol grubu peynire ait olduğu ve bunu aralarında istatistiksel olarak önemli fark bulunmayan karabiber ilaveli peynirin takip ettiği görülmüştür ( $P<0.01$ ).

**10.** Olgunlaşma boyunca çerkez peynir örneklerinin tümünde  $\alpha_{s1}$  ve  $\beta$ -kazeinde sürekli azalma belirlenmiştir. Olgunlaşma süresince baharat ilaveli peynirlerin  $\alpha_{s1}$ -kazein miktarındaki düşüşün kontrol peynir örneklerinden daha fazla olduğu görülmüştür.  $\alpha_{s1}$ -kazein en fazla azalma çörek otu ilaveli peynirlerde görülmüştür.

**11.**  $L$  değeri bakımından peynir örneklerinde peynir çeşidi ve olgunlaşma süresi önemli etkisi olduğu saptanmıştır ( $P<0.01$ ). Olgunlaşma süresince peynir çeşitlerinde  $L$  değerlerinde en yüksek oran kontrol grubu peynirinde olurken en düşük değere fesleğen ilaveli peynir sahip olmuştur.

$a$  değeri olgunlaşma boyunca istatistiksel olarak incelendiğinde peynir çeşidi, olgunlaşma süresi ve peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonu  $P<0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. En yüksek  $a$  değerine istatistiksel olarak diğer peynirlerden farklı olan karabiber ilaveli peynirde görülmüştür.

$b$  değeri olgunlaşma süresi boyunca istatistiksel olarak incelendiğinde peynir çeşidi ve olgunlaşma süresi  $P<0.01$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Peynir çeşidi x olgunlaşma süresi interaksiyonu ise istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ( $P>0.05$ ). Kontrol grubu peynir ile çörek otu ilaveli peynir arasında istatistiksel olarak önemli bir fark olmadığı görülmüştür.

**12.** Peynir örneklerinde tekstürel özelliklerden sertlik ve sakızimsılık değerleri açısından olgunlaşma süresinin ve peynir çeşidinin önemli etkisi olduğu saptanmıştır

( $P < 0.01$ ). Elastikiyet, dış yapışkanlık, iç yapışkanlık, çiğnenebilirlik ve esneklik değerleri bakımından ise peynir örneklerinde peynir çeşidi önemli farklılığa neden olmuştur ( $P < 0.01$ ). Esneklik, dış yapışkanlık, iç yapışkanlık ve elastikiyet olgunlaşma süresince tekstürel profil analiz değerlerinde istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığı görülmüştür ( $P > 0.05$ ).

**13.** Peynirlerde olgunlaşma boyunca duyuşal değerlendirme sonuçlarına göre bütün parametrelerde genel itibariyle 60. güne kadar artış olduğu ve 90. günde azalma olduğu gözlemlenmiştir. Peynir çeşidine göre ise; kontrol peynirine göre çörek otu ilaveli peynirlerin değerleri öne çıkmaktadır.

Çalışmalarımızın neticesine göre; çerkez peynirine farklı tür baharatlar ilave edilerek üretimi gerçekleştirilebilir. Baharat ilavesi ile yapılan çerkez peyniri üretimi sonucunda, baharat ilavesinin peynirin kimyasal, biyokimyasal ve duyuşal özelliklerine olumlu etkileri olduğu görülmüştür. Duyusal analiz ve genel kabul edilebilirlik sonuçlarına göre baharat ilaveli peynirler olumlu puanlar almıştır. Olgunluk derecesi bakımından en yüksek değer kontrol grubu peynir örneklerinde görülmüştür. Baharat ilaveli peynirlerden de karabiber ilaveli peynirler ve çörek otu ilaveli peynirler olgunluk derecesi bakımından 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. En fazla kazein parçalanması çörek otu ilaveli peynir örneklerinde görülmüştür. Duyusal analiz sonucunda çörek otu ilaveli peynirlerin daha çok beğeni kazandığı görülmektedir. Çerkez peynirine baharat ilavesi, ürün çeşitliliğini artırmaktadır, dolayısıyla tüketiciye alternatif ürün arz etmektedir.

