

**BLOK TİP ERİTME PEYNİRİ ÜRETİMİNDE TAVUK YUMURTASI
KULLANIMININ PEYNİRİN FİZİKOKİMYASAL, TEKSTÜREL VE
DUYUSAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Mustafa ÇAVUŞ

Yüksek Lisans Tezi

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

- 1. Danışman: Yrd. Doç. Dr. Bayram YURT**
- 2. Danışman: Yrd. Doç. Dr. Hasan CANKURT**

2015

Her hakkı saklıdır

**İĞDIR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BLOK TİP ERİTME PEYNİRİ ÜRETİMİNDE TAVUK YUMURTASI
KULLANIMININ PEYNİRİN FİZİKOKİMYASAL, TEKSTÜREL VE
DUYUSAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

MUSTAFA ÇAVUŞ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

İĞDIR

2015

Her hakkı saklıdır

T.C.
IĞDIR ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEZ ONAY FORMU

Yrd. Doç. Dr. Bayram YURT danışmanlığında Mustafa ÇAVUŞ tarafından hazırlanan bu çalışma tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri tarafından Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan:

İmza:

Üye:

İmza:

Üye:

İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim kurulunun / /2015 tarih ve 2015/..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

(İmza)

.....

Prof. Dr. Bünyamin YILDIRIM

Enstitü Müdürü

ÖZET

BLOK TİP ERİTME PEYNİRİ ÜRETİMİNDE TAVUK YUMURTASI KULLANIMININ PEYNİRİN FİZİKOKİMYASAL, TEKSTÜREL VE DUYUSAL ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

ÇAVUŞ, Mustafa

Yüksek Lisans Tezi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

1. Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Bayram YURT
 2. Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Hasan CANKURT
- Temmuz 2015, 118 Sayfa

Bu çalışmada, tavuk yumurtası ilave edilerek blok tipi eritme peyniri üretim olanakları ve üretilen peynirlerin depolama ile bazı özelliklerinde meydana gelen değişimler araştırılmıştır. Bu amaçla eritme peyniri formülasyonuna haşlama öncesinde yumurta akı, yumurta sarısı ve tüm yumurta olmak üzere yumurtanın 3 farklı kısmı ayrı ayrı eklenmiştir. Kontrol ve yumurtalı peynirler hazırlandıktan sonra +4 °C'de 2 ay depolanmıştır. Peynirler ilk gün, 15., 30. ve 60. günlerde analize alınmıştır. Peynir örneklerinin fizikokimyasal, tekstürel ve duyuşal özellikleri test edilmiştir.

Elde edilen sonuçlardan, tavuk yumurtası kullanımının blok tipi eritme peynirlerinde toplam kuru madde, yağ ve protein değerlerini oldukça önemli ($p < 0,001$) düzeyde etkilediği belirlenmiştir. Peynirlerin depolama boyunca pH ve titrasyon asitliği (% laktik asit) değerlerinde düşüş görülmüştür. Aynı zamanda örneklerin L^* , a^* ve b^* değerlerinde de düşüş meydana gelmiştir.

Tekstür sonuçlarına göre kontrol örneği en yüksek sertliğe sahip peynir çeşidi olmuştur. Buna göre yumurta kullanımı sertlik değerlerinde düşüşe neden olmuştur. Duyusal değerlendirme sonuçlarına göre değerlendirilen tüm parametreler bakımından en yüksek puanı alan örnek yumurta sarılı örnek olmuştur. Yumurta sarısı kullanımı hem yapıyı hem de görünüşü olumlu etkilemiştir.

Bu çalışma sonunda, blok tipi eritme peyniri üretiminde tavuk yumurtası kullanımının hem üretim prosesi bakımından, hem ürünün raf ömrü bakımından hem de duyuşal bakımdan herhangi bir olumsuzluğa neden olmadığı anlaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Blok tip eritme peyniri, Tavuk yumurtası, Eritme tuzu,

ABSTRACT

EFFECT OF THE USE OF EGG IN THE PRODUCTION OF BLOCK TYPE PROCESSED CHEESE ON PHYSICO-CHEMICAL, TEXTURAL AND SENSORIAL PROPERTIES OF THE CHEESE

ÇAVUŞ, Mustafa

Master Thesis, Department of Food Engineering
1st Thesis Adviser: Asst. Prof. Dr. Bayram YURT
2nd Thesis Adviser: Asst. Prof. Dr. Hasan CANKURT
July 2015, 118 page

In this study, by the addition of chicken egg the production possibilities of the block-typed processed cheese and the changes that occur on the various properties due to the storage of the produced cheese were analyzed. To this end, before the boiling, three different parts of the egg; albumen, yolk and whole egg were added to the processed cheese formulation. After the preparation of control and the cheese with egg, they were stored at + 4 °C for two months. The cheese were analyzed on the first, 15th, 30th and 60th days. The physico-chemical, textural and sensory characteristics of the cheese samples were tested.

It was determined out of the obtained results that the use of the chicken egg has significantly affected the total value of dry matter, fat, and protein ($p < 0,001$). During the storage, a decrease was observed in the values of pH and titratable acidity (% Lactic acid). Moreover, there were decreases in the values of L^* , a^* and b^* .

According to the texture results, the control sample stood out to be the cheese type that has the highest hardness. Accordingly, the use of egg led to the decrease in the hardness values. Of all the parameters, the sample with yolke-cheese got the highest point according to the results of the sensory evaluation. The use of yolk affected positively both the structure and the appearance.

At the end of this study, it is found out that the use of chicken egg in the production of the block-typed processed cheese did not cause any drawback in terms of both production process, shelf life and from the sensory point.

Key words: Block type processed cheese, Chicken egg, Melting salt,

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Türkiye’de ulusal boyutta en çok tüketilen peynirlerin beyaz ve kaşar peynirleri olduğu belirtilmektedir. Bununla birlikte son yıllarda piyasada taze kaşar peyniri olarak satışa sunulan peynirlerin büyük bir kısmının blok tip eritme peyniri olduğu dikkate alındığında Türkiye’de aslında en çok satılan peynirlerin beyaz peynir ve blok tip eritme peyniri olduğu ortaya çıkmaktadır. Özellikle son 15 yılda Türkiye’de blok tipi eritme peynirin sağladığı avantajlardan dolayı üretimi artmıştır. Blok tipi eritme peyniri üzerine yapılan çalışmaların çoğu farklı peynir çeşitleri ve farklı eritme tuzu kullanım olanakları üzerine yoğunlaşmaktadır. Eritme peyniri üretiminde yumurta kullanımı üzerine daha önce hiç çalışma yapılmamıştır. Bu çalışmada, tavuk yumurtası ilave edilerek blok tipi eritme peyniri üretim olanakları ve üretilen peynirlerin depolama ile bazı özelliklerinde meydana gelen değişimler araştırılmıştır.

Yüksek lisans çalışmamın seçilmesi, yürütülmesi, tez aşamasına getirilmesi ve tezin hazırlanmasında sahip olduğu bilgi, beceri ve deneyimlerini benimle her zaman paylaşan; maddi-manevi yardımını, desteği ve fedakârlığını esirgemeyen çok değerli Danışmanlarım Sayın Yrd. Doç. Dr. Bayram YURT ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Hasan CANKURT’a tezin istatistiklerinin yapımında desteğini esirgemeyen Sayın Yrd. Doç. Dr. Önder YILDIZ’a, çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen Sayın Arş. Gör. Ceyhan YILMAZ, Zafer ŞAFAK ve Murat CEYLAN’a peynirlerin üretiminde Safiye Çıkrıkçıoğlu Yüksek Okulu bünyesindeki süt işletmesini kullanmama imkan sağlayan Doç. Dr. Hasan YALÇIN’a, desteklerini gördüğüm tüm bölüm öğretim elemanlarına ve duysal değerlendirmede yardımcı olan tüm panelistlere, teşekkür ederim.

Mustafa ÇAVUŞ

TEMMUZ – 2015

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Eritme Peyniri.....	3
1.2. Emülsifiye Edici Tuzlar.....	6
1.3. Tavuk Yumurtası.....	8
1.3.1. Yumurtanın Besleyici Değeri.....	11
1.3.2. Yumurtanın Genel Yapısı.....	12
1.3.2.a. Yumurta Sarısı.....	12
1.3.2.b. Yumurta Akı (Albumin).....	12
1.3.3. Yumurtanın Kimyasal Bileşenleri.....	13
1.3.4. Yumurtada Mevcut Renk Maddeleri.....	15
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ.....	17
2.1. Eritme Tuzu Kullanılarak Üretilen Peynirler ile İlgili Yapılan Çalışmalar.....	17
2.2. Kaşar Peyniri İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	20
3. MATERYAL VE METOT.....	24
3.1. Materyal.....	24
3.2. Metot.....	24
3.2.1. Starter Kültürlerin Hazırlanması.....	24
3.2.2. Eritme Tuzları.....	25
3.2.3. Tez Çalışma Planı ve Örneklerin Hazırlanması.....	25
3.2.4. Hamura Uygulama Örneklerinin Hazırlanması.....	25
3.2.5. Randıman.....	28
3.2.6. Kullanılan Materyalde Yapılan Analizler.....	28
3.2.7. Peynirde Yapılan Analizler.....	29

3.2.8. Peynirlere Uygulanan Fizikokimyasal Analizler	29
3.2.8.a. pH Değeri	29
3.2.8.b. Titrasyon Asitliği	29
3.2.8.c. Toplam Kuru Madde Tayini	30
3.2.8.d. Yağ ve Toplam Kuru Maddede Yağ Oranı	30
3.2.8.e. Tuz ve Toplam Kuru Maddede Tuz Miktarı	30
3.2.8.f. Protein ve Toplam Kuru Maddede Protein Oranı	31
3.2.9. Renk Analizi	31
3.2.10. Peynirlere Uygulanan Tekstürel Analizler	31
3.2.11. Peynirlere Uygulanan Duyusal Analizler	33
3.2.12. Verilere Uygulanan İstatistiksel Analizler	33
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	34
4.1. Blok Tip Eritme Peyniri alıŐmasına Ait Bulgular	34
4.1.1. Blok Tip Eritme Peynirine Ait Fizikokimyasal Analizlere Dair Bulgular	34
4.1.1.a. İlk Gün Değerleri	34
4.1.1.b. Blok Tip Eritme Peynirinin pH Değerleri	40
4.1.1.c. Blok Tip Eritme Peynirinin Titrasyon Asitliği Değerleri	43
4.1.2. Renk (L^*) Değerleri	48
4.1.2.a. Renk (a^*) Değerleri	52
4.1.2.b. Renk (b^*) Değerleri	55
4.1.3. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Tekstür Profil Analizleri (TPA)	58
4.1.3.a. Sertlik Değerleri	59
4.1.3.b. Esneklik	62
4.1.3.c. Sakızımsılık	65
4.1.3.d. İç Yapışkanlık	68
4.1.3.e. Çiğnenebilirlik (Chewiness, N)	71
4.1.3.f. Dış Yapışkanlık Değerleri	74
4.1.3.g. Elastikiyet	77
4.1.4. Blok Tip Eritme Peynirinin Duyusal Özellikleri	80
4.1.4.a. Görünüş Puanları	81
4.1.4.b. Doku Puanları	85
4.1.4.c. Lezzet Puanları	88

4.1.4.d. Tüm İzlenim Puanları.....	91
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER	94
KAYNAKLAR	98
EKLER.....	115
EK 1	115
ÖZGEÇMİŞ	118

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

mg	Miligram
Kg	Kilogram
cm²	Santimetre kare
d	Dakika
g	Gram
mm	Milimetre
cm	Santimetre
S	Saniye
°C	Santigrat derece
%	Yüzde

Kısaltmalar

IDF	Uluslararası Sütçülük Federasyonu
A	Yumurta akı ilaveli peynir
K	Kontrol peyniri ilaveli peynir
S	Yumurta sarısı ilaveli peynir
T	Tüm yumurta ilaveli peynir
KO	Kareler ortalaması
KT	Kareler toplamı
LSD	En küçük önemli fark
SH	Standart hata
BTEP	Blok tip eritme peyniri
TPA	Tekstür profil analiz

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 3.1. Blok Tip Eritme Peyniri Üretim Akış Şeması	26
Şekil 3.2. Deneme peynirlerinin tekstür analizlerinin yapıldığı cihaz	33
Şekil 4.1. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen pH Değerleri ...	43
Şekil 4.2. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Titrasyon Asitliği Değerleri	47
Şekil 4.3. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen (L^*) Değerleri .	52
Şekil 4.4. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen (a^*) Değerleri	55
Şekil 4.5. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen (b^*) Değerleri .	58
Şekil 4.6. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Sertlik Değerleri	62
Şekil 4.7. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Elastiklik Değerleri	65
Şekil 4.8. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Sakızimsılık Değerleri	68
Şekil 4.9. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen İç Yapışkanlık Değerleri	71
Şekil 4.10. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Çiğnenebilirlik Değerleri	74
Şekil 4.11. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Dış Yapışkanlık	77
Şekil 4.12. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Elastikiyet Değerleri	80
Şekil 4.13. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Görünüş Puanları	84
Şekil 4.14. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Doku Puanları	87
Şekil 4.15. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Lezzet Puanları	90
Şekil 4.16. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Tüm İzlenim Puanları.	93

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 1.1.Süt Üretim Miktarındaki Artış ve İnek Peyniri Üretimi	2
Çizelge 1.2.Süt Üretim Miktarındaki Artış ve İnek Peyniri Üretimi (devam).....	3
Çizelge 1.3. Eritme Tuzu Grupları ve Karakteristik Özellikleri	7
Çizelge 1.4. Türkiye’de Yıllık Yumurta Üretimi	9
Çizelge 1.5. Dünya Yumurta İhracatında İlk 10 Ülke	10
Çizelge 1.6. Türkiye’de Kişi Başına Yumurta Üretimi	11
Çizelge 1.7. Yumurtanın Kimyasal Bileşimi (%)	13
Çizelge 1.8. Orta Boy Bir Tavuk Yumurtasının Kimyasal Bileşenleri.....	14
Çizelge 3.1. Blok Tipi Eritme Peynir Çeşitlerinin Randımanı Ve 1 Kg Ürün İçin Harcanan Süt Miktarı	28
Çizelge 3.2. Peynir Çeşitlerinin Üretiminde Kullanılan Sütlerin Özellikleri.....	29
Çizelge 4.1. Yumurtanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Erime Peynirlerine Ait İlk Günkü Bazı Fizikokimyasal Değerler.....	35
Çizelge 4.2. Yumurtanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen pH Değerleri	42
Çizelge 4.3. Yumurtanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin pH Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları	43
Çizelge 4.4. Yumurtanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Titrasyon Asitliği Değerleri.....	46
Çizelge 4.5. Yumurtanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Titrasyon Asitliği Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları...	48
Çizelge 4.6. Yumurtanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen (L^*) Değerleri	51
Çizelge 4.7. Yumurtanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin L^* Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları	52
Çizelge 4.8. Yumurtanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen (a^*) Değerleri.....	54
Çizelge 4.9. Yumurtanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin (a^*) Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	55

Çizelge 4.10. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen (b^*) Değerleri.....	57
Çizelge 4.11. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin (b^*) Değerleri Ait Varyans Analizi Sonuçları	58
Çizelge 4.12. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Sertlik Değerleri.....	61
Çizelge 4.13. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Sertlik Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	62
Çizelge 4.14. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Esneklik Değerleri	63
Çizelge 4.15. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Elastiklik Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	65
Çizelge 4.16. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Sakızimsılık Değerleri	67
Çizelge 4.17. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Sakızimsılık Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları	68
Çizelge 4.18. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen İç Yapışkanlık Değerleri.....	70
Çizelge 4.19. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin İç Yapışkanlık Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları.....	71
Çizelge 4.20. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Çiğnenebilirlik Değerleri.....	73
Çizelge 4.21. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Çiğnenebilirlik Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları	74
Çizelge 4.22. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Dış Yapışkanlık Değerleri	76
Çizelge 4.23. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Dış Yapışkanlık Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları	77
Çizelge 4.24. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Elastikiyet Değerleri	79

Çizelge 4.25. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Elastikiyet Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları	80
Çizelge 4.26. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Görünüş Puanları	83
Çizelge 4.27. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Görünüş Puanlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları	84
Çizelge 4.28. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Doku Puanları	86
Çizelge 4.29. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Doku Puanlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları	87
Çizelge 4.30. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Lezzet Puanları	89
Çizelge 4.31. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Lezzet Puanlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları	91
Çizelge 4.32. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca ÖlçülenTüm İzlenim Puanları	92
Çizelge 4.33. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Tüm İzlenim Puanlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları	93

1. GİRİŞ

Peynir; yağlı, az yağlı ya da yağsız sütün peynir mayası olarak bilinen uygun proteolitik enzimlerle ve/veya bazı organik asitlerle pıhtılaştırıldıktan sonra peynir altı suyunun uzaklaştırılması, pıhtının şekillendirilmesi ve son aşamada tuzlanması ile elde edilen hem taze hem de olgunlaştırıldıktan sonra tüketilebilen bir süt ürünüdür (Üçüncü, 2008).

Farklı ülkelerde üretilen sütün, kullanma şekillerine bakıldığında toplam süt miktarının kayda değer bir kısmının peynire işlendiği görülmektedir (Demirci, 1991).

Teknolojinin gelişmesiyle beraber ülkemizde süt endüstrisinde de kayda değer yenilikler olmuştur. IDF'nin (Uluslararası Sütçülük Federasyonu) 2012 yılında açıkladığı verilere göre büyükbaş ve küçükbaş hayvanlardan elde edilen toplam süt miktarı yaklaşık 770 milyon tondur. Dünya toplam süt üretim miktarının % 83'ünü inek sütü oluşturmaktadır. Türkiye'de süt üretimi yaklaşık 16 milyon ton olarak tahmin edilmektedir (Anonymous, 2014). Diğer taraftan Dünya genelinde endüstriyel peynir üretimi 20 milyon tonun üzerinde iken toplam peynir üretiminin yaklaşık %70'ini Avrupa ve Kuzey Amerika ülkeleri gerçekleştirmektedir (Anonymous, 2014).

Türkiye'de 2013 yılında toplam peynir üretiminin 600.266 ton olduğu bilinmektedir ve üretilen toplam peynir miktarının yaklaşık % 95.6'sı (574.138 ton) inek sütü kullanılarak üretilmekte iken geriye kalan 26.128 tonluk üretim miktarı ise koyun, keçi, manda ve karışık sütlerden elde edilmektedir. Bölgelere göre farklılık göstermekle birlikte kişi başına düşen peynir tüketim miktarımızın ortalama 16.5 kg/yıl olduğu bildirilmektedir (Anonim, 2013).

Ülkemizde kahvaltılarımızın önemli bir bileşeni olan peynir, üretimi modern süt işleme tesislerinde ve mandıra olarak bilinen küçük çaplı işletmelerde gerçekleştirilen en temel süt ürünleri arasında yerini almaktadır. Çeşitli kaynaklar incelendiğinde dünyada toplam 2 bin ile 4 bin arasında değişen peynir çeşidi olduğu tahmin edilmektedir (Demirci, 1990; Gunasekaran ve Ak, 2003), bu peynirlerin yaklaşık 500

kadarı Uluslararası Sütçülük Federasyonu (IDF) tarafından belirlenmiştir (Fox ve ark., 1987). Çanakkale Üniversitesi'nden bir grup araştırmacıya göre Türkiye'de yaklaşık 200 çeşit peynir üretimi gerçekleştirilmektedir (Anonim, 2013a). Türkiye'de ulusal boyutta en çok tüketilen peynirlerin beyaz ve kaşar peyniri olduğu belirtilmektedir (Çelik ve Uysal, 2009). Bununla birlikte son yıllarda piyasada taze kaşar peyniri olarak satışa sunulan peynirlerin büyük bir kısmının blok tip eritme peyniri olduğu dikkate alındığında Türkiye'de aslında en çok satılan peynirlerin beyaz peynir ve blok tip eritme peyniri olduğu ortaya çıkmaktadır (Cankurt, 2015).

