

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

(YÜKSEK LİSANS TEZİ)

**KAPARİLİ BEYAZ PEYNİR ÜRETİMİ VE KALİTE
ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Oktay YERLİKAYA

Süt Teknolojisi Anabilim Dalı

Bilim Dalı Kodu: 501.10.01

Sunuş Tarihi: 19.09.2008

Tez Danışmanı: Yrd.Doç.Dr. Cem KARAGÖZLÜ

Bornova-İZMİR

Oktay YERLİKAYA tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak sunulan “**Kaparili Beyaz Peynir Üretimi ve Kalite Özellikleri Üzerine Bir Araştırma**” başlıklı bu çalışma E.Ü. Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi'nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve **19/09/2008** tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday **oy birliği** ile **başarılı** bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı : Yrd. Doç. Dr. Cem KARAGÖZLÜ

.....

Raportör Üye : Prof. Dr. Harun UYSAL

.....

Üye : Prof. Dr. Sedef Nehir EL

.....

ÖZET

KAPARİLİ BEYAZ PEYNİR ÜRETİMİ VE KALİTE ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

YERLİKAYA, Oktay

Yüksek Lisans Tezi, Süt Teknolojisi Anabilim Dalı

Tez Yöneticisi: Yrd. Doç. Dr. Cem KARAGÖZLÜ

Eylül 2008, XXVIII + 150 sayfa

Kaparili beyaz peynir üretiminde peynirin bileşimi, proteolizi, yapı ve tekstürel özellikleri, duyuşal özellikleri, +4°C'de 90 günlük depolama süresince incelenmiştir.

Kaparili beyaz peynir üretimi pilot tesis koşullarında standart yöntemle yapılmıştır. Çalışmamızda salamura kapari meyve halinde ve kıyılmış olarak iki farklı şekilde kullanılarak, bu ürünün fiziksel, kimyasal, duyuşal ve mikrobiyolojik özellikleri incelenmiştir. Böylelikle beyaz peynire farklı tat ve aroma kazandırılarak, yeni ürün prosesi geliştirilmeye çalışılmıştır. Beyaz peynire salamura kapari tam ve parçalanmış olarak iki farklı şekilde ilave edilmiş, tüketici tercihi ve yapısal özellikleri karşılaştırılmıştır. Kontrol örneğine ise kapari ilave edilmemiştir. Böylelikle üç farklı peynir üretilmiştir.

Araştırmadan elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak incelendiğinde, % 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 olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Kitle ve yapı, görünüm, lezzet ve kokuyu içeren duyu özellikleri toplam puanları açısından değerlendirildiğinde, beyaz peynire kaparinin tane ve parçalanmış olarak ilave edilmesi ile duyu özellikleri depolamanın 30. gününden sonra azalmıştır. Kaparinin tane olarak ilave edildiği peynir, parçalanmış kaparili peynire göre daha fazla beğenilmiştir.

Genel olarak araştırma sonunda elde edilen veriler, beyaz peynire kapari ilavesi bazı kalite özelliklerini azaltmıştır.

Anahtar kelimeler: Peynir, kalite, kaparili peynir, kapari

ABSTRACT**A STUDY ON THE PRODUCTION OF WHITE CHEESE WITH CAPER
AND ITS QUALITY CHARACTERISTICS**

YERLIKAYA, Oktay

MSc. Thesis, Department of Dairy Technology

Supervisor: Yrd. Doç. Dr. Cem KARAGÖZLÜ

September 2008, XXVIII + 150 pages

In the production of cheese with caper composition, proteolysis, textural properties, sensory of cheeses were studied during the storage of 90 days at +4 °C.

Cheese with caper samples were produced by standart procedure in pilot dairy plant of the Dairy Technology Department. In this study, caper was used in two different ways as with fruit and sliced. Physical, chemical, sensorial and microbiological characteristics of these products had been investigated. In this way, a new product process had been improved by bringing in different taste an flavour to the white cheese. The capers were added in two different ways as fruit and sliced, consumers choices and textural characteristics had been compared. The caper was not added to control sample. Thus three different experimental cheese samples were produced.

According to the results obtained from statistical analyses, when compared to control sample, a significant difference was obtained by add

caper to white cheese for salt %, lactic acid %, mineral levels, the counts of lactococcus and yeast, hardness, adhesiveness, cohesiveness, gumminess, springiness, chewiness ($p < 0.05$).

When sensory characteristics including body and texture, appearance, taste and odour were evaluated as totally, total sensory scores of add caper as fruit and sliced decreased after 30 th day of stroage. Compared to cheese with caper as sliced, cheese with caper as fruit had been approved.

Generally, the data obtained from the study showed that add to caper to white cheese was reduced some quality characteristics.

Key words: Cheese, quality, cheese with caper, kapari

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin hazırlanmasında, bana her türlü konuda yardımcı olan, tez danışmanım sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Cem KARAGÖZLÜ'ye en içten teşekkürlerimi sunarım. Süt Teknolojisi Bölümü laboratuvarlarının kullanımına izin veren Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Necati AKBULUT'a; tez çalışmamdaki yardımları esirgemeyen ve yönlendirmelerinden dolayı Prof. Dr. Özer KINIK, Dr. Harun KESENKAŞ ve Dr. Nayil DİNKÇİ'ye; tekstür profil analizlerinin yapılmasında yardımcı olan Dr. A.Demet KARAMAN ve Araş. Gör. Nazlı YEYİNLİ'ye; Duyusal değerlendirmelerime katkıda bulunan Prof. Dr. Harun UYSAL, Zir. Yük. Müh. Aslı AKPINAR ve Zir. Yük. Müh. F. Artemis ALPSAN'a; TÜBİTAK-MAM ve TÜBİTAK-ATAL gıda analiz laboratuvarı çalışanlarına teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca projemin desteklenmesine katkıda bulunan **“TÜBİTAK-Hızlık Destek Programı (1002)” çalışanlarına** ve **“E.Ü. Bilimsel Araştırmalar Komisyonu”na** teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET.....	V
ABSTRACT.....	VII
TEŞEKKÜR.....	IX
İÇİNDEKİLER.....	XI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XVII
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	XXI
RESİMLER DİZİNİ.....	XXV
SİMGELER DİZİNİ.....	XXVII
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	9
3.MATERYAL VE YÖNTEM.....	23
3.1. Materyal.....	23
3.1.1.Süt.....	23
3.1.2. Peynir Mayası.....	23
3.1.3.Starter Kültür.....	23
3.1.4. Kalsiyum Klorür (CaCl ₂).....	23
3.1.5. Kaya Tuzu ve Salamura (NaCl).....	23
3.1.6. Kapari.....	24
3.1.7. Ambalaj Materyali.....	24
3.1.8. Üretimde Kullanılan Alet ve Ekipmanlar.....	24
3.2. Yöntem.....	24
3.2.1. Starter Kültürün Hazırlanması.....	24

İÇİNDEKİLER (DEVAM)

	<u>Sayfa</u>
3.2.2. Süte İlave Edilecek Peynir Mayası	
Miktarının Hesaplanması.....	25
3.2.3. Kaparilerin Hazırlanması.....	25
3.2.4. Peynir Üretimi.....	25
3.2.5. Örnek Alma.....	30
3.2.6.Kaparili Peynire İşlenecek Çiğ Sütte Fiziksel ve Kimyasal	
Analizler.....	30
3.2.6.1. Kurumadde.....	30
3.2.6.2. pH.....	30
3.2.6.3. Yağ.....	30
3.2.6.4. Titrasyon Asitliği.....	30
3.2.6.5. Toplam Azot (TN) ve Protein.....	31
3.2.6.6. Protein olmayan Azot (NPN).....	31
3.2.6.7. Kazein olmayan azot (NCN).....	31
3.2.6.8. Toplam albumin azotu (TAN).....	32
3.2.6.9. β laktoglobulin azotu (β -lg N).....	32
3.2.7. Kaparili Peynir Örneklerinde Fiziksel ve Kimyasal Analizler.....	33
3.2.7.1. Kurumadde.....	33
3.2.7.2. % Yağ ve Kurumaddede Yağ.....	33
3.2.7.3. Tuz ve Kurumaddede Tuz.....	33
3.2.7.4. pH Değeri.....	33
3.2.7.5. Titrasyon Asitliği / (% Laktik Asit Değeri).....	34
3.2.7.6. Toplam Azot (TN) ve Protein.....	34
3.2.7.7. Suda çözünen azot (WSN).....	34
3.2.7.8. Protein olmayan azot (NPN) (TCA azotu).....	35

İÇİNDEKİLER (DEVAM)

	<u>Sayfa</u>
3.2.7.9. Proteoz-pepton azotu (PPN).....	35
3.2.7.10. Olgunlaşma Katsayısı.....	35
3.2.7.11. Serbest Yağ Asitleri Değeri.....	36
3.2.7.12. Tirozin Tayini.....	37
3.2.7.13. Yağ Asitleri Kompozisyon.....	37
3.2.7.14. Mineral Madde Tayini.....	38
3.2.7.15. Serbest Amino Asit Tayini.....	38
3.2.8. Keparili Peynir Örneklerinde Dokusal Analizler.....	38
3.2.8.1. Tekstür Profil Analizi (TPA).....	38
3.2.8.1.1. Sertlik (Hardness).....	39
3.2.8.1.2. Dış Yapışkanlık (Adhesiveness).....	40
3.2.8.1.3. İç Yapışkanlık (Cohesiveness).....	40
3.2.8.1.4. Sakızımsılık (Gumminess).....	40
3.2.8.1.5. Elastikiyet – Sürülebilirlik (Springiness).....	40
3.2.8.1.6. Çiğnenebilirlik (Chewiness).....	41
3.2.9. Keparili Peynir Örneklerinde Mikrobiyolojik Analizler.....	41
3.2.9.1. Dilüsyon Sıvılarının Hazırlanması.....	41
3.2.9.2. Besi Yerlerinin Hazırlanması.....	41
3.2.9.3. Kültür Bakterilerinin Sayımı.....	41
3.2.9.4. Maya Sayımı	42
3.2.10. Randıman.....	37
3.2.11. Duyusal Değerlendirme.....	42
3.2.12. İstatiksel Analiz Metotları.....	43

İÇİNDEKİLER (DEVAM)

	<u>Sayfa</u>
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	45
4.1. Kaporili Peynirlere İşlenen İnek Sütlerinin Genel Özellikleri.....	45
4.2. Üretilen Kaporili Beyaz Peynirlerin Bileşimleri ve Kimyasal Özellikleri.....	46
4.2.1. Kurumadde.....	46
4.2.2. Yağ ve Kurumaddede Yağ.....	49
4.2.3. Tuz ve Kurumaddede Tuz.....	53
4.2.4. pH Değeri.....	57
4.2.5. Titrasyon Asitliği / % Laktik Asit Değeri.....	59
4.2.6. Toplam Azot (TN) ve Protein.....	61
4.2.7. Suda çözünen azot (WSN).....	65
4.2.8. Protein olmayan azot (NPN) (TCA azotu).....	68
4.2.9. Proteoz-pepton azotu (PPN).....	69
4.2.10. Olgunlaşma Katsayısı.....	71
4.2.11. Serbest Yağ Asitleri Değeri.....	75
4.2.12. Tirozin.....	77
4.2.13. Yağ Asitleri Kompozisyonu.....	79
4.2.14. Mineral Maddeler.....	86
4.2.14.1. Kalsiyum Miktarı.....	87
4.2.14.2. Fosfor Miktarı.....	89
4.2.14.3. Potasyum Miktarı.....	91
4.2.14.4. Mangan Miktarı.....	93
4.2.14.5. Çinko Miktarı.....	94
4.2.15. Serbest Amino Asit Kompozisyonu	96
4.3. Kaporili Peynirlerin Dokusal Özellikleri.....	103

İÇİNDEKİLER (DEVAM)

	<u>Sayfa</u>
4.3.1. Peynirlerin Doku Analizleri (Tekstür Profil Analizi).....	103
4.3.1.1. Sertlik (Hardness).....	104
4.3.1.2. Dış Yapışkanlık (Adhesiveness).....	106
4.3.1.3. İç Yapışkanlık (Cohesiveness).....	107
4.3.1.4. Sakızımsılık (Gumminess).....	109
4.3.1.5. Elastikiyet – Sürülebilirlik (Springiness).....	110
4.3.1.6. Çiğnenebilirlik (Chewiness).....	112
4.4. Kaparili Peynirlerin Mikrobiyolojik Özellikleri.....	113
4.4.1. Kültür Bakterileri.....	113
4.4.1.1. Laktobasil Türleri.....	113
4.4.1.2. Laktokok Türleri.....	115
4.4.2. Maya Miktarı.....	116
4.5. Peynir Randımanı.....	118
4.6. Duyusal Değerlendirme:.....	118
4.6.1. Kitle ve Yapı.....	119
4.6.2. Görünüm.....	120
4.6.3. Lezzet.....	123
4.6.4. Koku.....	124
4.6.5. Tüm İzlenim.....	125
5. SONUÇ.....	128
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	133
ÖZGEÇMİŞ.....	150

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1. Keparili Beyaz Peynir Üretimi Akış Şeması.....	27
Şekil 3.2. Keparili Beyaz Peynirlerin Kalite Özelliklerinin Puanlama ile Değerlendirilmesi.....	43
Şekil 4.1. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince % Kurumadde Miktarlarının Değişimi.....	47
Şekil 4.2. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Yağ Miktarlarının Değişimi	50
Şekil 4.3. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Kurumaddede Yağ Miktarlarının Değişimi.....	51
Şekil 4.4. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Tuz Miktarlarının Değişimi.....	54
Şekil 4.5. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Kurumaddede Tuz Miktarlarının Değişimi.....	55
Şekil 4.6. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince pH Miktarlarının Değişimi.....	58
Şekil 4.7. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Titrasyon Asitliği Miktarlarının Değişimi.....	60
Şekil 4.8. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Toplam Azot Miktarlarının Değişimi.....	62
Şekil 4.9. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Protein Miktarlarının Değişimi.....	64
Şekil 4.10. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Suda Çözünen Azot Miktarlarının Değişimi.....	66
Şekil 4.11. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Protein Olmayan Azot Miktarlarının Değişimi.....	69

ŞEKİLLER DİZİNİ (DEVAMI)

Sayfa

Şekil 4.12. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Proteoz-Pepton Azotu Miktarlarının Değişimi.....	70
Şekil 4.13. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Olgunlaşma İndeksi (1) Değerlerinin Değişimi.....	73
Şekil 4.14. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Olgunlaşma İndeksi (2) Değerlerinin Değişimi.....	74
Şekil 4.15. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Serbest Yağ Asitleri Değeri Miktarlarının Değişimi.....	76
Şekil 4.16. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Tirozin Miktarlarının Değişimi.....	78
Şekil 4.17. Deneme Peynirlerine Ait Yağ Asitleri Kompozisyonu Diyagramı.....	83
Şekil 4.18. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Kalsiyum Miktarlarının Değişimi	88
Şekil 4.19. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Fosfor Miktarlarının Değişimi	90
Şekil 4.20. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Potasyum Miktarlarının Değişimi	92
Şekil 4.21. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Mangane Miktarlarının Değişimi	94
Şekil 4.22. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Çinko Miktarlarının Değişimi	95
Şekil 4.23. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşmaya Bağlı Olarak Sertlik Özelliklerinin Değişimi.....	105

ŞEKİLLER DİZİNİ (DEVAMI)

Sayfa

Şekil 4.24. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşmaya Bağlı Olarak Dış Yapışkanlık Özelliklerinin Değişimi.....	107
Şekil 4.25. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşmaya Bağlı Olarak İç Yapışkanlık Özelliklerinin Değişimi.....	108
Şekil 4.26. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşmaya Bağlı Olarak Sakızimsılık Özelliklerinin Değişimi.....	110
Şekil 4.27. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşmaya Bağlı Olarak Elastikiyet-Sürülebilirlik Özelliklerinin Değişimi.....	111
Şekil 4.28. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşmaya Bağlı Olarak Çiğnenebilirlik Özelliklerinin Değişimi.....	113
Şekil 4.29. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Laktobasil Miktarlarının Değişimi.....	114
Şekil 4.30. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Laktokok Miktarlarının Değişimi.....	115
Şekil 4.25. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Maya Miktarlarının Değişimi.....	117
Şekil 4.26. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Kitle-Yapı Puanlarında Meydana Gelen Değişimler.....	119
Şekil 4.27. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Görünüm Puanlarında Meydana Gelen Değişimler.....	121
Şekil 4.28. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Lezzet Puanlarında Meydana Gelen Değişimler.....	123
Şekil 4.29. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Koku Puanlarında Meydana Gelen Değişimler.....	125

ŞEKİLLER DİZİNİ (DEVAMI)

Sayfa

Şekil 4.30. Kaparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Tüm İzlenim Puanlarında Meydana Gelen Değişimler.....	126
---	-----

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1. Kaporili Beyaz Peynirlerin Kalite Özelliklerinin Puanlama ile Değerlendirilmesi.....	43
Çizelge 4.1. Kaporili Beyaz Peynir Üretiminde Kullanılan Sütün Özellikleri	46
Çizelge 4.2. Kaporili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince % Kurumadde Miktarlarının Değişimi.....	47
Çizelge 4.3. Kaporili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince % Yağ Miktarlarının Değişimi.....	49
Çizelge 4.4. Kaporili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Kurumaddede Yağ Miktarlarının Değişimi.....	51
Çizelge 4.5. Kaporili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince % Tuz Miktarlarının Değişimi.....	53
Çizelge 4.6. Kaporili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Kurumaddede Tuz Miktarlarının Değişimi.....	55
Çizelge 4.7. Kaporili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince pH Miktarlarının Değişimi.....	58
Çizelge 4.8. Kaporili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Titrasyon Asitliği Miktarlarının Değişimi.....	60
Çizelge 4.9. Kaporili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Toplam Azot Miktarlarının Değişimi.....	62
Çizelge 4.10. Kaporili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Protein Miktarlarının Değişimi.....	63
Çizelge 4.11. Kaporili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Suda Çözünen Azot Miktarlarının Değişimi.....	66

ÇİZELGELER DİZİNİ (DEVAMI)

Sayfa

Çizelge 4.12. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Protein Olmayan Azot Miktarlarının Değişimi.....	68
Çizelge 4.13. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Proteoz-Pepton Azotu Miktarlarının Değişimi.....	70
Çizelge 4.14. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma İndeksi (1) Değerlerinin Olgunlaşma Süresince Değişimi.....	72
Çizelge 4.15. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma İndeksi (2) Değerlerinin Olgunlaşma Süresince Değişimi.....	73
Çizelge 4.16. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Serbest Yağ Asitleri Değeri Miktarlarının Değişimi.....	76
Çizelge 4.17. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Tirozin Miktarlarının Değişimi.....	78
Çizelge 4.18. Keparili Beyaz Peynirlerin Yağ Asitleri Kompozisyonu.....	81
Çizelge 4.19. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Kalsiyum Miktarlarının Değişimi	87
Çizelge 4.20. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Fosfor Miktarlarının Değişimi.....	90
Çizelge 4.21. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Potasyum Miktarlarının Değişimi.....	92
Çizelge 4.22. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Mangan Miktarlarının Değişimi	93
Çizelge 4.23. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Çinko Miktarlarının Değişimi.....	95

ÇİZELGELER DİZİNİ (DEVAMI)

Sayfa

Çizelge 4.24. Keparili Beyaz Peynirlerin Serbest Amino Asit Yapısı.....	99
Çizelge 4.25. Deneme Peynirlerinin Olgunlaşmaya Bağlı Olarak Sertlik Özelliklerinin Değişimi.....	104
Çizelge 4.26. Deneme Peynirlerinin Olgunlaşmaya Bağlı Olarak Dış Yapışkanlık Özelliklerinin Değişimi.....	106
Çizelge 4.27. Deneme Peynirlerinin Olgunlaşmaya Bağlı Olarak İç Yapışkanlık Özelliklerinin Değişimi.....	108
Çizelge 4.28. Deneme peynirlerinin Olgunlaşmaya Bağlı Olarak Sakızımsılık Özelliklerinin Değişimi.....	109
Çizelge 4.29. Deneme peynirlerinin Olgunlaşmaya Bağlı Olarak Elastikiyet Özelliklerinin Değişimi.....	111
Çizelge 4.30. Deneme peynirlerinin Olgunlaşmaya Bağlı Olarak Çiğnenebilirlik Özelliklerinin Değişimi.....	112
Çizelge 4.31. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Laktobasil Miktarlarının Değişimi.....	114
Çizelge 4.32. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Laktokok Miktarlarının Değişimi.....	115
Çizelge 4.33. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Maya Miktarlarının Değişimi.....	116
Çizelge 4.34. Deneme Peynirlerinin Randımanları.....	118
Çizelge 4.35. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Kitle-Yapı Puanlarında Meydana Gelen Değişimler.....	119
Çizelge 4.36. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Görünüm Puanlarında Meydana Gelen Değişimler.....	120

ÇİZELGELER DİZİNİ (DEVAMI)**Sayfa**

Çizelge 4.37. Kaparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Lezzet Puanlarında Meydana Gelen Değişimler.....	123
Çizelge 4.38. Kaparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Koku Puanlarında Meydana Gelen Değişimler.....	124
Çizelge 4.39. Kaparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Tüm İzlenim Puanlarında Meydana Gelen Değişimler.....	126

RESİMLER DİZİNİ**Sayfa**

Resim 4.1. Tane ve Parçalanmış Kaporili Beyaz Peynir	
Örneklerinin Görünüşü	122
Resim 4.2. Tane ve Parçalanmış Kaporili Beyaz Peynir	
Örneklerinin Görünüşü	122

SİMGELER DİZİNİ

g	gram
mg	miligram
kg	kilogram
ml	mililitre
mm	milimetre
cm ²	santimetrekare
°C	santigrad derece
L	litre
s	saniye
de/d.	devir/dakika
kgs	kilogram saniye
N	Newton

1. GİRİŞ

Süt; dişi memeli hayvanların yeni doğurdukları yavrularını besleyebilmek üzere, süt bezlerinde hayvan türlerine göre farklı sürelerde salgılanan, içinde yavrunun kendi kendisini besleyecek bir duruma gelinceye kadar almak zorunda olduğu tüm besin maddelerini gerekli oranlarda bulunduran, porselen beyazı (beyaz-krem) renginde, kendine has tat ve kokusu olan bir sıvıdır. Sütün esas fonksiyonu, yeni doğan memeli yavrunun gelişimini, yaşayabilmesini ve dış etkilere karşı kendini koruyabilmesini garanti altına almaktır (Metin, 2005).

İnsan yaşamının her evresinde gerekli olan süt, C vitamini ve demir dışında makro ve mikro besin öğeleri için iyi bir kaynaktır. Özellikle çocukluk, gebelik-emzicilik ve yaşlılık dönemlerinde kemik sağlığı açısından önemi bilinen sütün; obezite, kanser, hipertansiyon gibi kronik hastalıklarla ilişkisini gösteren araştırmalar bulunmaktadır ve bu yönde gerçekleştirilen bilimsel çalışmalarda da artış mevcuttur.

Süt, memelilerin neonatal dönemle beraber büyüme ve gelişmeleri için elzemdir. Büyüme ve gelişmenin yanısıra; yapısında bulunan ve fizyolojik olarak önemli olan immünoglobulinler, enzimler, enzim inhibitörleri, büyüme hormonları, diğer hormonlar, büyüme faktörleri, antibakteriyel ajanlar gibi protein ve peptid yapıları ile yağ asitleri, vitamin ve minerallerden dolayı yaşam döngüsü içerisinde birçok önemli özelliğe sahiptir (Ünal ve Besler, 2006).

Sütün en iyi değerlendirilme şekli, şüphesiz onun doğrudan süt olarak içilmesiyle mümkündür. Böylece içerdiği değerli besin

maddelerinden maksimum seviyede yararlanılır. Ancak, sütün bu şekilde tüketimi her zaman mümkün olmaz. Sütün hacimli olması, naklinin zor olması ve çabuk bozulması gibi sebeplerden dolayı daha dayanıklı mamullere işlenmekte ve bunlar içinde de peynir zengin bileşimi açısından toplum beslenmesinde önemli bir yer tutmaktadır.

Peynir, sütün peynir mayası veya zararsız organik asitlerin etkisiyle pıhtılaştırılması, değişik şekillerde işlenmesi ve bu arada süzülmesi, şekillendirilmesi, tuzlanması, bazen tat ve koku verici zararsız maddeler katılması ve çeşitli süre ve derecelerde olgunlaştırılması sonucunda elde edilen besin değeri yüksek bir süt ürünüdür (Yetişmeyen, 1995).

Türkiye’de toplam 11 milyon ton civarında üretilen toplam çiğ sütün yaklaşık olarak % 40’ı yani 4-5 milyon tonu peynir üretimi için ayrılmaktadır. Bu rakam peynirin süt eşdeğeri cinsinden ifadesi olup, toplam peynir üretimi, 700-800 bin ton civarında gerçekleşmektedir. Çeşitli kaynaklarda beyaz peynir için süt eşdeğeri 6.5 kg., kaşar peyniri için 11 kg. olarak belirlenmiştir. Devlet Planlama Teşkilatı, Temel Ekonomik Göstergelerinden Gıda İmalat Sanayi rakamları incelendiğinde, toplam gıda sanayi üretiminin (değer olarak) %9’unu, talebin ise %10’unun süt ve süt ürünleri oluşturmaktadır. Yine imalat sanayi rakamlarına göre imalat sanayine konu olan süt ve süt ürünleri üretim miktarı incelendiğinde ilk sırayı %51 ile yoğurt alırken, içme sütü (%22), beyaz peynir (%13), tereyağı (%8), kaşar peyniri (%3), diğer peynirler (%3) ve çok düşük miktarlarda (%0.4) süttozu pay alan ürünlerdir (Karaman, 2007).

Kullanılan süt türünden ve üretim metotlarındaki farklılıklardan dolayı günümüzde yüzlerce değişik peynir çeşidi bulunmaktadır. Bazı kaynaklarda 1000'den fazla, bazı kaynaklarda ise 2000'den fazla değişik isimle bilinen 400 çeşit peynirin üretildiği bildirilmektedir (Konar, 1998). Bu durum peynirin hemen her yerde, her ülkede sevilerek tüketildiğinin bir kanıtıdır. Özellikle olgunlaşma döneminde sütün bileşimine giren büyük moleküllerin biyokimyasal olarak değişime uğraması sonucunda sindirimi kolaylaşır, biyoyararlılığı da artar (Kılıç ve Vapur, 2003).

Ülkemizde peynir eşitleri arasında gerek üretim gerekse tüketim bakımından ilk sırada yer alan peynir çeşidi beyaz peynirdir. Genellikle teneke peyniri, salamura peynir ya da Edirne peyniri olarak tanınmaktadır. Türkiye'nin her yöresinde yapılmasına karşın üretimin büyük bir bölümü, Trakya, Marmara, Ege ve Orta Anadolu bölgelerinde gerçekleştirilmektedir (nc, 2004).

Peynir retim teknolojisi son yüzyıl içerisinde yapılan yoğun araştırmalarla elde edilen bilgilerin ışığında hızlı gelişmiştir. Bunun sonucu olarak günümüzde, gelişmiş ülkelerde, başlangıçta yöresel olan birçok peynir çeşidi arzulananan standartta ve kalitede yaygın olarak modern fabrikalarda üretilmektedir (Tekinşen ve Uçar, 2007).

Ülkemizde uygulanan beyaz peynir yapımı ve tekniği; bölgelere, işletmelerde mevcut alet ve ekipmana, ustaların bilgi ve görgüsüne ve işletme sahibinin ustaya verdiği direktiflere göre değişmektedir. Bu sebepten dolayı sütün ısıtılması, soğutulması, mayalanması, pıhtının işlenmesi, peynir suyunun ayrılması, baskı, kesim, salamura

hazırlanması, tuzlama, ambalajlama, tenekelerin kapatılması ve peynirlerin olgunlaştırılması gibi safhalarda pek çok farklılıklar ortaya çıkmaktadır (Demirci, 1996).

Her peynir çeşidinin kendine has tat, koku, renk, kıvam, göz, delik ve kabuk gibi özellikleri kazanabilmesi için belli şartlar altında belli bir devre geçirmesi gerekmektedir. Peynirde bu süreç içinde ortaya çıkan değişikliklerin tümüne olgunlaşma adı verilmektedir (Kılıç, 1994). Beyaz peynirde arzulanan tat, aroma ve yapının oluşması için, pastörize sütte kültür kullanılarak üretilen peynirlerde en az 30 günlük bir olgunlaşma süresine gerek duyulmaktadır (Anonymous, 2006a).

Diğer yandan son yıllarda süt endüstrisindeki yeni ürün geliştirme çalışmaları, kalorisi azaltılmış diyet ürünlerin, vitamin, mineral, protein ve aroma maddeleri ile zenginleştirilmiş süt ve süt ürünlerinin geliştirilmesini kapsamaktadır. Ürünlere fonksiyonel özellikler kazandırmak amacıyla çeşitli katkı maddelerinin ilavesi, ürünün lezzet ve doku karakteristiklerini etkilemektedir (Çapanoğlu ve ark., 2003).

Yeni bir ürün geliştirmede başarılı olabilmek için gıda sistemleri içerisinde bulunan gıda bileşenlerinin ve bunların davranışlarının anlaşılması gerekir. Gıdaların tekstürü, tat ve aroması, işleme sırasındaki stabilitesi, besin değeri, yapısı ve görünüşü gıdanın bileşimine bağlıdır. Bu nedenle yeni ürün geliştirme çalışmalarında başarılı olabilmek için gıda sistemleri içerisinde yer alan yağ, protein, karbonhidrat ve su gibi bileşenlerin fonksiyonel özellikleri ve interaksiyonları oldukça önemli rol oynamaktadır (Doğan ve Küçüköner, 2003).

Bilimsel teknolojideki gelişmeler diyet ve hastalıklar arasındaki ilişkiyi anlamamıza olanak vermiş olup, fonksiyonel gıda ile, bunların sağlığımızın korunması ve geliştirilmesindeki rolleri daha çok ilgi çeker hale gelmiştir. Gıdalar artık sadece içerdikleri makro ve mikro besin öğleleri ile değerlendirilemez olmuştur. Bu nedenle klasik gıda kavramından çok fonksiyonel gıda adı verilen ürünlere yönelim görülmektedir (Coşkun, 2005).

Kapari uluslararası ölçekte ticari değere sahip bir ürün olarak eskiden beri beslenmede kullanılan işlenmiş çiçek tomurcuklarıyla bilinmektedir. Batı ülkelerinde bilinen ve kullanılan bir çeşni ürünüyse de Türkiye’de beslenme alışkanlıklarında fazla yeri olmadığından bitki ve ürünleri çok fazla dikkat çekmemiştir. Güneş seven, sıcak bölge bitkisi olarak bilinen kapari, yurdumuza önemli miktarda döviz getiren bir bitkidir.

Yurdumuzda birçok yerde doğal olarak yetişen kaparinin ticareti yaygın olarak yapılmasına karşın profesyonel anlamda üretimi henüz emekleme safhasındadır. Ülkemizde kapari ihracatı 1990 yılından bu yana yapılmaktadır. Ülkemize kazandırdığı dış ticaret gelirin 2003 yılı itibari ile 24,5 milyon dolar olarak düşünüldüğünde bu bitkinin önemi daha da belirginleşmektedir. Kapari ülkemizde doğal olarak, son zamanlarda endüstriyel amaçlı kolaylıkla yetiştirilen bir bitki olmuştur. Beyaz peynirin de sevilerek tüketilmesi bizi her iki gıdayı bir üründe birleştirmeye götürmektedir. Bu güne kadar yaptığımız literatür çalışmalarında kaparili beyaz peynire rastlamamız yeni bir ürün

geliştirme, teknoloji üretme ve kalite özelliklerini belirleme açısından konunun önemini daha da artmaktadır.

Diğer yandan son zamanlara düşük maliyetle yeni ürün oluşturma, gıda endüstrisi için zorunlu hale gelmiştir. Bir ürünün formülasyonun modifikasyonu ve tüm kalite özelliklerinin kontrolü ile gerçekleştirilen geleneksel ürün geliştirme yollarının uygulanabilirliği, artan pazar rekabeti nedeniyle azalmıştır. Mükemmel formülasyona sadece yeni bir ürün oluşturarak değil, var olan gıdayı optimize ederek de ulaşmak mümkündür.

Günümüzde gıdalar tüketiciler tarafından yalnızca lezzet ve besin içeriklerine göre değil, aynı zamanda spesifik yararlar sağlayıp sağlamadıklarına göre de değerlendirilmektedirler. Fonksiyonel gıdalar içerdikleri temel besin elementlerinin ötesinde sağlık üzerine olumlu potansiyel etkileri olan gıdalardır.

Peynir yukarıdaki özellikleri taşıyan bir gıda olup, sütten kaynaklanan fonksiyonel özellikleri yapısında taşımaktadır. Ülkemizde gerek üretim, gerekse tüketim bakımından ilk sırada yer alan peynir çeşidi beyaz peynirdir. Kapari çeşitli amaçlarla faydalanılan tıbbi ve aromatik özellikli, çalı formu ve çok yıllık fonksiyonel bir bitkidir. Bu projede, kültürlü beyaz peynir üretiminde otlu peynir yapımında olduğu gibi kaparinin tane ve parçalanmış olarak iki farklı şekilde kullanılması planlanmıştır. Yukarıdaki açıklamaların ışığında hazırladığımız bu çalışmanın öncelikli amaçları;

- 1) Peynire arzu edilen fizikokimyasal, uzatılmış raf ömrü ve optimum duyuşal özellikler ile yenebilmesi, güvenli ve besleyici özellik verebilmesi,
- 2) Beyaz peynire farklı tat ve aroma kazandırılarak tüketim çeşitliliği getirebilmek,
- 3) Yeni bir üretim prosesi ve ürün oluşturulması amaçlanmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Peynir hemen hemen her ülkede olduğu gibi ülkemizde de büyük önemi olan bir süt ürünüdür. Türk toplumunun beslenmesinde önemli bir yeri olup, hayvansal protein, kalsiyum, fosfor ve çeşitli vitaminlerce zengin bir gıda maddesidir. Bilindiği gibi beyaz peynir ülkemizde en fazla üretilen ve tüketilen peynir çeşididir (Tekinşen, 1996).

Günümüzde tüketicilerin bilinçlenmesi ve gelir düzeyinin artmasıyla fonksiyonel özellik taşıyan yeni gıdalar geleneksel gıdalara tercih edilmektedir. Bu da yeni ürünlerin oluşturulmasını gerektirmektedir.

Fonksiyonel gıdaların hedef fonksiyonları düzenleme mekanizmaları, sağlıklı-iyi olma durumu ve/veya hastalıkları önleme etkileri hakkındaki bilgiler temel biyoloji biliminden sağlanabilir. Bu bilgiler epidemiyolojik veriler ile desteklenebilir.

Fonksiyonel gıdaların geliştirilebilmesi için olası risk ve faydayı tahminlemeyi sağlayacak uygun ve geçerli belirteçlerin tanımlanması zorunludur. Bu belirteçler;

- * Gıda bileşeni tüketimini gösteren belirteçler,
- * Hedef fonksiyon veya biyolojik yanıtı gösteren belirteçler,
- * Son etkiyi yansıtan belirteçleridir.

Peynir, sütün peynir mayası veya zararsız organik asitlerin etkisiyle pıhtılaştırılması, değişik şekillerde işlenmesi ve bu arada süzülmesi, şekillendirilmesi, tuzlanması, bazen tat ve koku verici zararsız maddeler

katılması ve çeşitli süre ve derecelerde olgunlaştırılması sonucunda elde edilen besin değeri yüksek bir süt ürünüdür. Peynir çeşitlerinin çokluğu ile ulusların tüketim alışkanlıkları arasında yakın bir bağ vardır. Bugün dahi tüketilen peynir çeşitleri ülkelere ve hatta yörelere göre çeşitlilikler gösterir. Örneğin, ülkemizde en yaygın olarak bilinen peynir çeşidi "beyaz peynir" olduğu halde, Avrupa ülkelerinde sert ve yarı sert peynirler tüketici tarafından tercih edilir. Peynirin dünyada yaklaşık 1500, ülkemizde ise 200'e yakın çeşidi vardır.

Peynir; eski Yunanca'daki "kesilmiş süt veya taze peynir suyunun süzüldüğü sepetler" anlamına gelen "formos" kelimesinden köken almaktadır. Kelimenin anlamına sadık kalan İtalyanlar eskiye izafeten peynire hala *Formaggio* demektedirler. Fransızlar da yine aynı kökenli *Fromage* kelimesini kullanmaktadırlar. Ancak, İngilizlerin, Almanların, Hollandalıların ve İspanyolların kullandıkları *Cheese*, *Käse*, *Kaas* ve *Queso* kelimeleri ise Latince'de pıhtılaşma anlamına gelen "coagulum" kelimesinden türemiş olan ve peynir anlamına gelen "caseus'tan" köken almaktadır. Peynire diğer ülkelerden Hindistan'da *Chiz*, Rusya'da *Sir*, Polonya'da *Ser*, Bulgaristan'da *Sirene*, Romanya'da *Brinza*, İsviçre'de *Ost*, Yunanistan'da *Tiri*, Arabistan'da *Cebbene* denilmektedir (Robuchon et al., 2000).

Peynir anlamına gelen öz Türkçe sözcüklere ise ilk kez Uygur Türklerinde (MS 750 yy) rastlanılmaktadır. Kaşgarlı Mahmud'un (MS 1072) yazdığı "Divan-ı Lügat-it-Türk" adlı eserinde taze peynire; udhitma (uyutmak, katılaşmak, peynir yapmak anlamına gelen udhit'dan köken alan) denildiği görülmektedir. Selçuklu döneminde peynir, udıtma

ve/veya udhitma şeklinde tanımlanmaktadır. Uygurca kökenli udhitmak sözcüğü, bugün Ankara'nın bazı köylerinde sütün pıhtılaştırılmasında uyutma şeklinde hala kullanılmaktadır. Yine peynir kelimesini karşılayan bışlak, bir başka eski Türkçe kelimedir. Türkçe "piş-, biş-" kökünden gelen bışlak kelimesi; hala peynir olarak, Anadolu halk ağızlarında (Konya ve Afyon Emirdağ'da yaşayan Karaçay boyu) kullanılmaktadır. Bu kelime yine gününüzde Moğollar tarafından da peynir anlamında kullanılmaktadır. Bu sözcüğe ilk defa Memlük Türklerinin Türkçe sözlükleri (İbni Mühenna Lügatında) ile eski Anadolu metinlerinde rastlanmaktadır. Yine aynı sözlükte peynir karşılığı olarak irimçik, cıkıt ve ciet gibi bazı Türkçe kelimelere de rastlanır. Memlüklerde yoğurt yapmak için ısıtma sırasında kesilen süte verilen irimçik deyişi, Orta Asya lehçelerinde peynir anlamında kullanılır. Diğer taraftan Orta Asya Türklerinin beyaz peynire, ağırımşık veya akermişik demeleri hem peynir anlamında kullanılan diğer kelimelerdir hem de bu olgu beyaz peynirimizin tarihinin ne kadar eski olduğunu göstermektedir. Peynir (*penir, benir, beynir*), kelimesine ise yine ilk kez yine Memlük kültüründe rastlanılmaktadır. Peynir kelimesi Türkçe'ye Farsça'dan girmiş olup, Türklerin Orta Asya'dan Anadolu'ya göçlerinden sonra kullanmaya başladıkları görülmektedir. Ayrıca 12.- 13.yy eserleri olan Dede Korkut masallarında da (*taşı peynir gibi ditti/ südi peyniri bol gibi.*) peynir kelimesine bugün artık Anadolu'da söylediğimiz şekilde yazılmaya başlandığı görülür. Yine Yusuf Has Hacib'in (MS 11.yy) "Kutadgu Bilig" eserinde peynir türlerinden bahsedilmektedir (Ünsal, 1997; Üçüncü, 2004).