## KAYNAKLAR

- Adam, R. C. (1974). Peynir. Ege Üni. Ziraat Fakültesi. Yayın No: 176, İzmir.
- Agboola, S. O., Radovanovic-Tesic, M. (2002). Influence of Australian native herbs on the maturation of vacuum-packed cheese. *LWT-Food Science and Technology*, 35(7): 575-583.
- Akal, C., Türkmen, N., Yetişemiyen, A. (2014). İç Anadolu Bölgesi Geleneksel Peynirleri. 4. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 17-19 Nisan 2014, Adana,552-555.
- Altuğ, T. (1993). Duyusal test teknikleri. Ege Üniversitesi, 56s.
- Anonim, (2013). Türk Gıda Kodeksi Baharat Tebliği (TEBLİĞ NO: 2013/12). <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/02/20150208-16.htm>.
- Anonim, (2015). Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği (TEBLİĞ NO: 2015/6). <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/02/20150208-16.htm>.
- Atasoy, A. F. (1999). Şanlıurfa ilinde satışı sunulan Urfa peynirlerinin bazı kimyasal özellikleri ve proteoliz düzeylerinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Bilimi ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Şanlıurfa.
- Ayar, A. (1996). Çeşitli aroma maddelerinin beyaz peynirin duysal, mikrobiyolojik ve kimyasal özelliklerine etkileri üzerinde bir araştırma. Doktora Tezi, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Van.
- Ayar, A., Akyüz, N. (2003). Olgunlaşma esnasında beyaz peynirin lipolizi üzerine ilave edilen bazı baharat ekstraktlarının etkisi. *Gıda Dergisi*, 28(3): 295-303.
- Ayar, A., Sıçramaz, H., Durmuş, S. (2015). Effect of different processes on chemical, textural and sensory properties of sakarya circassian cheese. *Akademik Gıda* 13 (4):276-285.
- Aydın, E. (2019). Kaşar peynir üretiminde kullanılan farklı ot türlerinin olgunlaşmaya etkilerinin araştırılması. Yüksek Lisan Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ordu.
- Aydınol, P. (2010). Farklı dumanlama tekniklerinin fume çerkez peynirinin özellikleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Bursa.
- 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.
- Bayram, U. (2018). Kaşar peynir üretiminde kullanılan farklı meyve türlerinin olgunlaşmaya etkilerinin araştırılması. Yüksek Lisan Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ordu.

- 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.
- Çakır, Y. (2012). Çörekotu (*Nigella sativa* L.) ilavesinin Erzincan tulum peynirinin bazı kalite özellikleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Erzurum.
- Çakır Yılmaz, Z. (2018). Antioksidan aktiviteye sahip bazı baharatların taze kaşar peynirinde kullanımı. Yüksek Lisans Tezi, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Gıda Teknolojisi Bilim Dalı, Manisa.
- Çetinkaya, A., Yaman, H., Elmalı, M. ve Karadağoğlu, G., (2005). A preliminary study of Kashar cheese and its organoleptic qualities matured in bee wax. *Internet Journal of Food Safety*, 6: 1-4.
- Da Silva, D. G. L., Da Silva, I. C. F., De Oliveira, J. F., Bellini, E. S. L., Klososki, S. J., Pimentel, T. C. (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*. DOI: 10.1111/jfpp.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., Şimşek, O. (2004). Süt işletme teknolojisi. Hasad Yayıncılık, 246s.
- Deveci, F. (2016). Beyaz peynir üretiminde kullanılan farklı baharat türlerinin olgunlaşmaya etilerinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ordu.
- Doğan, C. (2011). Siirt otlu peynirinin geleneksel üretim yöntemi ve bileşimi. Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Kahramanmaraş.
- Doğan, N. (2012). Siirt ilinde üretilen Siirt otlu peynirinin bazı özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Şanlıurfa.
- Durlu-Özkaya F., Gün, İ. (2017). Anadolu'da peynir kültürü. Uluslararası Asya ve Kuzey Afrika Çalışmaları Kongresi Kitabı, Ankara: 485-505.
- Emirmustafaoğlu, A. (2011). Keçi sütü, inek sütü ve bu sütlerin karışımından yapılan otlu peynirlerde olgunlaşma boyunca meydana gelen değişimler. Yüksek Lisans Tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Bolu.
- Erinç, H., Eldivenci, E., Yıldırım, Z., Yıldırım, M. (2009). Tokat Yöresinde Üretilen Çökeleklerin Bazı Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 27-29 Mayıs 2009, Van, 131-136.
- 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.
- Gumee, T. E., Pudja, P. D., Farkye, N. Y. (1993). Fresh acid-curd cheese varieties |Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology, Vol.1, General Aspects, 2nd edn, (PE Fox, Editor), Chapman & Hall, London. pp. 363-419.
- Gunasekaran, S. ve Ak, M. M. (2003). Cheese reology and texture , CRC Press , Boca Raton, Florida.
- Gün, İ. (2006). Peynir teknolojisi ders notları. MAKÜ Meslek Yüksekokulu, Burdur, Basılmamıştır, 80 s.
- Hassanien, M. F. R., Mahgoub, S. A., El-Zahar, K. M. (2014). Soft cheese supplemented with black cumin oil: Impact on food borne pathogens and quality during storage. *Saudi Journal of Biological Sciences* 21: 280-288.
- 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. (2008). Türkiye'nin peynirleri – Genel bir perspektif. Türkiye 10. Gıda Kongresi; 21-23 Mayıs 2008, Erzurum.729-732.
- Hayaloğlu, A. A., Özer, B. (2011). Peynir biliminin temelleri. Sidas Yayınları, İzmir.
- IDF, (1993). Milk Determination of Nitrogen Content. IDF: 20B, International Dairy Federation: 41, Brussels, pp: 12.
- İlhan, E. (2012). Tütsülenmiş ve tütsülenmemiş çerkez peynirlerinin fiziksel, kimyasal, biyokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal özellikleri. Yüksek Lisans, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun.
- Kahyaoğlu, T., Kaya, S., Kaya, A. (2005). Effects of fat reduction and curd dipping temperature on viscoelasticity, texture and appearance of Gaziantep cheese. *Food Science and Technology International*, 11(3): 191-198.
- Kamber, U. (2005). Geleneksel Anadolu Peynirleri. Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Kars.
- Kaminarides, S. E., Anifantakis, E. M., Alichanidis, E. (1990). Ripening changes in Kopanisti cheese. *Journal of Dairy Research*, 57(02): 271-279.
- Kara, T. (2016). Pıhtıya çiğ ve haşlanmış Kışniş (*Coriandrum sativum* L.) katılarak üretilen beyaz peynirin kalitesi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Erzurum.
- Karaca, O. B. (2016). Geleneksel peynirlerimizin gastronomi turizmindeki önemi. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies* 4/2: 17-39.