Çizelge 1.1.Süt Üretim Miktarındaki Artış ve İnek Peyniri Üretimi (Anonymous, 2014)

Süt Üretim Miktarındaki Artış (milyon ton)	Oranı (%)	
AB-27	152.0	0.0
ABD	90.9	2.1
Hindistan*	60.1	4.7
Çin	37.4	2.4
Brezilya	33.7	2.0
Rusya	31.9	0.9
Yeni Zelanda	20.6	8.5
Türkiye	16.0	15.8
Pakistan	13.9	3.8
Arjantin	11.7	1.2
Meksika	11.3	2.1
Ukrayna	10.1	2.6

*Tahmini

Çizelge 1.2.Süt Üretim Miktarındaki Artış ve İnek Peyniri Üretimi (Anonymous, 2014)
(devam)

Süt Üretim Miktarındaki Artış (milyon ton)	Oranı (%)	İnek Peyniri Üretimi
	2012 Üretim Miktarı (Milyon-Ton)	11/12 Yıllık Büyüme Oranı
AB-27	8.8	1.4
ABD	4.9	2.8
Brezilya	0.7	3.1
Mısır	0.6	-8.2
Türkiye	0.6	8.7
Arjantin	0.5	3.2
Rusya	0.4	4.8

*Tahmini

1.1. Eritme Peyniri

Eritme Peyniri Standardında (TS 2176-2015) eritme peynirinin tanımı şu şekilde yapılmıştır; “Telemenin, bir veya bir kaç çeşit peynirin, doğrudan doğruya veya bu ürünlere gerektiğinde süt tozu, peyniraltı suyu tozu, tereyağı, krema gibi süt ürünleri katılarak elde edilen karışıma emülsifiye edici tuzlar ilave edilerek, karışımın pastörizasyon normunda veya daha yüksek sıcaklıklarda ve sürelerde ısıtılarak işlem uygulanması ile elde edilen, dilimlenebilir veya sürülebilir nitelikler gibi çeşidine özgü karakteristik özellikler gösteren peynirdir.

Dünyada eritme peyniri üretim çalışmaları ilk olarak 1895 yılında Alman, Fransız ve İsviçre peynirlerinin eritme peyniri üretiminde kullanılmasıyla başlamıştır (Saldamlı, 1987). Eritme peyniri özellikle son 15 yılda Türkiye’de faaliyet gösteren çok az firma tarafından tüketicilerden gelen olumlu geri dönüş ve talebin artması nedeni ile üretilmiştir. Günümüzde ise eritme peyniri üretimi oldukça büyük miktarlara ulaşmıştır. Üretim miktarının artmasının tek nedeni tüketici talebi değildir. Aynı zamanda başka avantajlar da sağlamaktadır. Bunlar; besin değerinin yüksek olması, şekil olarak sıkıntılı veya ambalajı hasar görmüş ancak duyuusal yönden özelliklerini kaybetmeyen peynirlerin yeniden değerlendirilmesine imkan tanınması, daha küçük paketler ile ürünün

paketlenmesini kolaylaştırması, ekmeğe sürülebilir çeşitlerinin olması, değişik tipte ve farklı oranlarda hammaddenin üretimde kullanılabilirliği gibi avantajlardır. Buna ek olarak yüksek sıcaklıkta pastörize edilmesinden dolayı raf ömrü uzundur (Kiermeier ve Lechner, 1973; Turhan, 1993). İçine katılan baharatlar vb. çeşni maddelerinden kaynaklanan farklı bir aromaya sahip olması, çabukluk ve kolaylık isteyen yerlerde tüketimlere uygunluk taşınması, kantin, yurt gibi toplu tüketim yerlerinde kolay ve hızlı bir şekilde servis edilmesi de sayılabilecek diğer avantajlarıdır (Caric ve Kalab, 1993).

Eritme peynir üretiminde taze ve olgunlaşmış peynirler kullanılabilir. Fakat blok tipte üretilen ve ısıtılınca sünmesi beklenen blok tip eritme peynirlerinde aşırı olgun peynir kullanılması tercih edilmemektedir. Tam aksine sürülebilir tipteki eritme peynirlerinde de taze teleme kullanılması peynirde kabarmaya neden olduğu için tercih edilmemektedir. Bu dezavantajlardan dolayı sürülebilir tip eritme peynirinde en az 1 hafta olgunlaşmış teleme veya peynir kullanılmalıdır (Üçüncü, 2008; Cankurt, 2015). Türkiye’de kaşar peyniri, tulum peyniri ve beyaz peynir, son zamanlarda da taze lor peyniri, (Turhan, 1993; Cankurt, 2015) Avrupa ve Amerika’da ise çoğunlukla Cheddar, Emmental, Gravyer, Edam gibi sert ve yarı sert peynirler eritme peyniri üretiminde yaygın kullanılmaktadır. Çünkü bu peynir çeşitlerinin hem toplam kuru madde oranı, hem de içerdikleri kazein oranları yüksektir. Bundan dolayı eritme peynirindeki yapıyı olumlu yönde etkilemektedirler (Üçüncü, 1996) .

Eritme peynirleri genellikle bileşim, kıvam ve su içeriğine göre 3 grup altında toplanabilirler. Bunlar; hammadde olarak peynir, eritici tuz, tuz ve renklendiricilerle birlikte elde edilen blok tipteki eritme peynirleri, buna ek olarak su ve gumlar eklenerek üretilen sürülebilir eritme peyniri ve eritme peyniri gıdaları olarak da isimlendirilen ve önceki eritme peynirlerinin üretiminde ilave olarak; süt, yağsız süt, peyniraltı suyu, krema, albumin, yağsız peynir ya da organik asitler gibi maddelerden isteğe göre bir ya da birkaçını içerebilen eritme peyniri türleridir (Caric ve Kalab, 1993).

Eritme peyniri üretimde kullanılacak telemin veya peynirlerin parçalama ve dilimleme yolu ile küçük parçalara ayrılmasının ardından elde edilmek istenen ürüne göre hammadde karışımının ayarlanması gerekmektedir. Taze ve olgunlaşmış peynirler uygun oranlarda paçal yapılarak kullanılmalıdır. Olgunlaşmış peynirler proteinlerin

parçalanması sonucu oldukça fazla aroma verdikleri için orantsız kullanımları tadın acılaşmasına neden olabilir. Taze teleme veya taze peynirlerin kullanımı sonucunda üretilen peynirlerin yapısı istenilenden daha sert olabilir. Bundan dolayı elde edilmek istenen eritme peyniri tipine göre olgun ve taze peynirlerin karışım oranları dengeli bir şekilde ayarlanmalıdır (Bursa, 2012).

Kaşar peyniri içerdiği besinsel bileşenler bakımından zengin ve beğenilerek tüketilen bir peynir çeşididir. Son dönemlerde çoğu işletme kaşar peyniri üretiminde suda haşlama yönteminden ziyade eritme tuzları kullanarak kuru haşlama yöntemi ile eritme yöntemini tercih etmektedir. Eritme tuzlarının sağladığı avantajlar çerçevesinde peynirlere % 15–20'yi bulan oranlarda iade alınan ürünlerden de katılıp eritme peyniri üretilmektedir Bu üretim şekli giderek yaygınlaşmakta ve bunun sonucunda ortaya çıkan ürün fast food sektörü tarafından fazlaca kullanılmaktadır (Cankurt, 2015). Kaşar peyniri, dilimlenebilen yarı sert peynirlerimizden biridir. Buna ek olarak en önemli özelliği telemenin belli bir pH değerine kadar asitlendirilmesi ve ardından ürünün sıcak suda haşlanması ve yoğrulması işlemidir (Üçüncü, 2004). Ege Bölgesi'nde, özellikle İzmir ve çevresindeki illerdeki işletmelerin çoğu suda haşlama yönteminden vazgeçip, emülsüfiye edici tuzları kullanarak kaşar peyniri üretmeye yönelmişlerdir. Emülsiyon tarzda üretilen kaşar peyniri telemenin yaprak şeklinde doğranması ve ardından Stefan tipi eritme kazanında çeşitli eritme tuzları ile eritilmesi ile üretilen peynirdir. Eritme prosesi sonrası elde edilen hamur farklı boyutlarda gramajlanıp kalıplara dökülmektedir. Kaşar peyniri; Nisan 2006 tarihli TS 3272 yeni Kaşar Peyniri Standardı'na göre, "inek sütü, koyun sütü, keçi sütü ve manda sütünün veya bunların karışımlarının tekniğine uygun olarak pastörize edildikten sonra işlenmesi ve gerektiğinde katkı maddeleri ilavesi sonucu elde edilen olgunlaştırılmadan ya da olgunlaştırıldıktan (en az 90 gün) sonra tüketilebilen, kendine özgü koku, renk, tat ve aroması olan sert yapılı mamuldür.

Bu standarda göre kaşar peyniri taze ve eski kaşar olarak iki sınıfa ayrılmıştır Bu iki sınıf arasındaki en belirgin fark, eski kaşar peynirinin uygun şartlarda en az 90 gün olgunlaştırılması, taze kaşar peynirinin ise pastörize süt kullanılması koşulu ile en az 30 gün olgunlaştırıldıktan sonra piyasaya sürülebilmesidir (Gönç ve Dinkçi, 2006).

İyi bir kaşar peynirinin; kendine has lezzeti olmalı, yapı ve doku bakımından homojen, düz, pürüzsüz, (dilimlenince parçalanmayan, yapı olarak iyice kaynaşmış, esnek, ağızda kolayca dağılabilen) görüntü olarak temiz, parlak, iyi şekillenmiş ve homojen, kabuk kısmı sert, ince, homojen renkte, küfsüz, kesitlerinin parlak bir renkte olması gerektiği belirtilmektedir (Tekinşen, 1978).

Kaşar peyniri için üretilen teleme, pH seviyesi belli bir düzeye geldikten sonra bir miktar tuz içeren ve sıcaklığı yaklaşık 75-80 °C olan sıcak suda haşlanmaktadır. Ancak eritme tuzu kullanılarak telemenin kuru bir şekilde haşlanması kaşar peyniri üretimine has bir özellik değildir. Peynir çeşidinin tek olması veya taze teleme kullanılsa bile eritme tuzları kullanılarak üretilen peynire "Blok Tip Eritme Peyniri" denilmesi daha iyi bir tanım olacaktır. Eritici tuz olarak çoğunlukla sitrik asit ve fosforik asitin mono, di ve poli tuzları gibi kimyasallar tercih edilmektedir. Eritme tuzları kullanımıyla iade peynirlerin de üretimde değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Bu durumdan haberdar işletmelerin bazıları % 15-20'ye varan oranlarda iade peynirleri üretime katmaktadırlar. Piyasadan toplanan bu iade peynirler fabrikaların kendi ürettiği ancak ambalaj materyali bozulmuş veya sıcaktan dolayı tekstürü bozulmuş peynirler olabildiği gibi başka firmaların ürettiği ve iyice acılaşmış, tadı bozulmuş, küflenmiş peynirler de olabilmektedir. Bu üretim metodu her türlü peyniri kullanmaya fırsat vermesi ve işçiliği büyük oranda azaltmasından dolayı giderek çok sayıda üretici tarafından tercih edilen bir metot olmuştur. Ekonomik ve avantajlı olması nedeniyle bu teknoloji her gün giderek daha fazla işletme tarafından uygulanmaktadır (Gönç ve Dinkçi, 2006; Cankurt, 2015).

1.2. Emülsifiye Edici Tuzlar

Eritme peyniri üretimi için gerekli olan eritici tuzlarının temel görevi kalsiyumu protein sisteminden uzaklaştırmaktır. Bu özelliğinden faydalanmak için kullanılan emülsifiye edici tuzlar; sitratlar, monofosfatlar ve polifosfatlardır (Bursa, 2012). Çizelge 1.1'de bu tuzların formülleri ve sağladığı avantajlarla ilgili bilgiler verilmiştir.

Eritme peyniri üretiminde en büyük problem peynirde acı tat oluşumuna sebep olan fosfor içeren emülsüfiye edici tuzların fazla kullanılmasıdır (Mayer, 2001). Bundan dolayı bu çalışma için üretilen peynirlerin endüstride üretilenlerle paralellik taşınması için piyasada tercih edilen miktar kadar eritme tuzu kullanılmıştır. Bu sebeple piyasada taze teleden blok tip eritme peyniri yapan üç büyük firmanın formülasyonlarından yararlanılmış ve bu miktarların ortalaması alınarak üretim yapılmıştır (Cankurt, 2015).

Çizelge 1.3. Eritme Tuzu Grupları ve Karakteristik Özellikleri (Bursa, 2012)

Emülsifiye Edici Tuz	Formülü	Karakteristikleri
Sodyum Sitrat	$2 \text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 11\text{H}_2\text{O}$ $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Oldukça fazla kullanım alanına sahip, iyi erime özelliklerine sahip sert peynirler yapar. İyi kalite özellikleri sağlar.
Disodyum Fosfat	Na_2HPO_4	İyi sertleşme, tamponlama ve eritme özellikleri gösterir fakat düşük kremleştirme özelliklerine sahiptir.
Trisodyum Fosfat	Na_3PO_4	Alkali özelliği oldukça yüksektir. Düşük konsantrasyonda kullanılır ve diğer emülsifiye edicilerle beraber kullanıldığında iyi dilimlenme özelliği verir.
Sodyum heksametafosfat (Graham Tuzu)	$(\text{NaPO}_3)_6$	Acımsı tat ve sert yapılar oluşturur. Bakteriostatiktir. Ürün kolaylıkla erimez. Tüm tuzlar arasında en az çözücü özelliğine sahip olanıdır.
Tetrasodyum difosfat	Polifosfatlar $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$	İyi kremleştirme özellikleri, yüksek tamponlama kapasitesi, yüksek protein çözme , kusursuz iyon değişimi gibi özellikleri vardır. İstenmeyen acı bir tat verir.

Emülsifiye edici tuzlar, peynirin yapısında bulunan kalsiyum parakazeinattan kalsiyumun uzaklaştırılmasını ve bunun sonucunda çözünme özelliği göstermeyen parakazeinatlara çözünabilir hale getirilmesini kolaylaştırır. Bu durum emülsiyon kapasitesinin artmasını sağlar (Hui, 1993).

Eritici tuzlarının peynirde meydana getirdikleri kimyasal olaylardan bazıları aşağıda özetlenmiştir;

- Peynir jelinin stabil olmasını sağlayan iki değerliğe sahip kalsiyum (Ca^{+2}) iyonunu inaktive ederek, kazeini homojen bir parakazein sol haline dönüştürürler.

- Peynirde tümüyle heterojen özellik gösteren kazeini peptizasyona uğrattırır.
- pH düzenleyici ve tamponlayıcı özelliklerine sahiptirler. Bu avantajlarından dolayı sağlam bir kıvamda ve uzun süre depolanabilen bir eritme peyniri üretimini kolaylaştırırır.
- Bakteriler üzerinde engelleyici ve öldürücü etkiye sahiptirler. Bu özellik sitratlarda çok az, monofosfatlara geldiğimizde belirgin olmasına rağmen polifosfatlarda çok yüksektir.
- Proteinlerin su alarak şişmesini sağlarlar.
- Yağın emülsifiye olmasını hızlandırır ve emülsiyonun stabilizasyonunu sağlarlar.
- Soğutma işlemi esnasında arzulanan yapı oluşumunu sağlarlar (Üçüncü, 1992; Hui, 1993; Bursa, 2012).

Eritme peyniri yapımında eğer sitratlar tercih edilecek ise diğer tuzlarla yapılanaya göre daha yüksek sıcaklıkta ısıl işleme maruz bırakılması gerekmektedir. Buna ek olarak kullanılacak olan eritme tuzlarının miktarının en fazla % 3 olması önerilmektedir. Çünkü eritme tuzlarının özelliğinden kaynaklı acı tat oluşmaktadır. Proteindeki kalsiyum fosfat seviyesi azaltıldığında kazeinin suda çözünürlük seviyesi ve buna bağlı olarak emülsiyon ulaştırma kapasitesi de artar. Peynirde bulunan kalsiyum-parakazeinattan, eritme tuzları vasıtasıyla ile kalsiyumun uzaklaştırılması ile birlikte çözünmeyen parakazeinat çözünür hale gelmekte ve peynir proteinlerinin emülsiyon oluşturma kapasitesi fark edilebilir oranda artmaktadır (Alper, 2012).

1.3. Tavuk Yumurtası

Kanatlı hayvanlardan yararlanarak elde edilen önemli bir gıda maddesi olan yumurta, besinlerle ilgili hazırlanan yasal düzenlemelerde kullanıldığında bu tavuk yumurtası olarak anlaşılır. İnsan beslenmesinde ördek, hindi, bıldırcın ve kaz gibi kanatlıların yumurtaları çok fazla tercih edilmez iken tavuk yumurtası organizma için gerekli olan besin bileşenlerinin tamamına yakını içerdiğinden dolayı biyolojik olarak önemli bir besin maddesidir (Tayar, 1996).

Bir yumurta yaklaşık olarak 1/10 kabuktan, 3/10 sarıdan ve 6/10 oranında aktan oluşur. Ortalama % 10 protein içerir (Özen, 1989; Şengül ve Kanat, 1991; Ayaşan ve Okan 2000). Genel olarak 50-60 gr ağırlığında olan bir tavuk yumurtası, yetişkin bir bireyin günlük alması gereken protein miktarının yaklaşık % 10'nu karşılamaktadır. Bu yüzden erişkin bir insanın günlük alması gereken hayvansal kaynaklı protein miktarının neredeyse % 25'ini tek bir yumurtadan karşılamak mümkündür.

Tek olarak tüketildiği gibi, birlikte servis yapıldığı gıdanın besin değerini artıran ve beslenmede geniş bir yere sahip olan yumurta, çoğu gıda ürünün işlenmesi esnasında emülgatör, nem tutucu, kabartıcı, renklendirici, aroma verici ve kalınlaştırıcı gibi özelliklerinin yanı sıra pişirme kalitesi açısından hamur oluşturma, kalınlaştırma, bağlama ve ingrediyen oluşturma gibi görevleri üstlenmesi bakımından katkı maddesi olarak da kullanımı oldukça yaygındır (Tayar, 1996; Surai ve ark., 2001).

Türkiye'de 2013 yılında yumurta üretimi 16.496.751 bin adet olarak gerçekleşmiştir. Yumurta üretim sayıları 2010 ve 2011 yıllarında köy tavukçuluğunun dahil edilmemesinden kaynaklı olarak nispeten azalmış olsa da yumurta üretimi her yıl artış göstermektedir (Anonim, 2013).

Çizelge 1.4. Türkiye'de Yıllık Yumurta Üretimi (Bin Adet) (Anonim, 2013)

Türkiye Yumurta Üretimi (Bin Adet)	
2006	11 733 572
2007	12 724 959
2008	13 190 696
2009	13 832 726
2010	11 840 396
2011	12 954 686
2012	14 910 774
2013	16 496 751

Not: 2010 yılından itibaren yumurta miktarına köy tavukçuluğu dahil değildir.