İnsan yiyeceği olarak çok eski tarihlerden beri kullanılmasına karşın peynirin ilk kimler tarafından nerede ve nasıl yapıldığı kesin olarak bilinmemektedir. Birçok rivayet ve yakıştırmaya rağmen henüz tam açıklığa kavuşturulmamış bu konuda farklı görüşler bulunmaktadır. R.W.Menges, ilk peynirin “Kanana adında bir Arap gezgininin, koyun midyesinden yapılmış tulum içinde taşıdığı sütünün tesadüfen pıhtılaşması ile” bir rastlantı sonucu elde edildiğini söylemektedir. Herodot, Hipokrat ve Strabon; ilk peynirin İskit Türkleri (MÖ 600-200 Güney Rusya) tarafından kısırak sütünden ve muhtemelen ekşitme yoluyla yaptıklarını bildirmektedirler. Kosikowski ise; Türk ve Moğolların atalarını oluşturan halkların, Asya’dan Avrupa’ya göçleri sırasında keçi sütünden fermente gıda yaptıklarını ileri sürmektedir. Diğer taraftan Kuntze; peynir yapım tekniğinin Fin göçerlerince keşfedildiğini ileri sürmektedir (Eralp, 1974).

Elde somut tarihsel bir kanıt olmasa da peynirin, cilalı taş devrinde (MÖ 8000-6000) bazı hayvanların evcilleştirilmesinden (Keçi MÖ 9000 yıllarında Orta Doğu’da, koyun MÖ 8000-7000 yıllarında Orta Asya’da, sığır MÖ 6100-5800 yıllarında Makedonya’da, atlar ise MÖ 4000-3000 yıllarında yine Orta Asya’da) sonra Akdeniz kıyıları veya Mezopotamya’da ya da bugünkü Güney-batı Asya dediğimiz İndus vadisinde çobanlar tarafından yapıldığı sanılmaktadır (Bernard et al., 2002).

Atların Asya’da evcilleştirilmesine dayanarak İskit Türklerinin (MÖ 600-200) peyniri icat ettiği ileri sürülse de peynir yapımı ile ilgili ilk izleri taşıyan Sümerlerin tarihi (MÖ 4000) daha eskidir. Mezopotamya’da MÖ

3500-3100 yıllarında yapıldığı sanılan bir taş kabartmadaki figürler, Sümerlerin (MÖ 4000) süt teknolojisini iyi bildiklerini kanıtlamaktadır. Akadlar ve Sümerlerin 200'e yakın peynir çeşidi bildiği tahmin edilmektedir. Hititlerde de inek sütünden peynir yapıldığı bildirilmektedir. Babil döneminde (MÖ 2000) sütçülüğün ileri durumda olduğu ve peynirin soyluların yiyeceği olarak tüketildiği belirtilmektedir. Bunlardan daha önemlisi İsviçre'nin Neuchatel gölü kıyılarında yapılan arkeolojik kazılarda, MÖ 5000 yıllarına ait kesik süt süzme kapların bulunması peynir yapımının Sümerlerden de daha önce yapıldığını göstermektedir. Ayrıca, İtalya ve Fransa'da yapılan antik dönem (MÖ 2800) kazılarda da süt keşiği süzme kaplarının bulunması peynirciliğin yapıldığını göstermektedir. Peynirin doğu kültüründe de önemli bir yeri bildirmektedir. Mısırlılar ve Asurlular zamanında sütçülüğün ileri bir durumda olduğu ve Romalılar ve Yunanlıların (MÖ 1000) peynirin pek çok çeşidini yaptıkları bilinmektedir. Ne var ki bunlar hakkında ayrıntılı bilgiler çok azdır. Her iki toplumda da peynir yalnız orta ve aşağı tabakanın değil aynı zamanda soylu sınıfının da yiyeceği sayılırdı. Helen uygarlığının ilk çağlarında da peynir bilinmektedir. Helenlerin Olympos dağındaki ilahlarına sundukları hediyeler içerisinde peynir, önemli bir yer tutmaktadır. Yunan site devletleri arasında düzenlenen olimpiyatlara katılan sporcuların güçlenmeleri için onlara peynir yedirilmekteydi (Delamy et al., 1974; Ünsal, 1997).

Ortaçağda peynir yapımı önceleri dinsiz işi olarak değerlendiriliyordu ama daha sonraları bu işi manastırlar yükledi. Bundan sonra peynir yapımı uzun süre rahibelere ait bir alan olarak kaldı. Yine bir peynir çeşidi olan *Munster* adı da manastırdan gelmekte

olup peynir adını; MS 9. yüzyılda Fransa'nın doğusundaki manastırlarda yaşayan, ibadetlerinin yanı sıra tarım ve hayvancılıkla uğraşan keşişlerin yaptıkları peynirlerden almaktadır. Bu dönemlerde peynirden çoğu kez ilaç olarak yararlanılırdı. Ateş düşürücü olarak kullanıldığı gibi şarap içinde eritildikten sonra tüberküloz ve kadın hastalıklarına karşı bir ilaç olarak içilirdi. Öte yandan MS 800 yıllarında Fransa'nın Aveyra kentinde rahipler tarafından Kral Charlemagne'ye ikram edilen peynirin *Roquefort* veya *Cantal*, Brie manastırında ikram ettikleri peynirin ise *Brie peynirinin* ilk örnekleri olduğu sanılmaktadır. Arapların (MS 750) Cebelitarık Boğazı'nı aşip İspanya ve Fransa'ya saldırılarından sonra Pirene Dağları'nda kalan bazı askerleri, buralarda kalıp keçi yetiştiriciliği ve çobanlık yapmışlardır. Günümüzde bölgenin ünlü keçi peynirleri olan Chabis ve Chachou adları Arapça keçi anlamına gelen "şabli" den gelmektedir. Ortaçağdan yakınçağa kadar peynir Avrupa'da yaygın olarak tüketilmişti. Tarihçi Fernand Braudel, 1698'de Fransa'da bazı köylülerin Almanya'da savaşan ordulara peynir taşıma işinden servet kazandıklarını bildirmektedir. 1700'lü yıllarda Fransa da rokfor peynirinin 6 bin kentalden daha fazla satıldığı bildirilmektedir (Ünsal, 1997).

Peynirin ilk kez Akdeniz çevresinde yapıldığı kanısına rağmen Türklerin peynirle tanışmalarının Anadolu'ya göçlerinden önce olduğu bilinmektedir. Romalılarla savaşan Atilla'nın askerlerinin başlıca yiyeceğinin peynir olması, peynir yapımının Türkler arasında o zamanlar yaygın olduğunun işaretidir. Yine Dede Korkut'un hikayelerinde peynirden bahsetmesi, ayrıca 12. yüzyılda yaşamış olan Şirazlı Sadi'nin "Bostan" adlı yapıtında peyniri "kutsal bir besin olarak" nitelendirmesi bunun diğer göstergelerindendir. Halk ozanlarımızdan Karacaoğlan'ın

şiiirinde peynir sözcüğü kullanmış olması, yine bu yiyeceğin çok eskiden beri Anadolu'da bilindiğini göstermektedir. Osmanlı İmparatorluğu'nun kuruluş zamanlarında Osman Gazi Bey'in aşiretlerinin yayla dönüşlerinde geride bıraktıkları malları koruyan Bilecik beylerine verdikleri hediyeler içerisinde peynir de bulunmaktadır. II.Beyazıt döneminde 1502 tarihli bir kararnamede İstanbul'a getirilen peynir çeşitlerinden (Taze lor, Taze Dil peyniri, Taze çayır peyniri, Mudurnu peyniri, Şumu peyniri, Karaman peyniri, Sofya peyniri, Eşme peyniri, Midilli peyniri, Teleme peyniri, Beyaz peynir, Çimi Tulum peyniri, Rumeli Tulum peyniri, Balkan Kaşkaval peyniri) bahsedilmektedir. 16.yy da İstanbul'a gelen Alman gezgin Hans Derschwann (1494-1568) anılarında "Türklerin beyaz peynir yediklerinden" söz etmektedir. Evliya Çelebi Seyahatnamesi'nde İstanbul'da peynircilikle uğraşan yaklaşık 400 işyeri bulunduğunu ve kaşkaval peyniri, kesme peyniri, teleme peyniri gibi peynir isimlerinden bahsetmektedir. 1680 yılında IV. Mehmet nizamnamelerinde yoğurtçuların ve peynircilerin denetlenmesi üzerine emirler bulunmaktadır. Osmanlı İmparatorluğu'nun ilk kez katıldığı 1851 yılındaki uluslararası fuarda sergilenen ürünler arasında, tulum ve kaşar peynirleri bulunmaktadır. Şemseddin Sami Bey'in bu yüzyılın başında yazdığı Kamus-ı Türki denilen sözlüğünde peynir: "sütten çıkarılan ve bir mayi ile katılaştırılan madde" olarak tanımlamış, başlıcalarını; Arnavut (çayır) peyniri, Felemenk peyniri, dil peyniri, beyaz, tulum, kaşar, kelle, kirlihanım ve lor peyniri olarak sıralamıştır (Ünsal, 1997; Üçüncü, 2004).

Peynir yapımında mekanizasyona geçilmesi ise ancak 1930'lu yıllarda olmuştur. Fabrikalarda üretim teknolojisindeki asıl gelişmeler ise

mikroorganizmaların peynirlerdeki rolünün anlaşılmasıyla son 30 yıl içerisinde gerçekleşmiştir.

Kaliteli ve standart beyaz peynir üretimi için kaliteli çiğ süt kullanılması, üretimde hijyenik koşullara dikkat edilmesi, süte etkin ısı işlemi ve paketleme sisteminin uygulanması gerekir. Ancak, peynir üreten işletmelerde kullanılan çiğ sütün mikrobiyolojik kalitesindeki farklılık, üretim ekipmanlarının standart olmayışı, belirtilen üretim aşamalarının bir veya birden fazlasının uygulanmaması üretilen beyaz peynirlerin kalitesinde çeşitliliğe neden olmaktadır (Kesenkaş, 2005).

Araştırmamıza esin ve örnek oluşturan Van Otlı Peyniri Anadolu'da sevilerek tüketilmektedir. Anadolumuz'un hemen her köşesinde halkımızın, bitkilerin kullanımıyla ilgili yıllar boyu birçok acı ve zor deneyden sonra tecrübeleriyle elde ettiği köklü gelenekleri vardır.

Rauf Cemil Adam'ın 1970 yılında yazdığı Peynir kitabı incelendiğinde adaçaylı (Sage cheese), ananaslı, anasonlu (Cosette), ardıçlı, muhtelif baharatlı, biberiyeli, defneli, dereotlu, domatesli, hıyar turşulu (Zwibelkase), ıspanaklı (Salbeikase), karabiberli, karanfilli, kerevizli, kırmızı biberli, maydanozlu, naneli, mürverli, patatesli, soğanlı, yenibaharlı ve soğanlı peynirlerden söz edilmektedir (Adam, 1974).

Yine aynı literatürde (Adam, 1974) Gombolya adı verilen bir peynire kapari katıldığından bahsedilmektedir. Ancak o tarihten sonraki literatürlerde bu bilgiye ve peynir çeşidine rastlanmamıştır. Fransa'da

1987 yılında “light” tip fırıncılık ürünlerinde peynir ve kaparinin kullanımı üzerine bir patent alınmıştır (Cladi and Lowenguth, 1987).

Otlu peynirler en çok kuru ve salamuralı olmak üzere iki şekilde üretilmekte ve daha çok kuru olanı tercih edilmektedir. Otlu peynir esas itibariyle çiğ koyun sütünden işlenmektedir. Koyunlardan elde edilen sütler süzülüp, yaklaşık 30 °C’de mayalanmaktadır. Koyun şirdeni üzerine bir miktar şap, karabiber, zencefil, tarçın, karanfil ve toz şeker ekilip su ile karıştırıldıktan sonra, küplere konan mayadan 4 teneke süte karşılık 100 ml. ilâve edilmektedir. Mayalanma 2 saat kadar sürmekte, daha sonra oluşan pıhtı süzülme üzere bez torbalara aktarılmaktadır. Pıhtı aktarılırken bir kat pıhtıdan bir kat da özel olarak hazırlanmış ot karışımından ilâve edilmektedir. Otlu birlikte peynirin torbalara doldurulma işlemi bittikten sonra torbanın ağzı kapatılıp, üzerine ağırlık konarak bir bakıma preslenmekte ve suyunun uzaklaştırılmasına yardımcı olunmaktadır (yaklaşık 3-4 saat kadar). Daha sonra kalıplar halinde kesilir. Kesme işleminden sonra iki farklı şekilde tuzlanarak olgunlaştırılmakta veya taze olarak tüketilmektedir. Birinci şekilde, salamura tuzlama metodu kullanılmaktadır. İkincisinde ise peynir kalıpları belli müddet kuru tuzlamaya tabi tutulduktan sonra, toprak küplere veya plâstik bidonlara sıkıca basılmaktadır. Basma işleminde peynir kalıpları arasına cacıklar veya ufalanmış peynir konarak boşluk kalmamasına dikkat edilmektedir. Sıkı doldurulmuş plâstik kaplar, ağzı değişik yapraklarla kapatıldıktan sonra ters çevrilerek toprağa gömülmektedir. Burada peynirler en az 3 ay olmak üzere 7 aya kadar olgunlaştırılmaktadır.

Otlu peynirler, peynir pıhtısına peynir suyu süzülmeden sonra veya süzöldükten sonra çeşitli kokulu otların karıştırılmasıyla elde edilen peynirlerdir (Demirci ve Şimşek, 1997). Otların bir başka deyişle yabani bitkilerin, gıda maddelerinde kullanımı uzun yıllar öncesine dayanmaktadır. Yabani bitkiler gıdalarda tad ve aromayı zenginleştirmesinin yanında, antimikrobiyal etki göstermekte ve gıdalara bulaşan önemli patojenleri engelleyici özellikler de gösterebilmektedir (Coşkun, 1998).

Otlu peynirlerin kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine yapılan bir araştırmada, mevcut teknikler kullanılarak ve özellikle beyaz peynir üretim tekniğı takip edilerek üretilen otlu peynirlerin, orijinal otlu peynir özellik taşımadığı ortaya konmuştur (Coşkun ve Öztürk, 2000).

Coşkun ve Öztürk (1998) tarafından Van Otlu Peynirinin tüketim alışkanlıkları üzerine yapılan bir çalışmada, Van yöresinde otlu peynirlerin hemen her öğün ve mevsimde tüketildiğı, peynirin otların verdiğı tad ve aromadan dolayı tercih edildiğı, ot oranının normal düzeyde olmasının istendiğı, peynirlerin en az 3 ay olgunlaştırıldığı ve kişi başı otlu peynir tüketiminin yılda 14.74 kg olarak gerçekleştiğı saptanmıştır.

Bakırcı ve ark. (1998) Van ve yöresinde üretilen otlu lorlar üzerine bir araştırma yapmış ve otlu lorların iyi bir besin kaynağı olduğı fakat mikrobiyolojik açıdan ilkel ve sağlıksız koşullarda üretildiğı belirlenmiştir.

Allium sp. (sirno), *Anthriscus nemorosa* (mendi, mendo), *Ferula* sp. (heliz) bitkilerini içeren Van otlı peynirinin sıçan sindirim sistemi ve bazı kan parametreleri üzerine yapılan bir çalışmada tek başına yada bitkilerle birlikte peynir alınımının sıçan mide ve duodenumunda bir etkisinin olmadığı, otlı peynirlerin sıçan serum trigliserid düzeyini arttırdığı sonucuna varılmıştır (Özbek ve ark., 2005).

Otlı lorların mineral madde içerikleri üzerine yapılan başka bir araştırmada, otlı lorların özellikle demir olmak üzere bazı mineral maddelerince zengin olduğu bulunmuş ve bu da kullanılan otlara bağlanmıştır (Kılıçel ve ark., 2004).

Kapari, *Capparaceae* familyasından kurak ve yarı kurak kökenli, derin, kalın ve sarmaşık köklü, 50-100 cm yüksekliğinde odunsu gövdeli, türe göre değişmekle birlikte yatık yada yüksek dallı, çoğunlukla dikenli ve 3500'den fazla türü olan bir bitkidir. Ekonomik ömrü 30-40 yılı bulabilen kapari, kuraklığa dayanıklı bir bitki olup, en sıcak ve kurak dönemde çiçek açarak meyve vermektedir (Şat, 2006). Akdeniz ve yakın doğu ülkelerinde birkaç tür ve çok sayıda çeşit içermektedir. Bu türler şunlardır: *Capparis decidua*, *Capparis cartilaginea*, *Capparis mucronifolia*, *Capparis leucophylla*, *Capparis ovata*, *Capparis spinosa*. Ülkemizde ise yalnızca *Capparis spinosa* ve *Capparis ovata* türleri bulunmaktadır (Duran, 2006).

Kapari çok verimli, ekonomik getirisi oldukça yüksek olan bir bitkidir. Eskiden beri; gıda ve tedavi amaçlı kullanılan kapari bitkisinin bezelye büyüklüğündeki tomurcuklarının protein, vitamin, mineral, polifenolik

maddeler, kaparirutin ve glukokaparın yönünden zengin olması onu fonksiyonel bir besin haline getirmektedir. Gıda olarak kullanılmasının yanında çeşitli organların tedavisinde ve kozmetik üretiminde de kullanılmaktadır (Şat, 2006).

Kaparinin idrar söktürücü, kabızlık giderici, balgam söktürücü, ağrı kesici, antitümör özellikte olduğu ve romatizma, skorbit, multiple skleroz, hemoroid gibi rahatsızlıklara iyi geldiği iddia edilmektedir (Anonymous, 2008; Nadaroğlu et al., 2008). Uluslararası Kanser Enstitüsünde yapılan çalışmalarda; antitümör aktivitesi sağlayan 100'den fazla ekstraktın hazırlanmasında kullanılan 201 cinse dahil 58.000 bitki taksonundan, 250 taksonun kapariye ait olduğu belirtilmektedir (Duran, 2006).

Dünyada başlıca üretici ve/veya ihracatçı ülkeler arasında sırasıyla İspanya, Fas ve İtalya yer almaktadır. Türkiye'de son zamanlarda (ambalajlı) 3.4 bin tona ulaşabilen ihracatı ile söz sahibi olmaya başlamıştır. Ülkemizde kapari Karadeniz (az miktarda) de dahil hemen her bölgede kendiliğinden yetişmektedir. Özellikle İzmir, Urla, Karaburun, Salihli, Alaşehir, Bergama, Burdur ve Denizli'de görülmektedir. Ülkemizde, kapariler işletmelere %18-20 tuz konsantrasyonunda salamura içinde veya kuru tuzlama şeklinde getirilmektedir. Tartım, ayıklama ve kalibrasyon işlemlerinden sonra bidonlardaki kapari salamurasının konsantrasyonu %20'ye tamamlanır. Piyasaya verileceği zaman tuz oranı %2,2-4.0 (denge halinde) arasında olması sağlanır. Ayrıca salamuraya %1.5-2.5 arası olacak şekilde alkol sirkesi ilave edilir. Son olarak 55-66°C'de 10-15 dakika kavanozlarda pastörize edilir (Kalkan ve ark., 1999).

Kaparinin aroma profilini oluşturan bileşikler olan kükürt, izobütil izotiyosiyanat ve sildo-oktasiklosülfür bugüne kadar gıdalarda hemen hiç rastlanmamış bileşiklerdendir. Kapari; protein, vitamin ve mineral maddelerce oldukça zengin bir bileşime sahiptir. 100 gram yenebilen kurumaddede, 67 mg kalsiyum, 65 mg fosfor, 9 mg demir, 24.01g protein bulunmaktadır (Rodrigo et al., 1992 ; Şat, 2006).

Bağcı ve ark. (1999) tarafından kaparinin farelerde karaciğer enzimleri ve bazı kan parametreleri üzerine yapılan bir araştırmada, kapari meyvelerinin % 1'lik infüzyonunun 30 gün kullanım sonunda farelerde karaciğer enzimleri ve bazı kan parametreleri üzerine olumsuz bir etki göstermediği belirtilmiştir.

Özcan (1997) tarafından kapari çiçek tomurcuklarının fermantasyonunda yoğurt, laktik asit ve starter kullanılmışlardır. Fermantasyonun 3. gününde tomurcuk renginin %6 tuz + %0.5 laktik asitli örnekte parlak sarımtırak kahverengimsi yeşile dönmesi, kokudaki keskinliğin ve tattaki acılığın diğerlerine göre daha çabuk azaldığı, duyuşal özelliklerinin daha iyi olduğu ve fermantasyon süresinin biraz daha kısa olduğu belirtilmiştir. Bunu salamura ve görünüş özellikleri bakımından %6 tuz + %1 starter, %6 tuz + %2 yoğurt ve %6 tuzlu örnekler izlemiştir.

Özcan (1999) tarafından ham ve salamura kaparilerin fiziksel, kimyasal özellikleri ve yağ asitleri bileşimi üzerine yapılan bir çalışmada, Kapari meyvelerinin salamuraya işlenmesiyle ham protein, ham yağ,

indirgen şeker, K, P, Cu, Zn ve Mn içeriklerinin değişik oranlarda azaldığı tespit edilmiştir.

Nadaroğlu ve ark. (2008) tarafından kapari bitkisinin antioksidan ve antiradikal özellikleri üzerine yaptıkları bir çalışmada, kapari (*Capparis spinosa*)'nin doğal antioksidan kaynağı olarak kullanılabilceği sonucuna varmışlardır. Bu bulgu, kaparinin gıda olarak kullanımını arttıracak artı bir değer olarak algılanmaktadır.

Yücel ve Arıcı (2007) salamura konsantrasyonunun kaparinin fiziksel ve kimyasal özelliklerine etkisi üzerine yaptıkları bir çalışmada, %14 tuz içeren salamurada bekletilen kaparilerin fiziksel ve kimyasal özellikler açısından kabul edilebilir düzeyde olduğu sonucuna varmışlardır.

Duran (2006) kapari bitkisi kapsüllerinden proteaz enzimini saflaştırarak peynir üretiminde kullanılıp kullanılmayacağını araştırmıştır. Araştırma sonunda elde edilen yeni proteaz enziminin peynir üretiminde kullanılabilceği sonucuna varmıştır.

Yapılan literatür çalışmalarında kaparinin daha çok yemeklerin yanında çeşni ve garnitür olarak kullanıldığı belirlenmiş, beyaz peynir de dahil olmak üzere hiçbir peynirin üretimine kullanıldığına dair veriye rastlanılmamıştır.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1.Süt

Araştırmada hammadde olarak inek sütü kullanılmıştır. Kaporili beyaz peynirlerin üretiminde kullanılan inek sütü, E.. Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma, Uygulama ve üretim iftliğinde yetiştirilen hayvanlardan elde edilen sttr.

3.1.2. Peynir Mayası

Kaporili peynirlerin retiminde Mayasan® (Mayasan A.ř., İSTANBUL) peynir mayası kullanılmıştır.

3.1.3. Starter Kültür

Araştırmada dondurularak kurutulmuş formda beyaz peynir kültürü (Ezal®, Texel, France TM082) kullanılmıştır.

3.1.4. Kalsiyum Klorür (CaCl₂)

Peynir retiminde kullanılan CaCl₂ (Horasan Kimya, ANKARA) ticari olarak elde edilmiştir. 100 kg süte 20 g olarak hesaplanmış ve % 40'lık solüsyonu hazırlanarak peynire işlenecek süte ilave edilmiştir.

3.1.5. Kaya Tuzu ve Salamura (NaCl)

Peynirlerin tuzlanması ve salamuranın hazırlanmasında kaya tuzu (Atılğan Tuz Fabrikası, ÇANAKKALE) kullanılmıştır. Peynirin pH'sına göre salamura pH'sı %90'lık laktik asitle (Merck, GERMANY) ayarlanmıştır.

3.1.6. Kapari

Kaparili beyaz peynirlerin üretiminde kullanılan kapari konserve halde Susitaş A.Ş. (İzmir Atatürk Organize Sanayi Bölgesi 10039 sok. No:12 Çiğli – İZMİR)'den sağlanmıştır. Kapariler % 1 asitli ve 3.5 pH'da olup, % 10 oranında tuz içermektedir.

3.1.7. Ambalaj Materyali

Araştırmada Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü Pilot İşletmesinde peynir üretiminde kullanılan yuvarlak kapaklı tenekeler ve 500g'lık plastik ambalajlar kullanılmıştır.

3.1.8. Üretimde Kullanılan Alet ve Ekipmanlar

Araştırmada Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü Pilot İşletmesinde bulunan alet ve ekipmanlar (pastörizatör, çift cidarlı tank, peynir teknesi vb.) kullanılmıştır.

3.2. YÖNTEM

3.2.1. Starter Kültürün Hazırlanması

Liyofilize kültürden işletme kültürü eldesinde süt tozu (Pınar Süt A.Ş.) ile hazırlanan %12 yağsız kurumaddeli 1,5 L süt kullanılmıştır. Hazırlanan süt 90°C'de 15 dakika pastörize edilmiş ve hızlıca 30°C'ye soğutulmuştur. İçersine aseptik koşullarda 1,35g starter kültür ilave edilerek aşılınmış ve 30°C'de pH'sı yaklaşık pH = 4,5 - 4,6'ya düşünceye kadar bekletilmiştir. Daha sonra soğuk hava deposunda 4 - 6°C'de muhafaza edilmiş ve üretimde %0,5 oranında kullanılmıştır.

3.2.2. Süte İlave Edilecek Peynir Mayası Miktarının Hesaplanması

Süte ilave edilecek peynir mayası miktarı Üçüncü (2004)'ye göre hesaplanmıştır. Hesaplama da pıhtı oluşum süresi 75 dakika alınmış ve aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{Maya miktarı (ml)} = (\text{AxBxC}) / (\text{DxE})$$

A: Deneyde kullanılan maya miktarı (ml)

B: Teknedeki süt miktarı (L)

C: Deneyde kullanılan sütün pıhtılaşma süresi (s)

D: Deneyde kullanılan süt miktarı (ml)

E: Teknedeki sütte istenen pıhtı oluşum süresi (s)

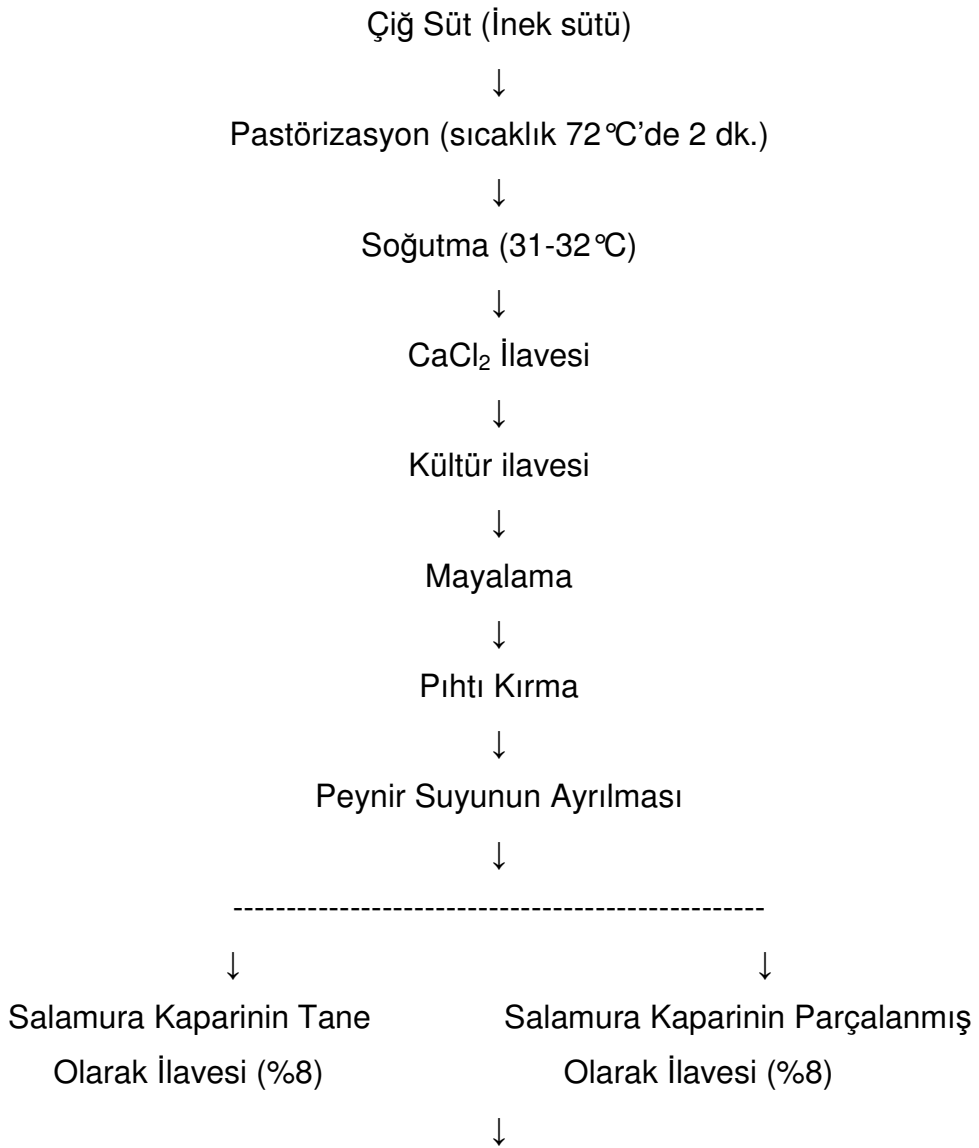
3.2.3. Kaparilerin Hazırlanması

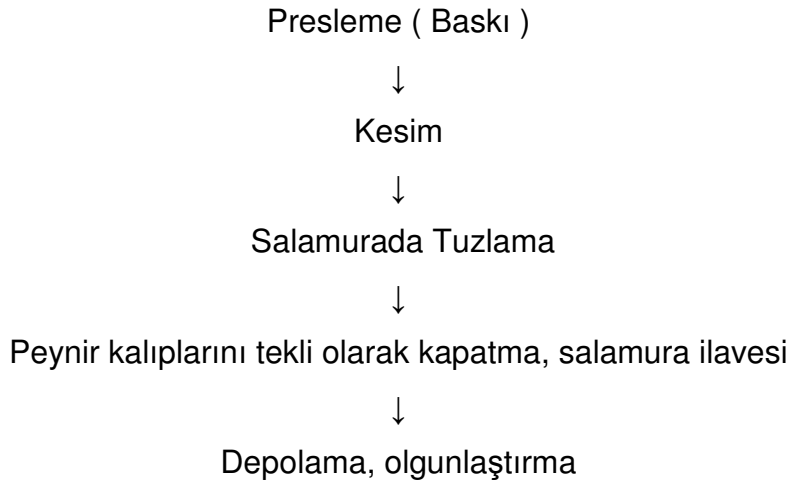
Salamura halinde 5kg'lık ambalajlar halinde alınan kapariler üretimden bir gün önce suda bekletilerek, tuz oranlarının düşmesi sağlanmıştır. Daha sonra salamuraları süzölmüş ve tane kapari meyveleri alınmıştır. Ürüne çeşitlilik vermek amacıyla bir kısım kapari parçalayıcı yardımıyla parçalanmıştır.

3.2.4. Peynir Üretimi

Peynirlerin üretimi Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü Pilot İşletmesinde gerçekleştirilmiştir. Üretimde, E.Ü. Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma, Uygulama ve Üretim Çiftliği'nden getirilen çiğ inek sütü kullanılmıştır. Kaparili beyaz peynir üretim akış şeması Çizelge 3.1.'de verilmiştir. Olgunlaşmayı takip eden 0., 30., 60. ve 90. günlerde tesadüfi olarak seçilen peynirlerin fiziksel, kimyasal,

mikrobiyolojik, yapısal ve duyusal analizleri yapılmıştır. TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi'nde yapılan yağ asitleri kompozisyonu analizi ve mineral madde tayini ile TÜBİTAK Ankara Test ve Araştırma Laboratuvarı'nda yapılan aminoasit analizleri için ayrılan peynirler vakum uygulanıp etiketlenerek ambalajlanmış ve derin dondurucuda -18 °C'de muhafaza edilmiştir.





Şekil 3.1. Kapatili Beyaz Peynir Üretim Akış Şeması

- 1. ÇİĞ SÜT ALIMI:** Menemen Tarımsal Araştırma, Uygulama ve Üretim Çiftliği'nden getirilen sütün kurumadde, yağ, asitlik, pH, protein analizleri yapılmıştır.
- 2. PASTÖRİZASYON:** Kapatili Beyaz Peynir'e işlenecek sütün süzme işlemini takiben pastörizatörde 72°C'de 2 dakika pastörize edilmiştir.
- 3. MAYALAMA SICAKLIĞINA SOĞUTMA:** Pastörizasyon işlemi tamamlanan sütün hızla 32°C'ye soğutulmuştur.
- 4. TEKNEYE ALMA:** Pastörize edilmiş ve soğutulmuş sütün peynir teknesine alınmıştır.

5. **KÜLTÜR İLAVESİ:** Araştırmada beyaz peynir kültürü içeren işletme kültüründen % 0,5 oranında aşılama gerçekleştirilmiştir.
6. **CaCl₂ İLAVESİ:** Kalsiyum klorür oranı % 0,02 olacak şekilde ilave edilmiş ve iyice karıştırılmıştır.
7. **ÖN OLGUNLAŞTIRMA:** Ön olgunlaştırma süresi (32°C) 30 dakika olarak ayarlanmıştır.
8. **MAYALAMA:** Pıhtı kırma süresi 75 dakika olacak çizelgede hesaplanan peynir mayası 1:9 oranında suyla seyreltilerek süte ilave edilmiş ve iyice karıştırılmıştır.
9. **PIHTILAŞTIRMA:** Süt peynir teknesinde 75 dakika süreyle pıhtılaşmaya bırakılmıştır.
10. **PIHTI KESİM OLGUNLUĞUNUN BELİRLENMESİ:** Temiz bir bıçak yardımıyla pıhtının kolay ayrılıp ayrılmadığı kontrol edilerek, bulanık olmayan yeşilimsi-sarı renkte peynir suyunun olduğu tespit edilmiştir (Üçüncü, 1996).
11. **TELEMENİN KESİMİ:** Kesim olgunluğuna gelen pıhtı enine ve boyuna olmak üzere 1'er cm genişliğindeki kesiciler yardımıyla kesilmiştir. Böylelikle 1 cm büyüklüğünde pıhtılar sağlanmıştır.
12. **KESİM SONRASI DİNLENDİRME:** Kesim sonrası 30 dakika beklenerek peynir suyunun pıhtıdan ayrılması sağlanmıştır.

13. KARIŞTIRMA: Peynir suyu ve pıhtı iyice karıştırılmıştır.

14. PEYNİR SUYUNUN AYRILMASI, KAPARİLERİN İLAVESİ VE

BASKIYA ALMA: Hafif sulu kalacak Şekilde peynir suyu alınan teleme iki farklı yere alınarak hazırlanmış olan salamura kapari meyveleri (tane ve parçalı) %8 oranında ilave edilerek iyice karıŐtırılmıŐ, üzerine ağırlık yerleŐtirilerek baskıya alınmıştır. İlave edilecek kapari oranı daha önce gerĖekleŐtirilen ön denemelerle belirlenmiŐtır.

15. PEYNİRİN KESİLMESİ: Baskı üzerinden alınan peynirler eşit büyüklükte olacak Şekilde kesilmiŐtır.

16. SALAMURADA BEKLETME: Peynir pH'sına göre ayarlanmış olan %12'lik salamura peynir kalıplarına ilave edilmiş ve 180 dakika kadar bu Şekilde bekletilmiŐtır.

17. TENEKELERE YERLEŐTİRME VE DOLUM SALAMURASI

İLAVESİ: Süre sonunda salamuradan alınan peynir kalıpları tenekelere dizilerek üzerine %12'lik salamura ilave edilerek kapatılmıŐtır. 30. gün analize alınırken peynir kalıpları alınarak tekli plastik kaplara alınmış ve %10'luk salamura ilave edilmiŐtır.

18. DEPOLAMA: Peynirler E.Ü. Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü Pilot İŞletmesinde bulunan soğuk hava deposunda depolanmıŐtır. Depolamanın 1., 30., 60. ve 90. günlerinde analizleri yapılmıştır.

3.2.5. Örnek Alma

Peynire işlenecek çiğ süt ve kaparili peynirlerde yapılacak analizler için örnekler TS591 Beyaz Peynir Standardına uygun olarak alınmıştır. TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi'nde yapılacak olan yağ asitleri kompozisyonu, mineral madde, TÜBİTAK Test ve Araştırma Laboratuvarı'nda yapılacak amino asit analizleri için örnekler partiler halinde vakum ile ambalajlanmış ve dondurularak muhafaza edilmiştir.

3.2.6. Kaparili Peynire İşlenecek Çiğ Sütte Fiziksel ve Kimyasal Analizler

3.2.6.1. Kurumadde

Çiğ sütte kurumadde gravimetrik yöntemle gerçekleştirilmiştir (Oysun, 1996).

3.2.6.2. pH

pH ölçümlerinde elektrotlu dijital pH-metreden (HANNA Instruments pH211, Portugal) yararlanılmıştır.

3.2.6.3. Yağ

Sütte yağ içerikleri Gerber yöntemiyle tespit edilmiştir (Oysun, 1996).

3.2.6.4. Titrasyon Asitliği

Sütte titrasyon asitliği titrasyon yöntemi kullanılarak, Soxhlet-Henkel metoduyla belirlenmiştir (Oysun 1996).

3.2.6.5. Toplam Azot (TN) ve Protein

Çiğ ve ısıtılmış işlem görmüş inek, koyun ve keçi sütlerinde toplam azot için örnek hazırlama Rowland (1938)'a göre yapılmıştır. Buna göre 100 ml'lik ölçü balonuna 5 ml süt tartılarak aktarıldıktan sonra, hacim saf su ile 100 ml'ye tamamlanarak iyice karıştırılmıştır. Seyreltilmiş sütten 20 ml kjeldahl tüplerine alınarak, mikro kjeldahl yöntemiyle sütlerde toplam azot belirlenmiştir. Böylelikle 1ml süt örneği alınmış olmuştur. Toplam azot içeriği 6,38 katsayısı ile çarpılarak protein içeriği hesaplanmıştır (Anonymous, 1993).

3.2.6.6. Protein Olmayan Azot (NPN)

Protein olmayan azot için örnek hazırlama Rowland (1938)'a göre gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla 50 ml'lik ölçü balonuna 10 ml süt aktarılmış ve %15'lik (w/v) TCA (triklor asetik asit) ile hacim 50 ml'ye tamamlanmıştır. Çökeltmenin gerçekleşmesi ve durulması için bir süre beklendikten sonra Whatman No:40 filtre kağıdı yardımı ile karışım süzölmüştür. Filtrattan 20 ml. (8ml. süt örneği) kjeldahl tüplerine alınarak mikro kjeldahl yöntemiyle NPN saptaması yapılmıştır (Anonymous, 1993).

3.2.6.7. Kazein Olmayan Azot (NCN)

Sütlerde kazein olmayan azot Rowland (1938)'a göre örnek hazırlanarak bulunmuştur. Bunun için 100 ml'lik ölçü balonuna 10 ml süt alınmış, üzerine 40 °C'deki saf sudan yaklaşık 70 ml ve % 10'luk asetik asitten 1 ml eklenerek karıştırılmıştır. Reaksiyonun tamamlanması ve tam presipitasyon için 10 dakika beklenmiş, karışıma 1 ml 1 N sodyum asetat ilave edilip tekrar karıştırılarak soğumaya bırakılmıştır.