- Kavas, G., Some Properties of Traditional Circassian Cheese Produced in Turkey, *International Journal of Dairy Sciences*, 1 (1):9-11.
- Kaya, S. (2002). Effect of salt on hardness and whiteness of Gaziantep cheese during short-term brining. *Journal of Food Engineering*, 52(2): 155-159.
- Kim, S. Y., Gunasekaran, S., Olson, N. (2004). Combined use of chymosin and protease from *Cryphonectria parasitica* for control of meltability and firmness of cheddar cheese. *Journal of Dairy Science*, 87(2): 274-283.
- Koçak, C., Aydınoglu, G., Uslu, K. (1997). Ankara piyasasında satılan dil peynirlerinin proteoliz düzeyi üzerinde bir araştırma. *Gıda Dergisi*, 22(4): 251-255.
- Kurt, A., Akyüz, N. (1984). Van otlı peynirinin yapılışı ve mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal nitelikleri. *Gıda Dergisi*, 9(3): 141-146.
- Kurt, A., Çakmakçı, S., Çağlar, A. (2003). Süt ve mamülleri muayene ve analiz metotları rehberi (Genişletilmiş 8. Baskı). Atatürk Üniversitesi Yayınları, Erzurum, 238s.
- 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.
- Lucey, J. A. (2004). Formation, structural properties and rheology of acid-coagulated milk gels | *Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology*, Ed. Fox P.F., McSweeney P.L.H., Cogan T.M., Guinee T.P., 3rd edition, pp. 105-122.
- Luo, M. R. (2006). Applying colour science in colour design. *Optics and Laser Technology*, 38, 392-398.
- McSweeney, P. L. H. (1997). The flavour of milk and dairy products: III. Cheese: taste. *International Journal of Dairy Technology*, 50(4): 123-128.
- McSweeney, P. L. H. (2004). Biochemistry of cheese ripening. *International Journal of Dairy Technology*, 57(2-3): 127-144.
- Öksüz, Ö., Kurultay, S. ve Şimşek, O. (2001). The Effect of *Brevibacterium Linens* on Some Physico-Chemical Properties and Colour Intensity of Kashar Cheese. *Milchwissenschaft*, 56(2): 82-85.
- Öner, Z., Sarioğlu, T., Demir, E. (2010). Isparta Yalvaç Küp (Öveleme) Peynirinin Özelliklerinin Belirlenmesi. 1. Uluslararası “Adriyatik’ten Kafkaslar’a Geleneksel Gıdalar” Sempozyumu, 15-17 Nisan 2010, Tekirdağ, 347-349.
- Öründü, S. (2016). Tel peynirinin olgunlaşma kriterlerine starter kültürün etkisinin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Ordu.
- Özdemir, S., Dağdemir, E., Özdemir, C. (2009). Civil, Çeçil ve Tel (Saç) Peynirlerinin Yapılışları ve Diğer Özellikleri Açısından Karşılaştırılması. II. Geleneksel Gıdalar Sempozyumu, 27-29 Mayıs 2009, Van, 139-142.
- Özdemir Kayaalp, T. (2016). Besinsel lif ilavesinin beyaz peynirin özellikleri üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana.