Türkiye, dünya yumurta ihracatında en fazla rol oynayan 10 ülke arasında son yıllarda 3. sırada yer almaktadır ve bu alanda önemli bir konuma sahiptir. İhracatın

çoğunu Orta Doğu ülkelerine ve AB'ye üye ülkelere gerçekleştirmektedir (Anonim, 2013).

Çizelge 1.5. Dünya Yumurta İhracatında İlk 10 Ülke (Anonim, 2013)

Ülke	2008	2009	2010	2011	2012
Dünya	2849873	3335902	3386872	3467554	3858673
Hollanda	644444	764471	811240	825953"	914470
Türkiye	118921	126618	156195	284053	350516
Amerika	206139	238257	245914	290311	343645
Polanya	180770	206550	189787	205875	301066
Almanya	217599	232563	231784	246485	275780
Fransa	188753	182159	194515	163321	176801
Çin	105535	104126	127112	157905	155585
İspanya	191565	205624	170684	137719	154314
Belçika	103588	125324	132150	117220	141530
Malezya	90702	88525	103413	126750	134210

2006 yılında Türkiye de kişi başına düşen yumurta tüketimi ortalama 114 adet olarak gerçekleşirken her yıl bu rakam giderek artarak 2013 yılı itibariyle 218 adete ulaşmıştır (Anonim, 2013). Aynı zamanda bu rakam tüketicilerin bilinçlenmesi ve ülkemizde yumurta sektörünün hızla gelişmesinden dolayı WHO (Dünya Sağlık Örgütü) tarafından tavsiye edilen kişi başına minimum düzey olan yılda 180 yumurta hedefini geçmiştir (Anonim, 2013a).

Çizelge 1.6. Türkiye'de Kişi Başına Yumurta Üretimi (Milyon Adet) (Anonim, 2013)

Yıllar	Üretim	Nüfus (1000)	Kişi Başına Üretim (Adet)
2006	8.401	73.423	114
2007	10.515	70.587	149
2008	11.258	71.517	157
2009	11.920	72.561	164
2010	12.737	73.223	174
2011	13.980	74.224	188
2012	15.677	75.627	207
2013	16.707	76.707	218

1.3.1. Yumurtanın Besleyici Değeri

Yumurta, anne sütünün dışında insan için gerekli olan bütün besin bileşenlerini bulunduran tek gıda kaynağımızdır. Verdiği enerji değerinin düşük (büyük boy yumurta=75 kkal) olmasına rağmen çoğu esansiyel besin ögesini bünyesinde bulundurması "besleyici değeri yüksek" gıda maddesi olarak tanımlanmasına neden olmaktadır.

Yumurta tüm besinler arasında protein bakımından incelendiğinde en kaliteli proteine sahiptir. Çünkü insan vücudunun sentezleyemediği proteini ve kesinlikle besinler yardımıyla dışarıdan alınması şart olan esansiyel amino asitlerin büyük bölümünü yapısında barındırır. Yüksek sindirilebilirliğe sahiptir ve büyük bir kısmı vücut tarafından kullanılarak vücut proteinlerine dönüştürülebilmektedir. Bu önemli özelliği sayesinde, bazı besinlerin protein kalitesinin belirlenmesinde de önemli yere sahiptir. Yumurta proteininden elde edilen fayda yaklaşık % 93.7 iken bu oran sırasıyla sütte % 84.5, balıkta % 76, sığır etinde % 74.3 olarak bildirilmiştir (Tayar, 1996; Anonymous, 2000; Çopur ve ark., 2004).

1.3.2. Yumurtanın Genel Yapısı

Yumurtanın genel yapısı yumurta sarısı, yumurta akı, kabuk zarı ve kabuk olmak üzere dört kısımdan oluşur (Scanes, 2004).

1.3.2.a. Yumurta Sarısı

Yumurta sarısında sırasıyla sarı kısım, latebra, germinal disk ve vitelin zarı bulunur. Aynı zamanda toplam yumurta ağırlığının yaklaşık % 31'ni oluşturur (Anonymous, 2000). Yumurta sarısı hem miktar olarak hem de kimyasal bileşen olarak yumurta akından oldukça farklı yapıya sahiptir. Yumurta sarısı % 48.7 su, % 32.6 yağ % 16.6 protein, % 1.0 karbonhidrat ve % 1.1 oranında kül (mineral) içerir. Aynı zamanda sarı veya turuncu renktedir (Tayar, 1996; Roberts ve ark, 1995). Yumurta sarısının yuvarlak olmasını sağlayan saydam ve ince bir zar vardır ve bu zarın her iki kısmında yoğunlaşan helezonik yapıdaki bağlarla yumurtanın kutup kısmına bağlıdır. Bu bağların görevi sarı kısmı ortada asılı tutmaktır (Tayar, 1996; Tokuşoğlu, 2006).

1.3.2.b. Yumurta Akı (Albumin)

Yumurta akı tüm bir yumurtanın yaklaşık % 58' ini oluştur ve kaba kimyasal bileşim olarak ortalama % 88 su ve % 12 oranında toplam kuru madde ihtiva eder. Toplam kuru maddenin tamamına yakını protein oluşturur. Bütün bir yumurtada yumurta akı; yumurta sarısına bitişik şalaziferöz tabaka, iç seyreltik tabaka, koyu kıvamlı tabaka ve dış ince tabaka olmak üzere dört farklı kısımdan meydana gelmiştir. Yumurta akı basit proteinler sınıfına dâhildir ve ovalbumin, konalbumin, ovoglobulin ve glukoproteidlerden (ovomukoid ve ovomusin) oluşur (Tayar, 1996; Anonymous, 2000).

Yumurta akı mikrobiyolojik açıdan iki önemli görevi üstlenmektedir. Yumurta akında bulunan zarlarının yumurtanın sarı kısmını sarması ve iyi bir viskoziteye sahip olmasından kaynaklı yumurta sarısının kabukla olan etkileşimini engellemektedir. Buna ek olarak yumurta akı mikroorganizmaların çoğalmasını engelleyen antimikrobiyel ajan

görevini üstlenir. Bunlardan lizozim gram-pozitif mikroorganizmaların hücre zarını parçalayarak, bu mikroorganizmaların inaktivasyonunu sağlar. Ayrıca yüksek pH (8.3) değerine sahip olması da mikroorganizmaların çoğalmasını negatif yönde etkileyen nedenlerden biridir (Tayar, 1996).

1.3.3. Yumurtanın Kimyasal Bileşenleri

Yumurta yüksek kaliteye sahip proteinlere, bazı vitamin ve minerallere sahiptir. Yumurtanın % 65.6'sı su, % 12.1'i proteinli maddeler, % 10.5'i yağlar, % 0.9'u karbonhidratlar ve son olarak ta % 10.9'u mineral maddelerden oluşur. Bu bileşim sabit olmayıp beslenme şekline, tavuğun ırkına ve yetiştirildiği ortama göre değişiklik gösterir. Tavuk yumurtasının % kimyasal bileşimi Çizelge 1.6'da verilmiştir (Tayar, 1996; Facchini, 2000; Tokuşoğlu, 2006).

Çizelge 1.7. Yumurtanın Kimyasal Bileşimi (%)

Yumurtanın Kısımları				
Unsurlar	Tüm yumurta	Kabuk	Ak	Sarı
Ağırlık (g)	58.0	6	33	19
Su (%)	65.6	1.6	87.9	48.7
Toplam kuru madde (%)	34.4	98.4	12.1	51.3
Protein (%)	12.1	3.3	10.6	16.6
Yağ (%)	10.5	Eseri	Eseri	32.6
Karbonhidrat (%)	0.9	-	0.9	1.0
Mineral (%)	10.9	95.1	0.6	1.1

Çizelge 1.8. Orta Boy Bir Tavuk Yumurtasının Kimyasal Bileşenleri

Bileşim Unsurları	BÜTÜN	BEYAZ	SARI
Enerji (kkal)	75	17	59
Protein (g)	6.25	3.52	2.78
Toplam yağ (g)	5.01	0	5.12
Toplam karbonhidrat (g)	0.6	0.3	0.3
Yağ asitleri (g)	4.33	0	4.33
Doymuş yağlar (g)	1.55	0	1.55
Tekli doymamış yağlar (g)	1.91	0	1.91
Çoklu doymamış yağlar (g)	0.68	0	0.68
Kolesterol (mg)	213	0	213
Tiamin (mg)	0.031	0.002	0.028
Riboflavin (mg)	0.254	0.151	0.103
Niasin (mg)	0.036	0.031	0.005
B₆ vitamini (mg)	0.070	0.001	0.0069
Folat (mcg)	23.5	1.0	22.5
Vitamin B12 (mcg)	0.50	0.07	0.43
Vitamin A (IU)	317.5	0	317
Vitamin E (mg)	0.70	0	0.70
Vitamin D (IU)	24.5	0	24.5
Kolin (mg)	215.1	0.42	214.6
Biotin (mcg)	9.98	2.34	7.58
Kalsiyum, Ca (mg)	25	2	23
Demir, Fe (mg)	0.72	0.01	0.59
Magnezyum, Mg (mg)	5	4	1
Bakır, Cu (mg)	0.007	0.002	0.004
İyot, I (mg)	0.024	0.001	0.0022
Çinko, Zn (mg)	0.55	0	0.52
Sodyum, Na (mg)	63	55	7
Manganez, Mn (mg)	0.012	0.001	0.0012

Yumurta yüksek mineral içeriğine sahiptir ve kabuk kısmı da oldukça fazla miktarda kalsiyum içerir. Tavuk yumurtasının ağırlığı 45-65 g arasında değişir ve

ortalama 58 g olarak kabul edilir. Tüm bir yumurtanın yaklaşık % 58'lik kısmını oluşturan yumurta akı 32 g, % 31 olan yumurta sarısı 19 g ve % 11 olan yumurta kabuğu yaklaşık 5-6 g ağırlığındadır (Tayar, 1996).

1.3.4. Yumurtada Mevcut Renk Maddeleri

Tüketicilerin yumurta tercihleri çoğunlukla altın sarısı ve portakal sarısı renkleridir. Yumurta sarısına renk veren madde ksantofiller olarak bilinen oksikarotenoidlerdir (Tokuşoğlu, 2006).

Karotenoidler, yağda disosiye olan bitkisel ve hayvansal kaynaklı ürünlere sarı renkten kırmızı rene kadar renk veren ve doğada yaklaşık yüz milyon farklı tonları ihtiva eden bitkisel renk kaynaklarıdır. Sadece bitkiler tarafından sentezlenebilen karotenoidler, hayvansal içerikli dokulara yalnızca yemler ve besleme vasıtasıyla ile karışır ve buna ek olarak karotenoidler hayvansal dokuda değişikliğe uğratılarak depo edilirler. Bilhassa yumurta sarısının rengi bu şekilde modifiye olmuş karotenoidler yardımıyla oluşmaktadır. Karotenoidler aynı zamanda yeşil yapraklı bitkilerin bileşiminde de bulunur ancak burdakiler klorofiller tarafından maskelenmiştir (Tokuşoğlu, 2006).

Karotenoidlerdeki renk oluşumunu karotenoid molekülünde bulunan konjuge çifte bağları sağlamaktadır. Yapıdaki konjuge çifte bağların sayısı ne kadar artarsa majör absorpsiyon bantları, daha uzun dalga boyuna sahip kısma doğru yönelir ve renk tonu (hue) daha fazla kırmızı rengi alır (Alakır, 2005; Tokuşoğlu, 2006).

Lutein yumurta sarısının mevcut renginin yaklaşık % 70'lik kısmını tek başına karşıladığı için yumurta sarısının etkin renk maddesidir. Luteinden sonra diğer önemli renk maddesi zeaksantindir. Bunların dışında, yumurta sarısının renk oluşumunda etkili bileşenler sırasıyla; karoten, kantaksantin, kriptoksantin ve kapsantindir (Hammond ve ark., 1997).

Birbirinin stereo izomeri olan lutein ve zeaksantin, karotenoidlerin ksantofil familyasının üyeleri arasında yer almaktadır ve aynı zamanda benzer kimyasal yapıları

sahip oldukları için beraber araştırılmaktadırlar. A vitamininin provitamini olmayan, renk maddeleridir (Alves-Rodrigues ve Shao., 2004).

Lutein sıklıkla tükettiğimiz lahanın yapraklarında, balkabağında, yumurta sarısında, ıspanakta aynı zamanda yeşil yapraklı sebzelerden; bezelye, brokoli, pırasa ve yeşil biberde oldukça fazla miktarda bulunurken, zeaksantin ise özellikle turuncu biberde, sarı mısırda, ıspanakta, pırasa gibi yeşil yapraklı sebzelerde ve yumurta sarısında ayrıca meyvelerden mandarinde, kivide ve son olarak balkabağının bazı türlerinde oldukça fazladır (Hart ve Scott, 1995; Pratt, 1999; Tokuşoğlu, 2006).

Lutein ve zeaksantin, etlik tür olarak üretilen piliçlerin derilerinin rengini ve yumurta sektörü için yetiştirilen tavukların yumurtalarındaki sarı kısmın oluşmasını ve artmasını sağlamak amacıyla kullanılırlar. Ksantofil karotenoidler yumurta ve yumurta sarısına dışardan eklenerek renk oluşumuna katkı sağlarlar ve yumurtanın yapısında doğal olarak bulunan vitamin gibi hassas maddeleri koruyucu etkileri vardır. Buna ek olarak tavukların bağışıklık sistemini önemli ölçüde kuvvetlendirir ve hücrelerini çevrenin sebep olduğu zararlı etkilere karşı korurlar. Yumurtada sarı renk oluşumuna katkısı ve antioksidan etkisinin yanı sıra lutein ve zeaksantin, hayvanların sağlığı için önemli olan detoksifikasyonu kolaylaştırdığı ve hayvan verimliliğini büyük ölçüde arttırdığı bilinmektedir (Granado ve ark., 2003).

2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Bu bölümde, kaşar peyniri ve kaşar peynirine benzeyen peynirler ile eritme tuzu ilave edilerek üretilen blok tipi eritme peyniri ve yumurta kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalar özetlenmiştir. Kaşar peyniri ve buna benzer peynirler ile eritme peynirleri ile ilgili konularda araştırma yapılmış olmasına rağmen, peynirde yumurta kullanımına ilişkin henüz yazılı bir çalışmaya rastlanılamamıştır. Kaşar ve benzeri peynirler ve diğer eritme tipi peynirleri içeren çalışmalarda; peynirler genel kimyasal bileşimi, renk, tekstür ve duyuşsal nitelikleri yönünden incelenmiştir. Araştırmaların bir kısmı azot fraksiyonları, mikrobiyolojik analizler diğer bir kısmı da biyokimyasal özellikleri üzerine yoğunlaşmıştır. Son zamanlarda yapılan çalışmalarda ise hepsi incelenmeye başlanmıştır. Bu kısımdaki literatür bilgileri, blok tipi eritme peynirleri ve blok tipi eritme peynirlerine benzeyen peynirler ile ilgili yapılmış çalışmaları içermektedir.

2.1. Eritme Tuzu Kullanılarak Üretilen Peynirler ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Caric ve ark. (1985) tarafından eritme tuzu olarak sitrik asit ilk defa 1912 yılında İsviçre’de kullanılmıştır. Bundan birkaç yıl sonra eritme peyniri üretimi Avrupa’da hızla yayılarak endüstrileşmeye başlamıştır. Yine aynı yıllarda eritme peyniri üretiminde sitrat ve fosfat tuzları kombinasyonu kullanılarak üretim daha etkin hale getirilmiştir. Amerika Birleşik Devletleri’nde 20.yy’ın ilk çeyreğinde eritme peyniri üretimde Cheddar peyniri kullanılmıştır. Günümüzde de Gravyer, Cheddar, Roquefort gibi peynirler kullanarak eritme peyniri üretilmektedir (Şimşek ve Kavas, 1991).

Eritme peyniri üretiminde kullanılan sitratlar için yasal olarak bir sınırlama getirilmezken, üretimi için yeterli olacak optimum miktarın kullanılmasında bir sakınca görülmemiştir (Anonim, 2002).

Öztekin (2003) farklı oranlarda yağ içeren beyaz peynirler kullanılarak üretilen eritme peynirlerinin fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özelliklerini karşılaştırmıştır. Eritme

peynirinde yağ içeriğinin azalmasıyla titrasyon asitliği, tuz ve toplam azot içerikleri artarken toplam kurumadde içeriği, penetrometre değeri ve duyuşsal puanlar düşmüştür.

Yapılan bir araştırmada dört farklı formülasyondaki eritme tuzu kullanılıp kaşar benzeri peynir üretilmiştir. Kontrol için haşlama tekniğı kullanılarak üretilen kaşar peynirleri seçilmiştir. Eritme tuzları kullanılarak üretilen peynirlerden alınan randıman haşlama işlemleri uygulanarak üretilen kaşar peynirinden daha yüksek seviyede çıkmıştır. Kaşar benzeri peynirlerin ilk gün pH değeri 5.69-5.76 arasında değışirken üç aylık olgunlaşmanın sonunda 5.45-5.58 arasında ölçülmüştür. Buna ek olarak kontrol için üretilen peynirde bu rakam birinci gün ortalama 5.40 iken, 90. gün sonunda ise 5.20' ye düşmüştür. Yine aynı çalışmada peynirlerin olgunlaşma süresince toplam kuru madde değeri % 47-49 arasında değışiklik gösterirken haşlanarak üretilende ise % 52-56 aralığında çıkmıştır. Kontrol için üretilen örneklerin yağ ve protein oranları kaşar benzeri peynirinkinden fazla olduğı tespit edilmiştir. Bu çalışma sonunda eritme tuzu kullanımının peynirde randıman artışı sağlanmasına rağmen, üretilen kaşar peyniri benzeri ürünlerin depolama şartlarına dayanıklı olmadığı bildirilmiştir. Buna ilave olarak eritme tuzu ile üretilen peynirlerin kaşar peyniri statüsünde değerlendirilmesinin yanlış olacağı bunun önüne geçmek için bu tip peynirlerin kaşar benzeri peynir adı altında piyasaya sürülmesinin daha adil olacağı ifade edilmiştir. Bu durumun da yeterli yasal düzenlemeler olmadığı için büyük bir sorun olabilir ve haksız rekabet gelişebilir (Çürük, 2006).

Telemesi haşlanarak üretilen kaşar peynirleri ile eritici tuzlar kullanılarak üretilen kaşar benzeri peynirler arasındaki ne gibi farklılıkların olduğunu öğrenmek amacıyla yapılan bir çalışmada ilk olarak 5 farklı eritme tuzu bileşimi kullanılarak kaşar benzeri peynir üretilmiştir, hemen akabinde kontrol olarak peynir telemesine haşlama işlemleri uygulayarak standart kaşar peyniri üretilmiştir. Depolamanın belirli günlerinde yapılan analizler sonucunda bu iki peynir türünün fizikokimyasal değerlerinin farklı olduğu anlaşılmıştır. Depolamanın ilk gününde, eritme tuzları kullanılarak üretilen peynirlerin sitrik asit oranlarının kontrol grubu peynirlerden oldukça yüksek olduğu anlaşılmıştır. Fakat olgunlaşma döneminin sonuna doğru bu durum normale dönmüştür. Aynı durum peynir örneklerinin fosfor miktarlarında da yaşanmıştır (Dinkçi, 2006).