Soğuduktan sonra saf su ile hacim 100 ml'ye tamamlanarak kazein ve yağ çökeltilerinin durulmasının ardından Whatman No:40 filtre kağıdı ile süzme işlemi gerçekleştirilmiştir. Filtrattan 20 ml. (2ml. süt örneği) alınarak toplam azotta olduğu gibi analiz edilmiştir (Anonymous, 1993).

3.2.6.8. Toplam Albumin Azotu (TAN)

Peynire işlenecek olan çiğ sütte toplam albumin azotu saptanması Ascaffenburg and Drewry (1958)'e göre örnek hazırlanarak yapılmıştır. Buna göre 40 ml süt 100 ml'lik ölçü balonuna konularak 40°C'ye ısıtılmış ve % 40'lık (w/v) 40 ml sodyum sülfat ilave edilmiştir. Daha sonra karışım 20°C'ye soğutularak %20'lik (w/v) tuz çözeltisi ile 100 ml'ye tamamlanmış ve Whatman No:4 filtre kağıdıyla filtre edilmiştir. 10 ml filtrat (4 ml. süt örneği) mikro kjeldahl tüplerine alınarak sütlerde toplam albumin azotu saptanmıştır (Anonymous, 1993).

3.2.6.9. β Laktoglobulin Azotu (β -lg N)

Sütlerde β -laktoglobulin azotu Ascaffenburg ve Drewry (1958)'e göre örnek hazırlanarak tespit edilmiştir. Toplam albumin azotu filtratından 40 ml alınarak 50 ml.'lik balona aktarılmış ve üzerine 1 ml (15 ml HCl /100 ml su) HCl çözeltisi ilave edilerek karıştırılmıştır. Çökeltinin oluşması için yarım saat beklenmiş ve Whatman No:40 filtre kağıdı yardımı ile süzölmüştür. Filtrattan 10 ml. (3.2ml. süt örneği) kjeldahl tüplerine konularak, mikro kjeldahl yöntemiyle sütlerde β -laktoglobulin azotu belirlenmiştir (Anonymous, 1993).

3.2.7. Kaporili Peynir Örneklerinde Fiziksel ve Kimyasal Analizler

3.2.7.1. Kurumadde

Peynir örneklerinde kurumadde gravimetrik yöntemle TS591 Beyaz Peynir Standardı'nda belirtilen yöntemle E.Ü. Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü'nde gerçekleştirilmiştir (Anonim, 2006a).

3.2.7.2. Yağ ve Kurumaddede Yağ

Peynir örneklerinde yağ oranı Gerber yöntemi ile E.Ü. Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü'nde belirlenmiştir (Oysun, 1995). Kurumaddedeki yağ, peynirlerin kurumaddeleri dikkate alınarak orantı yoluyla hesaplanmıştır.

3.2.7.3. Tuz ve Kurumaddede Tuz

Peynirlerin tuz oranı titrasyon yöntemiyle E.Ü. Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü'nde belirlenmiştir. Kurumaddede tuz miktarı peynirlerin kurumaddeleri dikkate alınarak orantı yoluyla hesaplanmıştır (Oysun, 1995).

3.2.7.4. pH Değeri

Peynirlerin pH ölçümlerinde elektrotlu dijital pH-metreden (HANNA Instruments pH211, Portugal) yararlanılmıştır.

3.2.7.5. Titrasyon Asitliği / % Laktik Asit Değeri

Peynirlerin titrasyon asitlikleri TS591 Beyaz Peynir Standardı'nda belirtilen yöntem ile E.Ü. Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü'nde belirlenmiştir (Anonim, 2006a).

3.2.7.6. Toplam Azot (TN) ve Protein

Peynirlerdeki toplam azot miktarı E.Ü. Ziraat Fakültesi Merkez Laboratuvarı'nda Kjeltect cihazı kullanılarak Kjeldahl yöntemi ile belirlenmiştir. Azot miktarı 6,38 katsayısı ile çarpılarak protein oranı belirlenmiştir (Renner, 1993).

Peynirlerin toplam azot içerikleri Gripon et al. (1975)'na göre saptanmıştır. Karıştırıcıdan geçirilerek homojen hale getirilmiş peynir örneklerinden 100 ml'lik behere 10 g tartılmış, aynı zamanda 100 ml'lik ayrı bir behere 40 ml 0.5 M trisodyum sitrat (pH:7) konulmuştur. Trisodyum sitrat yavaşca peynir örneği üzerine dökülerek cam baget yardımıyla ezilmiştir. Bu işlem trisodyum sitrat bitinceye kadar devam etmiştir. 40°C'ye ayarlanmış karıştırıcılı su banyosunda 5 dakikalık aralıklarla karıştırılarak 30 dakika tutulmuştur. Karıştırıcıya alınan örnek 30 saniye süreler ile 4 kez hızlı devirde karıştırılmıştır. Her bir karıştırma arasında 30 saniye beklenmiştir. Daha sonra karışım 200 ml'lik ölçü balonuna alınmıştır. Ardından karıştırıcı su ile yıkanarak yavaş devirde 2 kez çalkalanarak ölçü balonuna aktarılmıştır. Köpükler kayboluncaya kadar beklenmiş ve hacim 200 ml'ye tamamlanarak örnek hazırlanmıştır.

Hazırlanan örnekten 2 ml (0.1 g peynir) kjeldahl tüplerine alınarak azot tayini yapılmıştır. Yöntemdeki tek farklılık peynirde TN saptanmasında 4 ml H₂SO₄ kullanılmasıdır.

3.2.7.7. Suda Çözünen Azot (WSN)

Toplam azot için hazırlanan örneğin 150 ml'si ölçü silindiri yardımıyla 400 ml'lik bir behere alınmıştır. Çözeltinin pH'sı 1 N HCl ile

4.40'a ayarlanmış, 200 ml'lik ölçü balonuna aktarılarak elektrot ve beher iyice yıkanarak hacim 200 ml'ye tamamlanmıştır. Whatman No:42 filtre kağıdı ile 2 defa filtre edilerek stok örnekler hazır hale getirilmiştir.

Hazırlanan stok örnekten 5 ml (0.1875 g peynir) alınarak analize alınmıştır. Yöntemdeki farklılık peynirde suda çözünen azot saptanmasında 5 ml H₂SO₄ kullanılmış ve yakma aşamasında berraklaştıktan sonra 5 dakika daha aynı sıcaklıkta tutulmuştur (Anonymous, 1980).

3.2.7.8. Protein Olmayan Azot (NPN) (TCA Azotu)

3.2.7.7. 'de hazırlanan stok örnekten 100 ml'lik behere 24 ml alınarak üzerine % 60 (w/v)'lık TCA (trikloro asetik asit)' den 6 ml ilave edilmiştir. Karıştırılarak oda sıcaklığında 1 saat beklenmiş ve Whatman No: 42 filtre kağıdı ile süzölmüştür Filtrattan 8 ml (0.24 g peynir) alınarak analiz yapılmıştır. Analizde 5 ml H₂SO₄ kullanılmış ve yakma aşamasında karışım berraklaştıktan sonra 5 dakika daha aynı sıcaklıkta bekletilmiştir (Anonymous, 1980).

3.2.7.9. Proteoz-Pepton Azotu (PPN)

Proteoz-pepton azotu, suda çözünen azot değerinden (WSN) protein olmayan azot (NPN) değerinin çıkarılmasıyla hesaplanmıştır.

3.2.7.10. Olgunlaşma Katsayısı

Peynir örneklerinin olgunlaşma indeksleri iki farklı olgunlaşma indeksi formülü kullanılarak hesaplanmıştır (Venema et al., 1987).

$$\text{Olgunlaşma İndeksi (1)} = \frac{\text{WSN}}{\text{TN}} \times 100$$

$$\text{Olgunlaşma İndeksi (2)} = \frac{\text{Protein Olmayan Azot}}{\text{Toplam Azot}} \times 100$$

3.2.7.11. Serbest Yağ Asitleri Değeri

Serbest yağ asidi miktarını gösteren asit değeri Renner (1993)'e göre belirlenmiştir. Sonuç, oleik asit olarak değil harcanan KOH' in eşdeğeri olarak ifade edilmiştir. Peynirlerin yağ oranı dikkate alınarak 8-10 g arasında yağ elde edilecek çizelgede tartılan peynir örnekleri havana aktarılarak, üzerine kselgur eklenmiştir. Havan tokmağı yardımıyla yağ globül membranının parçalanması sağlanarak karışımın yağ oranı artırılmıştır. Daha sonra saf dietil eter yardımıyla üç kez yıkanarak yağ ekstraksiyonu sağlanmış, ekstrat kaba filtre kağıdından süzülerek eter-y yağ karışımı elde edilmiş ve rotary evaporatörde 45 °C'de eter uzaklaştırılarak saf yağ alınmıştır. Yağ 45 °C'lik su banyosunda eter kokusu tamamen yok olana kadar bekletilmiştir. Tartılan 4 g yağ örneği üzerine 40 ml alkol-eter karışımı (1: 1) ilave edilerek, alkolde hazırlanmış 0.1 N KOH ile % 1'lik fenolfitalein yardımı ile titre edilmiştir. Sonuç aşağıda formül kullanılarak hesaplanmıştır (Renner, 1993).

$$\text{Asit değeri (mg KOH/g yağ)} = \frac{V \text{ (ml)} \times N \times 56.11}{M}$$

Formülde;

V: Titrasyonda harcanan KOH miktarı (ml)

N: Titrasyonda kullanılan KOH'in gerçek normalitesi

M: Örnek (yağ) miktarı (g)

3.2.7.12. Tirozin Tayini

Peynir örneklerinde tirozin tayini Citti et al. (1963)'a göre yapılmıştır. Parçalanarak homojen hale getirilmiş peynir örneğinden 1 gram alınarak cam tüp içersine konmuştur. Üzerine 4ml. saf su ve 10ml. 0,72N TCA ilave edilmiş ve çalkalanarak karanlıkta 10dk. dinlendirilmiştir. Whatman No: 42 filtre kağıdından süzülerek 5ml. süzüntüye 10ml. Na_2CO_3 + $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ çözeltisi (75g Na_2CO_3 ve 10g. $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ tartılarak 500ml.'ye tamamlanıp karıştırılır.) ve 3ml. folin çözeltisi (1:2 folin : su) ilave edilmiştir. 4500dev./dk 30dk. santrifüj edildikten sonra berrak kısımdan alınan örnek 650nm'de spektrometrede analiz edilmiştir. Uygun aralıklarda tirozin standartları hazırlanarak regresyon denklemi yardımıyla tirozin miktarları hesaplanmıştır (Citti et al., 1963).

3.2.7.13. Yağ Asitleri Kompozisyonu

Tüm peynir örneklerinin yağ asitleri kompozisyonu IUPAC II D19 yöntemiyle TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Araştırma Enstitüsü (Gebze-KOCAELİ)'nde belirlenmiştir (Paquot, 1979).

3.2.7.14. Mineral Madde Tayini

Peynir örneklerinin mineral madde (Ca, P, K, Mn, Zn) içerikleri TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi Gıda Bilimi ve Teknolojisi Araştırma Enstitüsü (Gebze-KOCAELİ)'nde belirlenmiştir. Ca, Mn ve K analizleri AOAC 985.35.2005'e, Fosfor analizi AOAC 986.24.2005'e ve Çinko analizi AOAC 999.10.2005'e göre gerçekleştirilmiştir (AOAC, 2005).

3.2.7.15. Serbest Amino Asit Tayini

Beyaz peynir örneklerinin aminoasit içerikleri ÖZCAN ve ŞENYUVA (2006)'ya göre, TÜBİTAK Ankara Test ve Araştırma Laboratuvarı (Tubitak-ATAL) 'nda belirlenmiştir.

3.2.8. Keparili Peynir Örneklerinde Dokusal Analizler

3.2.8.1. Tekstür Profil Analizi (TPA)

Peynir örneklerinin tekstür özellikleri Awad et al. (2002)'e göre, Celal Bayar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nde bulunan, Teksture Analyser TA-XT Plus (Vienna Court, Surrey Gu7 YL, England) cihaz ile belirlenmiştir.

C.B.Ü. Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'ne götürülen peynir örneklerinin ambalajları açılarak 23mm çapındaki keskin paslanmaz çelik sonda ile örnekler alınmıştır. Silindir şeklindeki örnek daha sonra falçata yardımıyla 20mm uzunluğunda kesilmiştir. Böylelikle 20mm yüksekliğinde ve 23mm çapında bir silindir elde edilmiştir. Cihazın kalibrasyonu aşağıdaki parametreler kullanılarak yapılmıştır.

Return Distance (mm) : 25

Return Speed (mm/sec) : 20

Contact Force (g) : 1

Cihaz ile ilgili diğerk özellikler şunlardır;

Mode: Measure force in compression

Option: Return to start

Pre-Test Speed: 2.0 mm/s

Test Speed: 1.0 mm/s

Past Test Speed: 1.0 mm/s

Distance: 10mm

Trigger Type: Auto - 3g

Data Acquisition Rate: 200pps

TPA; örneği birinci sıkıştırma ile deformasyona uğratıp, sıkıştırmanın kaldırılmasından sonra ikinci bir sıkıştırma deformasyonu ile insanın çiğneme hareketini taklit etmektedir. TPA parametrelerinin hesaplanması cihazın yazılımı doğrultusunda yapılmıştır (KARAMAN, 2007).

3.2.8.1.1. Sertlik (Hardness, kg)

Peynir örneğine birinci sıkıştırmada uygulanan maksimum kuvvettir (F) ve kg, g ve N ile ifade edilebilmektedir.

3.2.8.1.2. Dış Yapışkanlık (Adhesiveness, kgs)

Birinci sıkıştırma sonrasındaki negatif kuvvet alanı (A_3) olarak ifade edilmektedir ve gıda ile gıdanın temasta bulunduğu materyal yüzeyi arasındaki çekim kuvvetini kaldırmak için gerekli olan iş olarak ifade edilmektedir ve birimi kgs, gs ve N'dur.

3.2.8.1.3. İç Yapışkanlık (Cohesiveness)

Gıda örneğinin ağızda kırılmadan önceki deforme edilme derecesi yada gıdanın iç bağlarının mukavemeti olarak tanımlanmaktadır. İkinci sıkıştırma sonrasındaki pozitif alanın, birinci sıkıştırma sonrasındaki pozitif alana olan oranıdır. Bu parametrenin birimi bulunmamaktadır.

3.2.8.1.4. Sakızımsılık (Gumminess)

Yarı katı bir gıdanın yutulmaya hazır hale getirilebilmesi için gereken parçalama kuvveti olarak ifade edilmektedir. Sakızımsılık = sertlik x iç yapışkanlık olarak tanımlanır. Bu parametrenin de birimi bulunmamaktadır.

3.2.8.1.5. Elastikiyet – Sürülebilirlik (Springiness)

Gıda maddesinin çiğnenme sırasında eski halini alma derecesi olarak tanımlanmaktadır. Gıdanın birinci baskı ile ikinci baskı arasında geçen zaman içinde gıdanın yüksekliğindeki geri dönüşümdür. Bu parametrenin birimi yoktur.

3.2.8.1.6. Çiğnenebilirlik (Chewiness)

Katı bir gıdanın yutulmaya hazır hale getirilmesi için gereken çiğneme kuvvetidir. Çiğnenebilirlik aşağıdaki eşitlikler yardımıyla bulunmaktadır.

$$\text{Çiğnenebilirlik} = \text{elastikiyet} \times \text{sakızımsılık}$$

$$\text{Çiğnenebilirlik} = \text{elastikiyet} \times \text{sertlik} \times \text{iç yapışkanlık}$$

3.2.9. Keparili Peynir Örneklerinde Mikrobiyolojik Analizler

3.2.9.1. Dilüsyon Sıvılarının Hazırlanması

Aseptik koşullarda 10 gram peynir örneği, steril stomacher poşetine tartılmış ve üzerine 90 ml steril ringer solüsyonu ilave edilmiştir. Colworth Stomacher 400 (Seward Laboratory, U.K.) marka stomacher kullanılarak iki dakika süreyle parçalanmış ve 1ml alınarak 9ml'lik ringer solusyonuna (Merck KGaA, Darmstadt, Germany) ilave edilerek karıştırılmıştır. Bir önceki dilüsyonlardan 1 ml alınarak dilüsyon serileri hazırlanmıştır.

3.2.9.2. Besi Yerlerinin Hazırlanması

Mikrobiyolojik analizlerde kullanılacak besiyeri ve dilüsyon sıvıları hazırlanıp pH seviyeleri ayarlandıktan sonra 121 °C'de 15 dakika sterilize edilmiştir.

3.2.9.3. Kültür Bakterilerinin Sayımı

Peynir örneklerindeki laktobasillerin sayımında MRS agar (Merck KGaA Darmstadt, Germany) kullanılmıştır. Uygun dilüsyonlardan paralel ekimi gerçekleştirilen petri kapları 37 °C'de 72 saat anaerobik ortam

yaratılarak inkübasyona bırakılmıştır. Anaerobik ortam sağlamak için anaerobik jar ve kit (Anaerocult A) (Merck KGaA, Darmstadt, Germany) kullanılmıştır (Anonymous, 2005).

Peynir üretiminde kullanılan laktokokların sayımında M17 Agar (Merck KGaA, Darmstadt, Germany) kullanılmıştır. 37°C'de 48 saat inkübasyon sonrasında sayım gerçekleştirilmiştir (Anonim, 2005).

3.2.9.4. Maya Sayımı

Peynir örneklerindeki maya miktarları PDA besiyeri (Merck KGaA, Darmstadt, Germany) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. 25°C'de 4 gün inkübasyon sonunda gelişen tüm koloniler toplam maya olarak sayılmıştır (Anonim, 2005).

3.2.10. Randıman

Randıman; peynir miktarı ve süt miktarını dikkate alan Hinrichs (2001)'e göre hesaplanmıştır.

Buna göre randıman Aşağıdaki formül dikkate alınarak hesaplanmıştır:

$$\text{Randıman} = \frac{\text{Peynir Miktarı (Kg)}}{\text{Süt Miktarı (L)}} \times 100$$

3.2.11. Duyusal Değerlendirme

Peynirlerin duyusal değerlendirmesinde puanlama testi kullanılmıştır (Uysal ve ark., 2004). Puanlama testi Ege Üniversitesi Süt Teknolojisi Bölümü öğretim üyeleri tarafından gerçekleştirilmiştir. Kaparili

beyaz peynirlerin duyusal değerlendirmesinde kullanılan puanlama testi Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

3.2.12. İstatiksel Analiz Metotları

Araştırmada kapari meyvesi beyaz peynire iki farklı şekilde ilave edilmiş ve üç tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Peynirlerin fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve dokusal özelliklerine kapari meyveleri eklenmesinin etkisini belirlemek amacıyla varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Bu amaçla SPSS versiyon 09,05 (SPSS Inc. Chicago, Illinois) istatistik analiz paket programı kullanılmıştır (SPSS, 1999).

Çizelge 3.1. Kaparili Beyaz Peynirlerin Kalite Özelliklerinin Puanlama ile Değerlendirilmesi

PANALİSTİN ADI ve SOYADI :.....		TARİH:	
MAMÜL : Kaparili Beyaz Peynir			
Size sunulan iki peynir örneğinden özelliklerine göre bir tanesini tercih ediniz. Daha sonra; her özellik için verilmiş açıklamalar kısmında, özelliklerin taşıdığı özelliği karşısında işaretleyiniz. Her bir kısımda tercih sebebinizi belirtiniz.			
ÖZELLİKLER	ÖRNEKLER		
	A	B	
KİTLE ve YAPI 1 - 5			
Hatasız			
Sert Yapı			
Çoksert Yapı			
Yumuşak Yapı			
Dağılabilen Yapı			
Kesitte Yarı ve Çatlak			
Kumlu Yapı			
Lekli Kesit			
GÖRÜNÜM 1 – 5			
Hatasız			
Kirli			
Sarı Renkli			
Kapariler Parlak			
Kapariler Solgun			
Bir Örnek Olmayan Renk Dağılımı			
Bir Örnek Olmayan Kapari			

Dağılımı		
Küflü Görünüm		
Çok Fazla Delik ve Gözenek		
Yarık ve Çatlak Oluşumu		
Parçalanmış Kalıp		
LEZZET 1 - 5		
Hatasız		
Kendine Özgü		
Yavan		
Maya		
Ekşi		
Pişmiş – Metalik Tat		
Kapari Aroması Fazla		
Kapari Aroması Orta		
Kapari Aroması Az		
Ransit (Acı) Tat		
Aşırı Tuzlu		
Normal Tuzlu		
Az Tuzlu		
Diğer		
KOKU 1 - 5		
Kendine Özgü		
Mayamsı Koku		
Ekşimsi Koku		
Küfümsü Koku		
Hayvansal Koku		
Yem ve Ot Kokusu		
Yabancı Koku		
TÜM İZLENİM		
Kötü (1)		
İyi (2)		
Çok İyi (3)		

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Bu bölümde araştırmada elde edilen bulgular ve bulgulara ilişkin yorum ve tartışmalara yer verilmiştir.

4.1. Keparili Peynire İşlenen Sütlerin Genel Özellikleri

Tüm süt ürünlerinde olduğu gibi, peynirin kalite özellikleri açısından, hammadde olarak kullanılan çiğ sütün bileşimi ve özellikleri önem taşımaktadır. Keparili peynirlerin üretiminde kullanılan çiğ sütün bileşimi ve bazı özellikleri belirlenmiş ve elde edilen sonuçlar standart sapmaları ile birlikte Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.'de keparili beyaz peynir üretiminde kullanılan sütlerin nitelikleri standart sapmaları ile verilmiştir. Buna göre keparili beyaz peynir üretiminde kullanılan sütün ortalama kurumadde değeri % 12.70, yağ oranı % 4.50 ve protein oranı % 4.3 olarak belirlenmiştir. pH değerleri ortalama 6.70 olarak belirlenmiş olup, titrasyon asitliği (% laktik asit) % 1.61 olarak tespit edilmiştir. 22.8.2006 tarihli resmi Gazete'de yayınlanan, Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'ne göre çiğ inek sütü en az %2.8 protein, %3.5 yağ, %8.5 yağsız kurumadde içermeli ve asitliğinin laktik asit cinsinden %0.14-0.20 olması gerekmektedir. Buna göre peynirlerin üretiminde kullanılan çiğ inek sütleri Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'ne uygunluk göstermektedir (Anonymous, 2006b).

Çizelge 4.1. Keparili Beyaz Peynir Üretiminde Kullanılan Sütün Nitelikleri

Nitelik	Ortalama Değer ± Std.Sapma (n=3)
pH	6.70 ± 0.14
Titrasyon asitliği (g 100g ⁻¹ l.a.)	0.18 ± 0.01
Kurumadde (g 100g ⁻¹)	12.70 ± 0.69
Yağ (g 100g ⁻¹)	4.50 ± 0.42
Laktoz (g 100g ⁻¹)	3.65 ± 0.35
Toplam Azot (TN) (g 100g ⁻¹)	0.68 ± 0.02
Protein Olmayan Azot (NPN) (g 100g ⁻¹)	0.07 ± 0.00
Kazein Olmayan Azot (NCN) (g 100g ⁻¹)	0.11 ± 0.03
Toplam Albumin Azotu (TAN) (g 100g ⁻¹)	0.12 ± 0.05
β-Laktoglobulin Azotu (β-Ig N) (g 100 g ⁻¹)	0.08 ± 0.01
Protein (g 100 g ⁻¹)	4.30 ± 0.02
Kül (g 100 g ⁻¹)	0.65 ± 0.02

4.2. Üretilen Keparili Beyaz Peynirlerin Bileşimleri ve Kimyasal Özellikleri

Üretilen deneme peynirlerinde kontrol örneği (kapani ilave edilmemiş ürün) K, keparinin tane olarak eklendiği ürün T, keparinin parçalanmış olarak ilave edildiği ürün ise P harfi ile kodlanmıştır.

4.2.1. Kurumadde

Bilindiği üzere peynirin kuru maddesini yağ, protein, laktoz, tuz ve mineral maddeler meydana getirmektedir. Bu bileşenlerin miktarları peynirin randımanını, besinsel değerini ve duyuşsal özelliklerini etkilemektedir.

Araştırmamızda üretilen peynirlerin kurumadde içerikleri ve 90 günlük depolama süresince kurumadde içeriklerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.2. ve Şekil 4.1.'de verilmiştir. Yapılan varyans analizi ve Duncan testinde kontrol ve keparili beyaz peynirlerde depolama süresince kurumadde değişimi istatistiksel olarak önemli

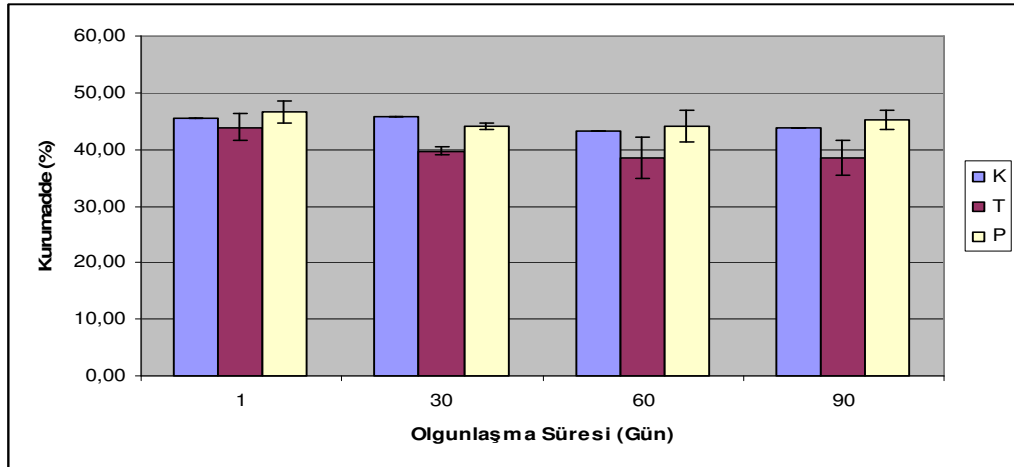
bulunmuştur ($p<0.05$). Kontrol örneği ile karşılaştırıldığında, özellikle tane kaparili peynirde depolama süresince kurumadde içeriğindeki azalma fazla olmasına karşın, parçalı kaparili peynirde kurumadde değişimi çok fazla olmamıştır.

Çizelge 4.2. Kaparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Kurumadde Miktarlarının Değişimi (%)

Günler	Ürün Çeşidi		
	K	T	P
1	45.55 ± 0.07 ^{aY}	43.84 ± 2.39 ^{aZ}	46.64 ± 1.89 ^{aZ}
30	45.80 ± 0.07 ^{aX}	39.72 ± 0.66 ^{bZ}	44.17 ± 0.61 ^{bY}
60	43.33 ± 0.04 ^{cY}	38.51 ± 3.71 ^{cZ}	44.11 ± 2.79 ^{bX}
90	43.87 ± 0.04 ^{bY}	38.39 ± 3.08 ^{cZ}	45.13 ± 0.61 ^{cX}
Ortalama	44.89 ± 1.42^Y	40.11 ± 3.13^Z	45.01 ± 1.71^X

a, b, c, d : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler $p<0.05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.

X,Y,Z : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler $p<0.05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.1. Kaparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince % Kurumadde Miktarlarının Değişimi (\pm Standart Sapma)

Peynir örnekleri arasında karşılaştırma yapıldığında, peynir örneklerinin kurumadde içerikleri arasında farklılıklar bulunmaktadır ($p<0.5$). Ortalama değerler açısından incelendiğinde, en yüksek

kurumadde içeriğine parçalanmış kaparili peynir sahip olmakta, bunu kontrol ve taneli kaparili peynir izlemektedir.

Beyaz peynir gibi salamurada olgunlaştırılan peynirlerde kurumadde oranı azalmaktadır. Bunun nedeni suda çözünür protein ve peptidlerin salamuraya geçmesine bağlanmaktadır. Ayrıca olgunlaşma sırasında α_{s1} -kazeindeki peptit bağlarının parçalanarak, oluşan yeni iyonik grupların salamuradaki suyu bağlaması ve düşük sıcaklık derecelerinde yapılan depolama sırasında proteinlerin su absorbe etme yeteneklerinin artması, peynirdeki kurumadde miktarını düşürebilmektedir (Kesenkaş, 2004).

Dağdemir ve ark. (2003) farklı starter kültürler kullanılarak ürettiği salamura beyaz peynir örneklerindeki kurumadde oranlarının %38 ile %62 arasında değiştiğini belirlemiştir. Coşkun ve Öztürk (2000) iki farklı işletmeden aldıkları 15'er otlu peynir üzerinde yaptıkları bir araştırmada kurumadde oranlarını %36.25 - %46.80 arasında bulmuştur. Araştırmamızda elde ettiğimiz kurumadde değerleri araştırmacıların bulgularıyla paralellik göstermektedir. Bakırcı ve ark. (1998) Van yöresinde satışa sunulan otlu lorlardan 15 örnek almış ve kimyasal özelliklerini incelemiştir. Yaptıkları araştırma sonucu kurumadde oranlarının %28.44-38.39 arasında değiştiğini belirlemiştir.

Araştırma bulgularımıza paralel olarak salamurada olgunlaştırılan beyaz peynir ve otlu peynirlerin kurumadde değerlerinde azalmalar meydana geldiği çalışmalarla da gösterilmiştir. Bu araştırmalara örnek verdiğimizde, Gürsoy (2005) bazı probiyotik bakterilerin destek kültür

olarak beyaz peynir üreminde kullanımı üzerine yaptığı çalışmada olgunlaşma süresince örneklerin kurumadde miktarlarında azalmalar görüldüğünü tespit etmiştir. Yine Öner ve ark. (2006) tarafından yapılan bir çalışmada da beyaz peynirlerin kurumadde içeriklerinin depolama süresince azaldığı tespit edilmiştir. Karaman (2007) tarafından homojenizasyonun yağı azaltılmış beyaz peynir özellikleri üzerine etkileri üzerine yapılan çalışmada ise depolama süresince peynir örneklerinin kurumadde miktarlarında artışlar belirlenmiştir.

4.2.2. Yağ ve Kurumadde Yağ

Sütün en önemli bileşenlerinden olan süt yağı, peynirin tat, aroma ve tekstürü üzerine etki etmektedir. Ayrıca süt yağı beslenme ve ekonomik açıdan da önem taşımaktadır.

Araştırmamızda üretilen peynirlerin yağ içerikleri ve depolama süresince yağ miktarlarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.3 ve Şekil 4.2.'de verilmiştir.

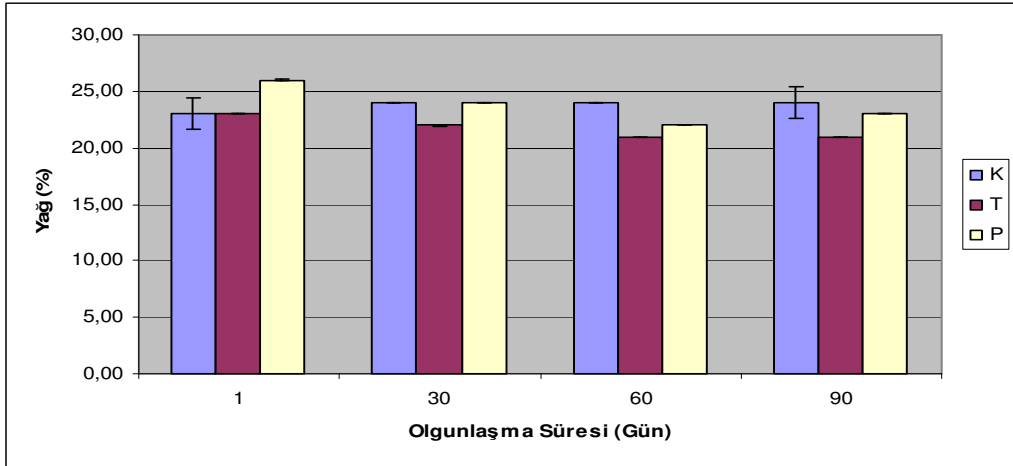
Çizelge 4.3. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Yağ Miktarlarının Değişimi (%)

Günler	Ürün Çeşidi		
	K	T	P
1	23.00 ± 1.41 ^{aY}	23.00 ± 0.02 ^{cY}	26.00 ± 0.06 ^{dX}
30	24.00 ± 0.00 ^{bX}	22.00 ± 0.04 ^{bY}	24.00 ± 0.05 ^{cX}
60	24.00 ± 0.00 ^{bX}	21.00 ± 0.00 ^{aZ}	22.00 ± 0.02 ^{aY}
90	24.00 ± 1.41 ^{bX}	21.00 ± 0.00 ^{aZ}	23.00 ± 0.00 ^{bY}
Ortalama	23.75 ± 0.05^X	21.75 ± 0.05^Y	23.75 ± 0.05^X

^{a, b, c, d} : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

^{X, Y, Z} : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

Çizelge 4.3. ve Şekil 4.2. incelendiğinde, peynirlerin yağ içeriklerinin % 21.00 - 26.00 değerleri arasında değişim gösterdiği görülmektedir. Keparilerde yağ bulunmadığından peynirlerin yağ oranına kapari ilavesi etki etmemektedir. Peynirlerin yağ oranlarında olgunlaşmaya bağlı olarak artma veya azalmalar görülmektedir. Peynirlerin ortalama yağ içerikleri incelendiğinde parçalanmış kaparili ve kontrol peynirinin % yağ içeriklerinin birbirine eşit olduğu (% 23.75), taneli kaparili peynirin ise daha düşük olduğu (% 21.75) görülmektedir.



Şekil 4.2. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Yağ Miktarlarının Değişimi (\pm Standart Sapma)

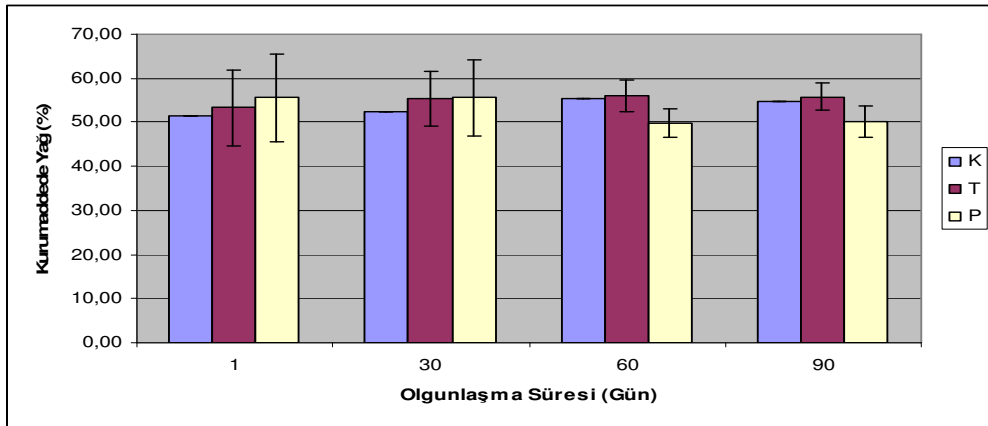
Daha önce de bahsedildiği gibi salamurada olgunlaştırılan peynirlerde olgunlaşma süresince kurumadde miktarında değişimler meydana geldiğinden, peynir bileşiminde değişimler meydana gelebilmektedir. Bu yüzden yağ ve tuz gibi bileşenler kurumadde içerisindeki oranları dikkate alınarak değerlendirilmektedir (Anonim, 2006a).

Çizelge 4.4. ve Şekil 4.3. 'de üretilen peynirlerin kurumaddede yağ içerikleri ve depolama süresince kurumadde yağ içeriklerindeki değişimler verilmiştir.

Çizelge 4.4. Kapatılı Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Kurumaddede Yağ Miktarlarının Değişimi (%)

Günler	Ürün Çeşidi		
	K	T	P
1	51.50 ± 0.00 ^{aZ}	53.28 ± 8.53 ^{cY}	55.56 ± 9.89 ^{aX}
30	52.34 ± 0.00 ^{bY}	55.34 ± 6.21 ^{bX}	55.52 ± 8.77 ^{aX}
60	55.43 ± 0.00 ^{dY}	56.00 ± 3.55 ^{aX}	49.75 ± 3.30 ^{bZ}
90	54.74 ± 0.00 ^{cY}	55.80 ± 3.11 ^{aX}	50.12 ± 3.63 ^{bZ}
Ortalama	53.50 ± 1.74 ^Y	55.11 ± 4.52 ^X	52.74 ± 6.11 ^Z

^{a, b, c, d} : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.
^{X,Y,Z} : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.3. Kapatılı Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Kurumaddede Yağ Miktarlarının Değişimi (±Standart Sapma)

Yapılan varyans analizi ve Duncan testinde üretilen peynirinin depolama süresince kurumadde yağ içeriklerinin değişimi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.05).

Tüm değerler dikkate alındığında, parçalı ürünün içerdiği kurumaddede yağ azalma gösterirken, kontrol ve parçalı kaparili peynirde yağ oranında az da olsa artış görülmüştür. Üretilen peynirlerin kurumaddede yağ içerikleri arasında karşılaştırıldığında en yüksek yağ içeriğine tane kaparili peynir sahip olurken, bunu kontrol ve parçanmış kaparili peynir izlemiştir. Kurumaddede yağ içeriklerindeki bu farklılığın, peynirlerin kurumadde içeriklerindeki farklılıktan ileri geldiği düşünülmektedir.

Tüm örnekler dikkate alındığında, peynirlerin kurumaddedeki yağ oranları % 49.75-56.00 arasında değişmektedir. Ülkemizde Türk Gıda Kodeksi'nde peynirler için bir tebliğ bulunmamaktadır. TSE tarafından 2006 yılında çıkartılan TS 591 Beyaz Peynir Standardı'na göre, beyaz peynir kurumaddede içerdiği yağ miktarına göre şu şekilde sınıflandırılmaktadır (Anonymous, 2006a):

- * Tam Yağlı Beyaz Peynir : Kütlece en az %45
- * Yağlı Beyaz Peynir : Kütlece en az %30
- * Yarım Yağlı Beyaz Peynir : Kütlece en az %20
- * Az Yağlı (Yavan) Beyaz Peynir : Kütlece %20'den az.

TSE 591 Beyaz Peynir Standardı'na göre üretilen tüm peynirler tam yağlı beyaz peynir sınıfına dahil olmaktadır.

Hayaloğlu et al. (2002), Türkiye'de üretilen taze ve olgun salamura beyaz peynirlerdeki yağ oranının %14.55 ile %22.75 arasında değiştiğini belirtmiştir. Yine Hayaloğlu (2003) farklı starter kültürler kullanarak

ürettiği beyaz peynir örneklerinde yağ ve kurumaddede yağ oranlarını sırasıyla %19.08-25.42 ve %48.04-51.76 arasında değiştiğini bulmuştur. Araştırmamızda elde ettiğimiz yağ ve kurumaddede yağ değerleri genel olarak literatür bilgileriyle uyumluluk göstermektedir. Veriler dikkate alındığında bulgularımızın bazı araştırma verilerinden yüksek çıktığı görülmektedir (Oysun ve ark., 1997; Hayaloğlu et al., 2002; Karaman, 2007). Bu da üretimde kullanılan sütün yağ oranı ile ilişkili olmaktadır.