- Paksoy, G. (2016). Bazı baharatların ultrafiltre beyaz peynir kalitesi üzerine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Tekirdağ.
- Parlak, Y. (2016). Çerkez peynirinde ikame tuz kullanılarak sodium miktarını azaltma olanakları. Doktora, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana.
- Raphaelides, S., Antoniou, K., Petridis, D. (1995). Texture evaluation of ultrafiltered Teleme cheese. *Journal of Food Science*, 60(6): 1211-1215.
- Robinson R. K., Wilbey, R. A. (1998). *Cheesemaking Practice*, Springer 3rd Edition, pp. 1-449.
- 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.
- Sıçramaz, H. (2014). Değişik Yöntemlerle üretilen çerkez peynirlerinin Biyojenamin içeriklerinin tespiti. Yüksek Lisans, Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Sakarya.
- Shrivastava, S., Goyal, S. ve Goyal, G. K., (2013). Effect of Modified Atmosphere Packaging on Colour Profile of Paneer Stored at 3±1°C. *Journal of Agriculture and Sustainability*, 3(2): 195-204.
- Sindh, K., Mishra, S., Prasad, V. M. (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.
- Tarakçı, Z., Sagun, E., Sancak, H., Durmaz, H. (2004 a). The effect of salt concentration on some characteristics in herby cheese. *Pakistan Journal of Nutrition* 3 (4):232-236.
- Tarakçı, Z., Coşkun, H., Tunçtürk, Y. (2004 b). 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. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, 15(1): 53-56.
- Tarakçı, Z., Küçüköner, E. (2006). Note: effect of different cultures on physico-chemical and sensory properties of low-fat herby cheese. *Food Sci Tech Int* 12(5):423-428.
- Tarakçı, Z., Akyüz, N. (2009). Effects of packaging materials and filling methods on selected characteristics of Otlu (Herby) cheese. *International Journal of Food Properties* 12(3): 496-511.
- Tarakçı, Z., Dervişoğlu, M., Temiz, H., Aydemir, O., Yazıcı, F. (2010). Keş Peyniri Üzerine Yapılan Araştırmalar ve Üretim Metotları. 1. Uluslararası "Adriyatik'ten Kafkaslar'a Geleneksel Gıdalar" Sempozyumu, 15-17 Nisan 2010, Tekirdağ, 344-346.



- Truong, V., Daubert, C., Drake, M., Baxter, S. (2002). Vane rheometry for textural characterization of Cheddar cheeses: Correlation with other instrumental and sensory measurements. *LWT-Food Science and Technology*, 35(4): 305-314.
- Tunçtürk, Y., Ocak, E., Köse, Ş. (2014). Farklı süt türlerinden üretilen van otlı peynirlerinin fiziksel ve kimyasal özellikleri ile proteoliz profillerinde olgunlaşma sürecinde meydana gelen değişimler. *Gıda Dergisi*, 39(3): 163-170.
- Uraz, T., (1981), Süt ve Mamülleri Teknolojisi : Peynir suyu ve değerlendirme şekilleri. Segem Yayın No: 103, 208-213.
- Uysal, H., Kavas, G., Akbulut, N. (1998). Çerkez Peynirinin Yapılışı Üzerine Bir Araştırma. V. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. Milli Produktivite Merkezi Yayınları No: 621. S: 96-104.
- Uysal, H., Kavas, G., Kesekas, H., Akbulut, N. (2010). Some properties of traditional Circassian cheese produced in Turkey. *International Journal of Dairy Science* 5 (3): 150-152.
- Üçüncü, M. (2004). A' dan Z' ye Peynir Teknolojisi. 1. Cilt. Meta Basım Matbaası. Bornova/İzmir.
- Üçüncüoğlu, D. (2009). Ortakaradeniz bölgesinde satışa sunulan çerkez peynirlerinin bazı nitelikleri. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun.
- Yerlikaya, O. (2008). Keparili beyaz peynir üretimi ve kalite özellikleri üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Süt Teknolojisi Anabilim Dalı, İzmir.
- 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

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Yusuf Emre GEZMİŞ
Doğum Yeri	Borçka
Doğum Tarihi	24.08.1984
Uyruğu	X T.C. <input type="checkbox"/> Diğer:
Telefon	05069390954
E-Posta Adresi	yusufemregezmis@hotmail.com
Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Ondokuz Mayıs Üniversitesi
Fakülte	Mühendislik Fakültesi
Bölümü	Gıda Mühendisliği
Mezuniyet Yılı	30.06.2006
Yüksek Lisans	
Üniversite	
Enstitü Adı	
Anabilim Dalı	
Programı	
Mezuniyet Tarihi	
Doktora	
Üniversite	
Enstitü Adı	
Anabilim Dalı	
Program Adı	
Mezuniyet Tarihi	
Yayımlar	