Klasik yöntemle üretilen kaşar peynirleri ile eritici tuzlar kullanılarak üretilen kaşar benzeri ürünler arasındaki farklılıkları tespit etmek amacıyla yapılan çalışmada, piyasada eritme kaşar, tost kaşarı ve taze kaşar olarak adlandırılan peynir örnekleri alınarak bazı analizler yapılmıştır. Bu kapsamda toplam kuru madde, protein, yağ, tuz, kül, organik asitler ve mineral madde analizleri yapılmıştır. Bu analizler sonucunda elde edilen veriler ışığında eritme tuzu kullanılarak üretilen kaşar peynirlerinin sitrik asit ve fosfor içeriklerinin klasik kaşar peynirinden oldukça yüksek miktarda olduğu sonucuna ulaşılmıştır. (Gönç ve Dinçki, 2006).

Eritme peyniri yapımı için kullanılan önemli eritici tuzlardan biri de sitrik asit ve tuzlarıdır. Bu tuzlardan en çok kullanılanı dilimlenebilir eritme peyniri üretmek için tercih edilen tri sodyum sitrattır (Kapoor ve Metzger, 2008).

Adhikari ve ark. (2009) ekstrüzyon yöntemini kullanarak ürettikleri eritme peynirlerinin fiziksel ve duyuşal özelliklerini ortaya koymuşlardır. Tekstür özellikleri tekstür profil analizörü kullanılarak belirlenmiş olup duyuşal değerlendirmeler amacıyla da tanımlayıcı duyuşal analiz yöntemleri ve tüketici testi uygulanmıştır. Sonuç olarak nispeten düşük nem içerikli peynirlerin yapısı daha sert ve çignenebilir bulunurken cheddar lezzetinin de daha fazla olduğu saptanmıştır.

Bu çalışmadaki amaç blok tipi eritme peynirinin bazı özellikleri üzerine tavuk yumurtası kullanımının olgunlaşma süresince peynirde meydana getirebileceği değişiklikleri belirlemektir. Bununla birlikte yumurta kullanımı ile blok tip eritme peynirine bazı özellikler kazandırılmaya çalışılmıştır. Örneğin üretimde az yağlı peynir kullanılması durumunda beyaza doğru açılan rengin yumurta sarısı ile tekrar sarıya benzetilmesi ve setleşip elastikleşen yapıyı yine yumurta sarısındaki emülgatör özelliği taşıyan lesitin ile yumuşatmak ve daha çignenebilir hale getirmek hedeflenmiştir. Son olarakta yumurtanın yapısındaki bileşenlerden dolayı blok tip eritme peynirinin besinsel değeri artırılmaya çalışılmış ve yumurta akının hacim artışına bir etkisinin olup olmadığı incelenmiştir. Ön denemelerde hacim artışına bir etkisi olmadığı anlaşıldığından dolayı bu özellik ile ilgili herhangi bir işlem yapılmamıştır. Tüm örnekler iki tekerrürlü üretilmiş ve peynir analizleri 3 paralelli yürütülmüştür. 4°C'deki soğuk hava deposunda 2 ay olgunlaştırılan peynirlerin 1., 15., 30. ve 60. günlerinde

analizleri yapılarak tavuk yumurtasının farklı kısımlarının kullanımının ve olgunlaşma süresinin peynirin genel bileşimine, renk, tekstür özellikleri ile diğer bazı fizikokimyasal ve duyuşal özelliklerine etkileri araştırılmıştır.

2.2. Kaşar Peyniri İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Kars ilinde satışı sunulan kaşar peynirlerinden alınan örneklerdeki toplam kuru madde oranının % 46.49 - 68.41 toplam kuru madde de yağ oranının ortalama % 14.44 - 5046 ve suda çözünen azot değerinin % 0.42 - 3.34 arasında değiştii bildirilmiştir (Öztek, 1983).

Sakarya ve İstanbul piyasasındaki soğuk hava depolarından alınan kaşar peynirlerinde yapılan analizlerde pH 5.0 - 6.4, arasında değişirken su aktivitesi değeri 0.85 - 0.97 ve asitlik değerinin % 0.21- 0.97 (laktik asit cinsinden) arasında olduğu belirlenmiştir (Topal, 1987).

Peynir piyasasında satılan olgunlaştırılmış kaşar peyniri örneklerinde toplam kuru madde değeri ortalama % 58.22 ve protein oranı ise % 27.15 olarak tespit edilmiştir (Demirci, 1988).

Erzurum piyasasında satılan kaşar peynirlerin bazı özelliklerinin incelenmesi için yapılan bir çalışmada, peynir numunelerinin ortalama tuz miktarı % 4.32, toplam asitliği (laktik asit cinsinden) % 2.03 ve pH değeri 5.42 bulunmuştur (Kıvanç, 1989).

Erzurum ve Kars yöresinden alınan 13 farklı kaşar peyniri örneğinde toplam kuru madde miktarları % 53.98-62.86 arasında, yağ değerleri % 19.75-30.25 arasında, protein oranları % 24.03-29.97 arasında ve son olarak tuz miktarının % 2.69-3.60 arasında değiştii saptanmıştır (Öztek, 1989).

Samsun, Trabzon ve Ankara illerinde piyasada satılan vakum paketli kaşar peynirlerinden alınan örneklerden yapılan analizlerde peynirlerin toplam kuru madde değeri % 54.06, toplam kuru maddede yağ % 40.04 ve toplam asitlik % 0.49 olarak bulunmuştur (Oysun ve Çon, 1990).

Vakum paketli kaşar peynirleri hakkında detaylı bilgiye ulaşmak için yapılan bir çalışmada, ortalama olarak toplam kuru madde oranı % 53.25- 57.58, yağ oranı % 25.10-28.00, toplam kuru maddede yağ oranı % 45.72- 49.79, kül oranı %4.60-4.82, tuz oranı % 3.97- 4.11, toplam kuru maddede tuz oranı % 7.17-7.53, protein oranı % 22.46- 26.62, toplam asitlik miktarı % 1.27-1.64 ve pH değerleri 5.04- 5.24 arasında tespit edilmiştir (Kurultay, 1993).

Bursa piyasasında satılan yedi farklı firmanın kaşar peynirlerinin bazı özelliklerini tespit etmek için yapılan bir çalışmada 133 peynir örneğinde ortalama protein % 24.93, toplam asitlik % 0.76, toplam kuru maddede tuz % 7.53 ve toplam kuru maddede yağ % 44.54 olarak belirlenmiştir (Vatan, 1996).

Koçak ve ark. (1998) Ankara ilinden aldıkları 42 farklı kaşar peynir örneği üzerinde yaptıkları analizlerde toplam kuru madde miktarını % 49.16-62.29, yağ oranlarını % 12.50-32.75, tuz oranlarını % 1.12-5.99, titrasyon asitliği değerlerini % 0.93-1.15 arasında bulmuşlardır. pH değerinin en düşük olduğu değer 4.91 ve en yüksek olduğu değer ise 5.87 olmuştur.

Kırklareli il merkezinde satılan vakum ambalajlı taze kaşar ve farklı materyaller kullanılarak kaplanan olgunlaştırılmış kaşar peynirlerinin incelendiği bir çalışmada, taze ve olgun kaşar peynirlerinde ortalama değer olarak toplam kuru madde % 52.58-63.54, protein oranı % 20.32- 25.76, toplam kuru maddede yağ % 50.96- % 44.82, asitlik oranı % 0.9- % 1.07, toplam kuru maddedeki tuz oranının ise % 4.28-% 6.66 arasında değiştiği belirlenmiştir (Yaldız, 2002).

Güven ve ark. (2002) kaşar peynirinde yaptıkları bir araştırmada, olgunlaştırmanın peynirlerin titrasyon asitliği, toplam kuru madde, yağ, protein ve tuz oranlarını arttırdığını saptamışlardır.

Koca ve ark. (2003) yaptıkları bir araştırma kapsamında ürettikleri kaşar peynirlerinin randımanını % 8.09 olarak tespit etmişlerdir. Peynirlerin pH değerinin depolamanın ilk ayında azaldığını ve daha sonraki süreçte arttığını bildirmişlerdir.

Güven ve ark. (2004) ürettikleri kaşar peynirlerini iki ay boyunca depolamışlar ve olgunlaşma boyunca peynirlerin pH değerinin düştüğünü, toplam kuru madde, yağ, protein, tuz , suda çözünen azot ve uçucu yağ asitleri değerlerinin büyük oranda artış gösterdiğini bulmuşlardır.

Çetinkaya ve ark. (2005) bal mumu kullanarak kapladıkları kaşar peynirlerini 3-13 gün arasında ortalama 10-12°C'de olgunlaştırarak duyuşal özelliklerini incelemişlerdir. Peynirler arasında ağızda bıraktıkları his ve kesim yüzeyi bakımından herhangi bir fark bulunmazken, lezzet ve aroma, renk ve peynir dış tabakası, görünüş ve tekstür yönünden ise peynir grupları arasında önemli oranda farklılıkların olduğu gözlemlenmiştir. Bu sebeple bal mumunun kaplama maddesi olarak kullanabileceğini, ancak duyuşal özellik açısından önemli farklılıkları gözlemleyebilmek için bal mumunda en az bir hafta süreyle bekletilmesi gerektiği kanatine varmışlardır.

Sert ve ark. (2007) çiğ süttten ve starter kültür ilave ederek ürettikleri kaşar peynirlerini üç ay boyunca olgunlaştırıp depolamanın belirli günlerinde kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşal yönden incelemişlerdir. Araştırmacılar, starter kültürün kaşar peynirinin kimyasal özelliklerini etkilediğini bildirmişlerdir. Depolamadan sonra peynir örnekleri arasında pH, olgunlaşma indeksi, suda çözünen azot ve protein olmayan azot yönünden kayda değer bir fark oluşmamıştır. Starter kültür ilavesi, peynirlerin mikrobiyolojik kalitesini belirli oranda etkilemiştir. Starter kültür katılarak yapılan peynirler, daha yüksek duyuşal puanlara sahip olmuştur.

Atasoy (2008) üç farklı süt çeşidi kullanarak (inek, koyun, keçi) ürettiği kaşar peynirlerinin pH değişim kinetikleri üzerine araştırmalar yapmıştır. pH değişiminin kinetiği, süt olgunlaşması, haşlama/bekletme ve baskılama/fermentasyon evrelerinde belirlenmiştir. Olgunlaşma aşamasında zamanla süttün pH değeri logaritmik olarak ve doğrusal olmayan şekilde azalırken haşlama/bekletme ve baskılama/fermentasyon safhalarında pH değeri doğrusal bir şekilde azalma göstermiştir. Üç süt örneğinde de haşlama/bekletme aşaması hariç pH azalma süresinin büyük ölçüde farklılık gösterdiği saptanmıştır. İnek, koyun, keçi süttü arasındaki pH değişim hızı, üç aşama için büyük ölçüde farklılık göstermiştir. Bu hız değişiminde en hızlı keçi süttü olurken en yavaş koyun süttünün olduğu belirlenmiştir.

Öksüztepe ve ark. (2009) tarafından Elazığ ili merkezinde satılan vakum ambalajlı taze kaşar peynirinin mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri araştırılmıştır. Peynirlerin ortalama % 35.85 su, % 2.74 tuz, % 4.30 toplam kuru maddede tuz, % 41.31 toplam kuru maddede yağ ve % 3.47 kül içerdiği belirlenmiştir. Yine aynı çalışmada titrasyon asitliği (laktik asit eşdeğeri olarak) % 0.42 ve pH değerleri ise 5.49 olarak bulunmuştur. Araştırılan tüm numunelerin su ve toplam kuru maddede tuz miktarları bakımından TS 3272 kaşar peyniri standardına uygun olduğu belirlenmiştir.

Andıç ve ark. (2011) çeşitli paketlenme metotlarını kaşar peynirleri üzerinde deneyerek peynirlerin organik asit içeriğine etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar 6 aylık depolama süresince peynirlerin sitrik asit içeriğinin 312.4-640.2 mg/kg aralığında seyrettiğini ve depolama boyunca artış ve azalışların meydana geldiğini bildirmişlerdir. Depolamanın ilk safhasında sitrik asit içeriği 312.4-370.4 mg/kg aralığında iken depolamadan bir ay sonra bu değer 335.5- 408.6 mg/kg olarak değişmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Materyal

Peynir üretiminde inek sütü kullanılmıştır. Sütler Erciyes Üniversitesi Tarımsal Araştırma Merkezine ait inek çiftliğinden temin edilmiştir. Her ihtimale karşılık bu sütlerin bazık madde, peroksit ve antibiyotik içerip içermedikleri kontrol edilmiştir. Peynir mayası, kaşar starter kültürleri ve kalsiyum klorür Konya firmasından (İntermak A.Ş.) satın alınmıştır. Blok tipi eritme peynirinin hamuruna katılacak olan yumurtalar Kayseri piyasasında faaliyet gösteren bir yumurta firmasından (Tarım Gıda ve Yumurtacılık Ltd. Şti.) satın alınmıştır. Peynir örneklerinin üretimi Erciyes Üniversitesi Safiye Çıkrıkçıoğlu Meslek Yüksek Okulu Gıda Teknolojisi Pilot Uygulama Merkezi'nde gerçekleştirilmiştir.

3.2. Metot

3.2.1. Starter Kültürlerin Hazırlanması

Yağsız süt tozundan % 12 toplam kuru maddeli olarak elde edilen rekonstitüe sütler cam şişelere 50'şer ml olacak şekilde aktarılmış 90 °C'de 30 dakika süreyle ısıtım işlemi uygulanmıştır. Daha sonra ticari direkt kullanımlık liyofilize peynir starter kültürlerinden ayrı ayrı bu sütlere inoküle edilmiş, 35–37 °C'de pıhtılaşıncaya kadar inkübasyona bırakılmıştır. Bu inokulasyon ve inkübasyon işlemleri iki defa daha tekrarlanarak kültürler aktif hale getirilmiştir. Aktifleştirilen kültürler 1 litrelik erlenler içerisinde, pastörize edilmiş rekonstitüe sütlere ayrı ayrı % 2 oranında inoküle edilip inkübasyona bırakıldıktan sonra üretimde kullanılacak işletme kültürlerine dönüştürülmüştür.

3.2.2. Eritme Tuzları

Eritici tuzlar olarak yapısında fosfat ve sitrat içeren eritme tuzları tercih edilmiştir. Piyasada Kasomel tuzları olarak bilinen eritme tuzlarından Kasomel 3112 kodlu eritme tuzundan % 0.3 oranında ve Kasomel 2185 kodlu eritme tuzundan % 0.7 oranında peynir telemesine haşlama esnasında katılmıştır.

3.2.3. Tez Çalışma Planı ve Örneklerin Hazırlanması

Hamura Uygulama İçin Üretilen Blok Tip Eritme Peyniri Çeşitleri ve Örneklerin Hazırlanması

Hamura Uygulama İçin Üretilen Blok Tip Eritme Peyniri Çeşitleri

- Telemesine yumurta akı katılmış blok tip eritme peyniri
- Telemesine yumurta sarısı katılmış blok tip eritme peyniri
- Telemesine tüm yumurta katılmış blok tip eritme peyniri
- Taze telemeden üretilmiş kontrol blok tip eritme peyniri

3.2.4. Hamura Uygulama Örneklerinin Hazırlanması

Ürüne işlemek üzere alınan sütün platform testleri (SH, pH, antibiyotik, nötralize edici madde, toplam kuru madde, briks, yağ oranı ve hirojen peroksit) yapılmış, uygun olduğu kanaatine varıldıktan sonra işlemeye alınmıştır. Süt kaba bir filtrasyondan geçirildikten sonra buharlı çift cidarlı kaşar proses kazanında 65 °C’de 30 dakika tutulmuş ardından mayalama sıcaklığı olan 37 °C’ye soğutulup % 2 oranında önceden aktifleştirilmiş direkt kullanımlık kaşar peyniri starter kültürü eklenmiştir. Maya testine göre maya miktarı hesaplanıp mikrobiyal rennet ile mayalanma süresi 60 dakika olacak şekilde mayalanmıştır. Bu süre sonunda aynı kazanın içinde kazanın tarakları ile pıhtı kırılmıştır. Telemenin toplanması için buhar ile 40 °C’ye kadar tekrar ısıtma yapılmış, sonrasında teleme boşaltılmıştır. Süzme teknesinde süzildükten sonra üzerine baskı konmuş, starter kültür vasıtası ile pH değeri 5.80 oluncaya kadar asitlenmesi sağlanmıştır. Bu değerde birinci doğrama yapılmış, pH değeri 5.40 olunca ikinci

doğrama yapılmıştır. pH değeri 5.25 iken teleme, buharlı haşlama makinesine alınmış üzerine % 0.7 oranında olacak şekilde 2185 kodlu eritme tuzundan (Casomel), % 0.3 oranında oranında 3112 kodlu eritme tuzundan (Casomel), ve % 2 sofratuzundan ilave edilmiştir. Aynı zamanda bu telemelere ayrı ayrı olmak üzere ön denemelerle belirlenmiş optimum oran olan % 7 oranında yumurta sarısı, tüm yumurta ve yumurta akı ilave edilip 75 °C’de 5 dakika haşlanmıştır. Elde edilen peynirler yarım kiloluk olacak şekilde kalıplara dökülmüştür. Peynirler kalıplardan söküldükten sonra yüzey kurumasına bırakılmış, bu işlemden sonra da poşetlere vakum ambalajlama yapıp +4 °C’de depolamaya alınmıştır (Cankurt, 2015). Örneklerin 1.,15., 30. ve 60. günlerde analizleri yapılmıştır.