4.2.3. Tuz ve Kurumaddede Tuz

Tuzlama, olgunlaştırılarak tüketilen gıdaların hemen tamamında uygulanan önemli bir işlemdir. Peynirde fiziksel, kimyasal ve biyokimyasal özelliklerin değişiminde önemli role sahip olan tuzlama; süte tuz katılması, pıhtının tuzlanması, kuru tuzlama ve salamurada tuzlama olmak üzere dört farklı şekilde yapılmaktadır. Beyaz peynirlerde ise salamurada tuzlama tekniği kullanılmaktadır ve beyaz peynir tuzu salamuradan almaktadır (Güven ve ark., 2003). Peynir üretiminde tuz mikrobiyal koruyucu olma, lezzete katkıda bulunma, peynir suyu oranını ayarlama, dayanıklılığın artırılması ve sodyum kaynağı olarak önem taşımaktadır. Ayrıca tuz, peynirdeki su aktivitesinin de bir belirleyicisidir.

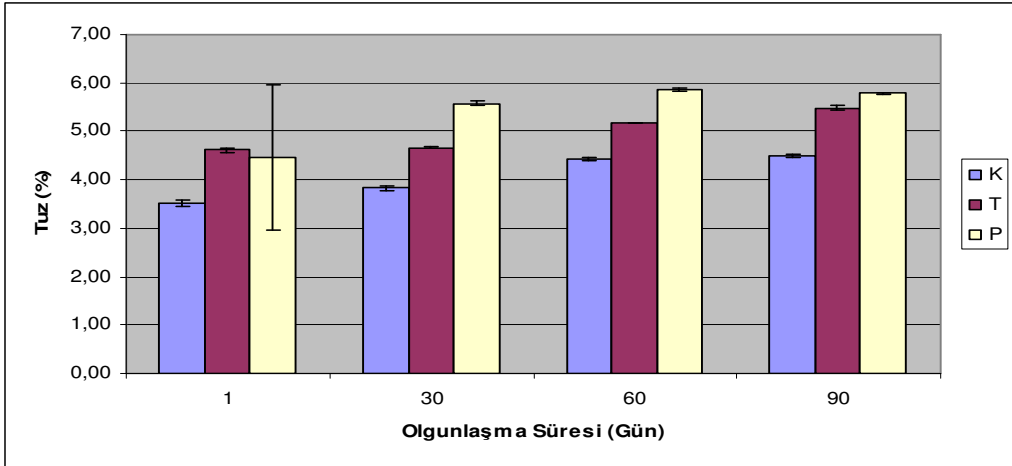
Araştırmamızda üretilen peynirlerin % tuz oranları ve bu oranlarda depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.5. ve Şekil 4.4. 'de verilmiştir. Buna göre peynirlerin ortalama tuz içerikleri % 3.52 – 5.86 arasında değişim göstermektedir.

Çizelge 4.5. Kaporili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Tuz Miktarlarının Değişimi (%)

Günler	Ürün Çeşidi		
	K	T	P
1	3.52 ± 0.06 ^{aZ}	4.62 ± 0.05 ^{aX}	4.46 ± 1.51 ^{aX}
30	3.84 ± 0.05 ^{bZ}	4.67 ± 0.02 ^{bY}	5.58 ± 0.05 ^{bX}
60	4.42 ± 0.04 ^{cZ}	5.17 ± 0.00 ^{cY}	5.86 ± 0.04 ^{cX}
90	4.50 ± 0.03 ^{dZ}	5.48 ± 0.04 ^{dY}	5.78 ± 0.02 ^{dX}
Ortalama	4.07 ± 0.05 ^Z	4.98 ± 0.05 ^Y	5.42 ± 0.05 ^X

a, b, c, d : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

X,Y,Z : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.4. Kaporili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Tuz Miktarlarının Değişimi (±Standart Sapma)

Tuz, peynirin su fazında eriyen bir bileşeni olması nedeniyle peynir kitlesindeki su miktarından etkilenmektedir. Aynı zamanda kurumadde içeriklerindeki farklılıklar da peynirde tuz penetrasyonu üzerine etkili olmaktadır (Gürsoy, 2005). Bu nedenle tuz içeriği kurumadde bazında değerlendirilmektedir. Araştırmada üretilen peynirlerin kurumadde tuz oranları ile bu oranların depolama süresince değişimleri Çizelge 4.6. ve Şekil 4.5. 'de verilmiştir. Yapılan varyans analizi ve Duncan testinde

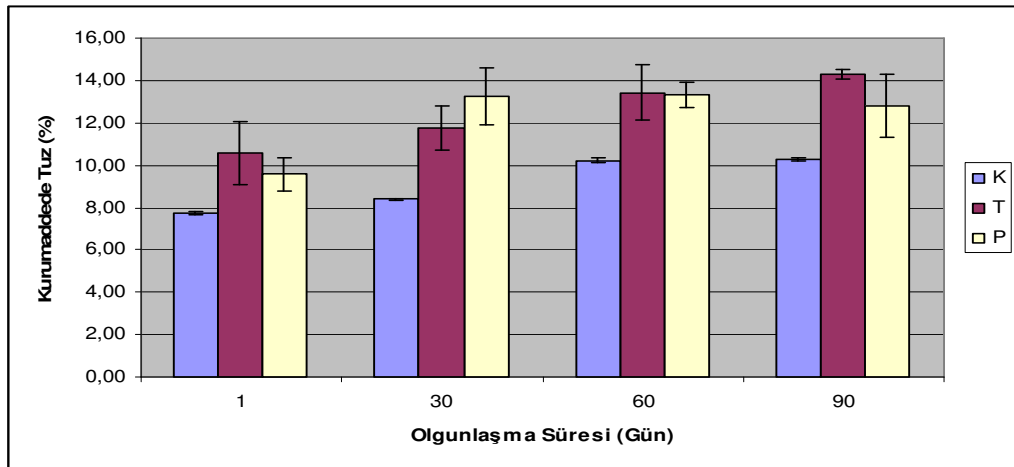
peynirlerin depolama süresince kurumaddede tuz değerlerindeki artışlar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Çizelge 4.6. Kapatılı Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Kurumaddede Tuz Miktarlarının Değişimi (%)

Günler	Ürün Çeşidi		
	K	T	P
1	7.74 ± 0.06 ^{az}	10.58 ± 1.51 ^{ay}	9.57 ± 0.77 ^{ax}
30	8.39 ± 0.05 ^{bz}	11.78 ± 1.05 ^{by}	13.25 ± 1.31 ^{bx}
60	10.22 ± 0.10 ^{cz}	13.43 ± 1.29 ^{cx}	13.29 ± 0.59 ^{by}
90	10.27 ± 0.04 ^{dz}	14.29 ± 0.24 ^{dx}	12.81 ± 1.48 ^{cy}
Ortalama	9.15 ± 1.19^z	12.52 ± 1.76^x	12.23 ± 1.85^y

a, b, c, d : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler $p<0.05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.

x,y,z : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler $p<0.05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.5. Kapatılı Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Kurumaddede Tuz Miktarlarının Değişimi (\pm Standart Sapma)

Çizelge 4.6. ve Şekil 4.5. incelendiğinde, ortalama kurumaddede tuz oranlarının % 7.74 - 14.29 arasında değiştiği görülmektedir. Üretilen peynirler arasında farklılıklar incelendiğinde, peynir örnekleri arasında kurumaddede tuz içerikleri arasında farklılıklar olduğu görülmektedir

($p < 0.5$). Tane kaparili peynirde kurumaddede tuz oranının diğerlerinde göre daha yüksek olduğu , bunu parçalanmış kaparili ve kontrol örneğininin izlediği görülmektedir.

Üretilen peynirler TS 591 beyaz peynir standardı'na göre tam yağlı, yağlı, yarım yağlı ve yavan peynirlerin tuz içerikleri en fazla %10 olmalıdır. Buna göre depolamanın ilk günlerinde standarda uygun olan tuz içerikleri, olgunlaşmanın ileriki aşamalarında belirtilen seviyeyi geçmiştir.

Kapari ilave edilmiş peynirlerde tuz oranının yükselmesi konserve kapari meyvelerinden gelen tuzdan kaynaklandığı öngörülmektedir. Tuzlama sorununa bugüne kadar kesin bir çözüm getirilemediğinden, peynirlerin tuz oranları büyük bir aralıkta değişim göstermektedir (Hayaloğlu ve ark., 2003).

Demiryol (1983) inek sütünden elde ettiği beyaz peynirlerde kurumaddede tuz oranlarının %11.3 ile 15.5 arasında değiştiğini belirlemiştir. Çakmakçı ve Kurt (1993) tarafından yapılan çalışmada olgun salamura beyaz peynirinde kurumaddede tuz oranları %18.37 olarak bulunmuştur. Dinkçi (1999) tarafından *Mucor miehei*'den elde edilen lipaz (Piccantase A) enziminin beyaz peynirin olgunlaşmasında kullanılması üzerine yapılan bir araştırmada peynirlerin tuz içerikleri %2.58 ile 4.04 arasında bulunmuştur. Güler ve Uraz (2004) tarafından yapılan bir araştırmada, Ankara piyasasından topladıkları 30 beyaz peynir örneğinde kurumaddede tuz oranını % 5.74-12.78 arasında bulmuştur.

Çalışmada tuz içeriği açısından elde edilen bulgular bazı araştırma sonuçları ile yakın değerler göstermektedir. Pek çok çalışmada tuz ve kurumaddede tuz oranlarının yüksek olduğu görülmektedir. Tuz içeriğinde meydana gelen bu farklılıklar salamurada bekletme, kuru tuzlama, dolmuş salamurasının tuz oranı, peynir ve salamura asitliği, peynirin bileşimi gibi etmenlere bağlı olduğu diğer çalışmalarda da belirtilmektedir (Gönç ve Gahun, 1982; Kınık, 1987).

4.2.4. pH Değeri

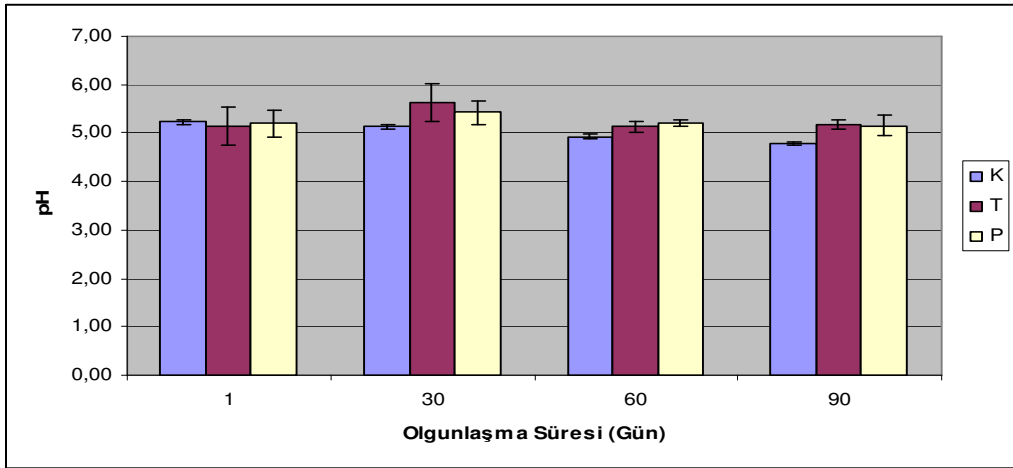
Asitlik düzeyi uluslararası ölçüm şekli olan pH ile yapılmaktadır. Süt ve süt ürünlerinde aktüel asitlik olarak bilinen pH değerini serbest ve aktif hidrojen iyonu ile dengede bulunan diğer bileşikler meydana getirir. Bu tip bileşikler; serbest bazik bileşikler, serbest nötral tampon bileşikler, proteine bağlı asidik ve bazik gruplar ile serbest organik asitler oluşturabilmektedir (Öztek, 1985). Peynir teknolojisinde pratik olarak olgunlaşma basamaklarının kontrolü pH tespiti ile yapılmaktadır. Tüm peynir çeşitlerinde olduğu gibi beyaz peynirlerde de fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik değişimlerin açıklanmasında pH değeri bir kriter olarak kullanılmaktadır.

Araştırmamızda üretilen peynirlerin pH değerleri ile bu değerlerde 90 günlük depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.7. ve Şekil 4.6.'da verilmiştir.

Çizelge 4.7. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince pH Miktarlarının Değişimi

Günler	Ürün Çeşidi		
	K	T	P
1	5.23 ± 0.04 ^{dX}	5.13 ± 0.39 ^{bZ}	5.20 ± 0.28 ^{bY}
30	5.13 ± 0.04 ^{bZ}	5.63 ± 0.39 ^{aX}	5.43 ± 0.25 ^{aY}
60	4.93 ± 0.04 ^{cZ}	5.13 ± 0.11 ^{bY}	5.20 ± 0.07 ^{bX}
90	4.78 ± 0.04 ^{aY}	5.18 ± 0.11 ^{bX}	5.15 ± 0.21 ^{bX}
Ortalama	5.01 ± 0.20^Y	5.26 ± 0.31^X	5.24 ± 0.20^X

a, b, c, d : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.
X,Y,Z : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.6. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince pH Miktarlarının Değişimi (±Standart Sapma)

Çizelge 4.7. ve Şekil 4.6. incelendiğinde ortalama pH değerlerinin 4.78 ve 5.63 arasında değiştiği görülmektedir. Yapılan varyans analizi ve Duncan testinde depolamanın kontrol örneğine önemli etki gösterdiği (p<0.5) belirlenirken, tane ve parçalı keparili peynir örneklerinde sadece 30. günde bu etki belirlenmiştir. Taneli ve parçalı keparili peynir örneklerinde pH değeri en yüksek 30. günde görülmesine karşın, kontrol örneğinde depolamanın 1.gününde belirlenmiştir. Üretilen peynir

örneklerinin ortalama pH değerleri arasında karşılaştırma yapıldığında tane ve parçalanmış kaparili peynirlerin pH değerleri birbirine çok yakın iken, kontrol peynirinde daha düşük düzeyde belirlenmiştir (5.01).

Çoşkun (1995) tarafından farklı metodlarla üretilen otlu peynirlerde olgunlaşma süresi boyunca meydana gelen değişimler üzerine yapılan çalışmada peynirlerin pH değerleri 1.günden başlayarak 15.güne kadar düşüş göstermiş, 30.günde hafif artış göstererek olgunlaşmanın 60.gününe doğru düşmeye devam etmiştir. Araştırmamızda söz konusu Çizelge ve Şekil incelendiğinde, kontrol örneğinde pH değerinin önemli bir şekilde düştüğü, kaparili peynir örneklerinde ise pH değerlerinin çok fazla değişmediği görülmektedir.

Beyaz peynir üzerine daha önce yapılmış olan çalışmalarda pH değerlerini; Şimşek (1989) 5.16 – 4.19, Gündüz ve Dağlıoğlu (1989) 5.89 – 4.17, Tayar (1995) 5.94 – 4.38 arasında bulmuşlardır.

4.2.5. Titrasyon Asitliği / % Laktik Asit Değeri

Peynirlerdeki asitliğin büyük bir kısmı azotlu maddelerden, az bir kısmı da olgunlaşma sırasında laktik asit ve proteolitik bakterilerin faaliyetleri sonucu laktoz ve azotlu maddelerin parçalanması ile meydana gelen organik asitlerden ileri gelmektedir. Peynirlerin olgunlaşmasında rol oynayan süt asidi fermantasyonu kazana alınan sütte başlamakta ve üretimin diğer aşamalarında devam etmektedir.

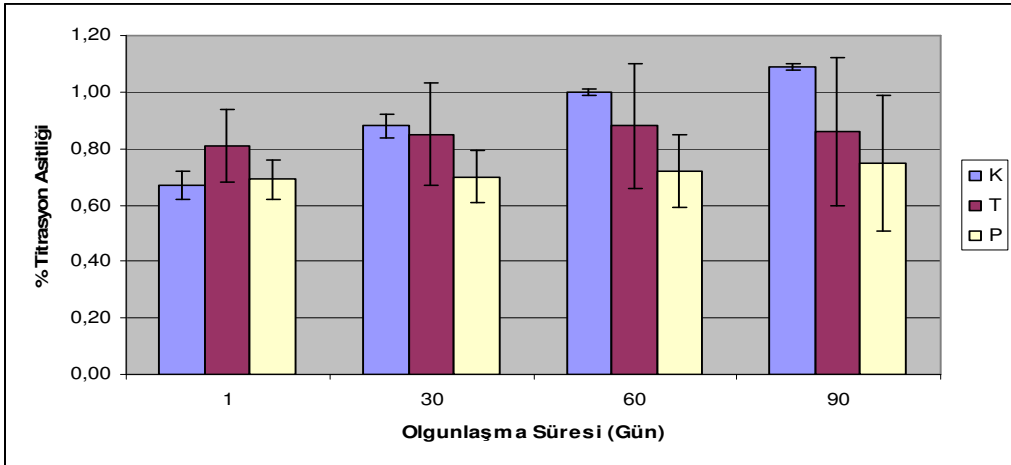
Araştırmamızda üretilen peynir örneklerinde belirlenen titrasyon asitlikleri ve depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.8. ve Şekil 4.7.' de verilmiştir.

Çizelge 4.8. Kapatılı Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Titrasyon Asitliği (LA) Miktarlarının Değişimi (%)

Günler	Ürün Çeşidi		
	K	T	P
1	0.67 ± 0.05 ^{ay}	0.81 ± 0.13 ^{ax}	0.69 ± 0.07 ^{ay}
30	0.88 ± 0.04 ^{bx}	0.85 ± 0.18 ^{ay}	0.70 ± 0.09 ^{az}
60	1.00 ± 0.01 ^{cx}	0.88 ± 0.22 ^{ay}	0.72 ± 0.13 ^{az}
90	1.09 ± 0.01 ^{dx}	0.86 ± 0.26 ^{ay}	0.75 ± 0.24 ^{az}
Ortalama	0.91 ± 0.17^x	0.85 ± 0.16^y	0.71 ± 0.11^z

a, b, c, d : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

x,y,z : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır



Şekil 4.7. Kapatılı Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Titrasyon Asitliği Miktarlarının Değişimi (±Standart Sapma)

Yapılan varyans analizi ve duncan testinde kontrol peynirinde % laktik asit miktarlarında depolama süresince meydana gelen değişimler istatistiksel olarak önemli bulunmuş (p<0.05), tane ve parçalanmış

kaparili örneklerde ise önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$). Söz konusu çizelge ve şekil incelendiğinde tüm peynir örneklerinin titrasyon asitliği düzeylerinde düzenli bir şekilde artış görülmektedir. Ancak tane ve parçalanmış kaparili peynir örneklerinde asitlik gelişimi çok yavaş ilerlemiştir.

Gürsoy (1996) tarafından yapılan araştırmada beyaz peynirlerin olgunlaşmanın 7. gününden itibaren belirgin bir azalma ve daha sonraki dönemlerde ise hemen hemen aynı düzeyde kalma gibi eğilimlerin olduğu belirlenmiştir. Peynir örneklerinin tuz oranlarındaki artışa bağlı olarak titrasyon asitliklerinde de azalmalar kaydedilmiştir. Çizelge 4.8. ve Şekil 4.7. incelendiğinde, 90 günlük olgunlaşma periyodu sonunda ortalama en düşük titrasyon asitliğinin parçalı kaparili peynirde (% 0.75), en yüksek değer ise kontrol örneğinde (% 1.09) görülmektedir. Kontrol örneği ile karşılaştırıldığında tane ve parçalanmış kaparili peynirde asitlik düzeyinin az ilerlediği görülmekte, bu da kaparilerin kültür bakterileri üzerine etki edebileceği yönünde yorumlanmıştır.

4.2.6. Toplam Azot (TN) ve Protein

Toplam azot oranı, peynirlerin hem protein içeriklerini hem de proteoliz düzeylerini belirlemede kullanılan önemli bir parametredir.

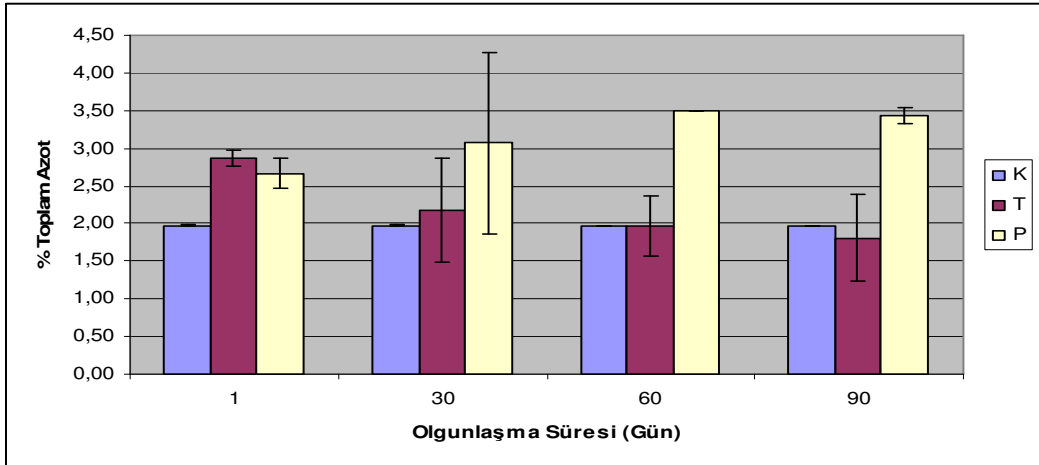
Araştırmamızda üretilen örneklerin toplam azot içerikleri ve bu değerlerin olgunlaşma süresince değişimleri Çizelge 4.9. ve Şekil 4.8.'de görülmektedir.

Çizelge 4.9. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Toplam Azot Miktarlarının Değişimi (%)

Günler	Ürün Çeşidi		
	K	T	P
1	1.97 ± 0.01 ^{aZ}	2.87 ± 0.10 ^{aY}	2.66 ± 0.20 ^{cX}
30	1.97 ± 0.01 ^{aZ}	2.17 ± 0.69 ^{bY}	3.07 ± 1.20 ^{bX}
60	1.96 ± 0.00 ^{aY}	1.96 ± 0.40 ^{cY}	3.50 ± 0.00 ^{aX}
90	1.96 ± 0.00 ^{aY}	1.81 ± 0.58 ^{dZ}	3.43 ± 0.10 ^{aX}
Ortalama	1.84 ± 0.35 ^Z	2.20 ± 0.57 ^Y	3.17 ± 0.58 ^X

a, b, c, d : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

X,Y,Z : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.8. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Toplam Azot Miktarlarının Değişimi (±Standart Sapma)

Çizelge 4.9. ve Şekil 4.8. incelendiğinde, üretilen peynirlerin toplam azot içerikleri % 1.81 ile 3.50 arasında değiştiği ve olgunlaşma süresince artma yada azalmaların belirlendiği görülmektedir. Kontrol ve tam keparili peynir örneklerinde toplam azot miktarında azalma görülürken, parçalı keparili peynir örneğinde toplam azot miktarının artış gösterdiği ve en yüksek seviyenin depolamanın 60. gününde tespit edildiği görülmektedir.

Yapılan varyans analizi ve Duncan testinde kontrol peynirinde toplam azot miktarının depolama süresince değişimi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ($p>0.05$), tam ve parçalanmış kaparili peynirlerde ise önemli bulunmuştur ($p<0.05$). Örnekler arasında farklılıklar incelendiğinde, kapari ilave edilen peynirlerde, kontrol örneğine göre daha yüksek toplam azot tespit edilmiştir. Bunun nedeni, kaparilerin içeriğinde bulunan azotlu maddelerden ileri gelmektedir.

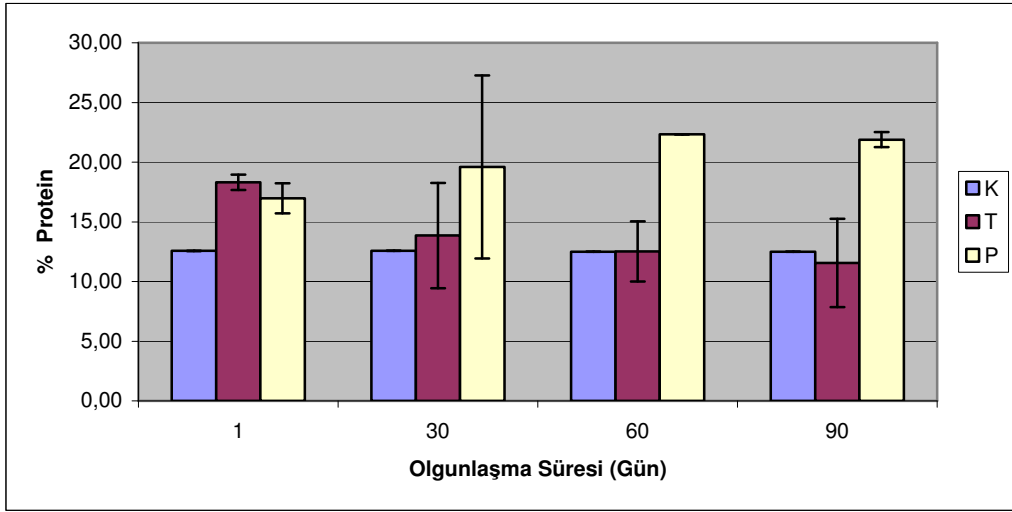
Araştırmamızda kaparili beyaz peynir örneklerinde olgunlaşma süresince elde edilen toplam azot miktarları 6.38 azot faktörü ile çarpılarak protein oranlarına dönüştürülmüş ve elde edilen değerler Çizelge 4.10 ve Şekil 4.9.'da verilmiştir.

Çizelge 4.10. Kaparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Protein Miktarlarının Değişimi (%)

Günler	Ürün Çeşidi		
	K	T	P
1	12.57 ± 0.01 ^{aZ}	18.31 ± 0.01 ^{aY}	16.97 ± 1.26 ^{dX}
30	12.57 ± 0.00 ^{aZ}	13.84 ± 0.69 ^{bY}	19.59 ± 7.97 ^{cX}
60	12.50 ± 0.00 ^{aY}	12.50 ± 0.40 ^{cY}	22.33 ± 0.00 ^{aX}
90	12.50 ± 0.00 ^{aY}	11.55 ± 0.58 ^{dZ}	21.89 ± 0.63 ^{bX}
Ortalama	12.53 ± 0.05^Z	14.03 ± 0.57^Y	20.19 ± 3.73^X

^{a, b, c, d} : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler $p<0.05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.

^{X, Y, Z} : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler $p<0.05$ düzeyinde birbirinden farklıdır



Şekil 4.9. Kapatılı Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Protein Miktarlarının Değişimi (\pm Standart Sapma)

Çizelge 4.10 ve Şekil 4.9. incelendiğinde peynir örneklerinin protein içeriklerinin %11,55 ile 22,33 değerleri arasında değişim göstermiştir. Yapılan varyans analizi ve Duncan testinde kontrol peynirinde protein miktarının depolama süresince değişimi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ($p > 0,05$), tam ve parçalanmış kapatılı peynirlerde ise önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). Parçalı kapatılı örneğin ise protein içeriğinin daha yüksek olduğu ve en yüksek seviyeye depolamanın 60. gününde ulaştığı görülmektedir. Peynir örnekleri arasında karşılaştırma yapıldığında, toplam azot içeriklerinde olduğu gibi örnekler arasında farklılıklar mevcuttur. Tane ve parçalanmış kapatılı peynirlerin kontrol peynirine göre daha yüksek oranda protein içermelerinin nedeni, ilave edilen kapatıların yaklaşık % 4 oranında protein içermelerinden ileri gelmektedir.

Toplam azot ve buna bağlı olarak protein oranlarındaki azalma kazeinin enzimler tarafından parçalanması sonucu meydana gelen suda

çözünür özellikli düşük molekül ağırlıklı peptitlerin ve amino asitlerin salamuraya geçme eğiliminden kaynaklandığı düşünülmektedir (Gürsoy,2005).

Dinkçi (1999) esteraz-lipaz enzim preparatı kullanarak ürettiği beyaz peynir örneklerinde toplam azot miktarının 45 günlük olgunlaşma süresince azaldığını belirtmiştir. Hayaloğlu (2003) farklı starter kültürler kullanarak ürettiği beyaz peynir örneklerinde toplam azot içeriklerinin depolamanın ilerleyen aşamalarında azaldığını ve protein oranlarının %12.78 ile %17.27 arasında değiştiğini belirlemiştir. Gürsel ve ark. (2003) yağ içeriği azaltılmış beyaz peynir üretiminde dondurulmuş *Lactobacillus helveticus* ve *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* kültürlerini kullanmışlar ve örneklerde toplam azot içeriğinin depolama süresince azaldığını ve toplam azot içeriğinin %2.70 ile %3.94 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir. Öner et al. (2006) beyaz peynirlerin mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri üzerine yaptıkları çalışmada toplam azot miktarının depolama süresince azaldığını belirlemişlerdir. Araştırmamızda elde ettiğimiz bulular araştırma sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

4.2.7. Suda Çözünen Azot (WSN)

Her peynir çeşidinin kendine has tat, koku, renk, kıvam, gözenek gibi özelliklerinin alabilmesi için belirli şartlar altında olgunlaştırılması gerekmektedir. Olgunlaşmanın ve proteolizin bir göstergesi olarak suda çözünen azot değerlendirilmektedir (Öztek, 1994).

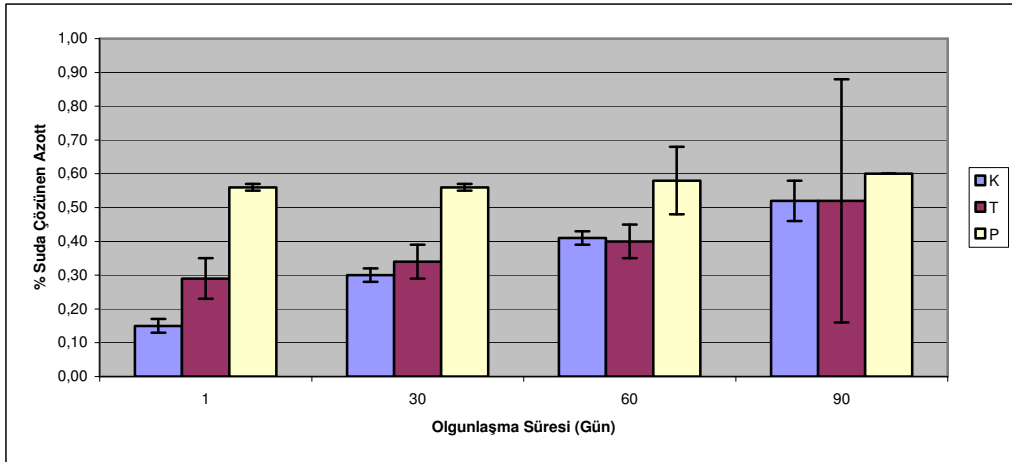
Araştırmamızda üretilen peynirlerde olgunlaşma süresince hesaplanan suda çözünen azot değerleri ve depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.11 ve Şekil 4.10.'da verilmiştir.

Çizelge 4.11. Kaporili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Suda Çözünen Azot Miktarlarının Değişimi (%)

Günler	Ürün Çeşidi		
	K	T	P
1	0.15 ± 0.02 ^{aX}	0.29 ± 0.06 ^{bY}	0.56 ± 0.01 ^{aZ}
30	0.30 ± 0.02 ^{bY}	0.34 ± 0.05 ^{cY}	0.56 ± 0.01 ^{aX}
60	0.41 ± 0.02 ^{cY}	0.40 ± 0.05 ^{aY}	0.58 ± 0.10 ^{aX}
90	0.52 ± 0.06 ^{dY}	0.52 ± 0.32 ^{dY}	0.60 ± 0.00 ^{aX}
Ortalama	0.35 ± 0.02 ^Y	0.40 ± 0.18 ^Y	0.52 ± 0.02 ^X

^{a, b, c, d} : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

^{X, Y, Z} : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.10. Kaporili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Suda Çözünen Azot Miktarlarının Değişimi (± Standart Sapma)

Çizelge 4.11 ve Şekil 4.10.'da görüldüğü gibi tüm örneklerde suda çözünen azot oranları olgunlaşma süresince artış göstermiştir. Ancak, parçalanmış kaporili peynir örneğinde başlangıçta belirlenen suda çözünen azot içeriğinin yüksek oluşu dikkat çekmektedir. Yapılan

varyans analizi ve Duncan testinde kontrol ve tane kaparili peynir örneklerinin depolama süresince suda çözünen azot içerikleri istatistiksel olarak önemli bulunurken ($p<0.05$), parçalanmış kaparili peynir örneğinde ise önemsiz bulunmuştur ($p>0.05$).

Örnekler arasında karşılaştırma yapıldığında depolamanın 30. gününden itibaren kontrol ve tane kaparili peynirde birbirine yakın değerler belirlenirken, parçalanmış kaparili örnekte daha yüksek değerler belirlenmiştir.

Akbulut ve ark. (1996) farklı tuzlama yöntemleriyle ürettikleri beyaz peynirlerde suda çözünen azot değerinin olgunlaşma süresince önemli düzeyde artış gösterdiğini ve olgunlaşma süresi sonunda en yüksek değeri aldığını belirlemiştir. Hayaloğlu (2003) starter kültür olarak kullandığı bazı Lactococ suşlarının beyaz peynirlerin özellikleri ve olgunlaşma üzerine etkilerini araştırdığı çalışmasında, elde ettiği peynirlerde suda çözünen azot oranlarının % 0.13 ile %0.50 arasında değiştiğini belirlemiş ve değerlerin depolama süresince arttığını tespit etmiştir. Gürsel et al. (2003) dondurulmuş *Lactobacillus helveticus* ve *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* kültürleri kullanarak ürettikleri yağ içeriği azaltılmış beyaz peynir örneklerinde suda çözünen azot miktarını %0.43 ile %0.69 arasında değiştiğini ve depolama süresince azalma meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Araştırmamızda elde ettiğimiz değerler araştırmacıların elde ettiği değerlerle benzerlik göstermektedir.

4.2.8. Protein olmayan azot (NPN) (TCA azotu)

Peynirlerde olgunlaşma süresi ve proteoliz düzeyine bağlı olarak artış gösteren ve daha ileri parçalanmanın bir göstergesi olarak değerlendirilen protein olmayan azot, suda eriyen azotun önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Azotlu bileşiklerin son parçalanma ürünleri olan, küçük molekül ağırlıklı peptitleri, amino asitleri ve amonyağı içeren protein olmayan azot düzeyi, proteolizin ileri aşamaları hakkında bilgi veren önemli bir parametredir (Anonymous, 1991).

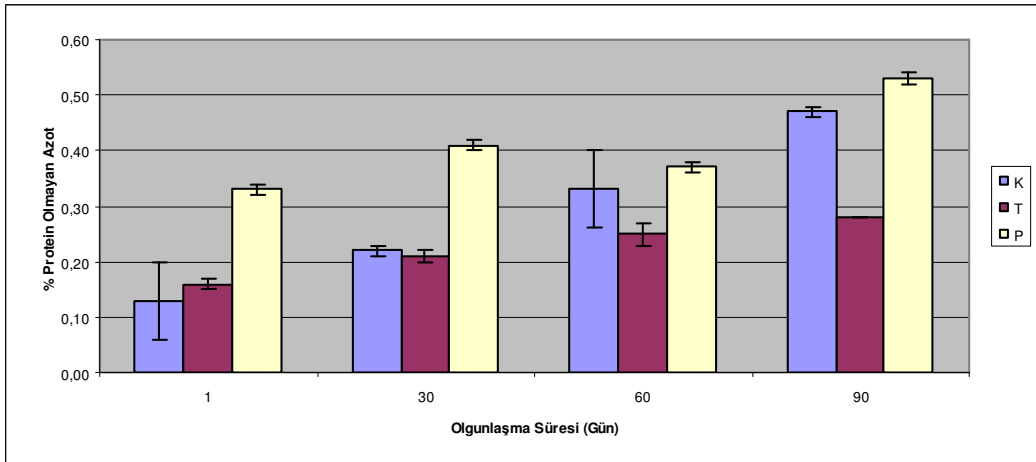
Kontrol ve kaparili beyaz peynir örneklerine ait protein olmayan azot (NPN) içerikleri ve depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.12. Şekil 4.11.'de verilmiştir.

Çizelge 4.12. Kaparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Protein Olmayan Azot Miktarlarının Değişimi (%)

Günler	Ürün Çeşidi		
	K	T	P
1	0.13 ± 0.07 ^{dZ}	0.16 ± 0.01 ^{cY}	0.33 ± 0.01 ^{cX}
30	0.22 ± 0.01 ^{cY}	0.21 ± 0.01 ^{bY}	0.41 ± 0.01 ^{bX}
60	0.33 ± 0.07 ^{bX}	0.25 ± 0.02 ^{aY}	0.37 ± 0.01 ^{bX}
90	0.47 ± 0.01 ^{aY}	0.28 ± 0.00 ^{aZ}	0.53 ± 0.01 ^{aX}
Ortalama	0.29 ± 0.14^Y	0.22 ± 0.05^Z	0.38 ± 0.24^X

^{a, b, c, d} : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

^{X, Y, Z} : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.11. Kaparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Protein Olmayan Azot Miktarlarının Değişimi (\pm Standart Sapma)

Yapılan varyans analizi ve Duncan testinde örneklerin depolama süresince protein olmayan azot içerikleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$).

Söz konusu şekil ve çizelge incelendiğinde tüm örneklerin protein olmayan azot içerikle depolama süresince artış göstermiştir. En yüksek seviyeye ise depolamanın 90. gününde ulaşılmıştır. Örnekler arasında karşılaştırma yapıldığında, en yüksek protein olmayan azot içeriğine parçalanmış kaparili peynir örneğinde belirlenirken, bunu kontrol ve tane kaparili peynir örneğinin izlediği görülmektedir.

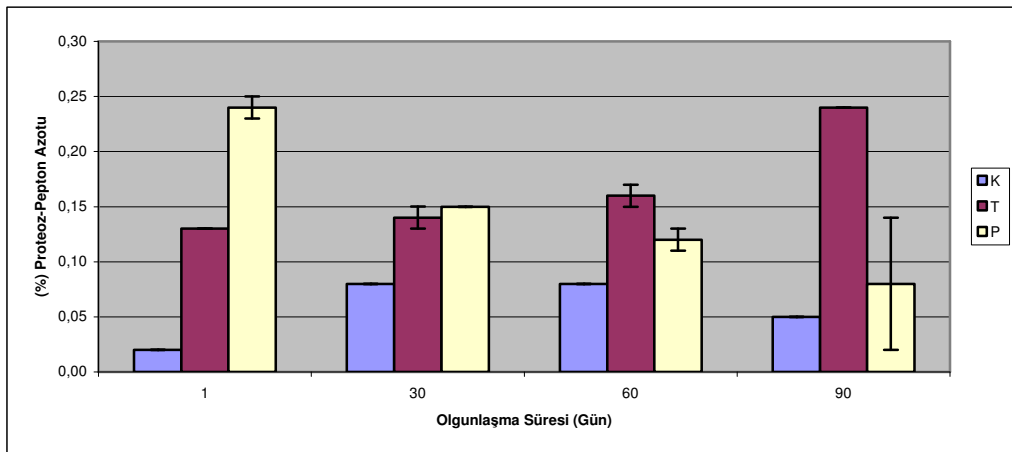
4.2.9. Proteoz-pepton azotu (PPN)

Suda çözünen azotun %12'lik trikloro asetik asit (TCA) ile pıhtılaşan bölümünü oluşturan proteoz-pepton azotu, peynir olgunlaşmasının saptanmasında kullanılan indikatör azot fraksiyonları arasında yer almaktadır (Christensen et al. 1991).

Çizelge 4.13. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Proteoz-Pepton Azotu Miktarlarının Değişimi (%)

Günler	Ürün Çeşidi		
	K	T	P
1	0.02 ± 0.00 ^{cZ}	0.13 ± 0.00 ^{bY}	0.24 ± 0.01 ^{aX}
30	0.08 ± 0.00 ^{aY}	0.14 ± 0.01 ^{bX}	0.15 ± 0.00 ^{bX}
60	0.08 ± 0.00 ^{aZ}	0.16 ± 0.01 ^{bX}	0.12 ± 0.01 ^{cY}
90	0.05 ± 0.00 ^{bZ}	0.24 ± 0.00 ^{aX}	0.08 ± 0.01 ^{dY}
Ortalama	0.06 ± 0.00^Y	0.17 ± 0.05^X	0.15 ± 0.06^X

a, b, c, d : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.
X, Y, Z : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.12. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Proteoz-Pepton Azotu Miktarlarının Değişimi (±Standart Sapma)

Araştırmamızda üretilen peynirlerin proteoz-pepton azotu içerikleri ve depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.13 ve Şekil 4.12'de verilmiştir.

Yapılan varyans analizi ve Duncan testinde peynir örneklerinin proteoz-pepton azotu değişimleri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.05). Söz konusu şekil ve çizelge incelendiğinde, proteoz-pepton

azotu içeriklerinde depolamanın farklı dönemlerinde, artış yada azalmalar görülmektedir. Kontrol peynirinde başlangıçta çok düşük olan proteoz-pepton azotu miktarı (%0.02) olgunlaşmanın ileriki aşamalarında artış göstermiş, depolama süresi sonunda tekrar azalmıştır. Parçalanmış kaparili örnekle karşılaştırıldığında, tane kaparili örneğin proteoz-pepton azotu miktarı artış gösterirken, parçalanmış kaparili üründe azalma göstermiştir.

4.2.10. Olgunlaşma Katsayısı

Olgunlaşma, değişik özellikteki sütün bileşiminde yer alan maddelerin belirli koşullar altında, değişik enzimlerin etkinliği sonucu parçalanmasıyla peynire özgü tat, aroma, koku, yapı, kabuk ve yenilebilir özelliğin sağlandığı belli bir süreçtir. Olgunlaşma zaman gerektiren ve pahalı bir devredir. Bu nedenle peynir kalitesi, peynir üretiminde kullanılan sütün kalitesi ve uygulanan üretim yöntemi kadar olgunlaşma koşullarının da tam olarak sağlanmasına bağlıdır (Kılıç ve Vapur, 2003).

Olgunlaşma sırasında peynirde meydana gelen değişimler iki kısımda incelenebilmektedir;

1. Buharlaşma ile su kaybı
2. Peynirin bileşimine giren maddelerde meydana gelen değişimler.
Bunlar da;
 - a. Laktozun fermantasyonu (glikoliz)
 - b. Proteinlerin parçalanması (proteoliz)
 - c. Süt yağının parçalanması (lipoliz)

Peynirlerde olgunlaşma süresince, sayılan enzimatik tepkimeler sonucunda, süt asidi, kimi peynir çeşitlerinde propiyon asidi, asetik asit, asetaldehit, diasetil, etilalkol, karbondioksit gibi ürünlerin yanı sıra peptidler, serbest amino asitleri, aminler, serbest yağ asitleri vb. maddeler oluşmaktadır. Sonuçta peynirler, çeşidine özgü tat, koku, yapı vb. özellikleri kazanmaktadır (Üçüncü, 1999).

Peynir teknolojisinde olgunlaşmanın göstergesi olarak kabul edilen suda çözünen azot miktarı, peynirlerin toplam azot ve nem içeriklerine bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir (Gürsoy, 2005).

Suda çözünen azot bazındaki olgunlaşma indeksi 1 olarak tanımlanırken; TCA'da çözünen azot bazındaki olgunlaşma indeksi 2 olarak tanımlanmıştır.

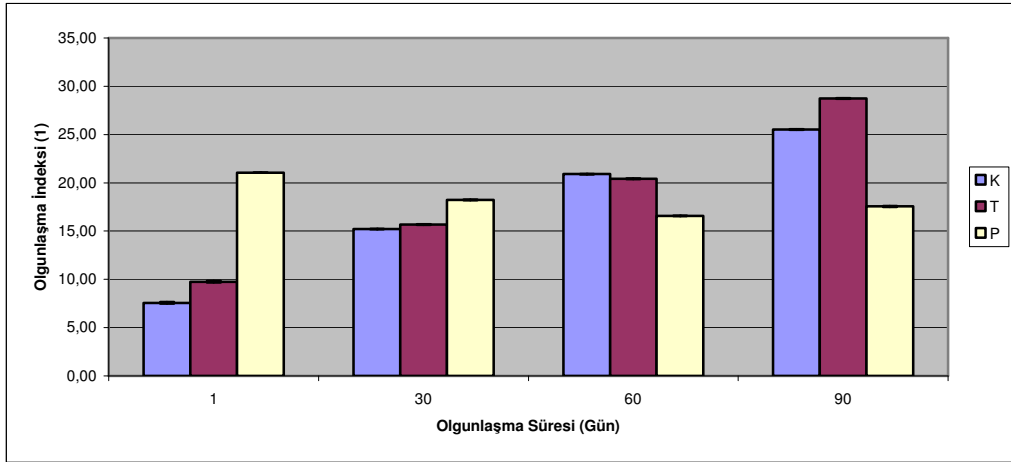
Ararştırmamızda elde ettiğimiz olgunlaşma indeksi 1 değerleri Çizelge 4.14 ve Şekil 4.13.'te, olgunlaşma indeksi 2 değerleri ise Çizelge 4.15 ve Şekil 4.14.'te verilmiştir.

Çizelge 4.14. Kapatılı Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma İndeksi (1) Değerlerinin Olgunlaşma Süresince Değişimi (%)

Günler	Ürün Çeşidi		
	K	T	P
1	7.56 ± 0.08 ^{az}	9.76 ± 0.08 ^{aY}	21.05 ± 0.01 ^{aX}
30	15.22 ± 0.02 ^{bY}	15.67 ± 0.03 ^{bY}	18.24 ± 0.03 ^{cX}
60	20.91 ± 0.02 ^{cX}	20.41 ± 0.04 ^{cY}	16.57 ± 0.00 ^{dZ}
90	26.52 ± 0.02 ^{dX}	28.73 ± 0.04 ^{dX}	17.55 ± 0.06 ^{bZ}
Ortalama	17.55 ± 7.50^Y	18.64 ± 7.42^X	18.35 ± 1.78^X

^{a, b, c, d} : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

^{X, Y, Z} : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.



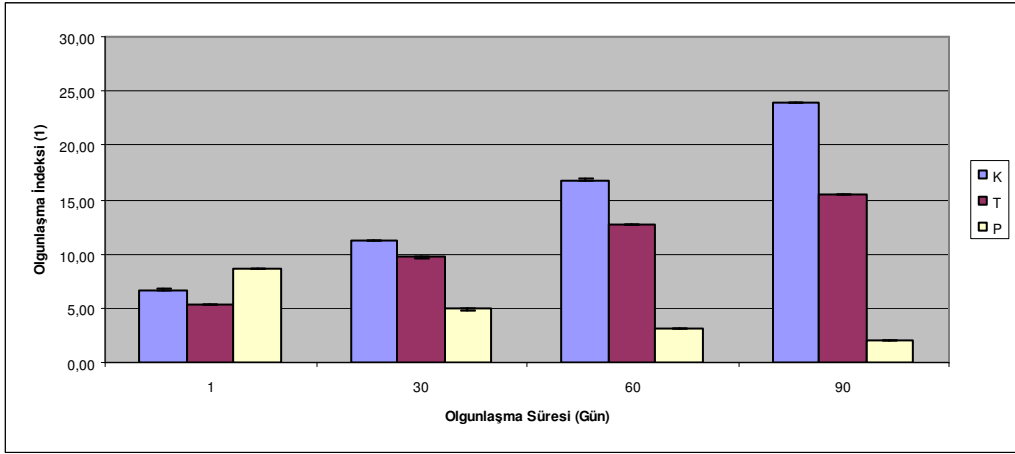
Şekil 4.13. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma İndeksi (1) Değerlerinin Olgunlaşma Süresince Değişimi (\pm Standart Sapma)

Çizelge 4.15. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma İndeksi (2) Değerlerinin Olgunlaşma Süresince Değişimi (%)

Günler	Ürün Çeşidi		
	K	T	P
1	6.65 \pm 0.07 ^{aZ}	5.40 \pm 0.01 ^{aY}	8.65 \pm 0.01 ^{dX}
30	11.21 \pm 0.06 ^{bX}	9.68 \pm 0.04 ^{bY}	4.88 \pm 0.04 ^{cZ}
60	16.84 \pm 0.06 ^{cX}	12.76 \pm 0.01 ^{cY}	3.17 \pm 0.04 ^{bZ}
90	23.98 \pm 0.03 ^{dX}	15.47 \pm 0.03 ^{dY}	2.04 \pm 0.00 ^{aZ}
Ortalama	14.67 \pm 6.93 ^X	10.83 \pm 4.00 ^Y	4.68 \pm 2.67 ^Z

^{a, b, c, d} : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler $p < 0.05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.

^{X, Y, Z} : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler $p < 0.05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.14. Karpuzlu Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma İndeksi (2) Değerlerinin Olgunlaşma Süresince Değişimi (\pm Standart Sapma)

Yapılan varyans analizi ve Duncan testinde peynirlerin depolama süresince olgunlaşma indeksi 1 ve 2 değerlerinin değişimi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$).

Çizelge 4.15. ve Şekil 4.14. incelendiğinde kontrol ve taneli karpuzlu beyaz peynirlerin olgunlaşma indeksi 1 ve 2 değerlerinin artış gösterdiği, parçalı karpuzlu beyaz peynirde ise olgunlaşma indeksi 1 değerinde 90.gün artış ve olgunlaşma indeksi 1 değerinde azalma belirlenmiştir. Gürsel ve ark. (2003) ürettikleri tam yağlı beyaz peynirlerde olgunlaşma indeksi (1) değerinin 11.49 ile 26.65 arasında değiştiğini ve depolama süresince artış olduğunu belirlemişlerdir. Karaman (2007) homojenize olmamış kremadan üretilen yağsız beyaz peynir örneklerinde olgunlaşma indeksi (1) değerinin %8.87 ile 26.98 arasında, olgunlaşma indeksi (2) değerinin ise %6.93 ile 34.12 olduğunu ve depolama süresince artış görüldüğünü saptamıştır. Olgunlaşma indeksi değerinin depolama

süresince artış gösterdiği pek çok araştırmacı tarafından da belirlenmiştir (Kesenkaş, 2004; Gürsoy, 2005; Öner et al., 2006).

4.2.11. Serbest Yağ Asitleri Değeri

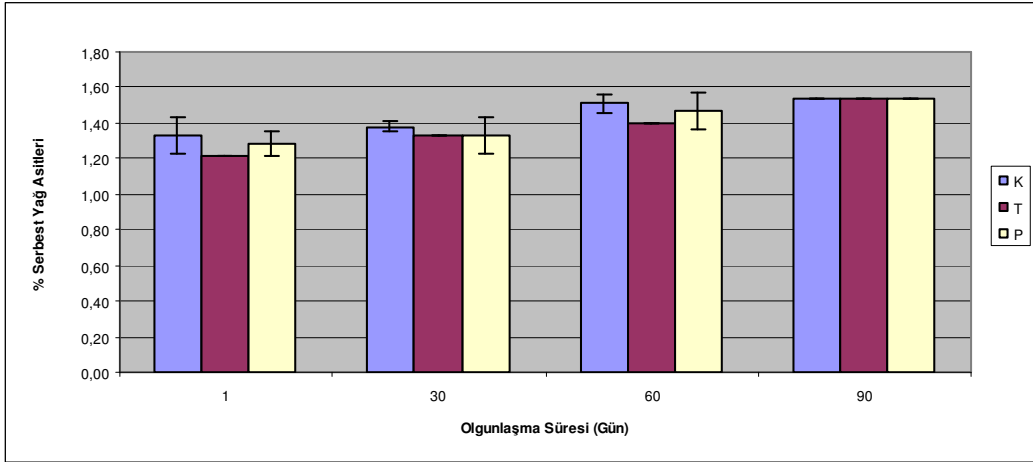
Peynirin olgunlaşması sırasında, yağın bir kısmı hidrolize olmaktadır. Hidrolitik ürünler arasında en büyük öneme, bütirik, kaproik, kaprilik ve kaprik asitleri içerisine alan uçucu yağ asitleri sahiptir. Asetik ve propiyonik asitler hem yağın hidrolizi hem de laktat fermentasyonu sonucu meydana gelmekte ve bunlar da miktar olarak yağ asitleri arasında dikkate alınması gereken bileşenleri oluşturmaktadır. 4'den 16 karbonluya kadar olan serbest yağ asitleri peynirin aroması üzerinde önemli etkiye sahiptir (Ayar ve Akyüz, 2003). Lipoliz derecesini belirlemek için kullanılan yöntemlerden birisi olan toplam serbest yağ asitleri değeri (ADV = Acid Degree Value) 100g süt yağında bulunan serbest yağ asitlerini nötralize etmek için gerekli olan alkalinin eşdeğer miktarı olarak tanımlanmaktadır (Kesenkaş, 2005).

Araştırmamızda üretilen peynirlerde belirlenen % serbest yağ asitleri değerleri ve bu değerlerin depolama süresince değişimi Çizelge 4.16. ve Şekil 4.15.'te verilmiştir.

Çizelge 4.16. Kaporili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Serbest Yağ Asitleri Değeri Miktarlarının Değişimi (mg KOH / g yağ)

Günler	Ürün Çeşidi		
	K	T	P
1	1.33 ± 0.10 ^{aX}	1.22 ± 0.00 ^{aY}	1.28 ± 0.07 ^{aZ}
30	1.38 ± 0.03 ^{abX}	1.33 ± 0.00 ^{bY}	1.33 ± 0.1 ^{abZ}
60	1.51 ± 0.05 ^{bX}	1.40 ± 0.00 ^{cY}	1.47 ± 0.1 ^{abZ}
90	1.54 ± 0.00 ^{bX}	1.54 ± 0.00 ^{dX}	1.54 ± 0.00 ^{bX}
Ortalama	1.44 ± 0.10^X	1.37 ± 0.12^Y	1.40 ± 0.13^Y

a, b, c, d : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.
X, Y, Z : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.15. Kaporili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Serbest Yağ Asitleri Değeri Miktarlarının Değişimi (± Standart Sapma)

Yapılan varyans analizi ve Duncan testinde peynir örneklerinin depolama süresince serbest yağ asitleri değerinin değişimi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.05).

Çizelge 4.16. ve Şekil 4.15. incelendiğinde üretilen tüm peynir örneklerinde toplam serbest yağ asitleri değerinin olgunlaşma süresince arttığı görülmektedir. Örnekler arasında karşılaştırma yapıldığında, peynir örnekleri depolamanın ilk dönemlerinde serbest yağ içerikleri bakımından

birbirlerine yakın değerler almıştır. Depolamanın son gününde ise tüm ürünlerin toplam serbest yağ asitleri değeri eşit (% 1.54) bulunmuştur.

Farklı peynir tiplerinde serbest yağ asitlerinin düzenli olarak arttığı çeşitli araştırmacılar tarafından belirlenmiştir (Dinkçi, 1999; Karaman, 2007).

4.2.12. Tirozin

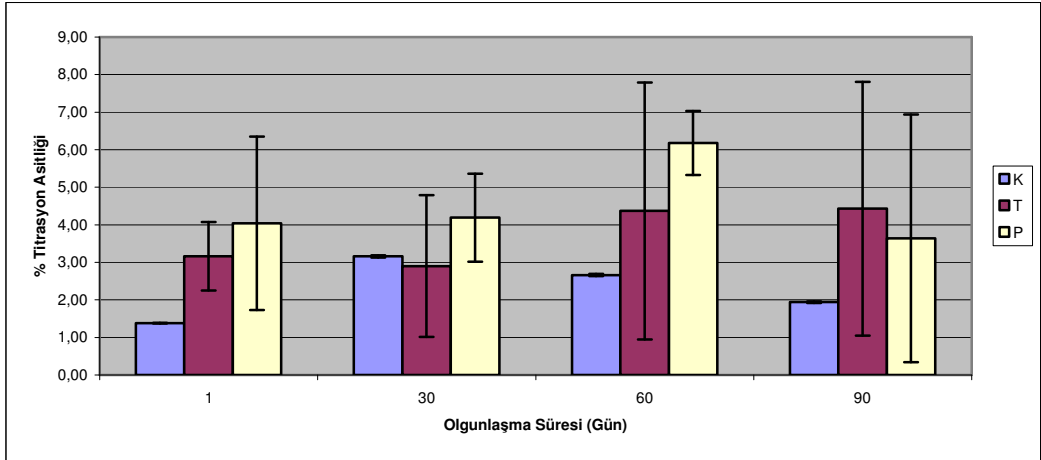
Tirozin analizi, peynirlerde proteolitik aktivitenin belirlenmesinde kullanılan bir yöntemdir. Kültür bakterileri gelişebilmek için pek çok amino asite ihtiyaç duymaktadır (Rajagopal and Sandine, 1990). Söz konusu yöntem bazı araştırmacılar tarafından, kolay uygulanabilir olması ve daha az zaman gerektirmesi bakımından Kjeldahl yöntemiyle peynirin suda çözünen fraksiyonundaki azot miktarının belirlenmesi yöntemine göre daha çok tercih edilmektedir. Hatta bazı araştırmacılar peynirin olgunlaşma derecesinin belirlenmesinde; olgunlaşma sırasında açığa çıkan toplam tirozin miktarının suda çözünen protein içeriğinden daha hassas bir kriter olduğunu belirtmektedirler (Hegazi and Abo El Noga, 1991; Kesenkaş, 2005).

Araştırmamızda üretilen peynir örneklerinin tirozin içerikleri ve bu değerlerin depolama süresince değişimi Çizelge 4.11. ve Şekil 4.16.'da verilmiştir.

Çizelge 4.17. Kaporili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Tirozin Miktarlarının Değişimi (mg/kg)

Günler	Ürün Çeşidi		
	K	T	P
1	1.38±0.01 ^{dZ}	3.16±0.91 ^{bY}	4.04±2.31 ^{bX}
30	3.16±0.03 ^{aY}	2.90±1.89 ^{cZ}	4.19±1.17 ^{bZ}
60	2.66±0.03 ^{bZ}	4.37±3.42 ^{aY}	6.18±0.85 ^{aX}
90	1.94±0.02 ^{cZ}	4.43±2.38 ^{aX}	3.64±3.30 ^{cY}
Ortalama	2.28±0.73^Z	3.31±1.91^Y	4.51±1.93^X

a, b, c, d : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.
X, Y, Z : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.16. Kaporili Beyaz Peynirlerin Depolama süresince Tirozin Miktarlarındaki Değişim (± Standart Sapma)

Çizelge 4.17. ve Şekil 4.16. incelendiğinde kontrol örneğinin tirozin içeriği 30.gün en yüksek seviyeye ulaşmış ve olgunlaşmanın ileriki dönemlerinde azalma göstermiştir. Tane kaporili örnekte 30. günde 1. güne göre azalma görülmüş ve olgunlaşmanın 60. ve 90. günlerinde artış göstermiştir. Parçalanmış kaporili örnekte ise, tirozin içerikleri daha yüksek bulunmuş ve en yüksek değer depolamanın 60.gününde kaydedilmiş, depolama süresi sonunda ise tekrar azalma göstermiştir.

Güler ve Uraz (2004) Ankara piyasasından temin ettikleri beyaz peynir örneklerinde tirozin içeriklerinin 0.15-1.10 mg/g arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Gürsel ve ark. (2003) yağ içeriği azaltılmış beyaz peynir üretiminde dondurulmuş *Lactobacillus helveticus* ve *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* kültürlerini kullanmışlar ve az yağlı kontrol örneklerinde tirozin miktarının 0.58 ile 1.78 arasında değiştiğini ve tirozin içeriğinin depolama süresince arttığını belirlemişlerdir. Yine aynı çalışmada tam yağlı kontrol örneklerinde tirozin miktarı 0.46 ile 1.83 arasında bulunmuştur. Araştırmamızda elde ettiğimiz bulgular söz konusu araştırmalara göre yüksek bulunmuştur.

4.2.13. Yağ Asitleri Kompozisyonu

Peynirin lezzetinin oluşumunda serbest yağ asitleri önemli role sahiptir. Peynir kitlesindeki serbest yağ asitlerinin başlıca kaynakları; trigliseritlerin enzimatik hidrolizi (lipoliz) sonucu oluşan maddeler ile bakterilerin karbonhidrat ve protein (amino asit) metabolizmalarına ait ürünlerdir. Yağ asitleri, peynire direkt tat ve koku verme özelliğine sahip olmalarının yanında peynirlerin aromasını etkileyen metil ketonlar, ikincil alkoller, laktonlar, alifatik ve aromatik esterlerin oluşumunda öncü bileşik olarak görev alırlar (Kesenkaş, 2005).

Lipoliz olayı, süt yağının mikroorganizmalarca oluşturulan lipaz enzimiyle serbest yağ asitlerine parçalanmasıdır. Yağ asitlerine kadar parçalanma az da olsa her peynir çeşidinde görülmektedir. Yağ asitlerinin daha ileri derecede parçalanması ise özellikle küfle olgunlaştırılan peynirlerde görülmektedir. Bu da peynirin karakteristik tadını meydana getirmektedir (Öztek, 1996).

Araştırmada üretilen peynir örneklerinde depolama süresince belirlenen doymuş ve doymamış yağ asitleri kompozisyonu Çizelge 4.18.'de, yağ asitlerine ait bir kromotogram ise Şekil 4.17'de verilmiştir.

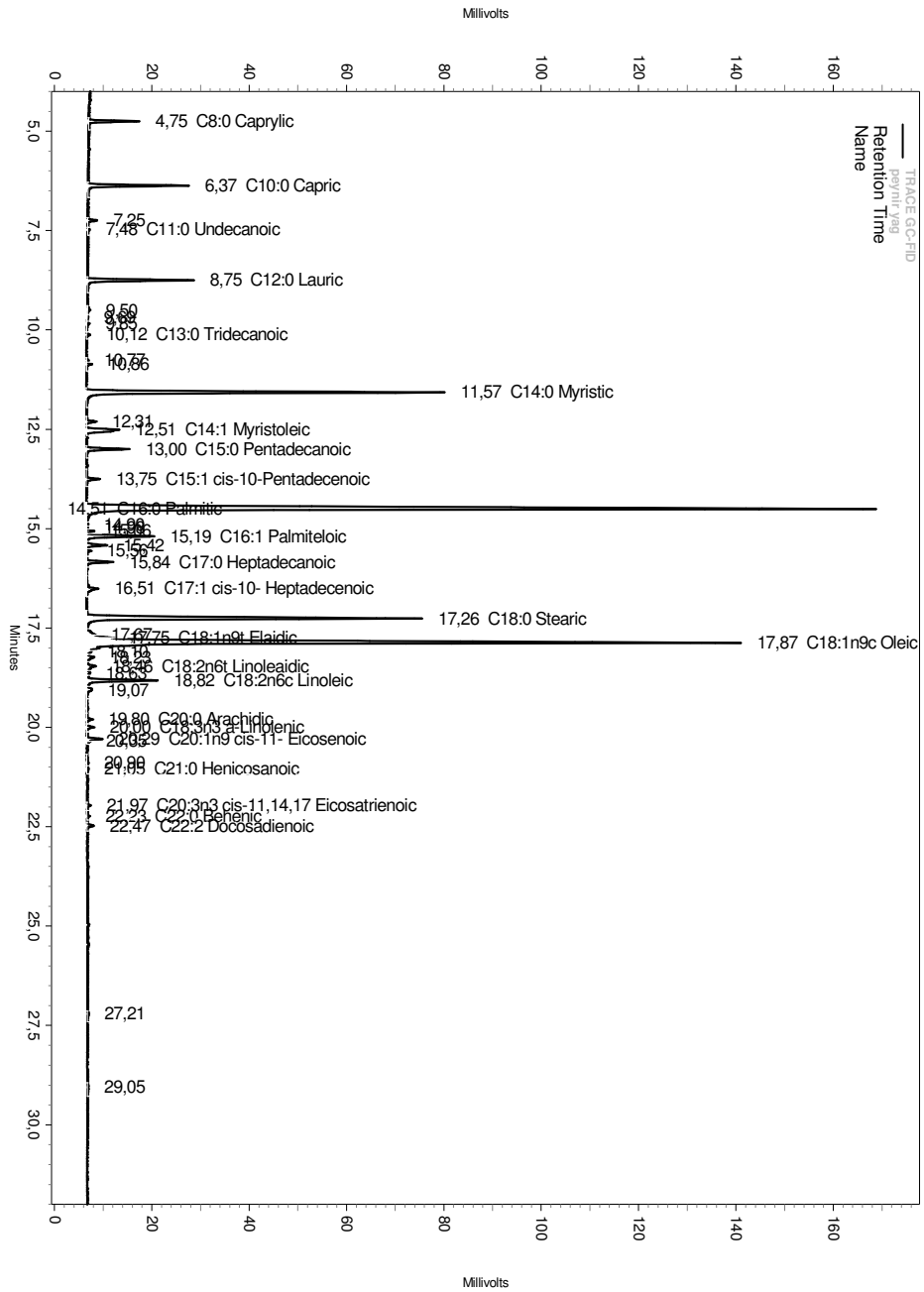
Söz konusu çizelge incelendiğinde, gerek tam ve parçalanmış kaparili peynirlerin, gerekse kontrol peynirlerinin yağ asitleri kompozisyonlarının birbirine benzediği görülmektedir. Bununla birlikte olgunlaşma süresi boyunca yağ asitlerinin toplam miktar içindeki oranları çok fazla değişmemiştir.

Çizelge 4.18. Kapatılı Beyaz Peynirlerin Yağ Asitleri Kompozisyonu (g/100g toplam yağ asidi) (n=3)

Peynir Çeşidi	K					T					P				
	1	30	60	90	Ort.	1	30	60	90	Ort.	1	30	60	90	Ort.
C4:0	2,638	2,584	2,489	2,417	2,532	2,421	2,306	2,421	2,340	2,372	2,507	2,408	2,200	2,414	2,382
C6:0	1,945	1,899	1,853	1,797	1,873	1,708	1,801	1,877	1,839	1,806	1,930	1,897	1,770	1,868	1,866
C8:0	1,220	1,202	1,183	1,154	1,189	1,258	1,199	1,254	1,238	1,237	1,268	1,258	1,195	1,244	1,241
C10:0	2,614	2,595	2,583	2,524	2,579	2,851	2,795	2,839	2,833	2,830	2,866	2,853	2,774	2,843	2,834
C11:0	0,167	0,140	0,267	0,258	0,208	0,164	0,155	0,070	0,101	0,123	0,165	0,162	0,156	0,165	0,162
C12:0	2,885	2,569	2,870	2,85	2,793	3,219	3,220	3,254	3,254	3,237	3,230	3,231	3,200	3,248	3,227
C13:0	0,116	0,106	0,139	0,107	0,117	0,119	0,118	0,117	0,116	0,119	0,116	0,115	0,126	0,116	0,118
C14:0	10,138	11,182	10,194	10,330	10,461	10,784	10,902	10,931	10,961	10,895	10,812	10,849	10,880	10,939	10,870
C14:1	1,496	1,487	1,487	2,225	1,674	1,529	1,505	1,498	1,493	1,506	1,522	1,504	1,483	1,505	1,504
C15:0	1,157	1,158	1,181	1,181	1,169	1,160	1,170	1,176	1,187	1,173	1,159	1,173	1,182	1,164	1,170
C15:1	0,355	0,368	0,379	0,375	0,369	0,349	0,349	0,377	0,360	0,359	0,359	0,347	0,355	0,352	0,353
C16:0	29,168	29,462	29,507	30,109	29,561	30,497	31,085	30,905	31,164	30,913	30,585	30,827	31,108	31,021	30,885
C16:1	2,007	1,998	1,989	1,951	1,986	1,943	1,906	1,897	1,904	1,913	1,926	1,918	1,910	1,905	1,915
C17:0	0,723	0,734	0,736	0,750	0,736	0,706	0,719	0,713	0,718	0,714	0,711	0,716	0,723	0,7145	0,716
C17:1	0,523	0,522	0,482	0,508	0,509	0,532	0,479	0,487	0,472	0,493	0,492	0,481	0,480	0,471	0,481
C18:0	9,950	10,144	10,177	10,642	10,230	9,712	10,050	9,861	9,993	9,904	9,756	9,877	10,105	9,912	9,913
C18:1n9t	0,867	0,866	0,842	0,863	0,859	0,822	0,886	0,916	0,893	0,879	0,842	0,870	0,863	0,895	0,868
C18:1n9c	24,849	24,696	24,675	23,923	24,536	22,444	22,339	22,024	22,081	22,222	22,600	22,428	22,424	22,169	22,405
C18:2n6t	0,420	0,417	0,415	0,319	0,393	0,410	0,417	0,427	0,391	0,411	0,417	0,393	0,418	0,389	0,404
C18:2n6c	2,181	2,155	2,150	11,086	4,393	2,167	2,079	2,085	2,080	2,103	2,125	2,101	2,092	2,076	2,099
C20:0	0,142	0,142	0,137	0,154	0,144	0,141	0,148	0,177	0,146	0,153	0,143	0,145	0,146	0,148	0,146

Çizelge 4.18. Kaporili Beyaz Peynirlerin Yağ Asitleri Kompozisyonu (g/100g toplam yağ asidi) (n=3)
(Devamı)

C18:3n3	0,203	0,199	0,194	0,193	0,197	0,200	0,189	0,213	0,191	0,198	0,206	0,202	0,198	0,198	0,201
C20:1n9	0,492	0,491	0,488	0,468	0,485	0,474	0,458	0,518	0,459	0,477	0,468	0,468	0,462	0,462	0,465
C20:3n3	0,109	0,106	0,101	0,102	0,104	0,105	0,106	0,111	0,107	0,107	0,111	0,106	0,104	0,103	0,106
C21:0	0,033	0	0,052	0,030	0,029	0,030	0,031	0,048	0,015	0,031	0,031	0,027	0,030	0	0,022
C22:0	0,069	0,027	0,053	0,068	0,054	0,031	0,049	0,050	0,032	0,041	0,0328	0,047	0,032	0,033	0,036
C22:2	0,211	0,198	0,199	0,198	0,201	0,193	0,186	0,191	0,189	0,190	0,191	0,191	0,186	0,185	0,188



Şekil 4.17. Deneme Peynirlerine Ait Yağ Asitleri Kompozisyonu Diyagramı

Bütirik asit (C4:0) salamurada olgunlaştırılan peynirlerin lezzetinde ve ransit tat oluşumunda önemli role sahip bir yağ asidi olarak bilinmektedir (Akalın ve ark., 1998). İlgili çizelgede de görüldüğü üzere, peynirlerin bütirik asit içerikleri ortalama % 2,372- 2.532 arasında değişmiştir. Kontrol örneği ile karşılaştırıldığında, kaparili peynirlerin bütirik asit içeriklerinin daha düşük olduğu görülmektedir. Toplam yağ asitleri içerisinde kaproik (C6:0) ve kaprilik (C8:0) asitler sırasıyla % 1,806 – 1,873, % 1,189 – 1,241 arasında değişen ortalama değerler almıştır. Beyaz peynir benzeri pek çok peynirde bütirik, kaproik ve kaprilik asitlerin starter kaynaklı lipolitik aktivitenin bir göstergesi olduğunu belirtilmektedir. Ayrıca bu yağ asitleri tadı kolayca etkileyebilmektedir.

Toplam yağ asitleri içerisinde kaprik (C:10), laurik (C:12) ve miristik (C14:0) asitler sırasıyla % 2,579 – 2,834, % 2,793 – 3,237 ve % 10,461 – 10.895 arasında değişen değerler almıştır. Çizelge 4.19'da görüldüğü gibi, örnekler arasında karşılaştırma yapıldığında, kaparili örneklerde, bahsedilen üç yağ asidinin oranı kontrol örneğine göre daha yüksek bulunduğu görülmektedir. Söz konusu yağ asitlerine ait bulgular, Kesenkaş (2005)'e göre biraz yüksek bulunmuştur.

İlgili çizelgeden uzun zincirli yağ asitleri (C16-C20) incelendiğinde palmitik asidin (C16:0) toplam yağ asitleri içerisinde en büyük paya sahip olduğu ve ortalama % 29,561 – 30,913 arasında olduğu görülmektedir. Örnekler arasında karşılaştırma yapıldığında kaparili örneklerin palmitik asit içerikleri kontrol örneklerine göre daha yüksek bulunmuş ve en yüksek değer tam parçalı üründe (%30,913)

belirlenmiştir. Parçalı ve taneli kaparili örnek arasında palmitik asit açısından önemli fark yoktur. Palmitik asitten sonra en yüksek orana sahip yağ asidi, oleik asit (C18:1 *cis*-9,12) olarak belirlenmiş ve bunu stearik asit (C18:0) takip etmektedir. Toplam yağ asitleri içerisinde oleik ve stearik asit sırasıyla ortalama % 22,222 – 24,536 ve % 9,904 – 10,230 arasında değişen değerler almıştır. Lipoliz düzeyi hakkında bilgi verdiği, hatta tat ve koku hatalarına sebep olabileceği belirtilen palmitoleik asitin (C16:1) yağ asitleri kompozisyonu içerisindeki payı ortalaması % 1,913 - 1,986 arasında değişmektedir. Kompozisyonda dikkat çeken bir diğer yağ asidi olan linoleik asit (C18:2 *cis*-9,12) ortalama % 2,099 – 4,393 arasında değişmektedir. Kontrol örneği ile karşılaştırıldığında ise kaparili beyaz peynir örneklerinin linoleik içerikleri daha düşük bulunmuştur.

4.2.14. Mineral Maddeler

İnsan vücudu protein, yağ ve su ile birlikte her zaman anorganik maddeleri de ihtiva etmektedir. Bunlar vücudun yapısına ve fonksiyonuna eşlik ederler ve eksikliklerinde sağlık üzerine olumsuz etkileri görülebilmektedir. Yani yaşam olayları için bazı anorganik element ve iyonların vücutta bulunmaları gerekmektedir (Keskin, 1975).

İzelement seviyeleri bazı geleneksel ve yeni süt ürünlerinin besinsel ve/veya toksikolojik özellikleri açısından önem taşımaktadır. Ayrıca, ürünlerin kalite ve bileşimine katkıda bulunmaktadır (Mendil, 2006).

Hemen hemen tüm peynir çeşitleri besin değeri yüksek süt yağı, protein ve yağda eriyen vitaminlerin yanı sıra mineral maddeler bakımından da zengindir. Özellikle kalsiyum ve fosfor açısından zengin olup, günde 100 g. Tüketilen yumuşak peynir çeşitleri insanların günlük kalsiyum ve fosfor ihtiyacının %50'sini, sert peynir çeşitleri de tamamını karşılamaktadır (Kılıç ve ark., 2002).

Peynirlerin mineral madde içeriği üretimde kullanılan sütün kompozisyonu, peynir üretimi ve olgunlaştırma prosedürü gibi faktörlere bağlı olarak değişebilmektedir. Salamurada olgunlaştırılan peynirlerde, pH'ya bağlı olarak bazı mineraller peynirden ayrılarak salamuraya geçmektedir. Özellikle peynirdeki kalsiyum ve fosforun %25-30'unun salamuraya geçebileceği bildirilmiştir. Bu nedenle peynirlerin besleyici değeri olgunlaşma periyodunun değişik aşamalarında farklılık gösterebilir (Sağun ve ark., 2005).

4.2.14.1. Kalsiyum Miktarı

Esansiyel 20 mineralden biri olan kalsiyum süt minerali olarak da adlandırılmaktadır ve çoğunlukla kemik sağlığı ile ilişkilendirilmektedir (Cashman, 2006). Süt ürünlerinin içerdikleri kalsiyum özellikle güçlü kemik ve dişlerin oluşumunda ve kas miktarının ayarlanmasında önem taşımaktadır (Noël et.al, 2008). Vücuttaki kalsiyumun % 99'u kemiklerde, % 1'lik kısmı ise kan ve vücut sıvılarında depolanmaktadır (Köse,2002).

Gıda maddelerinin kalsiyum kaynağı olarak değerlendirilmesinde bir gıdanın kalsiyum içeriği ve bu kalsiyumdan vücudun ne oranda yararlanılacağı önemlidir. Diyetteki bir çok faktörlere bağlı olmak üzere ortalama kalsiyum emilim oranı %30 civarındadır. Kazeinin sindirimi sırasında oluşan fosfopeptitler, laktoz ve sitrat gibi sütün çeşitli bileşenleri kalsiyum absorpsiyonu üzerine olumlu etkide bulunabilmektedir (Demirci, 2005).

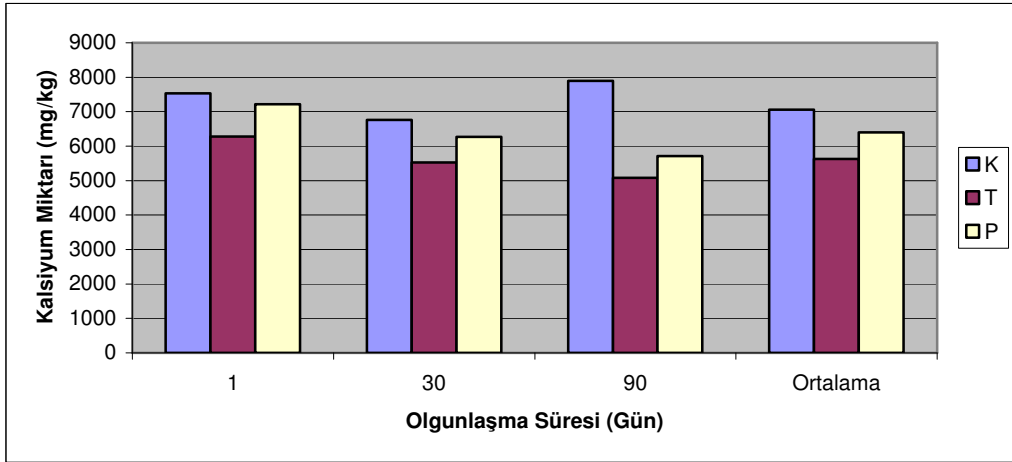
Araştırmamızda üretilen peynirlerin kalsiyum oranları ile bu oranların depolama süresince değişimi Çizelge 4.19 ve Şekil 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Kaporili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Kalsiyum Miktarlarının Değişimi (mg/kg)

Günler	Ürün Çeşidi		
	K	T	P
1	7530 ± 21.75 ^{bx}	6274 ± 513.71 ^{az}	7214 ± 605.28 ^{ay}
30	6762 ± 21.76 ^{cx}	5523 ± 851.00 ^{bz}	6265 ± 279.66 ^{by}
90	7893 ± 21.75 ^{ax}	5081 ± 1170.62 ^{cz}	5716 ± 865.15 ^{cy}
Ortalama	7062 ± 21.75^x	5626 ± 873.35^z	6398 ± 835.77^y

^{a, b, c, d} : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

^{x, y, z} : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.18. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Kalsiyum Miktarlarının Değişimi (mg/kg)

Yapılan varyans analizi ve Duncan testinde depolamanın peynirlerin kalsiyum içeriklerine olan etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.5$). Çizelge ve şekilde de görüldüğü gibi deneme peynirlerinin kalsiyum içerikleri ortalama 6526 – 7062 mg / kg arasında değişmektedir. Ortalama değerlere bakıldığında en yüksek kalsiyum içeriğine kontrol peyniri, onu tane keparili ürün takip etmiştir. En düşük kalsiyum içeriğine ise parçalanmış keparili peynir sahiptir. Tane ve parçalı keparili örneklerde kalsiyum miktarı depolama süresince azalma gösterirken, kontrol peynirinde artış tespit edilmiştir. Peynirlerin kalsiyum içeriklerinde meydana gelebilecek değişimler, peynirlerden salamuraya mineral kalsiyum geçişlerinden kaynaklanabilmektedir. Keparili peynir örneklerinde belirlenen kalsiyum içeriklerinin düşük olması, peynirlere ilave edilen keparilerde kalsiyumun peynire göre düşük bulunması nedeniyledir. Analiz sonucu olarak kilogramdaki kalsiyum miktarı verildiğinden, peynirin içerdiği kepariler peynir miktarına dahil olmuştur.