Şekil 3.1. Blok Tip Eritme Peyniri Üretim Akış Şeması

Blok Tip Eritme Peyniri Üretim Aşaması

Çiğ Süt



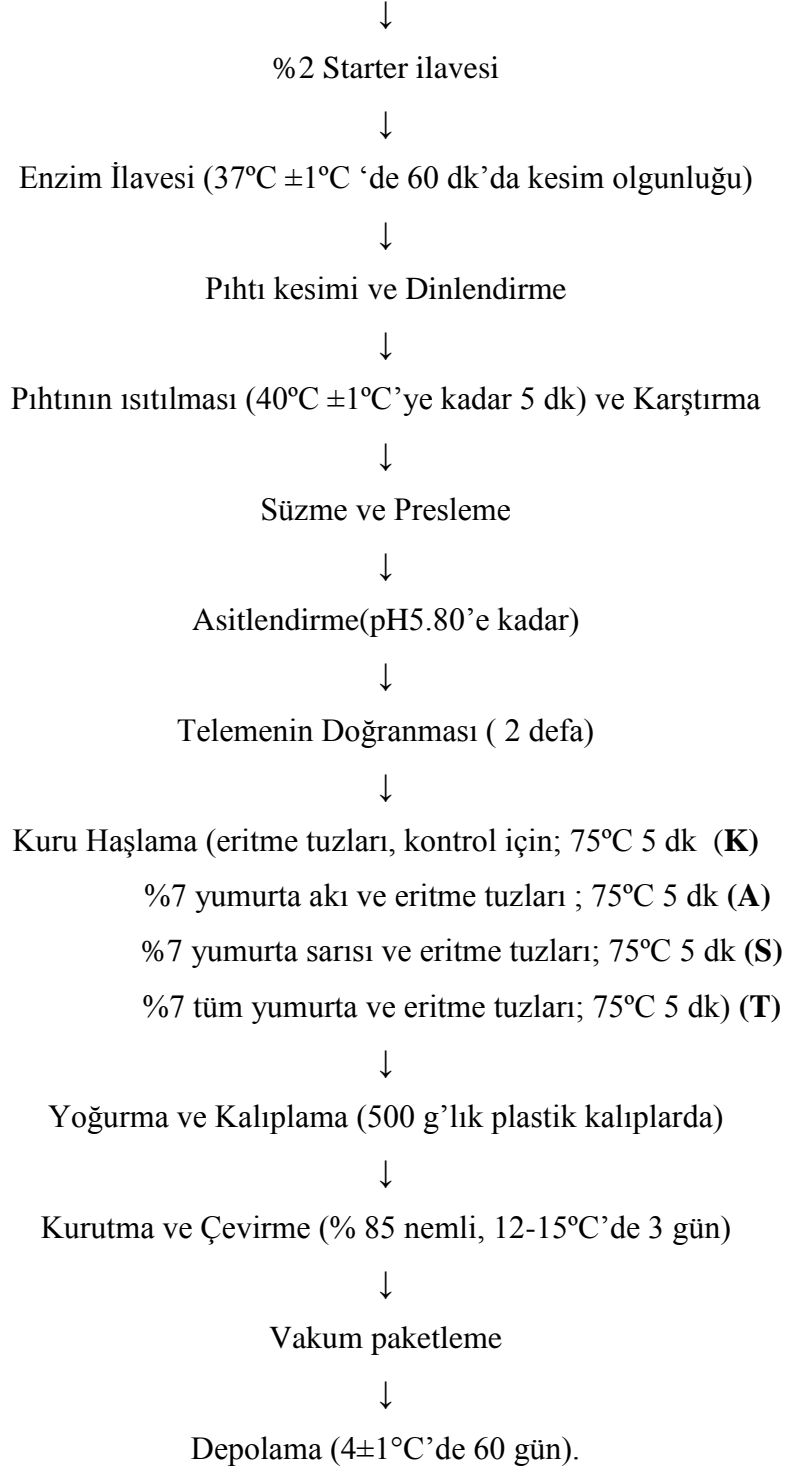
Platform Testleri



Pastörizasyon (65°C±1°C’de 30 dk)



Soğutma (37°C ±1°C)



3.2.5. Randıman

Blok tip eritme peynirleri kendi içinde her iki tekerrürde de aynı anda üretileceği için, tüm blok tip eritme peynirleri için aynıdır. Peynir örneklerinin randımanı aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır.

$$\text{Randıman (\%)} = \text{Ham Peynir miktarı} / \text{Süt Miktarı} \times 100$$

Çizelge 3.1. Blok Tipi Eritme Peynir Çeşitlerinin Randımanı Ve 1 Kg Ürün İçin Harcanan Süt Miktarı

Randıman	10.1
1 kg peynir için harcanan süt miktarı (litre)	9.9

3.2.6. Kullanılan Materyalde Yapılan Analizler

3.2.6.a. Süt Analizleri

Blok tip eritme peyniri üretiminde kullanılacak çiğ sütün pH analizleri masa tipi pH metre (Ohaus starter 3000) ile toplam asitliği titrasyon yöntemiyle Soxhlet-Henkel (°SH) cinsinden, toplam kuru madde oranları gravimetrik yöntemle, yağ oranları Gerber santrifüjü ile belirlenmiştir (Kurt ve ark. 1996). Kejdahl yöntemiyle sütün toplam azot miktarı belirlenip, bu değer 6.38 faktörüyle çarpılarak % protein miktarı hesaplanmıştır. Sütte soda veya diğer nötralize edici bazik madde varlığı rozalik asit testi ile (Metin, 2010) briks ölçümü ise çok parametrelili süt analiz cihazı (Milkana) ile yapılmıştır.

3.2.6.b. Peynir Mayası Miktarının Belirlenmesi

Peynir mayası kuvvet tayini ve ilave edilecek maya miktarının belirlenmesi Üçüncü (2008)'nün belirttiği metotla yapılmıştır. Hesaplama pıhtılaşma süresi 60 dakika olarak alınmıştır.

Çizelge 3.2. Peynir Çeşitlerinin Üretiminde Kullanılan Sütlerin Özellikleri

Özellik	Değer
Toplam kuru madde (%)	12.00
Yağ (%)	3.55
Protein (%)	3.26
pH	6.72
SH	6.70
Briks	8.63
Antibiyotik	-
Nötralize edici bazik madde	-
Hidrojen peroksit	-

- : tespit edilmedi

3.2.7. Peynirde Yapılan Analizler

Peynir analizleri üretim gerçekleştirildikten sonra 1., 15., 30.ve 60. günlerde 3 paralelli yürütülmüş ve bulunan değerlerin ortalaması alınmıştır.

3.2.8. Peynirlere Uygulanan Fizikokimyasal Analizler

3.2.8.a. pH Değeri

Peynir örneğinden 10 g alınıp beherde ezildikten sonra üzerine 40 ml saf su eklenip Ultra Turrax homojenizatör (Wise Tis HG-15D) ile homojenize edildikten sonra, hazırlanan karışımın pH değeri masa tipi pH metre (Ohaus starter 3000) kullanılarak ölçülmüştür (Anonymous, 1983; Hannon ve ark., 2003).

3.2.8.b. Titrasyon Asitliği

Peynir örneğinden 10 g alınıp beherde ezildikten sonra üzerine 40 ml saf su eklenip, indikatör olarak birkaç damla fenol fitaleyn damlatıldıktan sonra 0.1 N NaOH

ile titre edilmiştir. Sarfiyata göre toplam asitlik laktik asit cinsinden hesaplanmıştır (Metin 2010).

$$\text{Asitlik (\%)} = \frac{V \cdot N \cdot E \cdot 100}{M}$$

Burada;

V: Titrasyonda harcanan alkali (ml),

N: Alkalinin normalitesi,

E: Organik asidin miliekivalan ağırlığı,

M: Alınan örnek miktarı (g).

3.2.8.c. Toplam Kuru Madde Tayini

Peynir örneklerinde toplam kuru madde oranları, yaklaşık 3-5 gr arasındaki örneklerin 105±2 °C’de sabit bir tartım değerine kadar neminin uzaklaştırılması prensibine dayanarak hesaplanmıştır (Anonymous, 1982).

3.2.8.d. Yağ ve Toplam Kuru Maddede Yağ Oranı

Blok tipi eritme peynirlerinin yağ oranları, peynir numuneleri için özel üretilen taksimatlı skalası 0-40 arasında değişen bütirometreleri ile Gerber yöntemine göre yapılmıştır. Peynir örneklerinin toplam kuru madde analizi yapıldıktan sonra yağ içerikleri Gerber santrifüjü yardımı ile belirlenmiş ve toplam kuru maddede yağ oranı aşağıdaki formülle hesaplanmıştır.

$$\% \text{ toplam kuru maddede yağ} = \frac{\% \text{ yağ}}{\% \text{ toplam kuru madde}} \times 100 \text{ (Kotterer ve Münch, 1978).}$$

3.2.8.e. Tuz ve Toplam Kuru Maddede Tuz Miktarı

Peynir örneklerinin tuz içerikleri Mohr yöntemiyle 0.1 N gümüş nitratla titrasyon yapılarak belirlenmiş ve % tuz oranı olarak ifade edilmiştir. Bu amaçla örneklerden 5 g alınıp havanda iyice ezilmiş, daha sonra 65 °C’lik sıcak su ile 500 ml’ye tamamlanarak tuzun suya geçmesi sağlanmıştır. Sonra kaba filtre kağıdından

süzülüp bu süzüntüden 25 ml alınmış, indikatör olarak potasyum kromat eklendikten sonra 0.1 N gümüş nitrat ile titre edilmiştir. Tuz miktarı aşağıdaki formüle göre hesaplanarak bulunmuştur (Metin, 2010).

$$\% \text{ Tuz Miktarı (g/100 g)} = \frac{(V2 - V1) \times N \times \text{mEq} \times F \times 100}{\text{Örnek Miktarı (g)}}$$

V1 = Şahit denemede harcanan AgNO₃ miktarı (ml)

V2 = Esas denemede harcanan AgNO₃ miktarı (ml)

N = AgNO₃ çözeltisinin normalitesi

mEq = NaCl'ün mili ekivalen ağırlığı (0.0585 g)

F = AgNO₃ çözeltisinin faktörü

3.2.8.f. Protein ve Toplam Kuru Maddede Protein Oranı

Protein oranları, yaş yakmaya tabi tutulan numunelerin Mikro Kjeldahl yöntemi ile belirlenen azot miktarının süt ürünleri için geçerli olan 6.38 çarpım faktörü ile çarpılması sonucu hesaplanmış ve % olarak ifade edilmiştir (Richardson, 1985; IDF, 1993).

$$\% \text{ toplam kuru maddede protein} = \frac{\% \text{ protein}}{\% \text{ toplam kuru madde}} \times 100$$

3.2.9. Renk Analizi

Peynirlerin renkleri Doğan'a (2002) göre ölçülmüştür. HP Scan Jet 4050 C tarayıcı ile taranan peynirler, JPG resim formatında saklanmıştır. Saklanan bu görüntülerin 'Lab Color Mod' (16 Bits/channel) ayarlarında L*, a*, b* değerleri tespit edilmiştir.

3.2.10. Peynirlere Uygulanan Tekstürel Analizler

Peynir örneklerinin dokusal özellikleri TA.XT Plus Texture Analyser doku ölçüm cihazı kullanılarak Ahmed ve arkadaşları (2005)' de belirtilen metoda göre

belirlenmiştir. Kullanılan cihazın resmi Şekil 3.2’de verilmiştir. Analiz edilecek örnekler 2.0 cm boyutlarında küpler şeklinde kesilmiştir. Baskıda 2 cm çapında küresel başlık kullanılmıştır. Aynı zamanda 30 kg’lık load cell kullanılarak sıkıştırma hızı 1 mm/sn toplam işlem süresi 10 sn olarak ayarlanarak sıkıştırma işlemi örneklerin orijinal boyutunun % 25’i sıkıştırılacak şekilde gerçekleştirilmiştir. Doku profil analiz tekniğine göre iki ardışık sıkıştırma uygulanarak örneklerin doku profili, doku profil analiz parametreleri ölçülerek belirlenmiştir.

Bu parametreler:

Sertlik (kg): İlk sıkıştırmada uygulanan maksimum kuvvet olarak tanımlanmaktadır.

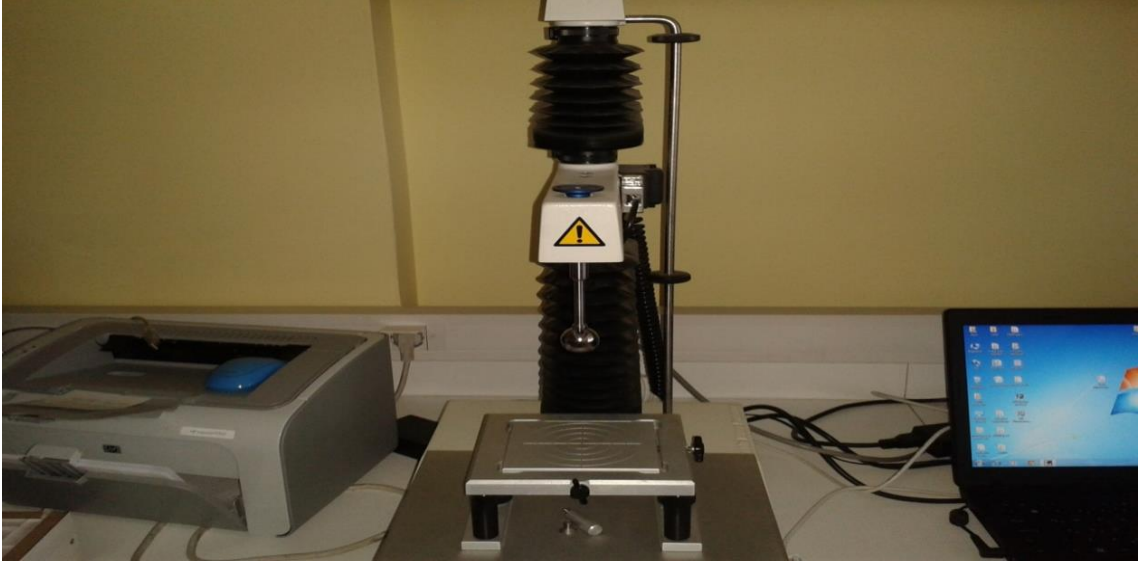
Elastikiyet: Çiğneme sırasında gıda maddesinin eski halini alma derecesi olarak tanımlanmaktadır. Bu değer, birinci sıkıştırma sonundaki yükseklik ile ikinci sıkıştırmaya başlama yüksekliği arasındaki mesafedir.

İç yapışkanlık (cm²): Gıda maddesinin ağızda parçalanmasından önceki deforme olma derecesi olarak tanımlanmaktadır. Bu değer ikinci sıkıştırmadaki pozitif alanın birinci sıkıştırmadaki pozitif alana oranıdır.

Dış yapışkanlık (cm²): Gıda ve diğer yüzey arasındaki çekim kuvvetinin üstesinden gelmek için gereksinim duyulan iş olarak tanımlanmaktadır. Bu değer birinci sıkıştırma sırasındaki negatif kuvvet alanıdır.

Sakızımsılık (kg): Yarı katı bir gıdayı yutulmaya hazır hale getirmek için gerekli parçalama kuvveti olarak tanımlanmaktadır. Sertlik ve iç yapışkanlık değerlerinin çarpımıdır.

Çiğnenebilirlik (kg): Katı bir gıdayı yutulmaya hazır hale getirmek için gerekli çiğneme kuvveti olarak tanımlanmaktadır. Sakızımsılık ve elastikiyet değerlerinin çarpımıdır.



Şekil 3.2. Deneme peynirlerinin tekstür analizlerinin yapıldığı cihaz

3.2.11. Peynirlere Uygulanan Duyusal Analizler

Blok tip eritme peynirlerinin duyusal analizleri, deneyimli 7 panelist tarafından puanlama yöntemine göre gerçekleştirilmiştir. Öncelikle eğitilen panelistlerle peynirlerin duyusal kalite kriterlerine uyan puanlar belirlenmiştir (Ek 1). Peynir örnekleri buzdolabından çıkarıldıktan sonra, 15-20 g'lık porsiyonlar halinde ekmek ve su ile panelistlere sunulmuştur. Panelistlerden; peynirleri görünüş, doku, lezzet ve tüm izlenim kalite karakteristikleri açısından değerlendirmeler ve peynirlerde puan düşmesine neden olan kusur veya kusurları işaretlemeleri istenmiştir (Koca, 2002).

3.2.12. Verilere Uygulanan İstatistiksel Analizler

Yapılan tüm analizlerin sonucunda elde edilen verilerin istatistiksel analizleri CoStat 6.3 ve Stat Graphics Centurion 15.1 programları kullanılarak verilerin varyans analizine tabi tutulması ile yapılmıştır (Cohort, 2004; Statpoint Inc., 2006). Yumurtalı peynirlerle, kontrol olarak üretilen peynirler kendi aralarında karşılaştırılmıştır. Çoklu karşılaştırma testi olarak LSD kullanılmış ve aralarındaki fark $P < 0.05$ seviyesinde belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Blok Tip Eritme Peyniri Çalışmasına Ait Bulgular

Bu bölümde yumurta ilavesi ile üretilen blok tip eritme peynirlerinin fiziksel, kimyasal, tekstürel ve duyuşsal özelliklerinde depolama ile meydana gelen değişimler incelenmiştir.

Ayrıca depolama süresinin peynirlerin özellikleri üzerine etkileri tartışılmış, bulunan sonuçlar istatistiksel yönden değerlendirilmiş ve bu konudaki yapılan başka çalışmalarla da karşılaştırılarak bulgular yorumlanmıştır.

4.1.1. Blok Tip Eritme Peynirine Ait Fizikokimyasal Analizlere Dair Bulgular

4.1.1.a. İlk Gün Değerleri

Yumurtanın farklı kısımları kullanılarak üretilen blok tip eritme peynirlerinin ilk gün analizlerine ait fizikokimyasal değerler Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Blok tip eritme peynirlerinin tuz, toplam kuru maddede tuz, toplam kuru madde, yağ, toplam kuru maddede yağ, protein ve toplam kuru maddede protein oranlarının depolama ile önemli oranda değişikliğe uğramayacağı öngörüldüğünden dolayı bu değerlerin sadece ilk gün analizleri yapılmıştır.

Eritme peynirlerinin toplam kuru madde değeri % 52.580-54.462 arasında değişen değerler almıştır. Tüm peynirler içinde en yüksek toplam kuru madde değerini yumurta sarısı ilaveli peynirler alırken en düşük değeri ise tüm yumurta ilaveli peynirler almıştır. Yumurta sarısının toplam kuru madde içeriği yumurtanın akına göre daha yüksek olduğu için yumurta sarısı ilaveli peynirlerin toplam kuru madde içeriğinin daha yüksek bulunmuş olması beklenen bir durumdur.

Çizelge 4.1. Yumurtanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Erime Peynirlerine Ait İlk Günlük Bazı Fizikokimyasal Değerler

Çeşit (*)		K	A	S	T
Kurumadde (%)	Ortalama	53.577	53.072	54.462	52.580
	SH	0.084	0.018	0.314	0.666
Yağ (%)	Ortalama	24.563	22.125	25.125	22.938
	SH	0.088	0.177	0.177	0.442
Toplam kuru maddede Yağ (%)	Ortalama	42.093	43.341	42.233	43.750
	SH	0.069	0.009	0.243	0.558
Tuz Tayini (%)	Ortalama	1.594	1.648	1.593	1.506
	SH	0.007	0.005	0.033	0.022
Toplam kuru maddede Tuz (%)	Ortalama	2.976	3.105	2.926	2.866
	SH	0.019	0.009	0.077	0.078
Protein (%)	Ortalama	26.553	27.615	28.749	27.430
	SH	0.237	0.369	0.101	0.065
Kurumaddede Protein (%)	Ortalama	49.532	52.035	52.793	52.175
	SH	0.352	0.683	0.118	0.787
Toplam Azot (%)	Ortalama	4.162	4.328	4.506	4.299
	SH	0.037	0.058	0.016	0.010

* Çeşit: K = Kontrol peyniri; A = Yumurta akı ilaveli peynir; S = Yumurta sarısı ilaveli peynir; T = Tüm yumurta ilaveli peynir

Yapılan istatistiksel analizlerde blok tip eritme peyniri üretiminde yumurtanın farklı kısımlarının kullanımının toplam kuru madde üzerindeki etkisinin önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir ($p < 0.01$).

Kaşar peynirinin toplam kuru madde oranları üzerinde yapılan çok sayıdaki araştırmada farklı sonuçlar elde edilmiştir. Peynirlerin ortalama toplam kuru madde oranları Demirci (1988) tarafından % 58.52, Demirci ve Dıraman (1990) tarafından % 57.28, Ayar (1991) tarafından % 57.34, Kurultay ve Demirci (1995) tarafından % 57,58, Vatan (1996) tarafından % 56.57, Kurultay ve Demirci (1996) tarafından % 55.42 Koçak ve ark. (1998) tarafından % 56.13, Güler (2000) tarafından % 57.94, Yıldız (2002) tarafından % 52.58, Gül (2009) tarafından % 54.50 ve Öksüztepe ve ark. (2009) tarafından % 64.15 olarak ölçülmüştür. Bunlara ek olarak Yalman (2011) tarafından

üretilen kaşar benzeri peynirlerde % 49.72 bulmuştur. Alper (2012) ürettiği eritme peynirinin toplam kuru madde oranını % 45.06 olarak tespit etmiştir. Bizim araştırmamızda bulunan değerler Yıldız (2002) tarafından ve Gül (2009) tarafından yapılan çalışmaların değerlerine çok yakın iken diğer araştırmacıların sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

Kaşar peyniri üzerine yapılan birçok çalışmada, vakumlanmış kaşar peynirlerinin depolama boyunca toplam kuru madde oranlarında kayda değer bir artışın yaşanmadığı bildirilmiştir (Metin ve Öztürk, 1991; Koca, 2002; Keçeli ve ark., 2006; Çürük, 2006).