Mendil (2006) bazı peynir çeşitlerinin mineral madde ve iz element seviyeleri üzerine yaptığı bir çalışmada beyaz peynir örneklerinin kalsiyum içeriklerini ortalama 3718 mg /kg olarak bulmuştur. Elde ettiğimiz bulgular araştıracının sonuçlarına göre yüksek belirlenmiştir. Kılıç ve ark. (2002) tarafından beyaz peynirlerin kalsiyum içerikleri üzerine yapılan bir araştırmada 31 adet beyaz peynir örneğinin kalsiyum içeriklerinin 4250 – 10020mg /kg arasında bulunduğu belirtilmektedir. Elde ettiğimiz sonuçlar araştıracıların bulguları ile paralellik göstermektedir.

4.2.14.2. Fosfor Miktarı

Fosfor doğada yaygın olarak bulunan bir element olduğundan besinlerle birlikte bolca alınmaktadır. Vücuttaki fosforun çoğu kemiklerde ve kanda bulunur ve miktarı 600-900 g. civarındadır. Fosfor kemik oluşumun yanı sıra karbonhidrat ve yağ ara metabolizmaları için de gereklidir. Hücreler yedek enerji olarak fosfat bağlarını kullanırlar (Kılıç ve ark., 2002).

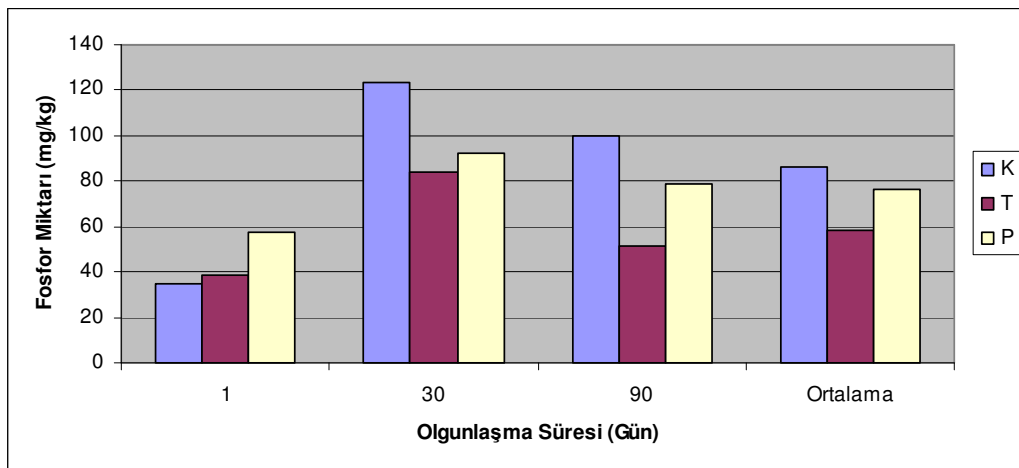
Kalsiyum / fosfor oranına önem verilmektedir. Çünkü fosfor oranının normalden daha yüksek olması kalsiyum absorpsiyonunu bozmaktadır. Bir diyetin bütününde olması gereken Ca/P oranı 1/1.5'i geçmemelidir (Demirci, 2005).

Araştırmamızda üretilen peynirlerin ortalama fosfor içerikleri ve depolama süresince meydana gelen değişiklikler Çizelge 4.20. ve Şekil 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.20. Kaparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Fosfor Miktarlarının Değişimi (mg/kg)

Günler	Ürün Çeşidi		
	K	T	P
1	34.71 ± 1.81 ^{aZ}	38.93 ± 36.37 ^{cY}	57.67 ± 26.45 ^{cX}
30	123.05 ± 1.81 ^{cX}	83.73 ± 22.09 ^{aZ}	92.44 ± 3.92 ^{aY}
90	100.19 ± 1.81 ^{bX}	51.35 ± 1.17 ^{bZ}	78.53 ± 5.09 ^{bY}
Ortalama	85.98 ± 1.81^X	58.00 ± 28.11^Z	76.21 ± 19.82^Y

a, b, c, d : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.
X, Y, Z : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.19. Kaparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Fosfor Miktarlarının Değişimi (mg/kg)

Söz konusu çizelge ve şekil incelendiğinde deneme peynirlerinin ortalama fosfor içerikleri 58.00 – 85.98 mg / kg arasında değişmekte tüm peynir örneklerinde en yüksek fosfor içerikleri depolamanın 30. gününde belirlenmiştir. Yapılan varyans analizi ve Duncan testinde depolamanın peynirlerin fosfor içeriklerine olan etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.5). Kalsiyum içeriğinde olduğu gibi en yüksek fosfor içeriği kontrol peynirinde görülmüş, bunu parçalı ve taneli kaparili beyaz

peynir takip etmiştir. Yine bunun nedeni ilave edilen kaparilerde fosfor içeriğinin peynire göre düşük olmasından kaynaklanmaktadır.

Kılıç ve ark. (2002) topladıkları beyaz peynir örneklerinde fosfor içeriklerini 295 – 448.09mg / 100g olarak bulmuştur. Araştırmacıların elde ettiği değerler bulgularımızdan yüksek bulunmuştur.

4.2.14.3. Potasyum Miktarı

İnsanda en fazla bulunan intrasellüler bir katyon olan potasyumun sodyum ile tam bir metabolik ilişkisi vardır. Günlük diyetle alınabilecek potasyum miktarı 1.9-5.5g. arasındadır. Sodyum/potasyum oranındaki belirgin dengesizliğin yüksek kan basıncına yol açtığı tartışılmaktadır. Bunun yanında asit-baz dengesinin sağlanması, ozmotik basıncın düzenlenmesi gibi etkileri de vardır.Çalışmalar, diyet yoluyla potasyum alımının artırılmasının, sodyum düzeyine bağlı hipertansiyonu önlemede etkili olduğunu göstermektedir (Reddy and Marth, 1991; Noël et.al, 2008).

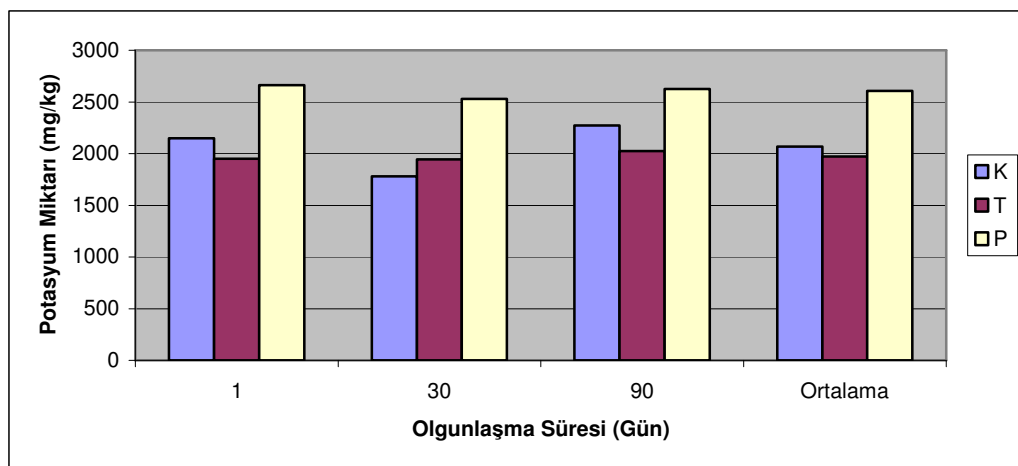
Araştırmamızda üretilen peynirlerin potasyum içerikleri ve potasyum miktarlarında depolama süresince meydana gelen değişiklikler Çizelge 4.21 ve Şekil 4.20.'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Potasyum Miktarlarının Değişimi (mg/kg)

Günler	Ürün Çeşidi		
	K	T	P
1	2148 ± 67.88 ^{bY}	1949 ± 346.48 ^{aZ}	2663 ± 387.14 ^{aX}
30	1779 ± 0.00 ^{aZ}	1944 ± 368.40 ^{aY}	2530 ± 424.97 ^{bX}
90	2273 ± 4.24 ^{cY}	2024 ± 20.15 ^{aZ}	2625 ± 223.45 ^{aX}
Ortalama	2067 ± 231.73^Y	1972 ± 229.85^Z	2606 ± 282.52^X

a, b, c, d : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

X, Y, Z : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.20. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Potasyum Miktarlarının Değişimi (mg/kg)

Çizelge 4.21. ve Şekil 4.20. incelendiğinde deneme peynirlerinin ortalama potasyum miktarları 1972 – 2606 mg / kg arasında değişim göstermiş ve en yüksek potasyum içeriği parçalı keparili peynirde görülmüş, bunu kontrol ve taneli keparili peynir takip etmiştir. Yapılan varyans analizi ve Duncan testinde depolamanın peynirlerin potasyum içeriklerine olan etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.5). Parçalı keparili peynir ve diğer peynirler arasında potasyum miktarındaki fark göze çarpmaktadır. En yüksek potasyum içeriği parçalanmış keparili

peynir örneğinde görülürken, bunu kontrol ve tane kaparili peynir örneği izlemektedir.

Kılıç ve ark. (2002) yaptıkları araştırmada beyaz peynirlerin potasyum içeriklerinin 1160 – 2850mg / kg arasında bulmuşlardır. Buldukları sonuçlar araştırmamızdaki bulgular ile paralellik göstermektedir. Mendil (2006) yaptığı araştırmada beyaz peynirlerde potasyum içeriğini ortalama $305 \pm 30 \mu\text{g} / \text{g}$ olarak bulmuştur. Araştırma bulgularımız bu değerlerden fark edilir derecede yüksek çıkmıştır.

4.2.14.4. Mangan Miktarı

Toprakta, hayvan ve bitki dokularında ve suda yaygın olarak bulunan mangan, karbonhidrat ve yağlardan enerji sağlanması için gereken enzimlere yardımcı olmakta, kemik oluşumunda rol almaktadır (Kavas, 2000).

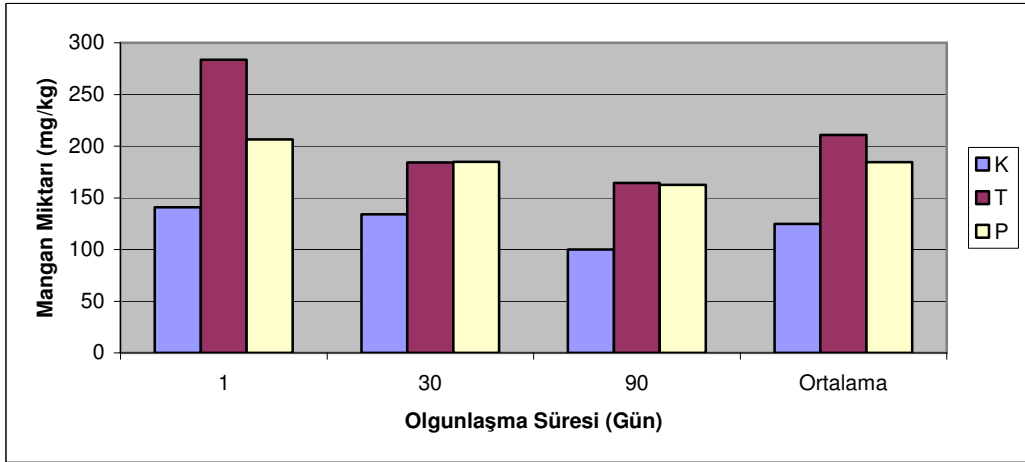
Araştırmamızda üretilen peynirlerin mangan miktarları ve bu miktarların depolama süresince değişimi Çizelge 4.22. ve Şekil 4.21.'de verilmiştir.

Çizelge 4.22. Kaparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Mangan Miktarlarının Değişimi (mg/kg)

Günler	Ürün Çeşidi		
	K	T	P
1	140.80 ± 1.13^{az}	283.63 ± 6.26^{ax}	206.58 ± 9.37^{ay}
30	133.95 ± 1.34^{by}	184.25 ± 21.07^{bx}	184.95 ± 12.94^{bx}
90	99.99 ± 0.35^{cy}	164.33 ± 61.62^{cx}	162.40 ± 21.00^{cx}
Ortalama	124.91 ± 19.69^x	210.74 ± 64.21^y	184.64 ± 23.01^z

^{a, b, c, d} : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler $p < 0.05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.

^{x, y, z} : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler $p < 0.05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.21. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Mangan Miktarlarının Değişimi (mg/kg)

Söz konusu şekil ve çizelge incelendiğinde deneme peynirlerinin ortalama mangan içeriklerinin 124.91 – 210.74 mg / kg arasında değiştiği görülmektedir. Yapılan varyans analizi ve Duncan testinde depolamanın peynirlerin mangan içeriklerine olan etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.5$). Depolamanın 1.gününde diğer ürünlere göre tam parçalı örnekte yüksek olan mangan içeriği depolamanın 90.gününde düşerek parçalı keparili örnek ile aynı seviyeye gelmiştir. Ortalama değerler ele alındığında en yüksek mangan içeriğinin taneli keparili örnekte bunu sırasıyla parçalı keparili ve kontrol örneğinin izlediği görülmektedir. Keparili peynirlerin mangan içeriklerinin kontrol örneğine göre yüksek olmasının nedeni keparili meyvesinin mangan içeriğinden kaynaklanmaktadır.

4.2.15.5. Çinko Miktarı

Çinko normal gelişme ve büyüme için gerekli olan esansiyel bir elementtir ve insan vücudunda çok sayıda enzim sistemi ile ilişkili bulunmaktadır (Kınık et al., 2001). Çinko ayrıca tüm canlı

organizmalarda biyokimyasal fonksiyonlara sahiptir. Esansiyel olmasının yanında fazla miktarda alındığında toksikolojik etki de gösterebilmektedir (Mendil, 2006).

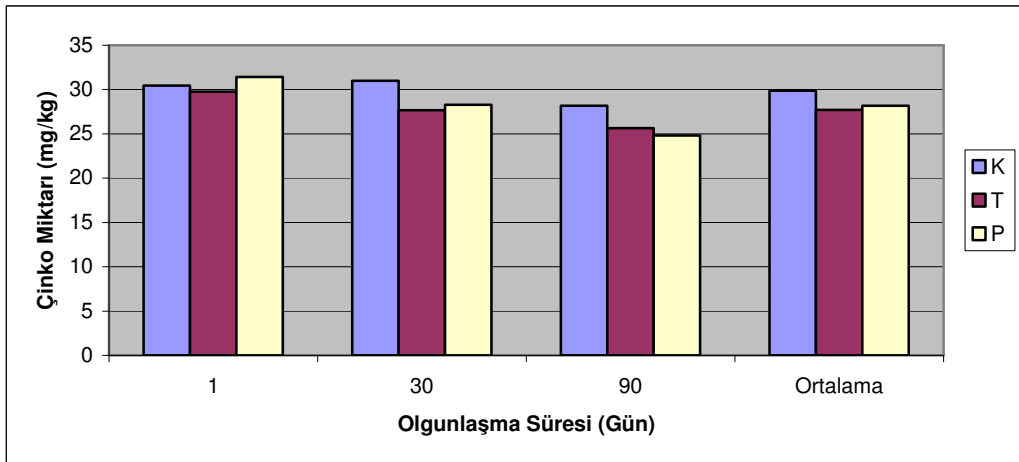
Kontrol, tane kaparili ve parçalı kaparili peynirlerin ortalama çinko içerikleri ve depolama süresince meydana gelen değişiklikler Çizelge 4.23 ve Şekil 4.22. 'de verilmiştir.

Çizelge 4.23. Kaparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Çinko Miktarlarının Değişimi (mg/kg)

Günler	Ürün Çeşidi		
	K	T	P
1	30.44 ± 0.62 ^{aY}	29.78 ± 1.97 ^{aZ}	31.41 ± 12.76 ^{aX}
30	30.98 ± 0.03 ^{aY}	27.65 ± 3.85 ^{aY}	28.28 ± 12.94 ^{aY}
90	28.18 ± 0.25 ^{bY}	25.66 ± 2.40 ^{aY}	24.83 ± 21.00 ^{aY}
Ortalama	29.87 ± 1.36^X	27.70 ± 2.88^Z	28.17 ± 64.51^Y

^{a, b, c, d} : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

^{X, Y, Z} : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.22. Kaparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Çinko Miktarlarının Değişimi (mg/kg)

Çizelge 4.23. ve Şekil 4.22. incelendiğinde deneme peynirlerinin çinko içeriklerinin 27.20 – 29.87 mg / kg arasında değiştiği görülmektedir. Yapılan varyans analizi ve Duncan testinde depolamanın peynirlerin kalsiyum içeriklerine olan etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.5$). En yüksek çinko içeriği kontrol örneğinde tespit edilmiş, bunu parçalanmış ve tane kaparili peynir izlemiştir. Kontrol peynirinde en yüksek çinko içeriği 30. günde görülmesine karşın, tane ve parçalı kaparili örneklerde çinko içerikleri depolama süresince azalma göstermiş ve en yüksek değerler depolamanın 1.gününde belirlenmiştir.

Mendil (2006) beyaz peynirlerin ortalama çinko içeriğini 12.0 ± 1.1 olarak tespit etmiştir. Bu değerler ile karşılaştırıldığında Araştırmamızda elde ettiğimiz mangan miktarı daha yüksek bulunmuştur.

4.2.15. Serbest Amino Asit Kompozisyonu

Amino asitler zincir formunda ve kaide olarak dallanmamış hidrokarbonlardan ortaya çıkmaktadır. Bir veya daha fazla sayıda hidrojen atomunun yerine amino grupları gelmiştir (Demirci, 1999). Protein yapısını oluşturan amino asitler süt ve süt ürünlerinde önemli miktarlarda bulunmaktadır. Elzem (izolösin, lösin, lizin, metiyonin, fenilalanin, treonin, triptofan, valin, kısmi olarak histidin ve arginin) ve elzem olmayan (alanin, aspartik asit, sistin, glutamik asit, glisin, prolin, serin, tirozin) amino asitler dengeli olarak sütte bulunmaktadır (Ünal ve Besler, 2006).

Taze peynirlerde bulunan azotlu maddeler esas olarak kazein ve parakazeindir. Sütteki kazeinin parakazeine dönüşümü maya enzimiyle

olmaktadır. Parçalanma özellikle süt proteinlerinden kazein üzerinde olmaktadır. Proteinlerin parçalanması sonucu meydana gelen serbest amino asitlerin miktarının peynir çeşidine göre değişmektedir (ztek, 1996).

Peynirlerin olgunlaşması sırasında proteolitik enzimler kazeinin parçalanmasına, bu da ortamda bulunan serbest amino asitlerin artmasına yol açar. Bu amino asitlerin bakteriyel enzimlerle dekarboksilasyonu sonucunda ise biyojen aminler oluşur (Yıldız ve Yetişmeyen, 2005).

Peynir pıhtısında bulunan kazeinler rennet ve sütte doğal olarak bulunan plazmin vasıtasıyla hidrolize edilerek peynir üretimi ve olgunlaşması sırasında büyük ve orta büyüklükteki peptitlere parçalanır. Bu peptitler starter laktik asit bakterilerinin peptidazları ile daha ileri seviyede parçalanarak küçük molekül ağırlığındaki peptitlere ve serbest amino asitlere kadar parçalanmaktadır. Aromatik, dallanmış zincirli ve sülfür içeren amino asitler uçucu aroma bileşiklerinin oluşumunda n bileşiklerdir (Gürsoy ve Kınık, 2006).

Proteoliz, peynir olgunlaşmasında yapı ve aroma gelişimi açısından temel prosestir. Beyaz peynirde proteoliz depolama süresince devam etmektedir. Peynir salamurasındaki tuz konsantrasyonu, tüm olgunlaşma aşamalarında az da olsa proteoliz süresi ve oranını etkilemektedir (Hayaloğlu et al., 2002).

Araştırmamızda üretilen peynir örneklerine ait serbest amino asit içerikleri ve depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.24 'te verilmiştir. Çizelge 4.25. incelendiğinde;

Yapısında kükürt bulunan ve temel amino asitlerden biri olan metiyonin miktarları ortalama 5.91 - 5.75mg / 100g peynir arasındadır. Kontrol ve taneli kaparili örneğin metiyonin içeriği eşit bulunmuş, parçalı kaparili örneğin ise fazla fark olmamakla birlikte daha düşük bulunmuştur. Depolama süresince metiyonin içeriklerinin değişimini incelediğimizde, depolama süresince miktarlarda artış belirlenmiştir.

Proteinlerin bileşiminde düşük miktarda bulunan bir amino asit olan triptofan içeriği Çizelge 4.25'de de görüldüğü gibi ortalama 1.49 – 1.90 mg /100g olarak tespit edilmiştir. En yüksek triptofan içeriği kontrol peynirinde (1.90mg /100g) görülmüş bunu sırasıyla taneli ve parçalı kaparili peynir izlemiştir. Genel anlamda tüm deneme peynirlerinin triptofan içerikleri depolama süresince artış göstermiştir.

Dallanmış yapı gösteren treonin amino asidi miktarları ortalama 2.86 – 3.40 mg/100g arasında değişme göstermiş ve depolama süresince miktarında artış görülmüştür. Bu amino asit de triptofan amino asidinde olduğu gibi en yüksek kontrol örneğinde görülmüş, bunu taneli ve parçalı kaparili örnek takip etmiştir.

Çizelge 4.24. Deneme Peynirlerinin Serbest Amino Asit Yapısı (mg/100g peynir)(n=3)

Amino Asit	Kontrol (mg/100g peynir)					Taneli (mg/100g peynir)					Parçalı (mg/100g peynir)				
	Olgunlaşma Süresi					Olgunlaşma Süresi					Olgunlaşma Süresi				
	1	30	60	90	Ort.	1	30	60	90	Ort.	1	30	60	90	Ort.
Ala	5.29	5.88	8.66	11.93	7.94	3.85	3.76	6.36	8.90	5.72	5.47	5.59	4.19	8.63	5.97
Arg	1.06	0.55	0.49	0.44	0.64	1.33	1.10	1.36	1.02	1.20	1.01	1.28	1.12	2.34	1.44
Asn	2.62	9.60	4.03	3.63	5.05	3.68	5.61	11.38	15.57	9.06	5.16	8.87	7.20	8.03	7.32
Asp	3.21	3.26	2.29	2.63	2.85	3.02	3.54	4.99	6.10	4.41	3.13	3.47	4.54	3.85	3.75
Cys	2.28	7.38	9.22	6.91	6.45	2.27	4.10	8.55	6.43	5.34	3.07	5.58	3.17	10.85	5.67
C-c	4.19	4.80	5.29	3.88	4.54	3.90	4.73	2.43	1.65	3.18	2.68	4.22	2.39	3.89	3.30
Gln	1.37	0.02	0.02	0.02	0.34	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.17	0.02	0.02	0.02	0.06
Glu	1.09	1.28	1.26	1.58	1.30	0.95	1.07	1.22	1.50	1.19	0.64	1.25	0.50	1.26	0.91
Gly	0.86	1.98	2.46	3.45	2.19	0.77	1.15	2.32	3.38	1.91	0.95	1.50	1.22	3.34	1.75
His	1.28	2.01	2.08	2.27	1.91	1.13	1.29	2.43	3.25	2.03	0.83	1.90	1.42	3.10	1.81
Hyp	0.89	0.51	0.68	0.79	0.72	0.76	0.50	0.50	0.51	0.57	1.06	0.72	0.35	0.44	0.64
Leu-ile	2.87	14.96	19.86	27.98	16.42	5.52	8.90	21.21	31.08	16.68	6.82	12.08	11.15	28.74	14.70
Lys	4.15	24.23	16.85	22.45	16.92	12.62	18.77	32.69	52.86	29.24	17.77	23.31	25.41	51.52	20.50
Met	1.22	5.64	7.06	9.70	5.91	1.79	3.46	7.67	10.71	5.91	2.69	4.88	5.21	10.16	5.75
Phe	4.72	19.69	28.06	34.46	21.73	7.35	11.94	25.15	28.99	18.36	9.72	17.10	15.43	27.73	17.50
Pro	2.80	7.67	7.85	10.63	7.24	3.84	5.89	12.37	17.81	9.98	4.71	6.64	7.14	14.28	8.19
Ser	1.21	4.18	3.77	3.01	3.04	1.22	2.34	3.19	3.85	2.65	1.81	3.06	2.93	3.98	2.95
Thr	1.00	3.21	3.69	5.71	3.40	0.87	1.60	3.88	6.09	3.11	1.45	2.41	2.40	5.17	2.86
Trp	0.21	2.04	2.49	2.87	1.90	0.36	1.13	2.47	2.94	1.73	0.72	0.61	1.20	3.41	1.49
Val	2.30	10.89	16.03	22.68	12.98	4.34	6.69	14.54	22.83	12.10	5.57	8.73	7.53	19.50	10.33

Ala: Alanin, Arg: Arginin, Asn: Aspargin, Cys: Sistein, C-c: Sistin, Gln: Glutamin, Glu: Glutamik Asit, Gly: Glisin, His: Histidin, Hyp: Hidroksiprolin, Leu-ile: Lösin-izolösin, Lys: Lisin, Met: Metiyonin, Phe: Fenilalanin, Pro: Prolin, Ser: Serin, Thr: Treonin, Trp: Triptofan, Val: Valin

Proteinlerin hepsinde yaklaşık %4-5 civarında bulunan ve organizmada tirozin aminoasidine dönüşebilen bir aminoasit olan fenilalaninin miktarı ortalama 17.50–21.73 mg /100g arasında değişim göstermiş ve miktar olarak oldukça yüksek seviyede belirlenmiştir. Depolama süresine bağlı olarak diğer amino asitlerde olduğu gibi artış göstermiştir.

Deneme peynirlerinin lösin-izolösin içeriklerine baktığımızda, miktarların ortalama 14.70–16.78 arasında değiştiği ve en yüksek değerlerin taneli kaparili üründe belirlendiği, bunu parçalı kaparili ve kontrol örneğinin izlediği görülmektedir. Bu amino asit bebeklerin gelişiminde önemli görevleri vardır.

Daha çok hayvansal besinlerde bulunan valin amino asidi miktarları 10.33-12.98mg / 100g arasında değişmiş ve en yüksek seviye kontrol örneğinde tesbit edilmiştir. Valin miktarının depolama süresince değişimine bakıldığında sürekli artış göstermiştir.

Bitkisel ürünlerde kısıtlı olup daha çok hayvansal kaynaklarda (et, süt, yumurta) bulunan lizin insan sağlığı için önemli bir amino asittir. Çizelge 4.25 'ten de görüleceği gibi deneme peynirlerinin ortalama lizin içerikleri 16.92 - 29.24mg/100g arasında değişmiştir. Taneli üründe oldukça yüksek tespit edilen bu amino asit kontrol peynirinde oldukça düşük bulunmuştur. Yine diğer amino asitlerde olduğu gibi lizin amino asidi depolama süresince artış göstermiştir.

Globulinin yapısında, arginin ve lizin ile birlikte bulunan histidin miktarları, ortalama 1.81-2.03mg /100g arasında değişmiştir. En yüksek değer taneli kaparili örnekte tespit edilmiş olup, bunu kontrol ve parçalı kaparili ürün takip etmiştir.

Protaminlerin % 87'sini oluşturan arginin miktarları Çizelge 4.24.'de de görüldüğü gibi 0.64 - 144mg/100g arasında değişim göstermiş ve en yüksek miktarlar parçalı kaparili üründe görülmüştür. Kontrol ve taneli kaparili örneklerde azalma görülürken, parçalı kaparili örnekte artış tespit edilmiştir.

Alanin hemen hemen bütün proteinlerde bulunabilmektedir. Bir çok alifatik ve aromatik amino asitler alaninin substitusyon ürünleridirler. Çizelge 4.25.'de de görüldüğü gibi deneme peynirlerinin alanin içeriklerinin ortalama 5.72 - 7.94mg/100g arasında değiştığı ve en yüksek seviyenin kontrol peynirinde olduğu görülmektedir. Miktarlar ise depolama süresince artış göstermiştir.

Aspargin bir çok proteinde, özellikle bitki embriyosunda ve genç bitkilerde bulunan bir amino asittir. Deneme peynirlerinin ortalama aspargin içerikleri 2.25 – 4.41mg /100g arasında değişmiştir. Kontrol peynirinde aspargin içeriği açısından depolama süresince azalma görülürken, tane ve parçalı örneklerde artış tespit edilmiştir. Ortalama değerlere bakıldığında en yüksek aspargin içeriğine taneli kaparili örnek sahip olurken, bunu parçalı ve kontrol peynirleri izlemiştir.

Çok zor çözünen bir amino asit olan sistin proteinlerin çoğunda % 1 – 2 oranında bulunmaktadır. Çizelge 4.25.'de de görüldüğü gibi deneme peynirlerinin ortalama sistin içerikleri 3.18 - 4.54mg /100g arasında değişmiştir. Ortalama en yüksek sistin miktarı kontrol peynirinde bulunmuş, bunu parçalı ve taneli örnek izlemiştir.

Vücuttan zehirli madde atma mekanizmasına katılan ve bir çok proteinde bulunmayan glisin miktarları ortalama 1.75 – 2.19mg /100g arasında değişmiştir. Tüm örneklerde glisin miktarları depolama süresince artış göstermiş ve en yüksek miktar kontrol örneğinde belirlenmiştir.

Prolin proteinlerde %4 -7 oranında bulunmakta ve temel amino asitlerden sayılmamaktadır. Deneme peynirlerinin prolin içerikleri Çizelge 3.25.'te de görüldüğü gibi ortalama %-7.24 – 9.98mg /100g arasında değişmiştir. En yüksek prolin miktarı taneli üründe tespit edilmiştir. Prolin içeriği bakımından kapari ilaveli örnekler daha yüksek bulunmuştur.

Bir çok proteinin yapıtaşı olan ve fosfolipid bileşeni olarak buğday ve çavdar embriyosunda bulunan serin fosfoproteidlerde (süt kazeini, yumurta vitellini gibi) treonin yanında fosfat asidi ile esterleşmiş olarak bulunmaktadır. Deneme peynirlerinin serin içerikleri ortalama 2.65 – 3.04mg /kg arasında değişmiş ve en yüksek seviye kontrol örneğinde belirlenmiştir.

4.3. Kaparili Beyaz Peynirlerin Dokusal Özellikleri

4.3.1. Peynirlerin Doku Analizleri (Tekstür Profil Analizi)

Tekstür, dokunma ve hissetme terimleriyle, gıdaların duyuşal karakteristiğinin belirlenmesidir. Görünüm ve tat gibi parametrelerle de ilişkilidir. Gıdalarda tekstür gıdanın kalitesi ile ilgili olup, direk müşteri beğenilirliğinde etkili olan önemli bir parametredir. Gıdaların tekstürel özellikleri ürün tipi ve depo şartlarına bağılı olarak çeşitli ve değışkendir. Ayrıca tekstür sonuçları gıdalarda önemli bir kalite kriteridir. Gıdaların depolanması süresince tekstürel değışimlerin belirlenmesi, raf ömrü ile ilişkisinin ortaya konulması, raf ömrü konusunda yapılan çalışmaların önemini arttırmaktadır (Aday ve Caner, 2007).

Peynir kalitesinin tanımlanmasında ve belirlenmesinde önemli bir yere sahip olan doku profili, aynı zamanda peynirin tercihi ve tüketilmesinde birincil özellik kabul edilmektedir. Peynirlerin doku profilleri ile ilgili çalışmalar incelendiğinde, çoğunun doku özellikleri ile ilgili olarak; sertlik, dış yapışkanlık, iç yapışkanlık, sakızımsılık, elastikiyet ve çiğnenebilirlik olmak üzere 6 farklı özellik üzerinde durulduğı görülmektedir (Karaman, 2007).

Beyaz peynire kapari ilavesiyle elde edilen peynirlerde tekstür analizinde uyumsuzluk yaşanmıştır. Örneğın alınması sırasında kaparilerin denk gelmesi ile tam bir silindir alınamamış, bu nedenle başta sertlik özellikleri olmak üzere diğeri parametrelerin analizi ve hesaplanmasında problem ortaya çıkmıştır.

4.3.1.1. Sertlik (Hardness, kg)

Sertlik, duyuşsal olarak bir maddeyi dişler arasında veya dil ve damak arasında sıkıştırmak için gerekli olan kuvvet olarak ifade edilmektedir (Altuğ, 1993).Yani ilk sıkıştırmada uygulanan maksimum kuvvettir (Mehenktaş ve Metin, 2007).

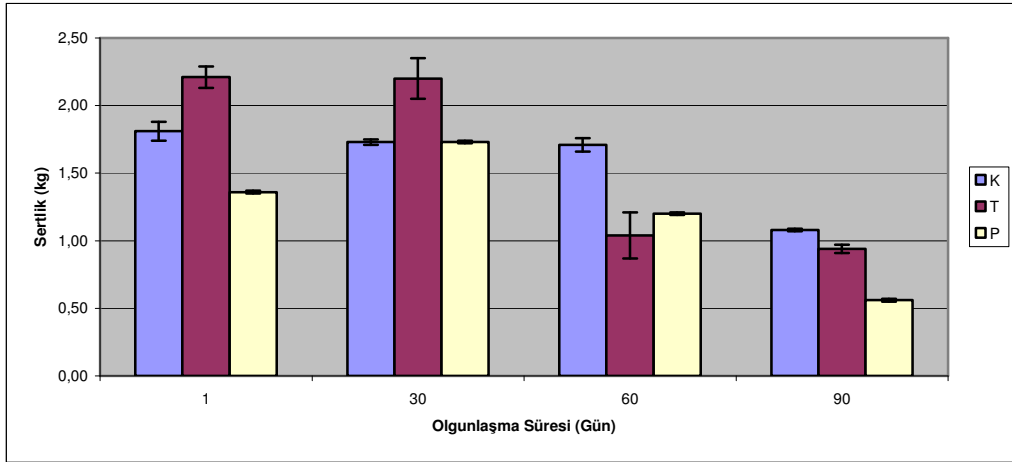
Araştırmamızda üretilen peynirlerin sertlik değerleri ve depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.25. ve Şekil 4.23' de verilmiştir.

Çizelge 4.25. Deneme peynirlerinin Olgunlaşmaya Bağlı Olarak Sertlik Özelliklerinin Değişimi (kg)

Günler	Ürün Çeşidi		
	K	T	P
1	1.81 ± 0.07 ^{aY}	2.21 ± 0.08 ^{aX}	1.36 ± 0.01 ^{bZ}
30	1.73 ± 0.02 ^{bY}	2.20 ± 0.15 ^{aX}	1.73 ± 0.01 ^{aZ}
60	1.71 ± 0.05 ^{bX}	1.04 ± 0.17 ^{bZ}	1.20 ± 0.01 ^{bY}
90	1.08 ± 0,01 ^{bX}	0.94 ± 0.03 ^{bY}	0.56 ± 0.01 ^{cZ}
Ortalama	1.58 ± 0.05 ^X	1.60 ± 0.65 ^X	0.96 ± 0.35 ^Y

^{a, b, c, d} : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

^{X, Y, Z} : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.23. Deneme peynirlerinin Olgunlaşmaya Bağlı Olarak Sertlik Özelliklerinin Değişimi (± Standart Sapma)

Yapılan varyans analizi ve Duncan testinde kontrol ve kaparili beyaz peynir örneklerinin depolama süresince sertlik değerlerinin değişimi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Peynir örneklerinin hepsinde sertlik değerleri düşüş göstermiştir. Ürünler arasında değerlendirme yapıldığında, en yüksek sertlik değerine tane kaparili peynirin, bunu kontrol ve parçalanmış kaparili peynirin izlediği görülmektedir. Depolamanın son günlerinde sertlik değerlerinin önemli derecede azaldığı görülmektedir.

Mehenktaş ve Metin (2007) yağı azaltılmış beyaz peynirler üzerinde yaptığı bir çalışmada sertlik değerlerinin 1.13kg ile 8.37 arasında değiştiğini ve olgunlaşma süresinin peynirlerin sertliği üzerine etki ettiğini belirlemiştir. Çalışmada tam yağlı kontrol örneği, yağı azaltılmış peynir örneklerine göre, en düşük sertlik değeri sergilemiştir. Topçu ve Saldamlı (2006) beyaz peynirlerin olgunlaşma süresince tekstür özelliklerini incelemiş ve sertlik değerlerinde depolama süresince

artış yada azalmalar belirlemiştir. Depolamanın 1. gününe göre sertlik değeri 90. gün daha yüksek belirlenmiştir.

4.3.1.2. Dış Yapışkanlık (Adhesiveness, kgs)

Dış yapışkanlık damağa yapışmış olan gıda maddesinin dil ile ayrılabilmesi için gerekli olan bir kuvvet olarak tanımlanmaktadır (Truong et al., 2002). Bu değer birinci sıkıştırma sırasındaki negatif kuvvet alanıdır (Mehenктаş ve Metin, 2007). Koca ve Metin (2004) sertlik ile dış yapışkanlık arasında negatif bir ilişki olduğunu belirtmiştir.

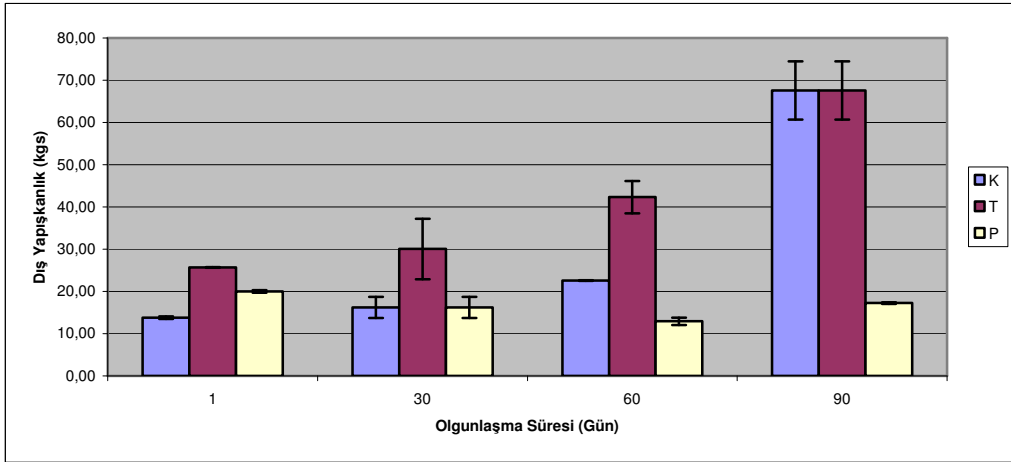
Araştırmamızda üretilen peynirlerin dış yapışkanlık (adhesiveness) değerleri ile bu değerlerin depolama süresince değişimi Çizelge 4.26 ve Şekil 4.24. 'de verilmiştir.

Çizelge 4.26. Deneme peynirlerinin Olgunlaşmaya Bağlı Olarak Dış Yapışkanlık Özelliklerinin Değişimi (kgs)

Günler	Ürün Çeşidi		
	K	T	P
1	13.77 ± 0.29 ^{dZ}	25.67 ± 0.05 ^{cdX}	20.00 ± 0.33 ^{aY}
30	16.24 ± 2.49 ^{cY}	30.04 ± 7.13 ^{cX}	16.24 ± 2.49 ^{abY}
60	22.57 ± 0.09 ^{bY}	42.32 ± 3.84 ^{bX}	12.92 ± 0.87 ^{cZ}
90	67.58 ± 6.89 ^{aX}	67.58 ± 6.89 ^{aX}	17.24 ± 0.18 ^{bY}
Ortalama	30.04 ± 2.55 ^Y	34.40 ± 21.75 ^X	16.34 ± 2.57 ^{cZ}

a, b, c, d : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

X, Y, Z : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.24. Deneme peynirlerinin Olgunlaşmaya Bağlı Olarak Dış Yapışkanlık Özelliklerinin Değişimi (kgs)(± Standart Sapma)

Yapılan varyans analizi ve Duncan testinde peynir örneklerinin depolama süresince dış yapışkanlık değerlerinin değişimi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Çizelge 4.26. ve Şekil 4.24. incelendiğinde peynir örneklerinin dış yapışkanlık değerlerinin 13.77 ile 67.58 kgs arasında değiştiğini ve değerlerin depolama süresince arttığı görülmektedir. Örnekler arasında karşılaştırma yapıldığında, en yüksek dış yapışkanlık değerine tane kaparili peynir göstermekte, bunu kontrol ve parçalanmış kaparili peynir izlemektedir. Karaman (2007) tarafından yapılan çalışmada homejinize edilmemiş kremadan üretilen tam yağlı peynirlerde dış yapışkanlık değerlerinin 9.45 – 27.96 kgs arasında değiştiği belirlenmiştir. Araştırmamızda elde ettiğimiz sonuçlar, söz konusu araştırmacının sonuçlarına göre yüksek bulunmuştur.

4.3.1.3. İç Yapışkanlık (Cohesiveness)

İç yapışkanlık; gıda örneğinin ağızda kırılmadan önceki deforme edilme derecesidir (Altuğ, 1993).

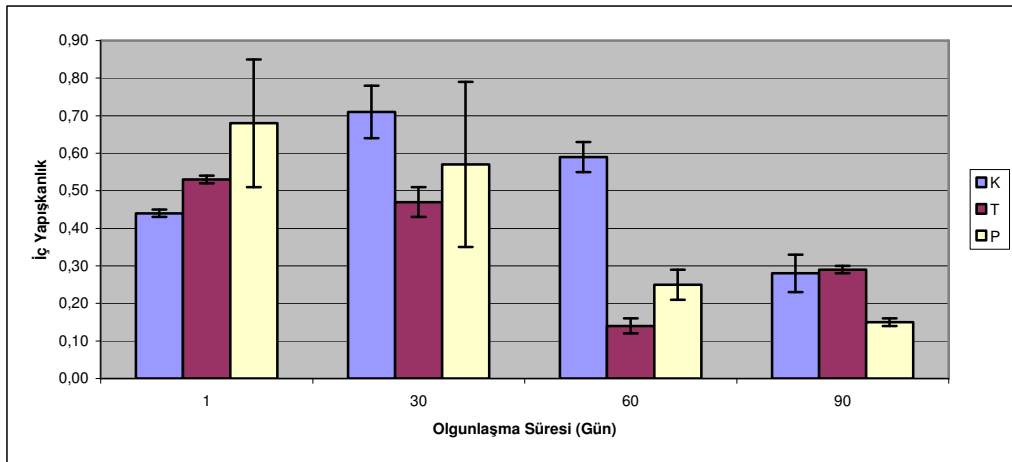
Deneme peynirlerine ait iç yapışkanlık değerleri ve depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.27. ve Şekil 4.25. 'de verilmiştir.

Çizelge 4.27. Deneme Peynirlerinin Olgunlaşmaya Bağlı Olarak İç Yapışkanlık Özelliklerinin Değişimi

Günler	Ürün Çeşidi		
	K	T	P
1	0.44 ± 0.01 ^{cZ}	0.53 ± 0.01 ^{aX}	0.68 ± 0.17 ^{aY}
30	0.71 ± 0.07 ^{aY}	0.47 ± 0.04 ^{aX}	0.57 ± 0.22 ^{bcY}
60	0.59 ± 0.04 ^{bY}	0.14 ± 0.02 ^{cX}	0.25 ± 0.04 ^{bcZ}
90	0.28 ± 0.05 ^{dX}	0.29 ± 0.01 ^{bX}	0.15 ± 0.01 ^{cY}
Ortalama	0.51 ± 0.26 ^Y	0.36 ± 0.16 ^X	0.41 ± 0.26 ^Z

a, b, c, d : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

X, Y, Z : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.25. Deneme peynirlerinin Olgunlaşmaya Bağlı Olarak İç Yapışkanlık Özelliklerinin Değişimi (± Standart Sapma)

Yapılan varyans analizi ve Duncan testinde peynir örneklerinin depolama süresince iç yapışkanlık değerlerinin değişimi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.05). Çizelge 4.27. ve Şekil 4.25.

incelendiğinde peynir örneklerinin iç yapışkanlık değerlerinin 0.14 ile 0.71 arasında değiştiği görülmektedir. Tüm peynir örneklerinde en yüksek iç yapışkanlık değeri 30. günde belirlenmiştir. Topçu ve Saldamlı (2006) tarafından yapılan çalışmada beyaz peynir örneklerinin iç yapışkanlık değerlerinin 0.33 ile 0.41 arasında değiştiğini belirlemiştir. Elde ettiğimiz sonuçlar araştırmacının sonuçlarına göre yüksek bulunmuştur. Mehenktaş ve Metin (2007) araştırmalarında ürettikleri tam yağlı kontrol örneğinde iç yapışkanlık değerlerinin 0.498 ile 0.672 arasında bulunmuştur. Elde ettiğimiz sonuçlar araştırmacı sonuçlarına göre düşük bulunmuştur.

4.3.1.4. Sakızimsılık (Gumminess)

Sakızimsılık, yarı katı bir gıdanın yutmaya hazır hale getirilmesi için gerekli olan parçalama kuvveti veya sayısıdır (Altuğ, 1993). Analitik olarak ise sertlik ile iç yapışkanlığın çarpımı olarak tanımlanmaktadır.

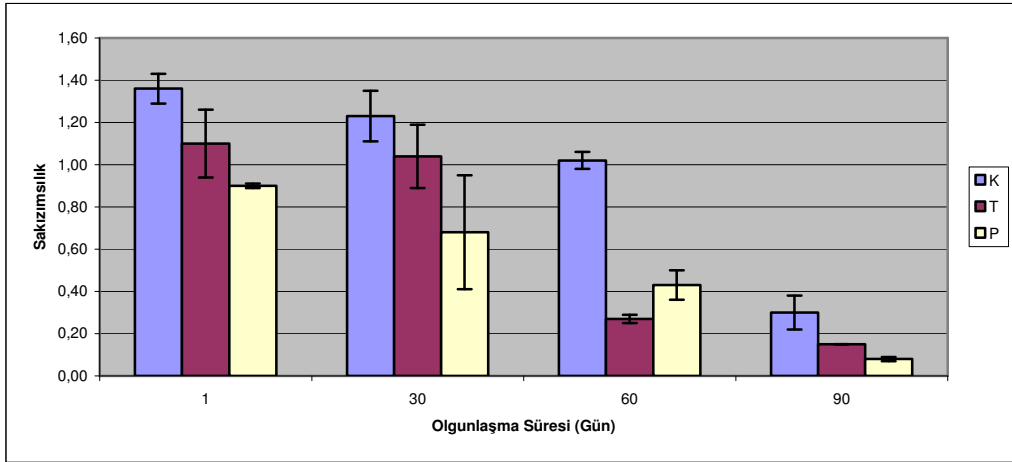
Deneme peynirlerine ait sakızimsılık değerleri ve depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.28. ve Şekil 4.26.'te verilmiştir.

Çizelge 4.28. Deneme peynirlerinin Olgunlaşmaya Bağlı Olarak Sakızimsılık Özelliklerinin Değişimi (kg)

Günler	Ürün Çeşidi		
	K	T	P
1	1.36 ± 0.07 ^{bZ}	1.10 ± 0.16 ^{aY}	0.90 ± 0.01 ^{cX}
30	1.23 ± 0.12 ^{aX}	1.04 ± 0.15 ^{aZ}	0.68 ± 0.27 ^{bcY}
60	1.02 ± 0.04 ^{bX}	0.27 ± 0.02 ^{cY}	0.43 ± 0.07 ^{abY}
90	0.30 ± 0.08 ^{aX}	0.15 ± 0.00 ^{bX}	0.08 ± 0.01 ^{aY}
Ortalama	0.97 ± 0.44^X	0.64 ± 0.47^Y	0.52 ± 0.34^Y

a, b, c, d : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

X, Y, Z : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.26. Deneme peynirlerinin Olgunlaşmaya Bağlı Olarak Sakızimsılık Özelliklerinin Değişimi (\pm Standart Sapma)

Yapılan varyans analizi ve duncan testinde kontrol ve kaparili beyaz peynir örneklerinin depolama süresince sakızimsılık değerlerinin azalması istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Tüm örneklerde sakızimsılık özellikleri depola süresince azalmıştır. Topçu ve Saldamlı (2006) tarafından beyaz peynirlerde yapılan çalışmada peynirlerin sakızimsılık değerlerinin 0.97 ile 1.67 arasında değiştiğini belirlemiş, en yüksek sakızimsılık değerini depolamanın 60. gününde tespit etmiştir. Mehenktaş ve Metin (2007) tam yağlı beyaz peynir örneklerinde sakızimsılık değerlerini ortalama 1.29 olarak belirlemiştir. Araştırmamızda elde ettiğimiz değerler söz konusu araştırmacıların sonuçlarına göre düşük çıkmıştır.

4.3.1.5. Elastikiyet – Sürülebilirlik (Springiness)

Elastikiyet, gıda maddelerinin çığnenmesi sırasında gıda maddesinin eski halini alma derecesi olarak tanımlanmaktadır (Truong et al., 2002). Analitik olarak; cihazda birinci baskılama arasında geçen zaman içinde

gıdanın yüksekliğindeki geri dönüşüm olarak tanımlanmaktadır (Bourne, 1978).

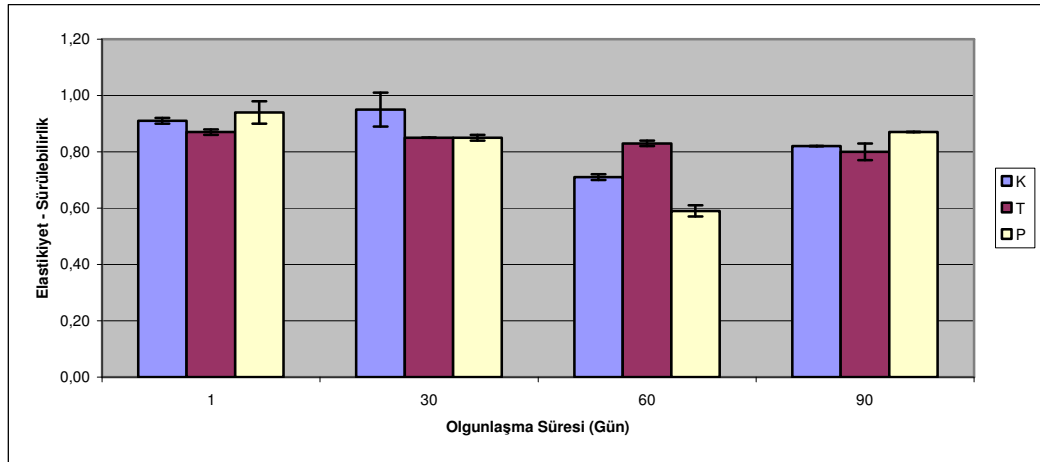
Kontrol ve kaparili deneme peynirlerine ait elastikiyet-sürülebilirlik değerleri ve depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.29. ve Şekil 4.27’da verilmiştir.

Çizelge 4.29. Deneme peynirlerinin Olgunlaşmaya Bağlı Olarak Elastikiyet Özelliklerinin Değişimi

Günler	Ürün Çeşidi		
	K	T	P
1	0.91 ± 0.01 ^{aX}	0.87 ± 0.01 ^{bY}	0.94 ± 0.04 ^{cZ}
30	0.95 ± 0.06 ^{cX}	0.85 ± 0.00 ^{bY}	0.85 ± 0.01 ^{bZ}
60	0.71 ± 0.01 ^{aX}	0.83 ± 0.01 ^{aZ}	0.59 ± 0.02 ^{aY}
90	0.82 ± 0.00 ^{bX}	0.80 ± 0.03 ^{abY}	0.87 ± 0.00 ^{bZ}
Ortalama	0.82 ± 0.08 ^{bX}	0.84 ± 0.03 ^Y	0.81 ± 0.14 ^Z

^{a, b, c, d} : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

^{X, Y, Z} : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.27. Deneme peynirlerinin Olgunlaşmaya Bağlı Olarak Elastikiyet-Sürülebilirlik Özelliklerinin Değişimi (± Standart Sapma)

Yapılan varyans analizi ve duncan testinde kontrol ve kaparili beyaz peynir örneklerinin depolama süresince sürülebilirlik değerlerinin değişimi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Söz konusu çizelge ve şekil incelendiğinde peynir örneklerinin elastikiyet-sürülebilirlik değerlerinin 0.59 ile 0.95 arasında değiştiği görülmektedir. Karaman (2007) tarafından yapılan araştırmada homojenize olmamış kremadan üretilen tam yağlı peynirlerde elastikiyet-sürülebilirlik değerlerinin 0.56 – 0.73 arasında olduğu belirlenmiştir. Araştırmamızda elde ettiğimiz değerler araştırmacının değerlerine yakın bulunmuştur.

4.3.1.6. Çiğnenebilirlik (Chewiness)

Gıda maddesinin yutulabilecek hale getirilebilmesi için gerekli olan çiğneme sayısına çiğnenebilirlik denilmektedir. Analitik olarak ise sakızimsılık ile elastikiyetin çarpılması sonucunda elde edilen değer olarak tanımlanmaktadır (Bourne, 1978).

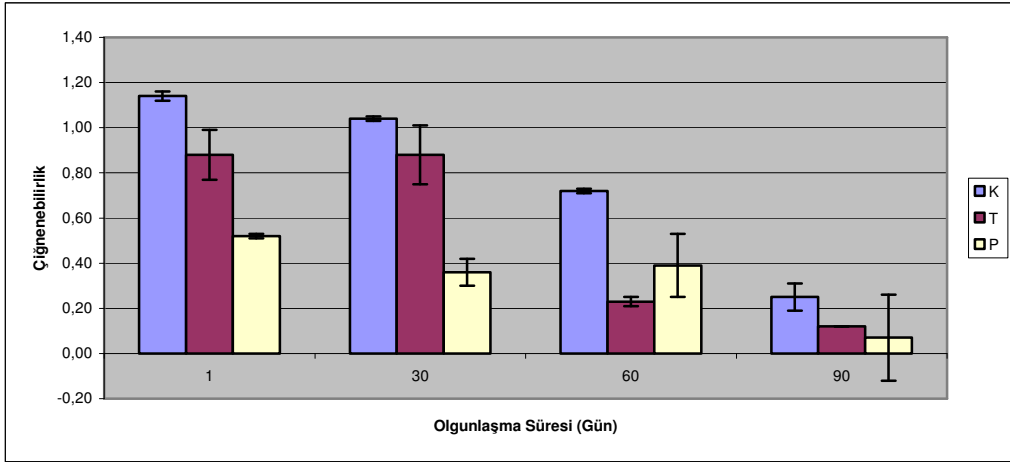
Deneme peynirlerine ait çiğnenebilirlik değerleri ve depolama süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.30. ve Şekil 4.28'de verilmiştir.

Çizelge 4.30. Deneme peynirlerinin Olgunlaşmaya Bağlı Olarak Çiğnenebilirlik Özelliklerinin Değişimi (kg)

Günler	Ürün Çeşidi		
	K	T	P
1	1.14 ± 0.02 ^{aX}	0.88 ± 0.11 ^{aY}	0.52 ± 0.01 ^{aZ}
30	1.04 ± 0.01 ^{aX}	0.88 ± 0.13 ^{aY}	0.36 ± 0.06 ^{bZ}
60	0.72 ± 0.01 ^{bX}	0.23 ± 0.02 ^{bZ}	0.39 ± 0.14 ^{bY}
90	0.25 ± 0.06 ^{cX}	0.12 ± 0.00 ^{bY}	0.07 ± 0.01 ^{cZ}
Ortalama	0.78 ± 0.37 ^X	0.53 ± 0.39 ^Y	0.34 ± 0.19 ^Z

a, b, c, d : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler $p < 0.05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.

X, Y, Z : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler $p < 0.05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.28. Deneme peynirlerinin Olgunlaşmaya Bağlı Olarak Çiğnenebilirlik Özelliklerinin Değişimi (\pm Standart Sapma)

Yapılan varyans analizi ve Duncan testinde kontrol ve kaparili beyaz peynir örneklerinin depolama süresince çiğnenebilirlik değerlerinin değişimi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). Tüm örneklerde çiğnenebilirlik özellikleri azalma göstermiştir.

4.4. Kaparili Peynirlerin Mikrobiyolojik Özellikleri

Ülkemizde beyaz peynir üreticileri genellikle sadece *Lactococcus lactis ssp. lactis* ve *Lactococcus lactis ssp. cremoris* içeren ticari starter kültürleri tercih etmektedirler. Bu bakteriler pıhtıda sertlik oluşturmakta ve patojen bakterilerin gelişimini inhibe etmektedir (Karaman, 2007).

4.4.1. Kültür Bakterileri

4.4.1.1. Laktobasil Türleri

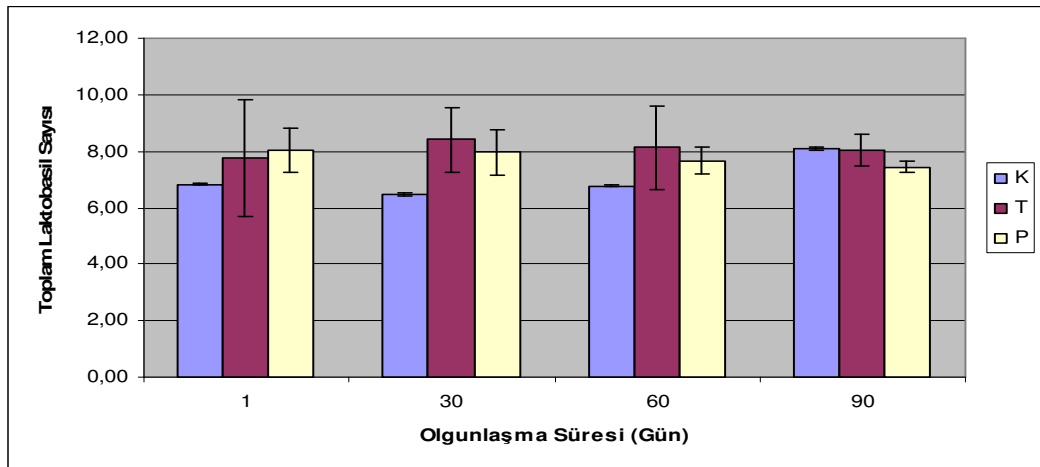
Araştırmamızda üretilen peynirlerin laktobasil bakterilerinin sayısı ve depolama süresince değişimleri Çizelge 4.31 ve Şekil 4.29.'de verilmiştir.

Çizelge 4.31. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Laktobasil Miktarlarının Değişimi (log cfu/g)

Günler	Ürün Çeşidi		
	K	T	P
1	6.83 ± 0.04 ^{bZ}	7.76 ± 2.06 ^{cY}	8.04 ± 0.79 ^{aX}
30	6.48 ± 0.04 ^{cZ}	8.40 ± 1.13 ^{aX}	7.97 ± 0.81 ^{aY}
60	6.78 ± 0.03 ^{bX}	8.13 ± 1.48 ^{bX}	7.66 ± 0.48 ^{bY}
90	8.09 ± 0.07 ^{aX}	8.03 ± 0.57 ^{bX}	7.45 ± 0.21 ^{cY}
Ortalama	7.04 ± 0.66 ^Z	8.08 ± 1.10 ^X	7.78 ± 0.54 ^Y

a, b, c, d : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

X, Y, Z : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.29. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Laktobasil Miktarlarının Değişimi (± Standart Sapma)

Yapılan varyans analizi ve Duncan testinde tüm peynirinin depolama süresince laktobasil miktarının değişimi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (p<0.5). Peynirlerin laktobasil sayıları incelendiğinde ortalama değer olarak bakıldığında en yüksek miktar taneli üründe belirlenmiş, bunu parçalı ve kontrol örneği izlemiştir. Kontrol örneğinde laktobasil miktarı 30.günde azalma gösterirken, en yüksek seviyeye 90.günde kaydedilmiştir. Taneli keparili örnekte ise 1.güne göre

30.günde artış kaydedilirken depolamanın ileriki günlerinde az da olsa artış kaydedilmiştir. Parçalı kaparili örnekte ise depolama süresince azalma görülmüştür.

4.4.1.2. Laktokok Türleri

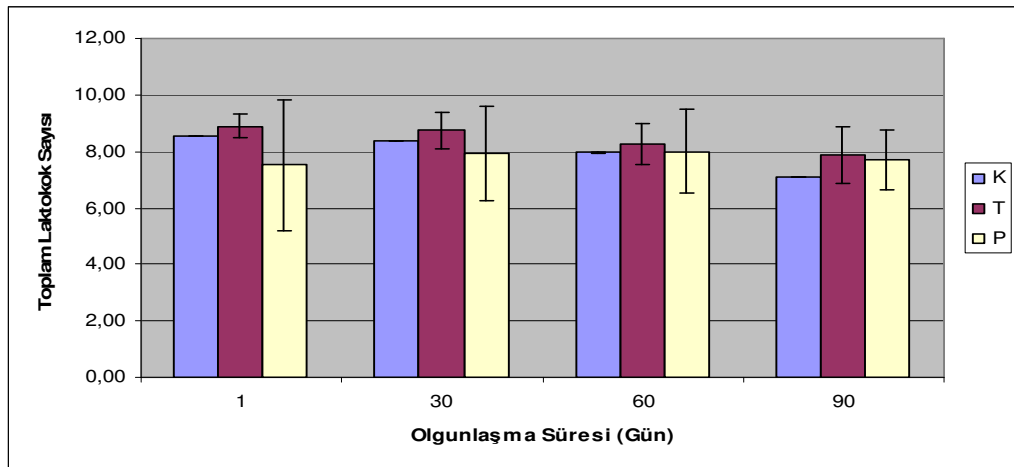
Araştırmamızda üretilen peynirlerin laktokok bakterilerinin sayısı ve depolama süresince değişimleri Çizelge 4.32. ve Şekil 4.30.'da verilmiştir.

Çizelge 4.32. Kaparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Laktokok Miktarlarının Değişimi (log cfu/g)

Günler	Ürün Çeşidi		
	K	T	P
1	8.55 ± 0.01 ^{aZ}	8.90 ± 0.42 ^{aX}	7.51 ± 2.31 ^{cY}
30	8.37 ± 0.01 ^{bY}	8.74 ± 0.62 ^{aX}	7.93 ± 1.68 ^{aZ}
60	7.96 ± 0.03 ^{cY}	8.26 ± 0.74 ^{bX}	8.00 ± 1.48 ^{aY}
90	7.09 ± 0.01 ^{dY}	7.89 ± 1.00 ^{cX}	7.70 ± 1.07 ^{bY}
Ortalama	7.99 ± 0.60^Z	8.45 ± 0.69^X	7.78 ± 1.30^Z

^{a, b, c, d} : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.

^{X, Y, Z} : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler p<0.05 düzeyinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.30. Kaparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Laktokok Miktarlarının Değişimi (± Standart Sapma)

Yapılan varyans analizi ve Duncan testinde peynirin depolama süresince laktokok miktarının değişimi istatistiksel olarak önemli bulunmuş ($p<0.5$).

Çizelge 4.32. ve Şekil 4.30. incelendiğinde ortalama laktokok sayıları en yüksek kontrol örneğinde kaydedilirken, bunu taneli ve parçalı ürün izlemiştir. Kontrol ve taneli kaparili örneklerde depolama süresince laktokok miktarlarında azalma görülürken, parçalı üründe başlangıçta düşük olan laktokok içeriği artış göstermiştir.

4.4.2. Maya-Küf Miktarı

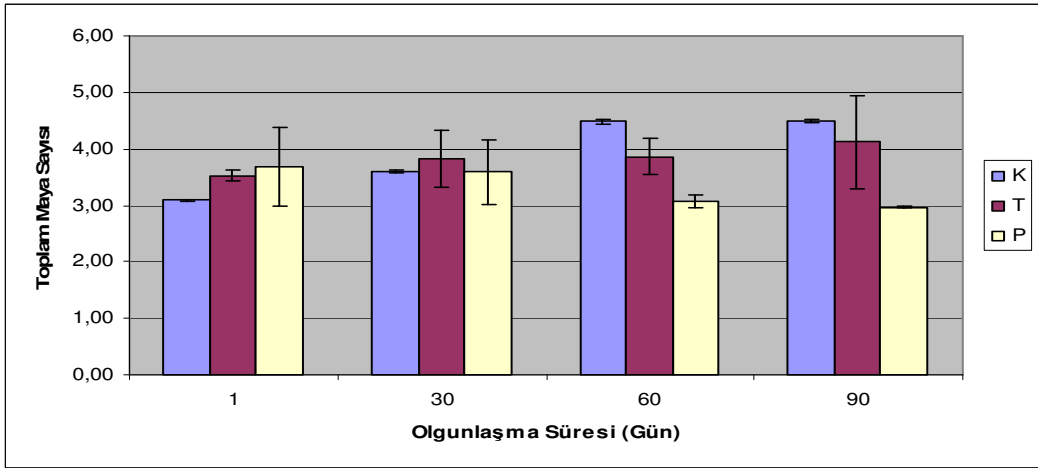
Araştırmamızda üretilen peynirlerin maya-küf sayısı ve depolama süresince değişimleri Çizelge 4.33. ve Şekil 4.31.'de verilmiştir. Gerçekleştirilen analizde küfe rastlanmamıştır. Bu nedenle çizelge ve şekilde maya sayıları verilmiştir.

Çizelge 4.33. Kaparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Maya Miktarlarının Değişimi(log cfu/g)

Günler	Ürün Çeşidi		
	K	T	P
1	3.09 ± 0.01 ^{cZ}	3.53 ± 0.11 ^{cY}	3.69 ± 0.69 ^{aX}
30	3.61 ± 0.03 ^{bY}	3.83 ± 0.50 ^{bX}	3.59 ± 0.58 ^{aY}
60	4.48 ± 0.04 ^{aX}	3.86 ± 0.32 ^{bY}	3.08 ± 0.11 ^{bZ}
90	4.50 ± 0.03 ^{aX}	4.12 ± 0.82 ^{aY}	2.97 ± 0.01 ^{bZ}
Ortalama	3.92 ± 0.64^X	3.83 ± 0.44^Y	3.33 ± 0.48^{aZ}

a, b, c, d : Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen değerler $p<0.05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.

X, Y, Z : Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler $p<0.05$ düzeyinde birbirinden farklıdır.



Şekil 4.31. Kapatırlı Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Maya Miktarlarının Değişimi (± Standart Sapma)

Yapılan varyans analizi ve Duncan testinde peynirlerin depolama süresince maya miktarının değişimi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.5$). Çizelge 4.34 ve Şekil 4.31. incelendiğinde kontrol örneğinin maya miktarı depolamanın ilk 2 ayı süresince artış göstermiş ve 60. ve 90. gün maya miktarları birbirine çok yakın bulunmuştur. Kontrol örneği ile karşılaştırıldığında, taneli ürünün maya içeriği daha depolamanın ilk gününde daha yüksek olmasına karşın, kontrol örneğine göre daha yavaş bir artış göstermiştir. Depolamanın son iki ayında kontrol örneğinin maya miktarı taneli üründen daha yüksek bulunmuştur. Bunun nedeni kapari meyvelerinin mayalar üzerine etkili olabileceğidir. Parçalı üründe ise başlangıçtaki maya içeriği tüm ürünlere nazaran daha yüksek olmasına karşın, depolama süresince azalma göstermiştir. Bunun nedeni kapari meyvesinin parçalanmış halde ilavesiyle maya miktarının kontrol atına alınması ve azalmaya neden olması şeklinde yorumlanmıştır.

4.5. Peynir Randımanı

Peynir teknolojisinde randıman, ekonomik açıdan önem taşımaktadır. Peynir randımanı üzerine peynirde alıkonan yağ ve protein miktarı etki etmektedir (Arslan, 2005). Üretilen peynirlerin randımanları Çizelge 4.34.'de verilmiştir.

Çizelge 4.34. Deneme Peynirlerinin Randımanları (n=3)

Peynir Çeşidi *	Randıman (Hinrichs, 2001)
K	8.18 ± 0.2
T	7.46 ± 0.2
P	7.46 ± 0.2

* K : Kapari ilave edilmeden üretilen beyaz peynir (kontrol),

T : Kapari meyvesinin tane olarak ilave edildiği peynir,

P: : Kapari meyvesinin parçalanmış olarak ilave edildiği peynir.

Çizelge 4.34. incelendiğinde kontrol örneğinde randımanın daha düşük olduğunu görülmektedir. Bunun nedeni tam ve parçalı kapari örneklerine kapari ilavesidir. Çünkü kapari ilavesi ile elde edilen peynir miktarı fazla olarak görünmektedir.

4.6. Duyusal Değerlendirme

Duyusal değerlendirme, gıdaların çeşitli karakteristiklerine karşı görme, koklama, tat alma, dokunma ya da işitme duygularının tepkilerini ölçen, analiz eden ve açıklayan bir bilim dalı olarak tanımlanmaktadır (Akbulut ve Kınık, 1991; Uysal ve ark., 2004). Peynirlerin fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik kalitelerinin yanında duyusal özellikleri de önem taşımaktadır. Ayrıca yeni ürün geliştirme çalışmalarında duyusal analizler büyük önem taşımaktadır. Çünkü tüketiciler besin içeriğinin yüksek olmasının yanında tat, lezzet ve görünüş olarak iyi olan gıdaları tercih etmektedir.

Araştırmamızda kaparili peynirler ile beyaz peynir duysal özellikler açısından kıyaslanmamıştır. Zira kaparili peynir üretimi ile, çalışmanın amacında da belirtildiği üzere farklı bir lezzet ve çeşni yaratabilmek hedeflenmiştir. Bu nedenle tane ve parçalanmış kaparili peynirler birbirleri ile kıyaslanarak duysal yönden değerlendirilmiştir.

4.5.1. Kitle ve Yapı

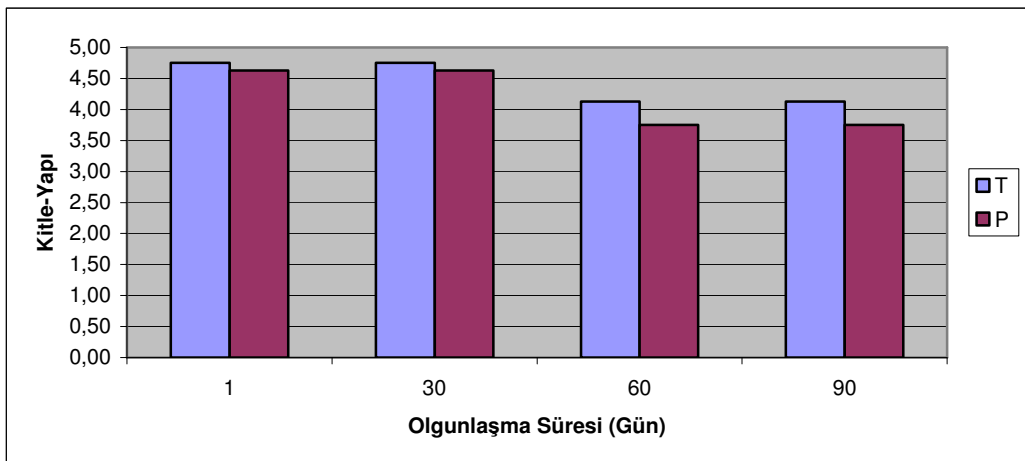
Araştırmamızda üretilen peynirlerin olgunlaşma süresince kitle ve yapı açısından aldığı puanlar Çizelge 4.35 ve Şekil 4.32. 'de verilmiştir.

Çizelge 4.35. Kaparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Kitle-Yapı Puanlarında Meydana Gelen Değişimler (n=3)

Günler	Ürün Çeşidi	
	T	P
1	4.75	4.63
30	4.75	4.63
60	4.13	3.75
90	4.13	3.75
Ortalama	4.44	4.19

T : Kapari meyvesinin tane olarak ilave edildiği peynir,

P : Kapari meyvesinin parçalanmış olarak ilave edildiği peynir.



Şekil 4.32. Kaparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Kitle-Yapı Puanlarında Meydana Gelen Değişimler

Çizelge 4.35 ve Şekil 4.32. incelendiğinde, depolama süresince peynirlerin aldığı puanlarda bir azalma görülmektedir. Taneli ve parçalanmış kaparili peynir karşılaştırıldığında tane kaparili peynirin daha yüksek puan aldığı görülmektedir. Puanlamada meydana gelen düşüşe, olgunlaşmaya bağlı olarak peynir yapısında meydana gelen yumuşama neden olmaktadır.

4.5.2. Görünüm

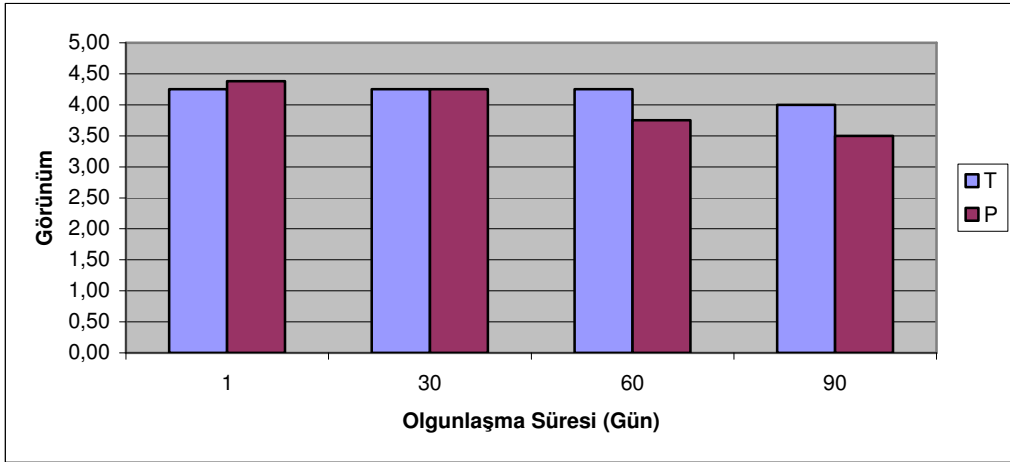
Araştırmamızda üretilen peynirlerin olgunlaşma süresince görünüş açısından aldığı puanlar Çizelge 4.36. ve Şekil 4.33. 'de verilmiştir.

Çizelge 4.36. Kaparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Görünüm Puanlarında Meydana Gelen Değişimler (n=3)

Günler	Ürün Çeşidi	
	T	P
1	4.25	4.38
30	4.25	4.25
60	4.25	3.75
90	4.00	3.50
Ortalama	4.19	3.97

T : Kaparili meyvesinin tane olarak ilave edildiği peynir,

P : Kaparili meyvesinin parçalanmış olarak ilave edildiği peynir.



Şekil 4.33. Kapatili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Görünüm Puanlarında Meydana Gelen Değişimler

Çizelge 4.36. Şekil 4.33. incelendiğinde, görünüm açısından tane kapatili peynirin parçalı ürüne göre daha fazla beğenildiği görülmektedir. Bunun nedenlerinden biri parçalı kapatili üründe, kapatilerin parçalanması nedeniyle bir örnek olmayan renk dağılımı olmaktadır. 1. ve 90. gün arasında aldıkları puanlar incelendiğinde aralarında çok büyük bir fark görülmemektedir. Ortalama değerlere bakıldığında da taneli ürün daha fazla puan almıştır.



Resim 4.1. Tane ve kaparili beyaz peynir örneklerinin görünüşü



Resim 4.2. Tane ve kaparili beyaz peynir örneklerinin görünüşü

Panelist yorumları incelendiğinde taneli ürünün daha iyi görüldüğü belirtilmektedir. Parçalı üründe meydana gelen renk farklılıkları tüketici beğenisini taneli ürüne kaydırmıştır.

4.5.3. Lezzet

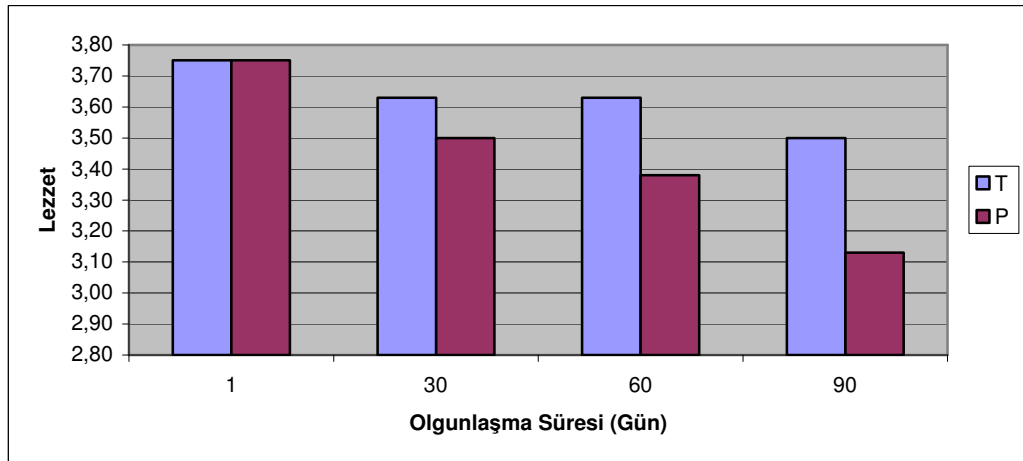
Araştırmamızda üretilen peynirlerin olgunlaşma süresince lezzet açısından aldığı puanlar Çizelge 4.37 ve Şekil 4.34 'te verilmiştir.

Çizelge 4.37. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Lezzet Puanlarında Meydana Gelen Değişimler (n=3)

Günler	Ürün Çeşidi	
	T	P
1	3.75	3.75
30	3.63	3.50
60	3.63	3.38
90	3.50	3.13
Ortalama	3,63	3,44

T : Keparı meyvesinin tane olarak ilave edildiği peynir,

P: : Keparı meyvesinin parçalanmış olarak ilave edildiği peynir.