Kaşar peynirinin üretiminde kullanılan çiğ sütün asitliliği, telemenin süzülme süresi ve peynir altı suyuna geçen gıda bileşenlerinin miktarı kaşar peynirinin toplam kuru madde içeriğini etkilemektedir. Aynı zamanda maya miktarı, mayalama süresi, baskı ağırlığı ve süresi de toplam kuru madde değerini etkileyen faktörlerdendir (Fırat, 2006).

Araştırmamız kapsamında üretilen yumurtalı blok tip eritme peynirlerinin yağ oranları % 22.125-25.125 arasında değişen değerler alırken, toplam kuru maddede yağ oranları % 42.233-43.750 arasında değerler almıştır. Yağ oranı en yüksek peynir, yumurta sarısı katkılı peynir olurken en düşük yağ oranına sahip peynir ise yumurta akı ilave edilmiş peynir olmuştur. Yumurta sarısı ilaveli örneklerin yağ içeriğinin yüksek olmasının sebebi üretiminde kullanılan yumurta sarısının yağ içeriğinin yaklaşık % 32 (Tokuşoğlu, 2006) olmasıdır. Yumurta akında ise bu oran % 1'in altındadır (Anonymous, 2000).

Kaşar peynirinin yağ oranı üzerine çok sayıda araştırma yapılmıştır. Peynirlerin yağ oranları da toplam kuru madde değerleri gibi farklılık göstermiştir. Yaşar (2007) yürüttüğü doktora çalışmasında peynirlerin olgunlaşma süresince yağ değerlerinin ortalama % 25.53 olduğu bildirmiştir. Diğer birçok araştırmacı tarafından yapılan araştırmalarda da yakın değerler elde edilmiştir (Çağlar ve Çakmakçı, 1998; Arıtaş, 1999; Öztekin, 2003; Sert, 2004; Çürük, 2006; Ürkek, 2008; Öksüztepe ve ark., 2009; Balkır ve Metin, 2011). Bu çalışmalarda bulunan yağ oranları bizim çalışmamızda

bulduğumuz değerlere benzerlik göstermektedir. Ancak araştırmamız kapsamında ürettiğimiz peynirlerde kullanılan yumurtalar yaklaşık % 65 su içermektedir. Üretimde kullanılan yumurtadan kaynaklı olarak peynirlerin toplam kuru madde oranı ve buna bağlı olarak da yağ oranı bu araştırmacıların buldukları değerlere nispetle biraz düşük bulunmuştur.

Yapılan istatistiksel analizlerde blok tip eritme peyniri üretiminde yumurtanın farklı kısımlarının kullanımının yağ ve toplam kuru maddede yağ üzerindeki etkisinin önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir ($p < 0.01$).

Kaşar peyniri üzerine araştırma yapan pek çok araştırmacı depolamanın yağ oranını arttırdığını belirtmişlerdir (Kurultay ve Demirci, 1996; Koçak ve ark., 1996; Çağlar ve Çakmakçı, 1998; Atamer ve ark., 1999; Aydemir, 2000; Yaşar, 2000; Güven ve ark., 2002; Güven ve Tatar, 2004). Bu araştırmacıların buldukları sonuçlara bakılırsa ürünlerin ambalajsız olgunlaştırıldığı sonucu ortaya çıkar. Muhtemelen zamanla nem kaybeden ürünün yağ oranı nispi olarak artış göstermiştir. Ancak bizim araştırmamızda ürünlerin vakum paketlenme yöntemi ile ambalajlanmış olmalarından dolayı yağ oranının değişmeyeceği kabul edilmiştir. Buna binaen tüm peynirlerin yağ oranı sadece ilk gün ölçülmüştür.

Toplam kuru maddede yağ oranı en yüksek olan örnek tüm yumurta ilaveli peynirler olurken, en düşük değer kontrol peynirlerinde kaydedilmiştir. Kaşar peynirinin toplam kuru maddede yağ oranları üzerine yapılan çok sayıdaki araştırmada farklı sonuçlar elde edilmiştir. Farklı araştırmacıların buldukları ortalama toplam kuru maddede yağ oranları % 33.22-56.94 arasında değişen değerler almıştır (Demirci, 1988; Öztekin, 1989; Demirci ve Dıraman, 1990; Ayar, 1991; Kurultay ve Demirci, 1995; Vatan, 1996; Koçak ve ark., 1998; Güler, 2000; Yıldız, 2002; Balkır, 2006; Öksüztepe ve ark., 2009). Sonuçlar arasındaki farklılıklar peynir örneklerinin üretiminde kullanılan sütlerin yağ oranlarını, üretim metotlarının ve ambalajlama tekniklerinin farklı olmasından kaynaklanabilir. Bizim araştırmamızdaki sonuçların pek çok araştırmacının bulduğu değerler ile benzerlik gösterdiği ilgili tablolardan görülebilir.

Tuzun depolama boyunca peynirde meydana gelen biyokimyasal, mikrobiyolojik ve enzimatik olayların tamamı üzerinde önemli bir etkisi vardır. Bu nedenle peynirin aroması, tekstürü ve duyuasal beğenilirliği tuz oranından en üst düzeyde etkilenir (Guinee, 2004).

Yumurtalı eritme peyniri çalışmamızda peynirlerinin tuz değerleri % 1.506-1.648 arasında değişmiştir. Aradaki farklılıklar üretim esnasında bazı peynirlerin etrafındaki suyu tam olarak emmemesinden kaynaklanabilir. Haşlama sırasında az da olsa emilmeyen suyun içerisinde çözünmüş tuzun ürünün makinadan alınması sırasında uzaklaşmasından dolayı peynirlerin tuz oranı farklılaşmış olabilir. Koca ve Metin (2003) kaşar peyniri üzerinde yaptıkları çalışmada örneklerin tuz değerini % 1.91, Keçeli ve ark. (2004) yağı azaltılmış kaşar peynirinde yaptıkları çalışmada tuz oranını % 1.17 olarak bulmuşlardır. Yalman (2011) kaşar benzeri peynirler üzerine yaptığı çalışmada örneklerin tuz oranını % 0.87-% 1.16, Alper (2012) yüksek lisans çalışmasında ürettiği eritme kaşar peynirinin tuz oranını % 1.09, Cankurt (2015) ürettiği blok tip eritme peynirlerinin tuz oranını % 2.04-2.06 arasında bulmuştur. Kaşar peyniri üzerinde çalışan araştırmacılar tuz oranının depolama süresi içerisinde arttığını belirtmişlerdir (Yaygın ve Dabiri; 1989, Koçak ve ark., 1996; Güven ve Görmez, 2004; Çürük, 2006; Yaşar, 2007). Peynirde bulunan tuz oranı üreticinin beğenisine ve tüketicinin üretim tekniğine göre değişiklik arz ettiği için diğer araştırmacıların sonuçları ile kendi sonuçlarımızı kıyaslamak pek sağlıklı olmayacaktır. Öyle ki diğer araştırmacıların buldukları sonuçlar da geniş bir değişkenlik göstermektedir.

Örneklerin kurumaddedeki tuz değerleri % 2.866 ile % 3.105 arasında değişen değerler almıştır. Vatan (1996) Bursa piyasasında satışa sunulan kaşar peynirlerinin kuru madde de tuz oranını ortalama % 7.53 olarak tespit etmiştir.

Yaldız (2002) Kırklareli’de satışa sunulan taze kaşar peyniri üzerinde yaptığı çalışmada kuru maddede tuz oranını ortalama % 4.70, Ayar (1991) Trabzon’da satılan kaşar peynirlerinde ortalama % 3.16, Erşen (1995) Ankara’da tüketilen kaşar peynirlerinde ise ortalama % 2.73 seviyesinde bulmuştur.

Peynirlerin protein değerleri % 26.553-28.749 arasında değişen değerler almıştır. En yüksek protein değeri yumurta sarısı ilaveli peynirde ölçülmüş iken kontrol örneği en düşük değeri almıştır. Yumurta sarısı ilaveli örnek en yüksek toplam kuru madde değerine sahip olduğu için oransal olarak içerdiği protein oranı da en yüksek olmuştur. Aynı zamanda yumurta sarısı ilaveli örneğin diğer yumurta ilaveli örneklere göre daha yüksek protein içeriğine sahip olması yumurta sarısının yumurta akına ve tüm yumurtaya göre daha yüksek oranda protein içermesinden kaynaklanmaktadır. Bunun nedeni yumurta sarısında bulunan protein miktarı yumurta akından ve tüm yumurtadan yüksek olmasından kaynaklanmaktadır. Çalışmamızda bulunan protein oranları farklı çalışmalarda (Demirci, 1988; Öztekin, 1989; Demirci ve Dıraman, 1990; Ayar, 1991; Kurultay ve Demirci, 1995; Erşen, 1995; Vatan, 1996; Koçak ve ark., 1998; Çağlar ve Çakmakçı, 1998; Güler, 2000; Yıldız, 2002; Keçeli ve ark., 2004; Estürk, 2004; Balkır, 2006; Ayar ve ark., 2006; Yaşar, 2007; Say, 2008; Yalman, 2011; Solak, 2013; Cankurt, 2015) bildirilen % 18.20-33.09 değerlerinin arasında bulunmuştur. Yani literatürdeki sonuçlarla uyum içerisindedir. Toplam kuru maddede protein oranları % 49.532 ile % 52.793 arasında değişmiştir. Yine protein oranları sonuçlarına benzer şekilde en düşük değeri kontrol grubu peynirler alırken en yüksek değeri yumurta sarılı peynirler almıştır. Toplam kuru maddede protein oranları için de benzer yorumlar yapılabilir. Toplam kuru maddedeki farklılıklar örneklerin ambalajlama öncesi yapılan kurutma işleminde farklı kuruma hızlarına sahip olmalarından kaynaklanabilir. Buna göre en yüksek toplam kuru madde değerine sahip örnek olan yumurta sarılı peynirin protein oranının da en yüksek olması doğal kabul edilmiştir.

Yaygın ve Dabiri (1989) kaşar peynirleri üzerine yaptıkları çalışmada depolama süresince protein miktarlarının azaldığını belirtirken, Güven ve ark. (2002) ile Güven ve Görmez (2004) protein oranının peynirin olgunlaştıkça arttığını tespit etmişlerdir.

Yapılan istatistiksel analizlerde blok tip eritme peyniri üretiminde yumurtanın farklı kısımlarının kullanımının protein ve toplam kuru maddede protein üzerindeki etkisinin önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir ($p<0.01$).

4.1.1.b. Blok Tip Eritme Peynirinin pH Değerleri

Yumurthanın farklı kısımları kullanılarak üretilen blok tipi eritme peynirlerinin pH değerlerine ait varyans analizi sonuçları ve 60 günlük olgunlaşma süresindeki değişimleri Çizelge 4.2’de ve bu değerlerin oluşturduğu grafik Şekil 4.1’de verilmiştir.

Örneklerin pH değerleri depolamanın ilk 15 gününde azalırken 30. günde artış olmuş fakat depolamanın sonunda yeniden azalma gözlemlenmiştir.

Yaşar (2007) yaptığı bir araştırmada bazı kaşar peyniri örneklerinin pH değerlerinin olgunlaşmanın 30. gününe kadar azaldığını daha sonra 60. günde aynı örneklerin pH değerlerinin arttığını depolamanın sonunda ise tüm örneklerin pH değerlerinde yeniden bir azalma olduğunu bildirmiştir.

Farkye ve Fox (1990) peynirin türüne bağlı olarak üretim esnasında pıhtı da kalan laktozun parçalanmasının pH değerinin düşmesine sebep olduğunu, pH değerinin artmasına ise olgunlaşma esnasında laktik asitin başka ürünlere dönüşmesi ya da alkali azot içeren bileşiklerin oluşmasının etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Yapılan istatistiksel analizde depolama süresinin pH değeri üzerine etkisinin eritme peynirlerinde önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir ($P < 0.05$).

Depolamanın ilk gününde örneklere ait en küçük pH değeri 5.455 ile K peyniri olurken en yüksek değer 5.525 ile A peyniri olup, örneklerin ilk günlük ortalama değeri 5.489 olarak bulunmuştur. Olgunlaşmanın sonunda ise pH değeri azalarak 5.425’e düşmüştür. Yaygın ve Dabiri (1989) kaşar peynirinde ortalama 5.585 olan pH değerlerinin 6 aylık olgunlaşma sonrası ortalama 4.88 ‘e düştüğünü belirlemişlerdir.

Çürük (2006) eritme tuzu kullanarak ve kullanmadan üretmiş olduğu kaşar peynirlerinde depolamanın 1. gününde peynir örneklerinde pH ortalamalarını 5.69-5.76 arasında bulurken 90. günde 5.45-5.58 arasına düştüğünü tespit etmiştir. Öksüz ve ark. (2001) ve Güven ve Görmez (2004), kaşar peynirlerinde pH değerlerinde depolama süresince düşüş yaşandığını tespit etmişlerdir.

Önceki yapılan çalışmalarda kaşar peynirinde pH değerinin çok geniş aralıklarda aralığı değiştiği görülmektedir. Eritme tuzu kullanılarak üretilen kaşar benzeri blok tip eritme peynirlerinin incelendiği bir çalışmada eritme tuzu kullanılarak üretilen peynirin pH değerlerinin 5.78-5.81 aralığında değiştiği ve bu değerlerin kontrol için üretilen peynirden (5.42) önemli ölçüde ($p<0,01$) farklılık gösterdiği gözlemlenmiştir (Balkır, 2006). Bunun yanında kaşar ve benzeri peynir türlerinde yapılan diğer çalışmalarda da olgunlaşma sonunda pH değerlerinin düştüğü bildirilmiştir (Mutluer, 2007; Say, 2008; Yalman, 2011; Cankurt, 2015). Çalışmamızda pH değerleri suda haşlanarak üretilen peynirlerden daha yüksek olmasına rağmen diğer çalışmalarla benzerlik göstererek depolama sonunda azalmıştır.

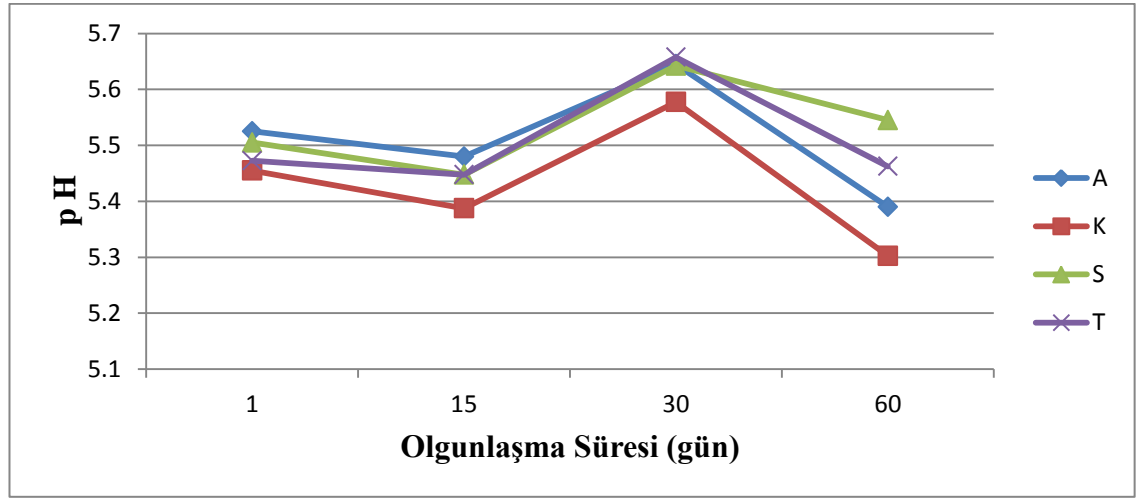
Çizelge 4.2. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen pH Değerleri

SEVİYE (*)	ORTALAMA	SH	LSD(**)
Çeşit			
A	5.510	0.001	b
K	5.430	0.001	c
S	5.535	0.001	a
T	5.51	0.001	b
Gün			
1	5.489	0.001	b
15	5.440	0.001	c
30	5.630	0.001	a
60	5.425	0.001	d
Çeşit* gün (***)			
A,1	5.525	0.003	e
A,15	5.480	0.003	g
A,30	5.645	0.003	b
A,60	5.390	0.003	k
K,1	5.455	0.003	i
K,15	5.387	0.003	k
K,30	5.577	0.003	c
K,60	5.302	0.003	l
S,1	5.505	0.003	f
S,15	5.447	0.003	j
S,30	5.642	0.003	b
S,60	5.545	0.003	d
T,1	5.472	0.003	g
T,15	5.447	0.003	j
T,30	5.657	0.003	a
T,60	5.462	0.003	h

* Her bir seviye kendi içerisinde değerlendirilmiştir ** LSD (P <0.05), SH: Standart Hata

*** Çeşit: K = Kontrol peyniri; A = Yumurta akı ilaveli peynir; S = Yumurta sarısı ilaveli peynir; T = Tüm yumurta ilaveli peynir

Genel bir değerlendirme yapmak amacıyla elde edilen veriler iki yönlü varyans analizine göre değerlendirilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda, peynirlerin pH değerleri üzerine olgunlaşma süresinin, çeşidin ve olgunlaşma süresi x çeşit interaksiyonunun tamamının oldukça önemli olduğu belirlenmiştir ($p < 0.001$) (Çizelge 4.3).



Şekil 4.1. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen pH Değerleri

Çizelge 4.3. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin pH Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynakları	SS	KT	KO	F	P
A:çeşit	3	0.0494898	0.0164966	639.87	0.0000 ***
B:gün	3	0.210196	0.0700654	2717.69	0.0000 ***
A*B	9	0.0372633	0.00414036	160.60	0.0000 ***
Hata	16	0.0004125	0.0000257813		
Toplam	31	0.297362			

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

4.1.1.c. Blok Tip Eritme Peynirinin Titrasyon Asitliği Değerleri

Asitlik gelişimi, sütün pıhtılaşması ile başlayıp, olgunlaşma boyunca devam eden bir süreçtir. Peynirde toplam asitliği oluşturanlar olarak, laktozun fermantasyonu

sonucunda oluşan zararsız organik asitler, lipoliz sonucu açığa çıkan serbest yağ asitleri ve proteoliz ürünü olan serbest aminoasitler sayılabilir (Çepoğlu, 2005).

Yumurthanın farklı kısımları katılarak üretilen blok tipi eritme peynirlerinin titrasyon asitliği değerlerine ait iki yönlü varyans analizi sonuçları ve 60 günlük olgunlaşma süresindeki değişimleri Çizelge 4.4'te ve bu değerlerin oluşturduğu grafik Şekil 4.2'de verilmiştir.

Olgunlaşmanın ilk gününde, genel olarak asitlik değerlerinin diğer günlerdeki değerlerden daha yüksek olduğu, depolama süresi sonunda ise asitliğin azaldığı saptanmıştır.

Eritme peyniri örneklerinin içinde en yüksek ortalama titrasyon asitliği değerine 0.647 ile A peyniri sahip olurken en düşük değer ise 0.499 ile S peynirinde gözlenmiştir. Örneklerin titrasyon asitliği değerleri birbirine yakın bulunmuştur ve benzer durum depolama süresince devam etmiştir.

Yapılan istatistiksel analiz sonucunda peynirlerin titrasyon asitliği değerleri arasında farkların önemli olduğu belirlenmiştir ($P < 0.05$).