Şekil 4.34. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Lezzet Puanlarında Meydana Gelen Değişimler

Çizelge 4.37 ve Şekil 4.34. incelendiğinde lezzet açısından 1. günde iki üründe de fark görülmemektedir. Bunun nedeni 1.gün peynirin ham tada sahip olması gösterilebilmektedir. Depolamanın ilerleyen günlerinde peynir örneklerinin aldığı puanlar giderek düşmüş, özellikler parçalanmış kaparili ürün tane kaparili ürüne göre daha az belirlenmiştir. Panelistler tarafından da belirtilen görüşlere göre, olgunlaşmanın ilerleyen aşamalarında

4.5.4. Koku

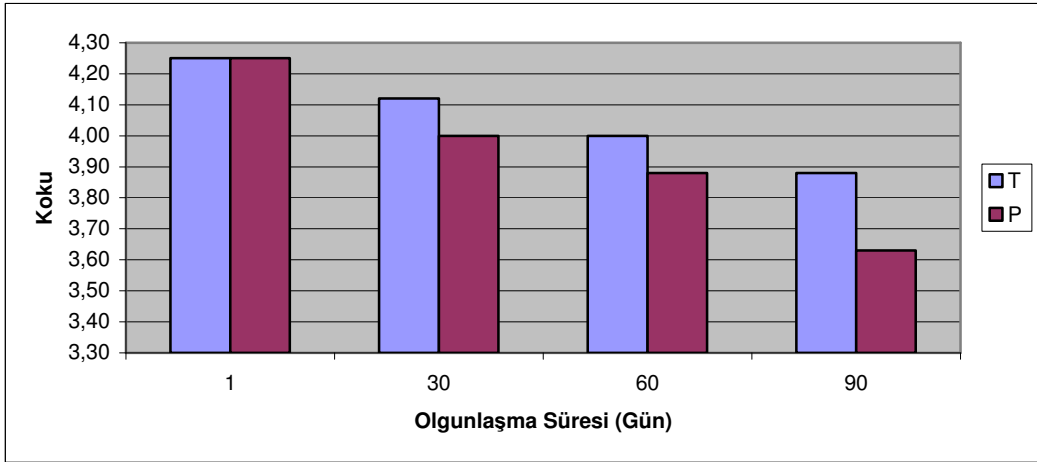
Araştırmamızda üretilen peynirlerin olgunlaşma süresince koku açısından aldığı puanlar Çizelge 4.38 ve Şekil 4.35 'te verilmiştir.

Çizelge 4.38. Kaparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Koku Puanlarında Meydana Gelen Değişimler (n=3)

Günler	Ürün Çeşidi	
	T	P
1	4.25	4.25
30	4.12	4.00
60	4.00	3.88
90	3.88	3.63
Ortalama	4.06	3,94

T : Kapari meyvesinin tane olarak ilave edildiği peynir,

P : Kapari meyvesinin parçalanmış olarak ilave edildiği peynir.



Şekil 4.35. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Koku Puanlarında Meydana Gelen Değişimler

Çizelge 4.38. ve Şekil 4.35. incelendiğinde koku özellikleri açısından olgunlaşmanın 1. gününde verilen puanlar aynıdır. Olgunlaşmanın ilerleyen günlerinde aldıkları puanlar giderek düşüş göstermiştir. Özellikle parçalanmış keparili örneğin aldığı puanlar tane keparili örneğe nazaran daha düşüktür. Bunun nedeni keparilerin parçalanarak ilavesi ile meydana gelen tat ve aromanın yayılması ve yabancı tat ve aromanın olgunlaşmanın ileriki günlerinde daha da ortaya çıkmasına bağlanmıştır.

4.5.5. Tüm İzlenim

Puanlama çizelgesinde kitle ve yapı, görünüm, lezzet, koku özelliklerine ek olarak, tüm izlenim skalası yapılarak panelistlerin 3 puan üzerinden değerlendirmeleri istenmiştir.

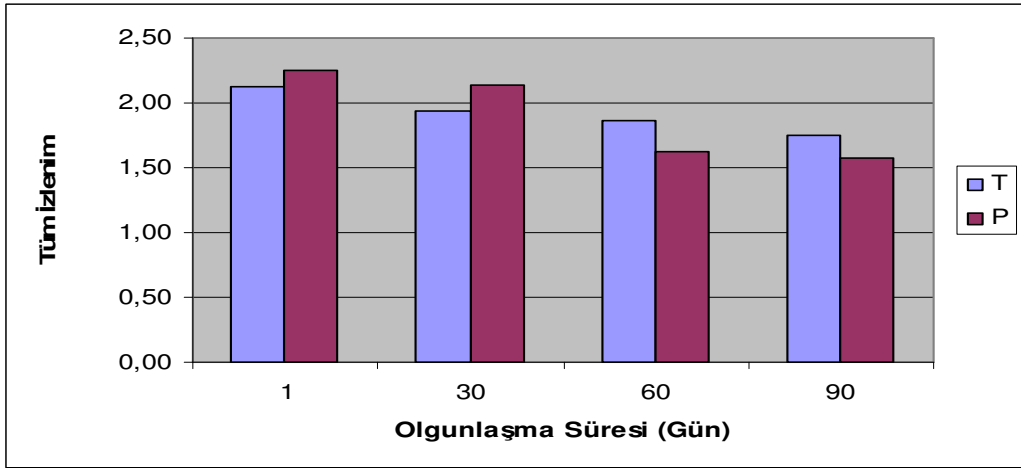
Araştırmamızda üretilen peynirlerin olgunlaşma süresince tüm izlenim açısından aldığı puanlar Çizelge 4.39. ve Şekil 4.36. 'te verilmiştir.

Çizelge 4.39. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Tüm İzlenim Puanlarında Meydana Gelen Değişimler (n=3)

Günler	Ürün Çeşidi	
	T	P
1	2.13	2.25
30	1.94	2.14
60	1.86	1.63
90	1.75	1.57
Ortalama	1.92	1.90

T : Kapari meyvesinin tane olarak ilave edildiği peynir,

P : Kapari meyvesinin parçalanmış olarak ilave edildiği peynir.



Şekil 4.36. Keparili Beyaz Peynirlerin Olgunlaşma Süresince Tüm İzlenim Puanlarında Meydana Gelen Değişimler

Çizelge 4.39 ve Şekil 4.36. incelendiğinde tüm izlenim açısından parçalanmış keparili örnek depolamanın 1. gününde çok az da olsa daha yüksek puan almasında karşın, olgunlaşmanın 90. gününde aldığı puan tane keparili örneğe göre daha düşük olmuştur. Ortalama değerlere bakıldığında iki ürün arasında çok önemli bir fark görülmemektedir. Depolamanın 1. gününde parçalı örnek daha yüksek tüm izlenim puanı (2.13) almasına karşın, taneli keparili örneğin depolamanın 90. günündeki puan ortalaması daha yüksek değer (1.75) almıştır.

5. SONUÇ

Çalışmamızda kapari ilave edilerek elde edilen kaparili beyaz peynirler ve kontrol örneği arasında bazı fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikler arasında farklılıklar meydana geldiği, ancak bazı kalite kriterleri arasında ve standarda uygunluk açısından da önemli fark olmadığı, birbirine yakın değerler elde edildiği istatistiksel olarak ortaya konmuştur. Üretilen peynirlerin temel kompozisyonunda 90 günlük depolama sürecinde ise beyaz peynir karakteristiğine uygun ve istatistiksel olarak önemli değişimler meydana gelmiştir.

Üretilen peynirlerin tuz içeriklerinin yüksek olması olumsuz bir özellik olarak görülmektedir. Bunun nedeni, salamura kapari kullanılması ve kaparilerden gelen tuz olarak görülmüştür. Bu nedenle bekletme salamurası ve dolum salamurasının tuz konsantrasyonunun düşürülmesi faydalı olacaktır. Yada kaparili beyaz peynir üretimi için kullanılacak salamura kapari üretiminde daha az tuz kullanımı da önerilebilir.

Üretiminde kullanılan starter kültürlerin depolama sürecinde değişimi mikrobiyal sayımda incelendiğinde; Laktobasil içeriği tane ve parçalanmış kaparili peynir örneklerinde kontrol örneğine göre yüksek bulunurken, tane kaparili peynir örneklerinin laktokok ve maya sayımı sonuçları kontrol ve parçalanmış kaparili peynir örneğine göre daha yüksek bulunmuştur.

Duyusal analizde kontrol örneği dikkate alınmayarak tane ve parçalanmış kaparili peynir örneklerinin sonuçları dikkate alınmıştır. Kitle ve yapı, görünüm, lezzet, koku faktörlerinin değerlendirildiği kıyaslamada

her bir kriter açısından tane kaparili örneklerin parçalanmış kaparili örneklere kıyasla daha yüksek puanlar aldığı belirlenmiştir. Ancak panelistlerin değerlendirmesinde de belirttiği üzere depolamanın ilerleyen zamanlarında yani olgunlaşmanın ileriki aşamalarında duyuusal özelliklerinde bazı olumsuzluklar görülmesi nedeniyle, böyle bir peynirin daha çok taze peynir olarak tüketilmesinin uygun olacağı sonucuna varılmıştır. Yine de buna karşın üç tam puan üzerinden değerlendirilen peynir örnekleri depolamanın 90. gününde dahi taneli kaparili peynirler 1.75, parçalı kaparili peynir örnekleri 1.57 olarak % 50 beğeni üzerinde kalmışlardır.

Bu çalışmada peynirlerde doku analizi de yapılmıştır. Gıdalarda tekstür gıdanın kalitesi ile ilgili olup, direk müşteri beğenilirliğinde etkili olan önemli bir parametredir. Gıdaların tekstürel özellikleri ürün tipi ve depo şartlarına bağlı olarak çeşitli ve değişkenlik gösterir. Peynir kalitesinin tanımlanmasında ve belirlenmesinde önemli bir yere sahip olan doku profili, aynı zamanda peynirin tercihi ve tüketilmesinde birincil özellik kabul edilmektedir. Yapılan TPA analizinde peynirlere kapari ilavesinden kaynaklanan sorunlar ortaya çıkmıştır. Yani cihaz bu peynirlere uyumsuzluk göstermiştir. Peynir örneklerinin hepsinde sertlik değerleri depolama süresince düşüş göstermiştir. Ürünler arasında değerlendirme yapıldığında, en yüksek sertlik değerine tane kaparili peynirin, bunu kontrol ve parçalanmış kaparili peynirin izlediği belirlenmiştir. Depolamanın son günlerinde sertlik değerlerinin önemli derecede azaldığı görülmektedir. Peynir kitesinde suyun artması peynirdeki sertliğin azalmasına neden olmaktadır. Dış yapışkanlık damağa yapışmış olan gıda maddesinin dil ile ayrılabilmesi için gerekli

olan bir kuvvet olarak tanımlanmaktadır. Araştırmamızda üretilen peynirlerin dış yapışkanlık (adhesiveness) değerleri ile bu değerlerin depolama süresince değişimi istatistiksel olarak önemli bulunmuş, gıda örneğinin ağızda kırılmadan önceki deforme edilmesini ifade eden iç yapışkanlık, yarı katı bir gıdanın yutmaya hazır hale getirilmesi için gerekli olan parçalama kuvveti veya sayısını ifade eden sakızimsılık, gıda maddelerinin çiğnenmesi sırasında gıda maddesinin eski halini alma derecesi olarak tanımlanan elastikiyet, gıda maddesinin yutulabilecek hale getirilebilmesi için gerekli olan çiğneme sayısını ifade eden çiğnenebilirlik istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$).

Yine araştırmamızı planlarken öngördüğümüz kapariden ileri gelebilecek bazı mineral madde değerlerindeki artışa baktığımızda kaparili peynir örneklerinin kontrol örneğine göre kalsiyum, fosfor açısından bir miktar düşük, mangan açısından ise kaparili örnekler kontrole göre yüksek bulunmuştur. Kaparili peynirlerde bu değerlerin yüksek bulunmasının nedeni, kaparilerin kalsiyum, fosfor içeriklerinin düşük olması olarak düşünülmektedir. Kaparili örneklerin ortalama mangan düzeyi kontrol örneğinin tanelide % 40, parçalı da % 32 üzerindedir. Çünkü, ilave edilen kaparilerde manganın, peynirde düşük bulunması kaparili peynirlerde manganın yüksek çıkmasıyla sonuçlanmıştır. Bilindiği üzere mangan vücutta karbonhidrat ve yağlardan enerji alınması için yardımcı olmakta, kemik oluşumunda rol oynamaktadır.

Çalışmamızda üretilen kaparili peynir örneklerinin yağ asitleri kompozisyonu da kontrol örneğimizle benzerlik göstermektedir. Özellikle

starter kültür kaynaklı lipolitik aktivitenin göstergesi olan bütirik (C4:0), kaprolik (C6:0) ve kaprılık (C8:0) asitleri kaparili peynirlerde ve kontrol örneğinde hemen hemen aynı değerlerde bulunması kaparinin lipolitik aktiviteyi desteklememesi açısından önemlidir. Yine peynirlerin lipoliz düzeyi açısından bize bilgi veren, son üründe tat ve koku hatalarına neden olan palmitoleik asidin kaparili örnekler ile kontrol örneği arasında benzer bulunması, duyuusal verilerinde bunu desteklemesi önemlidir. Kaparili peynir örneklerinde palmitik asit (C16:0) kontrol örneğine göre daha yüksek bulunmuştur. Buna karşın oleik asit (C18:1 *cis*-9,12) ve stearik asit (C18:0) düzeyleri kontrol örneğinde yüksek bulunmuştur.

Peynir örneklerinin ortalama serbest amino asit kompozisyonu irdelendiğinde kontrol örneğinde alanin, sistein, glisin, treonin ve valin yüksek bulunurken kaparili örneklerde ise arginin, asparagin, asparin, lizin, prolin düzeyleri yüksek bulunmuştur. Özellikle asparagin bitki embriyosunda bulunan bir aminoasittir. Çalışmamızda depolama süresince kontrol örneğinde asparagin oranı düşerken kaparili örneklerde yükselmiştir.

Bu amaçla yapılacak olan bundan sonraki çalışmalarda;

- Pilot tesis koşullarında elde edilen sonuçların, işletme şartlarında da denenerek sonuçların değerlendirilmesi,
- Kullanılan salamura konsantrasyonunun düşürülerek, peynirlerin daha düşük tuz içeriğine sahip olarak elde edilmesi veya peynir üretimine uygun salamuralı kapari üretilmesi,

- Beyaz peynire ilave edilen kapari miktarının ve kullanılan süt cinsinin (inek+koyun, inek+koyun + keçi gibi) değiştirilerek tüketicinin beğenisine sunulması ve farkın araştırılması,
- Tenekelere dolurda kullanılacak salamuranın ve kaparilerin tuz konsantrasyonunun düşürülerek fazla tuzlu peynirlerin önüne geçilmesi,

Ülkemizde üretilen beyaz peynir ve diğer peynirler çalışmamızda olduğu gibi zenginleştirilebilirse, bu durum hem tüketicilere daha sağlıklı gıda sunulmasını sağlayacak, hem de üreticiler için bu tip ürünlerin üretimi daha cazip hale gelecektir. Özellikle son yıllarda artan alternatif fonksiyonel gıda pazarında çeşnili peynirlere olan ilginin arttığı da unutulmamalıdır.

KAYNAKLAR

Adam, R.C. 1974. *Peynir. E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları* No: 176, Ege Üniversitesi Matbaası, Bornova, 268s.,

Aday, M.S., Caner, C. 2007. Gıdalarda Tekstür ve Etki Eden Etmenler. *Akademik Gıda*, Ocak-Şubat, 25, 28-32.

Akalın, A.S., Kınık Ö., Gönç S. 1998. İzmir Piyasasında Satılan Bazı Peynir Çeşitlerinde Yağ Asitleri Kompozisyonunun Belirlenmesi Üzerine Çalışmalar. *Gıda*, 23, pp.357-363.

Akbulut, N., Kınık, Ö. 1991. Peynirlerde Duyusal Değerlendirme. *II. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu* (Her Yönüyle Peynir) Bildiriler Kitabı, s.261-273, Tekirdağ.

Akbulut, N., Gönç, S., Kınık, Ö., Uysal, H., Akalın, S., Kavas, G. 1996. Bazı Tuzlama Yöntemlerinin Beyaz Peynir Üretiminde Uygulanabilirliği ve Peynir Kalitesine Etkileri Üzerine Bir Araştırma, I. Duyusal ve Mikrobiyolojik Özelliklere Etkileri, *Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi* 33 (1), s.9-15.

Altuğ, T. 1993. Duyusal Test Teknikleri. *E.Ü. Mühendislik Fakültesi Ders Kitapları*, Yayın No:28, 1.Baskı, 55s., İzmir.

Anonim. 2005. Merck Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları, ed: Halkman A.K., *Başak Matbaacılık Ltd. Şti.*, Ankara.

Anonim. 2006a. TS 591 Beyaz Peynir Standardı, TSE, Ankara,

Anonim. 2006b. Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği. *Tebliğ No: 2006.38.1.Değişiklik (22.8.2006) Ek-D.*

Anonim. 2008. <http://www.kapari.com/kapari>. Erişim: 22.05.2008.

Anonymous. 1980. Milk and Milk Products Guide to Sampling Techniques. *IDF Standart, 50 A*, Brussels, Belgium.

Anonymous. 1991. Chemical methods for Evaluating Proteolysis in Cheese Maturation. *IDF Standart, Bulletin No:261*, Brussels, Belgium,

Anonymous. 1993. Determination of Nitrogen Content of Milk by Kjeldahl Method. *IDF Standart, 20B*, Brussels, Belgium.

AOAC Method. 2005. 985.35.2005. Minerals in Infant Formula, Enteral Products, and Pet Foods.

AOAC Method. 2005. 986.24.2005. Phosphorus in Infant Formula and Enteral Products.

AOAC Method. 2005. 999.10.2005. Lead, Cadmium, Zinc, Copper, and Iron in Foods.

Arslan, S. 2005. Fonksiyonel Beyaz Peynir Üretiminde Süt Yağı Yerine Bazı Alternatif Maddelerin Kullanımı ve Bunların Kalite Parametreleri Üzerine Etkisi, (Doktora Tezi), Hacettepe Üniv. Fen Bil. Enstitüsü.

Aschaffenburg, R., Drewry J. 1958. New Procedure for the Routine Determination of the Various Non-casein Proteins of Milks. XV. International Dairy Congress.

Awad, R.A., Abdel-Hamid, L.B., El-Shabrawy, S.A., Singh, R.K. 2002. Texture and Microstructure of Block Type Processed Cheese with Formulated Emulsifying Salt Mixtures, *Lebensm.Wiss.u.Technology* 35, pp.54-61.

Ayar, A., Akyüz N. 2003. Olgunlaşma Esnasında Beyaz Peynirin Lipolizi Üzerine İlave Edilen Bazı Baharat Ekstraktlarının Etkisi, *Gıda*, 28 (3), 295-303.

Bağcı, C., Şimşek, S., Çakmak, E.A., Uyanık, B.S., Solak, M., Yiğitoğlu, M.R., Ozansoy. 1999. E.,Geberenin (*Capparis ovata* desf.) Farelerde Karaciğer Enzimleri ile Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi, *Genel Tıp Dergisi* 9(4):123:5.

Bakırcı, İ., Tarakçı, Z., Coşkun, H. 1998. Van ve Yöresinde Üretilen Otlulu Lorlar Üzerine Bir Araştırma. V. Ulusal Süt Ürünleri Sempozyumu, 98 (Geleneksel Süt Ürünleri), Tekirdağ, MPM 621, Sempozyum Kitabı, pp: 195-204

Bernard, N., Rance, P. Botkine, F., Dieterlen, J. 2002. Cheeses of the World, Editor: Rizzoli.

Bourne, M.C. 1978. Texture Profile Analysis, *Food Technology*, July 1978, pp.62-66.

Cashman, K.D. 2006. Milk Minerals (Including Trace Elements) and Bone Health, *International Dairy Journal* ,16 ,1389-1398.

Christensen, T. M. V. E., Bech, A. M., Werner, H. 1991. Methods for crude fractionation (extraction and precipitation) of nitrogen components in cheese. Bulletin of IDF, No:261, pp: 4-9.

Citti L.E., Sandine W.E., Elikler P.R. 1963. Some Observations on the Hull Method for Measurement of Proteolysis in Milk, *Journal of Dairy Science*, V:46, 337.

Cladi, M., Lowenguth, J. 1987. Preparation of a Light Bakery Product with White Cheese and Capers. *French Patent Application*. FR 2598594 A1.

Coşkun, H. 1995. Farklı Metodlarla Üretilen Otlı Peynirlerde Olgunlaşma Süresi Boyunca Meydana Gelen Değişmeler, (Doktora Tezi), Yüzüncü Yıl Üniv. Fen Bil. Ens. Gıda Mühendisliği A.B.D. Van,

Coşkun, H. 1998. Otlu Peynir Yapımında Kullanılan Bazı Otların Mezofilik Starter Kültürlerin Aktivitesi Üzerine Etkisi, Gıda Mühendisliği Kongre ve Sergisi, 16-18 Eylül 1998, Gaziantep. Kongre Kitabı, pp: 3946

Coşkun, H., Öztürk B. 1998. Van Otlu Peynirinin Tüketim Alışkanlıkları Yönünden İncelenmesi, Yüzüncü Yıl Ün. Fen Bilimleri Dergisi, 5(1), 34-46.

Coşkun, H., Öztürk B. 2000. Otlu Peynir Adı Altında Üretilen Peynirlerin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özellikleri, *Ege Üniversitesi Müh. Fak. Gıda Mühendisliği Dergisi*, 2000/1.

Coşkun, T. 2005. Fonksiyonel Besinlerin Sağlığımız Üzerine Etkileri, *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 48 ,69-84.

Çakmakçı, S., Kurt, A. 1993. Salamura Tuz Oranı ve Olgunlaşma Süresinin CaCl_2 ve Lesitin İlavesi ile Üretilen Beyaz Salamura Peynir Kalitesine Etkisi, *Gıda* 18 (1), pp.21-28.

Çapanoğlu, E., Özçelik, B. Boyacıoğlu, D. 2003. Yeni Süt Ürünlerinin Geliştirilmesinde Duyusal Analiz Tekniklerinden Yararlanılması. Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu Bildiriler Kitabı. Bildiri no: S19, pp: 127

Dağdemir, E., Çelik, S., Özdemir, S. 2003. The Effects of Some Starter Cultures on the Properties of Turkish White Cheese, *International J. Dairy Technology*, 56(4), pp.215-218.

Delamy, J., Knechtingen, D., Renger, J. 1974. Alimenta Hethareorum., Editör: E. Benader, American Oriental Series Vol: 55, pp.123.

Demirci, M. 1999. Gıda Kimyası, Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Tekirdağ.

Demirci, M. 1996. Peynirin Beslenmemizdeki Yeri ve Önemi, Her Yönüyle Peynir 3. Baskı. Ed: Mehmet Demirci. Hasad Yayıncılık Ltd.Şti. İstanbul.

Demirci, M. 2005. Süt Kalsiyumu, Kemik Metabolizması ve Osteoporozun Önlenmesi, Hasad Gıda , Sayı 238, pp.16-18.

Demirci, M., Şimşek, O. 1997. Süt İşleme Teknolojisi. ed: Hasad Yayıncılık Ltd. Şti. İstanbul.

Demiryol, İ. 1983. İnek, Koyun, Keçi Sütleri ile Yapılan Farklı Sıcaklıklarda Olgunlaştırılan Beyaz Peynirlerin Özellikleri Üzerine Araştırmalar, (Doktora Tezi), E.Ü. Ziraat Fakültesi, Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümü, Bornova-İzmir.

Dinkçi, N. 1999. Mucor Miehei'den Elde Edilen Lipaz (Piccantase A) Enziminin Beyaz Peynirin Olgunlaşmasında Kullanılması Üzerine Araştırmalar, (Yüksek Lisans Tezi) , E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Süt Teknolojisi A.B.D.

Doğan, İ.S., Küçüköner, E. 2003. Yeni Ürün Geliştirmede Gıda Bileşenlerinin ve Fonksiyonlarının Rolü. Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu Bildiriler Kitabı. Bildiri no: P2. pp: 195-199

Duran, E.D. 2006. Peynir Üretiminde Kullanılabilirliğinin Araştırılması Amacıyla Kapari (*Capparis spinosa*) Bitkisinin Kapsüllerinden Protez Enziminin Saflaştırılması ve Tanımlanması,(Yüksek Lisans Tezi) , Atatürk Ün. Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya A.B.D.

Eralp, M. 1974. Peynir Teknolojisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:533. A Ü. Basımevi, Ankara., s.331.

Gönç, S., Gahun, Y. 1982. Tuzlama Sırasında Peynirde ve Salamurada Oluşan Bazı Değişmeler Üzerine Araştırmalar, E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi 19(2) pp.99-113.

Gripon, J. C., Desmazeaud M. J., Et. Le Baes, D., Bergere J. H. 1975. Role Des Micro-organismes et Des Enzymes du Cours de la Maturation. *Le lait*, 55 (548), pp.502 -516.

Güler, Z., Uraz T. 2004. Relationships Between Proteolytic and Lipolytic Activity and Sensory Properties of Traditional Turkish White Cheese, *International Journal of Dairy Technology*, 57 (4), pp. 237-242.

Gündüz, H.H., Dağlıoğlu, O. 1989. Tekirdağ İlinde Tüketime Sunulan Beyaz Peynirlerin Duyusal, Fiziksel, Kimyasal, Mikrobiyolojik Özellikleri

ve Nitrat, Nitrit Aranması Üzerine Çalışmalar, Bursa Uluslar arası Gıda Sempozyumu, 4-6 Nisan.

Gürsel, A., Gürsoy, A., Şenel, E., Deveci, O., Karademir, E. 2003. Yağ İçeriği Azaltılmış Beyaz Peynir Üretiminde Dondurulmuş *Lactobacillus helveticus* ve *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus* Kültürlerinin Kullanımı, SEYES 2003, 22-23 Mayıs, İzmir, Bildiri No:57, pp.57-60.

Gürsoy, A. 1996. Beyaz Peynir Tuz Geçişini Etkileyen Bazı Faktörler Üzerine Araştırmalar, (Doktora Tezi), A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Süt Teknolojisi A.B.D.

Gürsoy, O. 2005. Bazı Probiyotik Destek Kültür Olarak Beyaz Peynir Üretiminde Kullanımı, (Doktora Tezi), E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Süt Teknolojisi Anabilim Dalı.

Gürsoy, O., Kınık Ö. 2006. Peynir Teknolojisinde Enterokoklar –II: Koruyucu ve Probiyotik Kültür Olarak Kullanımları, Ege Üniv. Ziraat Fak. Dergisi, 43(3), 91.

Güven, M., Hayaloğlu, A.A., Karaca, O.B. 2003. Salamura Peynirlerde Tuzlamanın Mikrobiyolojik, Biyokimyasal ve Fiziksel Etkileri, SEYES 2003, 22-23 Mayıs, İzmir, Bildiri No: P34, pp.341-345.

Hayaloğlu, A.A. 2003. Starter Kültür Olarak Kullanılan Bazı Lactococcus Suşlarının Beyaz Peynirlerin Özellikleri ve Olgunlaşmaları Üzerine

Etkileri, (Doktora Tezi), Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği A.B.D.

Hayaloğlu, A.A., Güven, M., Fox P.F. 2002. Microbiological, biochemical and technological properties of Turkish White cheese Beyaz Peynir', *International Dairy Journal*, 12, 635-648.

Hegazi, F.Z., Abo El Nagra, I.G. 1991. Characteristics of White Pickled Cheese Made by Various Starters and Oppening without Brine *Microbiologie Aliments, Nutrition* 9(4) pp. 331-334.

Hinrichs, J. 2001. Incorporation of Whey Proteins In Cheese. *International Dairy Journal*. 11, 495-503.

Kalkan, H., Arıcı Ö., Aktan N. 1999. Saf Kültür Kullanılarak Kapari (*Capparis Spp.*) Çiçek Tomurcuklarından Turşu Yapımı, *Gıda Dergisi*, 99/6 Kasım-Aralık.

Karaman, A.D. 2007. Yağı Azaltılmış Beyaz Peynir Üretimi ve Özelliklerine Homojenizasyonun Etkisi, (Doktora Tezi), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

Kavas, A. 2000. Sağlıklı Yaşam için Doğru Beslenme, Literatür: Yayıncılık, Dağıtım, Pazarlama, Sanayi ve Tic. Ltd.şti. No: 37.

Kavas, G., Oysun, G., Kinik, O., Uysal, H. 2004. Effect of Some Fat Replacers on Chemical, Physical and Sensory Attributes of Low-Fat Pickled Cheese, *Food Chemistry* 88, pp.381-388.

Kesenkaş, H. 2005. Beyaz Peynir Üretiminde Bazı Mayaların Starter Kültür Olarak Kullanım Olanaklarının Araştırılması, (Doktora Tezi), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü.

Keskin, H. 1975. Gıda Kimyası, İstanbul Üniv. Yayınları sayı: 1980, Şirketi Mürettibiye Basımevi, İstanbul.

Kılıçel, F., Tarakçı Z., Sancak H. 2004. Durmaz H., Otlulu lorların mineral madde ve ağır metal içerikleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tarım Bilimleri Dergisi (J. Agric. Sci)*, 14(1), 41-45.

Kılıç, S. 1994. Olgunlaşma Süresince Peynirde Meydana Gelen Değişmeler, *Hasad Gıda ve Hayvancılık Dergisi*, 10/100, 40-44.

Kılıç, S., Karagözlü C., Uysal H., Akbulut N. 2002. İzmir Piyasasında Satılan Bazı Peynir Çeşitlerinin Kalsiyum, Fosfor, Sodyum ve Potasyum Düzeyleri Üzerine Bir Değerlendirme, *Gıda*, 27 (3), 229-234.

Kılıç, S., Vapur, U.E. 2003. Peynirde Acılık Problemi, Etki Eden Faktörler ve Kontrol Altına Alınması, *Bilimsel Gıda Dergisi* , 2003/4, 35.

Kınık, Ö., Uysal, H., Akbulut, N. 2001. *Süt ve Süt Ürünlerinde İz Elementler (Tercüme)* , IDF Yayın No: 278, E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No: 549

Kınık, Ö. 1987. Salamura Sıcaklığı ve Tuz Konsantrasyonunun Peynire Tuz Geçişine Etkisi Üzerine Araştırmalar, (Yüksek Lisans Tezi), E.Ü. Fen Bil. Ens. Tarım Ürünleri Teknolojisi A.B.D., Bornova-İzmir.

Koca, N., Metin, M. 2004. Textural, Melting and Sensory Properties Of Low-Fat Fresh Kashar Cheeses Product by Using Fat Replacers, *International Dairy Journal*, 14, pp.365-373.

Konar, A. 1998. *Süt Teknolojisi*, ed: Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Genel Yayın No:140, 189 s.

Köse, G. 2002. Süt ve Ürünlerinde Kalsiyum Biyoyararlılığının İn Vitro Koşullarda Belirlenmesi Üzerine Araştırma, (Yüksek Lisans Tezi), E.Ü. Fen Bil. Ens. Süt Teknolojisi A.B.D., Bornova-İzmir.

Mehenktaş, C., Metin, M. 2007. Yağı Azaltılmış Beyaz Peynir Üretiminde Egzopolisakkarit Üreten Starter Kültür Kullanımının Peynir Özelliklerine Etkileri; 2. Dokusal ve Duyusal Özelliklere Etkileri, *Hasad Gıda*, Ocak-Şubat, s.16-25.

Mendil, D. 2006. Mineral and Trace Metal Levels in Some Ceese Collected From Turkey, *Food Chemistry* , 96, 532-537.

Metin, M. 2005. *Süt Teknolojisi Sütün Bileşimi ve İşlenmesi*, Ed: E.Ü. Mühendislik Fakültesi Yayınları No: 33, Baskı:6, E.Ü. Basımevi, Bornova-İzmir, s.1.

Nadaroğlu, H., Demir Y., Demir N. 2008. Kapari (*Capparis spinosa*) Bitkisinin Antioksidan ve Antiradikal Özelliklerinin İncelenmesi, Türkiye 10. Gıda Kongresi Bildiriler Kitabı, 21-23 Mayıs 2008, Erzurum, 253-256.

Noël, L., Carl M., Vastel C., Guérin T. 2008. Determination of Sodium, Potassium, Calcium and Magnesium Content in Milk Products by Flame Atomic Absorption Spectrometry (FAAS): A joint ISO/IDF Callaborative Study, *International Dairy Journal* doi:10.1016/j.dairyj.2008.01.003.

Oysun, G. 1987. *Süt Kimyası ve Biyokimyası*, ed: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Yayınları, Yayın No: 18, Samsun.

Oysun, G. 1996. *Süt ve Ürünleri Analiz Yöntemleri*, ed: Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 504, Bornova, İzmir, (1996).

Oysun, G., Gönç, S., Kınık, Ö., Uysal, H., Karagözlü, C., Dinkçi, N. 1997. Çeşitli Tür Sütlerden Yapılan Beyaz Peynirlerde Olgunlaşma Süresince Protein Fraksiyonları ve Serbest Yağ Asitleri Bileşimindeki Değişikliklerin Belirlenmesi, E.Ü.Z.F. Süt Teknolojisi Bölümü Araştırma Raporu, Proje No: 94-ZRF-004, Bornova-İzmir.

Öner, Z., Karahan, A.G., Aloğlu, H. 2006. Changes in the Microbiological and Chemical Characteristics of an Artisanal Turkish White Cheese During Ripening, *LWT* 39, pp.449-454.

Özbek, H., Aksoy H., Uğraş S., Öztürk G., Türkdoğan K., Tuncer İ. 2005. Van Otlı Peynirinin Sıçan Sindirim Sistemi ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisi, *Genel Tıp Dergisi*, 15 (1).

Özcan, M. 1997. Kapari (*Capparis* spp.) Çiçek Tomurcuklarının Fermentasyonunda Yoğurt, Laktik Asit ve Strater Kullanımı, *Gıda Bilimi ve Teknolojisi*, 5.

Özcan, M. 1999. Ham ve Salamura Kapari (*Capparis* ssp.) Meyvelerinin Fiziksel, Kimyasal Özellikleri ve Yağ Asitleri Bileşimi, *Tr. J. Of Agriculture and Forestry*, 23, Ek 3, 771-776.

Özcan S., Şenyuva, H.Z. 2006. Improved and Simplified Liquid Chromatography/Atmospheric Pressure Chemical Ionization Mass Spectrometry Method for the Analysis of Underivatized Free Amino Acids in Various Foods, *Journal of Chromatography*, 1135, 179-185.

Özer, E.A., Güven, A. 2008. Gıdaların Zenginleştirilmesi, Türkiye 10. Gıda Kongresi Bildiriler Kitabı. 21-23 Mayıs , Erzurum., pp: 463.

Öztek, L. 1985. Organik Asitlerin Önemi ve Peynirin Kalitesi Üzerine Etkileri. *Gıda*, Yıl:10, Sayı:4, s.247-254.

Öztek, L. 1994. Peynirde Olgunlaşma ve Buna Etkili Faktörler, Her Yönüyle Peynir, Trakya Üniversitesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları:125, pp: 121-137, Tekirdağ.

Paquot, C. 1979. IUPAC Standart Methods for Oils, Fats and Derivatives, 6th Edition Part1 section1, Pergamon Pres, Paris,

Rajagopal, S.N., Sandine, W.E. 1990. Associative Growth and Proteolysis of *Streptococcus thermophilus* and *Lactobacillus bulgaricus* in Skim Milk, *Journal of Dairy Science* 73, pp. 894-899,

Reddy, K.A., Marth E.H. 1991. Reducing of Sodium Content of Foods: A Review, *Journal of Food Protection*, 54 (2) ,138-150.

Renner, E. 1993. Milchpraktikum Skriptum zu den Übungen. *Justus Liebig Universität, Giesen, Germany*, pp: 76.

Robuchon, J., Yamada, T., Maruyama, Y., Masui, Y. 2000. French Cheeses: The Visual Guide to More Than 350 Cheeses from Every Region of France. Revised edition Limited. Publis DK Merchandise.

Rodrigo, M., Lazaro, M.J., Alvarruiz, A., Giner, V. 1992. Composition of Capers (*Capparis spinosa*): Influence, of Cultivar, Size and Harvest Date, *J. Food Science*, 57, pp.1152-1154.

Rowland, J. 1938. The Determination of the Nitrogen Distribution in Milk, *Journal of Dairy Research*, 9 , 42-46.

Sağun, E., Tarakçı, Z., Sancak, H., Durmaz, H. 2005. Salamura Otlu Peynirde Olgunlaşma Süresince Mineral Madde Değişimi, YYÜ Veterinerlik Fakültesi Dergisi, 16(1), 21-25.

Şat, İ.G., Çil, Y.M. 2006. Yeni Bir Tarımsal Ürün: Kapari (Capparis spp.) Türkiye 9. Gıda Kongresi Bildiriler Kitabı, 24-26 Mayıs Bolu, pp: 995-997.

Şimşek, O. 1989. Yüksek Derecede Isıtılan Sütten Beyaz Peynir Yapımı, Peynirin Özellikleri, Randımanı ve Dayanıklılığı Üzerine Araştırmalar, (Doktora Tezi), E.Ü. Fen Bil. Ens. Tarım Ürünleri Teknolojisi A.B.D., Bornova-İzmir.

Tayar, M. 1995. Beyaz Peynirlerin Olgunlaşması Süresince Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özelliklerindeki Değişmeler, Gıda Dergisi 20 (2) s.97-101.

Tekinşen, O.C. 2006. Süt Ürünleri Teknolojisi, Selçuk Üniv. Veteriner Fak. Yayınları , Konya.,326s.

Tekinşen, K.K., Uçar G. 2007. Konya yöresinde üretilen mahalli tulum peynirleri. *Akademik Gıda*, Ocak-Şubat, 25, 33.

Truong, V.D., Daubert C.R., Drake M.A., Bexter, S.R. 2002. Vane Rheometry for Textural Characterization of Cheddar Cheese, *Journal of Food Science*, 47, pp.631-636.

Topçu, A., Saldamli, I. 2006. Proteolytical, Chemical, Textural and Sensorial Changes During the Ripening of Turkish White Cheese Made

of Pasteurized Cows' Milk. *International Journal of Food Properties* 9: pp.665-678.

Uysal, H., Kınık, Ö., Kavas, G. 2004. *Süt ve Ürünlerinde Uygulanan Test Teknikleri*, E.Ü. Ziraat fakültesi Yayınları, No:560, E.Ü. Basımevi, İzmir, 101.s.

Üçüncü, M. 1999. *Süt Teknolojisi II. Bölüm*, Ege Üniversitesi Basımevi, E.Ü. Mühendislik Fakültesi Yayınları No: 32, İzmir.

Üçüncü, M. 2004. *A'dan Z'ye Peynir Teknolojisi*, Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, sayfa 565, Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir.

Ünal, R.N., Besler, T. 2006. *Beslenmede Sütün Önemi*, Sinem Matbaacılık, Ekim-2006, Ankara.

Ünsal, A. 1997. *Süt Uyuyunca – Türkiye Peynirleri*, Yapı Kredi Yayınları, 1. Baskı İstanbul, Ekim, pp.9-23.

Venema, D. P., Herstel H., Elenbaas H. L. 1987. Determination of the Ripening Time of Edam and Gouda Cheese by Chemical Analysis, *Netharland Milk and Dairy Journal*, 41, 215-216, (1987)

Yetişmeyen, A. 1995. *Süt Teknolojisi*, Ankara Üniversitesi Halkla İlişkiler ve Yayın Ünitesi, sayfa 179. A.Ü. Ziraat Fakültesi, Yayın No:1420, Ders Kitabı: 410.

Yıldız, F., Yetişmeyen, A. 2005. Peynirlerde Biyojen Amin Riski, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(2), 127.

Yücel, U., Arıcı, Ö. 2007. Fonksiyonel Besin Kaparı: Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri Üzerine Salamura Konsantrasyonunun Etkileri, *Hasad Gıda*, Ocak-Şubat, s.32-36.

ÖZGEÇMİŞ

1982 yılında İzmir’de doğan Oktay YERLİKAYA, ilk ve orta öğrenimini sırasıyla İzmir Menderes Alparslan İlköğretim Okulu ve İzmir Menderes Lisesi’nde tamamladıktan sonra 1999 yılında Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Hayvansal Üretim Programında lisans eğitimine başladı. Lisans öğreniminin 4. yılında Süt Teknolojisi Opsiyonunu tercih edip, söz konusu bölümden 2005 yılında mezun olarak Ziraat Mühendisi ünvanı almaya hak kazandı. Yine aynı yıl E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Süt Teknolojisi Anabilim Dalı’nda yüksek lisans eğitimine başladı. Halen Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü’nde Mühendis olarak görev yapmaktadır.