Öksüztepe ve ark., (2009) piyasada satışa sunulan 50 adet kaşar peyniri üzerinde yaptıkları bir araştırmada örneklerin ortalama titrasyon asitliği değerini % 0.42 olarak bildirmişlerdir.

Güven ve ark. (2002) ürettikleri kaşar peynirlerinin titrasyon asitliği değerinin başlangıçta % 0.49 bulurken, depolamanın sonunda % 0.70-% 0.72 aralığında olduğunu bildirmişlerdir.

Keleş ve ark. (2001) inek ve koyun sütü kullanılarak üretilen Hellim peynirleri üzerinde yaptıkları araştırmada örneklerin titrasyon asitliği değerlerinin depolamanın ilk gününde % 0.23 ile % 0.32 aralığında değiştiği olgunlaşmanın sonunda % 0.39 ile % 0.69 arasında olduğu ve olgunlaşma süresince titrasyon asitliğinde çok az artış olduğunu belirtmişlerdir.

Joseph ve Akinyosoye (1997) Batı Afrika yumuşak peynirini %5 tuzlu suda haşlayarak yapmışlar ve depolamanın ilk 6 gününde laktik asit bakterilerinin etkisi ile titrasyon asitliğinin arttığını, olgunlaşmanın 6 ile 10. günlerinde ise azaldığını gözlemlemişlerdir.

Çizelge 4.4. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Titrasyon Asitliği Değerleri

SEVİYE (*)	ORTALAMA	SH	LSD(**)
Çeşit			
A	0.647	0.008	a
K	0.596	0.008	b
S	0.499	0.008	c
T	0.604	0.008	b
Gün			
1	1.004	0.008	a
15	0.397	0.008	c
30	0.534	0.008	b
60	0.410	0.008	c
Çeşit* gün (***)			
A,1	1.053	0.017	a
A,15	0.398	0.017	ef
A,30	0.562	0.017	d
A,60	0.576	0.017	d
K,1	1.050	0.017	a
K,15	0.378	0.017	f
K,30	0.678	0.017	c
K,60	0.279	0.017	h
S,1	0.891	0.017	b
S,15	0.429	0.017	e
S,30	0.326	0.017	g
S,60	0.351	0.017	f
T,1	1.023	0.017	a
T,15	0.384	0.017	f
T,30	0.571	0.017	d
T,60	0.436	0.017	e

* Her bir seviye kendi içerisinde değerlendirilmiştir ** LSD (P <0.05), SH: Standart Hata

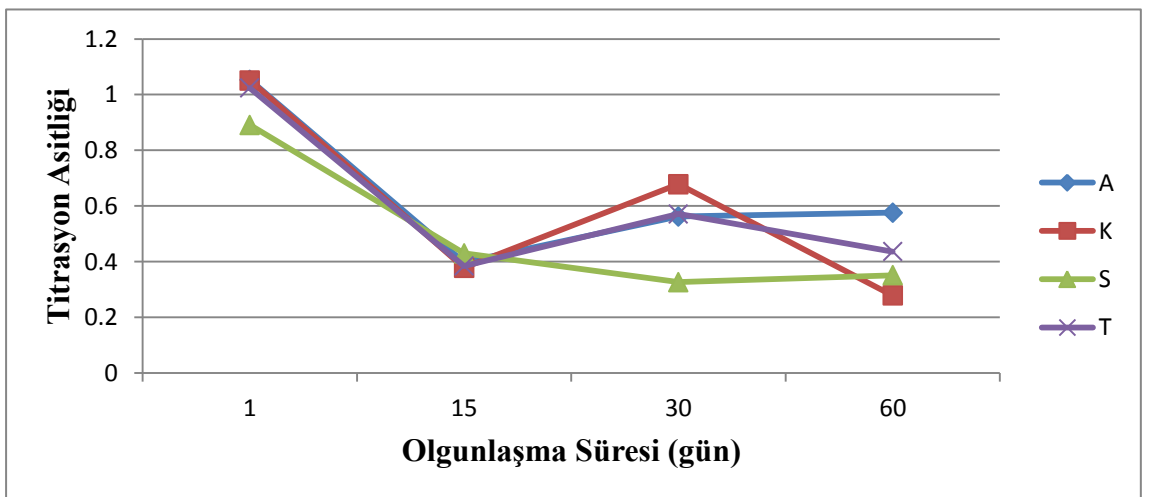
*** Çeşit: K =Kontrol peyniri; A = Yumurta akı ilaveli peynir; S = Yumurta sarısı ilaveli peynir; T = Tüm yumurta ilaveli peynir

Çelik ve ark. (2006) farklı miktarlarda yağ içeren pastörize sütün üretilen örgü peynirlerinde depolamanın 60. gününe kadar titrasyon asitliği değerinin artış gösterdiğini, olgunlaşmanın 3. ayında ise asitliğin azaldığını tespit etmişlerdir.

Yalman (2011) yüksek lisans çalışması için ürettiği kaşar benzeri peynirlerinin 90 günlük depolama sonunda titrasyon asitliği değerlerinin azaldığını bildirmiştir.

Bunun yanında kaşar peyniri üzerine yapılan çok sayıda araştırmada depolama boyunca titrasyon asitliğinin arttığı bildirilmiştir (Bitlis 1992; Gün 1993; Öztürk, 1993; Uyanık, 1994; Koçak ve ark., 1996; Atamer, ve ark., 1999; Yaşar, 2000; Güven ve Tatar Görmez, 2004; Çürük, 2006, Yaşar, 2007; Say, 2008; Solak, 2013; Cankurt, 2015). Buna göre kaşar peynirinde titrasyon asitliğinin depolama boyunca dalgalı bir seyir izlediği söylenebilir. Bizim çalışmamızda bulmuş olduğumuz sonuçlar ile literatürde yapılan diğer çalışmaların sonuçları benzerlik göstermektedir.

Genel bir değerlendirme yapmak amacıyla elde edilen veriler iki yönlü varyans analizine göre değerlendirilmiştir. Yapılan varyans analizi sonucunda, peynirlerin pH değerleri üzerine olgunlaşma süresinin, çeşidin ve olgunlaşma süresi x çeşit interaksyonunun tamamının oldukça önemli olduğu belirlenmiştir ($p < 0.001$) (Çizelge 4.5).



Şekil 4.2. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Titrasyon Asitliği Değerleri

Çizelge 4.5. Yumurtanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Titrasyon Asitliği Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynakları	SS	KT	KO	F	P
A:çeşit	3	0.0934439	0.031148	52.00	0.0000***
B:gün	3	1.95283	0.650943	1086.77	0.0000***
A*B	9	0.17553	0.0195033	32.56	0.0000***
Hata	16	0.00958352	0.00059897		
Toplam	31	2.23139			

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

4.1.2. Renk (L^*) Değerleri

L^* değeri beyaz ($L=100$) ve siyah ($L=0$) arasındaki farkı verir (Luo, 2006). L^* , a^* ve b^* renk değerleri 4 filtre kullanılarak elde edilmektedir. L^* , a^* , b^* değerleri üç boyutlu koordinat sistemi ile gösterilmekte ve bu koordinat düzleminde L^* değeri dikey ekseninde parlaklıktan koyuluğa geçişi gösterirken +a kırmızılığa, -a yeşillığe, +b sarılığa, -b ise maviliğe doğru gidişi göstermektedir (Gould, 1977, Krokida ve ark., 2000).

Yağ globülleri ve kazein miselleri görünebilir spektrumda ışığı yansıtıklarından dolayı peynirin beyaz rengi kazanmasında önemli görev üstlenmektedir. Haşlama öncesinde peynirdeki yağ miktarı peynirin renginin beyaz olmasında olumlu rol oynarken, haşlama sonrası peynir soğuduğu zaman serum proteinleri ayrılmak zorunda kaldığından ışığı iyi bir şekilde yansıtamayacağı için peynirin beyazlığı azalmaktadır (Metzger ve ark., 2000).

Yumurtanın farklı kısımları ilave edilerek üretilen eritme peynirlerinin L^* değerlerine ait varyans analizi sonuçları ve 60 günlük depolama süresindeki değişimleri Çizelge 4.6'da ve bu değerlerin oluşturduğu grafik Şekil 4.3'te verilmiştir.

Çizelge 4.6'dan da anlaşılacağı gibi blok tip eritme peynirlerin L^* değeri incelendiğinde daha ilk günden örneklerin farklılık arz ettiği görülmektedir ve benzer durum depolama boyunca devam etmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda peynirlerin L^* değerleri arasında farkların önemli düzeyde olduğu gözlemlenmiştir

($P < 0.05$). Eritme peynirlerinde L^* değeri dalgalı bir azalış gösterse de depolama sonunda örneklerin tamamında ilk gününe göre düşüş gözlemlenmiştir.

Buna göre peynirlerin L^* değerleri olgunlaşmanın başlangıcında ortalama 94.53 iken olgunlaşmanın sonunda 92.41'e düşmüştür. Örnekler içerisinde L^* değeri en yüksek K peyniri iken en düşük S peynirleri olmuştur. Kontrol grubu peynirler diğer peynirlere göre daha parlak olduğu için en yüksek L^* değerine sahip olmuştur. Bunun yanında yumurta sarısı ilaveli peynirlerin rengi sarı ağırlıklı yani daha koyu olduğu için en düşük L^* değeri bu peynir çeşidinde tespit edilmiştir. Blok tipi eritme peyniri ve kaşar peyniri üzerine yapılan çalışmalarda renk değerlerinin ölçüldüğü fazla sayıda çalışma yoktur.

Öksüz ve ark. (2001) ürettikleri kaşar peynirlerinde L^* değerini en düşük 74.8, en yüksek ise 90.1 olarak bulmuşlardır. Öksüz ve ark. (2001) kaşar peyniri örneklerinin L^* değerleri arasında önemli bir değişim olmadığını ve depolama süresince azaldığını tespit etmişlerdir. Johnston ve Darcy (2000) 4°C'de depolanan Mozzarella peynirinde L^* değerinin olgunlaşma süresince azaldığını gözlemlemişlerdir.

Say (2008) haşlama suyunun tuz konsantrasyonu ve depolama süresinin kaşar peynirinin özellikleri üzerine etkilerini araştırmak için üretmiş olduğu kaşar peynirlerinde 60 günlük depolama süresi sonunda ürünlerin L^* değerini 72.91 ile 87.47 değerleri arasında bulmuştur.

Blok tipi eritme peyniri ve kaşar benzeri diğer peynirler üzerine yapılan bazı çalışmalarda L^* değerleri olgunlaşma ile azalmıştır (Fırat, 2006; Gülter, 2011; Cankurt, 2015).

Çalışmamızdaki peynirlerin L^* değeri de olgunlaşma ile azalmasına rağmen diğer çalışmalardaki sonuçlara göre daha yüksek L^* değerine sahiptir. Bunun nedeni pek çok faktöre bağlı olabilir. Son ürüne uygulanan pastörizasyon sıcaklığı, ürünün kurutma şartları ve süresi, kullanılan tuz miktarı ve ürünün ambalajlama şekli bunlar arasında sayılabilir. Örneğin vakum paketlenmiş ürünlerin açıkta olgunlaştırılmış ürünlere göre daha beyaz olması beklenen bir sonuçtur.

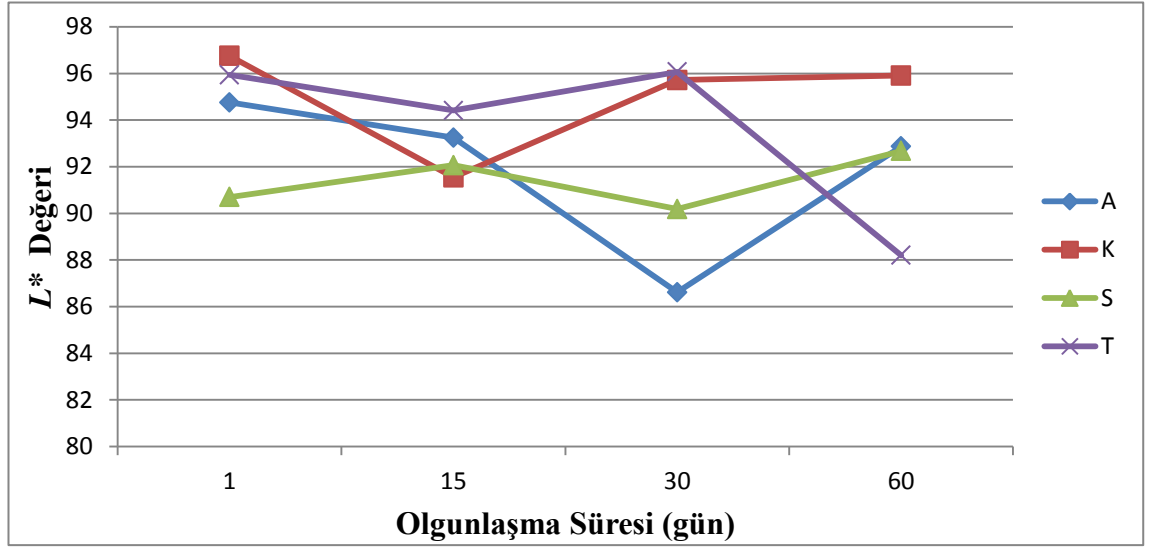
Varyans analizi sonucunda peynirlerin L^* değerleri üzerine olgunlaşma süresinin, çeşidin ve olgunlaşma süresi x çeşit interaksiyonunun tamamının oldukça önemli düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir ($p < 0.001$) (izelge 4.15).

Çizelge 4.6. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen (L^*) Değerleri

SEVİYE(*)	ORTALAMA	SH	LSD(**)
Çeşit			
A	91.872	0.243	c
K	94.979	0.243	a
S	91.406	0.243	c
T	93.652	0.243	b
Gün			
1	94.535	0.243	a
15	92.817	0.243	b
30	92.145	0.243	b
60	92.412	0.243	b
Çeşit* gün (***)			
A,1	94.753	0.487	ab
A,15	93.248	0.487	bc
A,30	86.616	0.487	f
A,60	92.870	0.487	bc
K,1	96.752	0.487	a
K,15	91.546	0.487	c
K,30	95.714	0.487	a
K,60	95.905	0.487	a
S,1	90.697	0.487	d
S,15	92.065	0.487	c
S,30	90.187	0.487	d
S,60	92.675	0.487	bc
T,1	95.938	0.487	a
T,15	94.410	0.487	b
T,30	96.062	0.487	a
T,60	88.199	0.487	e

* Her bir seviye kendi içerisinde değerlendirilmiştir ** LSD ($P < 0.05$), SH: Standart Hata

*** Çeşit: K = Kontrol peyniri; A = Yumurta akı ilaveli peynir; S = Yumurta sarısı ilaveli peynir; T = Tüm yumurta ilaveli peynir



Şekil 4.3. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen (L^*) Değerleri

Çizelge 4.7. Yumurtanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin L^* Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynakları	SS	KT	KO	F	P
A:çeşit	3	65.2432	21.7477	45.70	0.0000 ***
B:gün	3	27.7158	9.23859	19.41	0.0000 ***
A*B	9	173.346	19.2607	40.47	0.0000 ***
Hata	16	7.61393	0.475871		
Toplam	31	273.919			

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

4.1.2.a. Renk (a^*) Değerleri

a^* değeri, yeşil ($-a^*$) ve kırmızı ($+a^*$) arasındaki farkı verir (Luo, 2006). Buna göre eksiye doğru gidildikçe yeşillik, artıya doğru gidildikçe kırmızılık artmaktadır.

Renk analizlerinde a^* değeri pozitif ve negatif koordinatları gösterirken aynı zamanda kırmızı ve yeşil renkleri de ifade etmektedir. Pozitif değerler kırmızı rengi temsil ederken negatif değerler yeşil rengi tanımlar (Voss, 1992). Koordinat düzleminin merkezi renksizdir, a^* değerleri arttıkça ve merkezden uzaklaştıkça renk ayrımı belirginleşmektedir (Anon., 1994).

Yumurtanın farklı kısımları ilave edilerek üretilen eritme peynirlerinin a^* değerlerine ait varyans analizi sonuçları ve 60 günlük depolama süresindeki değişimleri Çizelge 4.8’de ve bu değerlerin oluşturduğu grafik Şekil 4.4’te verilmiştir.

a^* değeri daha ilk günden önemli derecede farklılık arz etmiştir ve benzer durum depolama boyunca devam etmiştir.

Yapılan istatistiksel analiz sonucunda peynirlerin a^* değerleri arasında farkların önemli düzeyde olduğu gözlemlenmiştir ($p<0.05$). Eritme peynirlerinde a^* değeri dalgalı bir azalış gösterse de depolama sonunda örneklerin tamamında ilk günküne göre artış tespit edilmiştir.

Peynirler içinde ilk gün en düşük a^* değerine -5.39 ile S peynir örneği sahip olurken en yüksek değer -7.02 ile T peynirinde kaydedilmiştir. Olgunlaşmanın 60. gününde sonuç tersine dönmüş ve S peynir örneği en yüksek değeri almıştır. Depolama sonunda en düşük değeri ise A peynir örneği almıştır. Öksüz ve ark. (2001) yapmış oldukları bir araştırma kapsamında üretmiş oldukları kaşar peynirlerinde a^* değerini -0.76 ile -7.8 arasında bulmuşlardır. Martley ve Michel (2001) Cheddar peynirinde a^* değerini ortalama -2.10 olarak gözlemlemişlerdir. Fırat (2006) kaşar peyniri üzerine yaptığı çalışmada peynirlerin a^* değerlerini -4.50 ile -4.54 arasında bulmuştur. Say (2008) çalışma yaptığı kaşar peynirlerinde iki aylık depolama sürecinde a^* değerinin -8.21 ile -14.73 değerleri arasında değiştiğini saptamıştır. Çalışmamızdaki a^* değeri Öksüz ve ark. (2001) tarafından yapılan çalışmayla benzerlik göstererek peynirlerin renginin yeşil ağırlıklı olduğu anlaşılmaktadır. Bunun yanında, Say (2008) tarafından yapılan çalışmadan ise daha düşük a^* değerine sahip olmuştur.

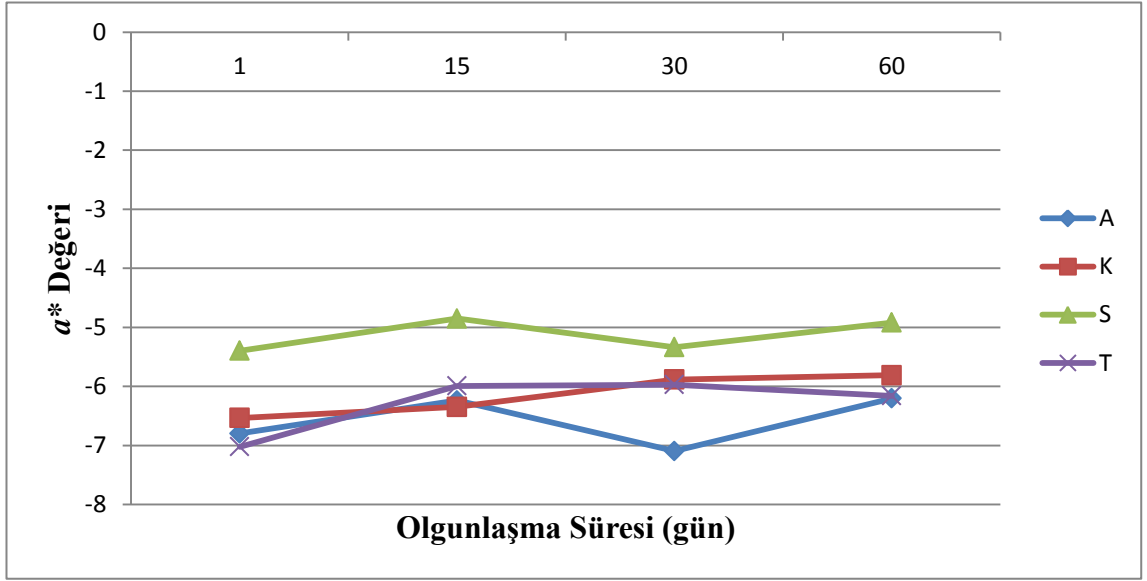
Elde edilen verilerin iki yönlü varyans analizine göre yorumlanması neticesinde a^* değerleri üzerine olgunlaşma süresinin, çeşidin ve olgunlaşma süresi x çeşit etkisinin tamamının oldukça önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.001$) (Çizelge 4.9).

Çizelge 4.8. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen (a^*) Değerleri

SEVİYE (*)	ORTALAMA	SH	LSD(**)
Çeşit			
A	-6.582	0.044	d
K	-6.142	0.044	b
S	-5.124	0.044	a
T	-6.285	0.044	c
Gün			
1	-6.436	0.044	c
15	-5.855	0.044	a
30	-6.070	0.044	b
60	-5.772	0.044	a
Çeşit* gün (***)			
A,1	-6.795	0.088	gh
A,15	-6.237	0.088	ef
A,30	-7.094	0.088	h
A,60	-6.202	0.088	ef
K,1	-6.534	0.088	g
K,15	-6.345	0.088	f
K,30	-5.882	0.088	cd
K,60	-5.809	0.088	c
S,1	-5.395	0.088	b
S,15	-4.849	0.088	a
S,30	-5.336	0.088	b
S,60	-4.917	0.088	a
T,1	-7.021	0.088	h
T,15	-5.990	0.088	de
T,30	-5.969	0.088	de
T,60	-6.16	0.088	e

* Her bir seviye kendi içerisinde değerlendirilmiştir ** LSD (P <0.05), SH: Standart Hata

*** Çeşit: K = Kontrol peyniri; A = Yumurta akı ilaveli peynir; S = Yumurta sarısı ilaveli peynir; T = Tüm yumurta ilaveli peynir



Şekil 4.4. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen (a^*) Değerleri

Çizelge 4.9. Yumurtanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin (a^*) Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynakları	SS	KT	KO	F	P
A:çeşit	3	9.62019	3.20673	204.24	0.0000 ***
B:gün	3	2.10805	0.702683	44.75	0.0000 ***
A*B	9	1.74075	0.193416	12.32	0.0000 ***
Hata	16	0.251217	0.015701		
Toplam	31	13.7202			

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

4.1.2.b. Renk (b^*) Değerleri

Renk analizlerinde b^* değeri pozitif ve negatif koordinatlara ek olarak sarı ve mavi renkleri de tanımlamaktadır. Pozitif değerler sarı rengi nitelerken, negatif değerler mavi rengi tanımlar (Voss, 1992). b^* değeri, mavi (b^*) ve sarı ($+b^*$) arasındaki farkı verir (Luo, 2006). Koordinat sisteminde merkezi oluşturan kısım renksizdir, b^* değerinin artması ve merkezden uzaklaşması renk ayırımını belirginleştirmektedir (Anon., 1994).

Yumurtanın farklı kısımları ilave edilerek üretilen blok tipi eritme peynirlerinin b^* değerlerine ait varyans analizi sonuçları ve 60 günlük depolama süresindeki değişimleri Çizelge 4.10'da ve bu değerlerin oluşturduğu grafik Şekil 4.5'te verilmiştir.

b^* değeri de L^* ve a^* değeri gibi daha ilk günden önemli derecede farklılık arz etmiştir ve benzer durum olgunlaşma süresince devam etmiştir.

Yapılan istatistiksel analiz sonucunda peynirlerin b^* değerleri arasında farkların önemli düzeyde olduğu gözlemlenmiştir ($p < 0.05$). Eritme peynirlerinde b^* değeri düzensiz bir dağılım gösterse de depolama sonunda örneklerin tamamında ilk günküne göre düşüş tespit edilmiştir.

Olgunlaşma sürecinin ilk gününde örneklere ait en küçük b^* değeri 24.254 ile kontrol grubu peynirde ölçülürken en yüksek değer 39.120 ile beklenildiği gibi yumurta sarısı ilave edilmiş eritme peynirinde ölçülmüştür. Öksüz ve ark. (2001) kaşar peyniri üzerinde yaptıkları bir çalışmada b^* değerini 19.24-28.87 arasında bulmuşlardır. Fırat (2006) pastörize süt kullanarak ürettiği kaşar peynirlerinde depolama süresince b^* değerini ortalama 14.64 bulurken, çiğ süttten üretilen peynirlerde ise bu rakam ortalama 18.79 olarak tespit edilmiştir. Aynı zamanda depolama sonunda örneklerin b^* değerinde azalma meydana geldiğini bildirmiştir.

Say (2008) doktora çalışmasında ürettiği kaşar peynirlerinde 60 günlük depolama sürecinde b^* değerinin 28.03-36.33 arasında değiştiğini bulmuştur. Bu çalışmadaki sonuçlar bizim çalışmamızla büyük benzerlik gösterirken, Solak (2013) ve Cankurt (2015) tarafından yapılan çalışmalardan daha yüksek bulunmuştur. b^* değeri sarılığı gösterdiği için bizim çalışmamızda bu araştırmacıların çalışmalarında ürettikleri peynirlerden daha sarı renkte peynirler elde edilmiştir.

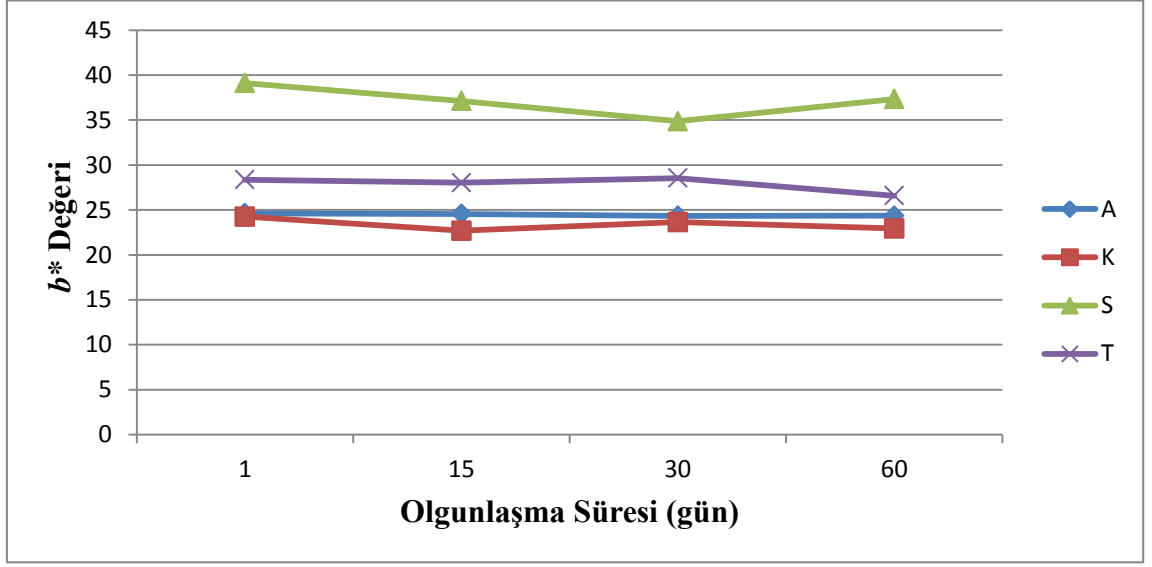
Yapılan varyans analizi sonuçlarına göre b^* değerleri üzerine çeşidin önemli düzeyde etkisi olurken ($p < 0.01$) olgunlaşma ve olgunlaşma süresi x çeşit interaksyonunun önemli olmadığı anlaşılmıştır (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.10. Yumurtanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen (b^*) Değerleri

SEVİYE(*)	ORTALAMA	SH	LSD(**)
Çeşit			
A	18.342	2.959	c
K	23.374	2.959	bc
S	37.112	2.959	a
T	27.875	2.959	b
Gün			
1	29.091	2.959	a
15	28.092	2.959	a
30	27.845	2.959	a
60	21.677	2.959	a
Çeşit* gün (***)			
A,1	24.623	5.918	
A,15	24.552	5.918	
A,30	24.331	5.918	
A,60	24.354	5.918	
K,1	24.254	5.918	
K,15	22.677	5.918	
K,30	23.64	5.918	
K,60	22.927	5.918	
S,1	39.12	5.918	
S,15	37.124	5.918	
S,30	34.863	5.918	
S,60	37.343	5.918	
T,1	28.367	5.918	
T,15	28.016	5.918	
T,30	28.545	5.918	
T,60	26.574	5.918	

* Her bir seviye kendi içerisinde değerlendirilmiştir ** LSD (P <0.05), SH: Standart Hata

*** Çeşit: K = Kontrol peyniri; A = Yumurta akı ilaveli peynir; S = Yumurta sarısı ilaveli peynir; T = Tüm yumurta ilaveli peynir



Şekil 4.5. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen (b^*) Değerleri

Çizelge 4.11. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin (b^*) Değerleri Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynakları	SS	KT	KO	F	P
A:çeşit	3	1525.66	508.554	7.26	0.0027***
B:gün	3	273.58	91.1932	1.30	0.3082
A*B	9	663.301	73.7002	1.05	0.4443
Hata	16	1120.96	70.0602		
Toplam	31	3583.51			

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

4.1.3. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Tekstür Profil Analizleri (TPA)

Gıda maddelerinin tekstürel özelliklerini belirlemede en çok kullanılan yöntem tekstür profil analizidir (TPA). TPA'da aynı anda yedi farklı tekstürel parametre bulunmakta ve bu değerler güç-zaman küresinden faydalanılarak bulunmaktadır. Bunlar; kırılabilirlik (fracturability), sertlik (hardness), elastiklik (springiness), sakızimsılık (gumminess), iç yapışkanlık (cohesiveness), dış yapışkanlık (adhesiveness) ve çiğnenebilirliktir (chewiness) (Kahyaoğlu ve ark., 2005).

4.1.3.a. Sertlik Değerleri

Sertlik (hardness, N): Analizi yapılacak ürüne ilk sıkıştırımda uygulanan maksimum kuvvet olarak ifade edilmektedir (Kim ve ark., 2004).

Sertlik, peynirin nem ve nem içerisindeki tuz oranı ile ilgilidir. Peynirin toplam kuru madde miktarı azaldıkça yumuşama artmakta, nemindeki tuz oranı artış gösterdiğinde ise sertlik artmaktadır, buna ek olarak ürünün yağ, protein içeriği ve pH değeri de sertlik değerlerini etkilemektedir (Kaya, 2002).

Çizelge 4.12'den de görüleceği gibi peynirlerin sertlik değerleri genel itibarı ile depolama boyunca önemli ölçüde farklılık göstermiştir ve benzer durum depolama boyunca devam etmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda peynirlerin sertlik değerleri arasında farkların önemli olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$).

Bununla birlikte depolama boyunca küçük dalgalanmalar olsa da blok tip eritme peynirinin sertlik değerleri olgunlaşma süresine bağlı olarak artış göstermiştir (Şekil 4.6).

Buna göre peynirlerin sertlik değerleri depolamanın ilk gününde ortalama 3167.45 g olarak bulunurken, depolama süresinin son gününde bu rakam artarak ortalama 5650.78 g olarak bulunmuştur. Tüm peynirler içinde sertlik değeri en yüksek olan örnek kontrol grubu peynirler olurken, en düşük değer ise yumurta akı ilave edilmiş peynirlerde ölçülmüştür. Kontrol grubu peynirlerin en yüksek sertlik değerine sahip olmasının sebebi yüksek toplam kuru maddeli olmasından kaynaklanabilir. Bununla beraber yumurta sarısı ilaveli peynirin kontrole göre daha yumuşak olmasının sebebi yumurta sarısındaki emülgatör görevi gören lesitinden kaynaklı olabilir. Diğer çeşitler arasında en yumuşak peynirlerin yumurta akı olmasının nedeni yapısının yaklaşık % 88' nin su olmasıdır (Anonymous, 2000).

Literatürde bildirilenlere göre (Kaya, 2002) peynirin toplam kuru madde miktarı azaldıkça yumuşama artmakta, nemindeki tuz oranı artış gösterdiğinde ise sertlik artmaktadır. Buna göre yumurta akı ilaveli peynirin en düşük sertliğe sahip olması kısmen de olsa bu örneğin en yüksek nem içeriğine sahip olmasına bağlanabilir.

Dabour ve ark. (2006) Cheddar peyniri üzerine yaptıkları çalışmada olgunlaşma süresince yaşanan nem kaybının sertlik değerini artırdığını belirtmişlerdir. Solak (2013) farklı tip peynirler kullanarak farklı pH değerlerinde ürettiği blok tipi eritme peynirlerinin sertlik değerlerinin üç aylık olgunlaşma sonunda ilk günkü değerlerine göre arttığını belirtmiştir. Bu çalışmadaki sonuçlarla bizim çalışmamız benzerlik gösterirken bizim çalışmamızdaki peynirlerin sertlik değeri daha yüksek bulunmuştur. Peynirlerin sertlik değerinin depolama boyunca artmasını pH değerindeki azalmayla ilişkilendirebiliriz (Thapa ve Gupta, 1992). Buna ek olarak Kapoor ve Metzger (2008) eritme tuzlarının ve pH'nın peynirlerin yapısında meydana gelen sertlik ve sıkılaşmada etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Üretilen peynirlerin tamamında olgunlaşma süresi içerisinde görülen artış istatistiksel olarak oldukça önemli bulunmuştur ($p < 0.001$).

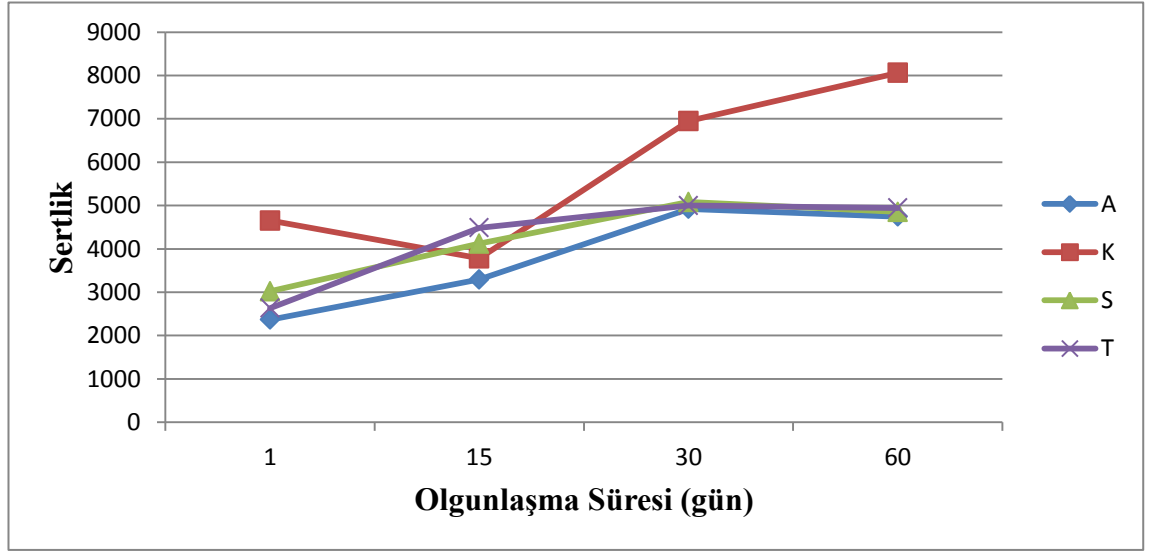
Elde edilen veriler iki yönlü varyans analizine göre değerlendirildiğinde Peynirlerin sertlik değerleri üzerine olgunlaşma süresinin, çeşidin ve olgunlaşma süresi x çeşit interaksyonunun tamamının çok önemli olduğu gözlemlenmiştir ($p < 0.001$) (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.12. Yumurtanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Sertlik Değerleri

SEVİYE(*)	ORTALAMA	SH	LSD(**)
Çeşit			
A	3831.49	61.750	c
K	5860.47	61.750	a
S	4267.78	61.750	b
T	4265.7	61.750	b
Gün			
1	3167.45	61.750	c
15	3919.38	61.750	b
30	5487.82	61.750	a
60	5650.78	61.750	a
Çeşit* gün (***)			
A,1	2367.6	123.501	i
A,15	3291.91	123.501	h
A,30	4921.78	123.501	cd
A,60	4744.68	123.501	cde
K,1	4650.5	123.501	de
K,15	3780.9	123.501	g
K,30	6950.69	123.501	b
K,60	8059.79	123.501	a
S,1	3018.7	123.501	h
S,15	4119.14	123.501	f
S,30	5080.12	123.501	c
S,60	4853.14	123.501	cd
T,1	2633.02	123.501	i
T,15	4485.57	123.501	e
T,30	4998.68	123.501	c
T,60	4945.53	123.501	cd

* Her bir seviye kendi içerisinde değerlendirilmiştir ** LSD (P <0.05), SH: Standart Hata

*** Çeşit: K = Kontrol peyniri; A = Yumurta akı ilaveli peynir; S = Yumurta sarısı ilaveli peynir; T = Tüm yumurta ilaveli peynir



Şekil 4.6. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Sertlik Değerleri

Çizelge 4.13. Yumurtanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Sertlik Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynakları	SS	KT	KO	F	P
A:çeşit	3	2.87269E7	9.57562E6	209.27	0.0000***
B:gün	3	5.28022E7	1.76007E7	384.65	0.0000***
A*B	9	1.49056E7	1.65618E6	36.20	0.0000***
Hata	32	1.46423E6	45757.2		
Toplam	47	9.78989E7			

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

4.1.3.b. Esneklik

Esneklik (Resilience) çığneme esnasında peynirin eski halini alma derecesi olarak tanımlanmaktadır. Bu değer, birinci sıkıştırma sonundaki yükseklik ile ikinci sıkıştırmaya başlama yüksekliği arasındaki mesafe olarak tanımlanır (Gunasekaran ve Ak, 2003).

Çizelge 4.14'ten de anlaşılacağı gibi blok tip eritme peynirlerin esneklik değerleri birbirlerine yakın bulunmuş ve benzer durum depolama boyunca devam etmiştir.

Çizelge 4.14. Yumurtanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Esneklik Değerleri

SEVİYE(*)	ORTALAMA	SH	LSD(**)
çeşit			
A	0.840	0.001	a
K	0.836	0.001	ab
S	0.811	0.001	b
T	0.833	0.001	c
gün			
1	0.854	0.001	a
15	0.817	0.001	c
30	0.820	0.001	c
60	0.829	0.001	b
Çeşit* gün (***)			
A,1	0.865	0.003	a
A,15	0.826	0.003	b
A,30	0.837	0.003	b
A,60	0.831	0.003	b
K,1	0.863	0.003	a
K,15	0.827	0.003	b
K,30	0.811	0.003	cd
K,60	0.842	0.003	b
S,1	0.831	0.003	b
S,15	0.798	0.003	e
S,30	0.805	0.003	d
S,60	0.811	0.003	cd
T,1	0.858	0.003	a
T,15	0.816	0.003	c
T,30	0.827	0.003	b
T,60	0.833	0.003	b

* Her bir seviye kendi içerisinde değerlendirilmiştir ** LSD (P <0.05), SH: Standart Hata

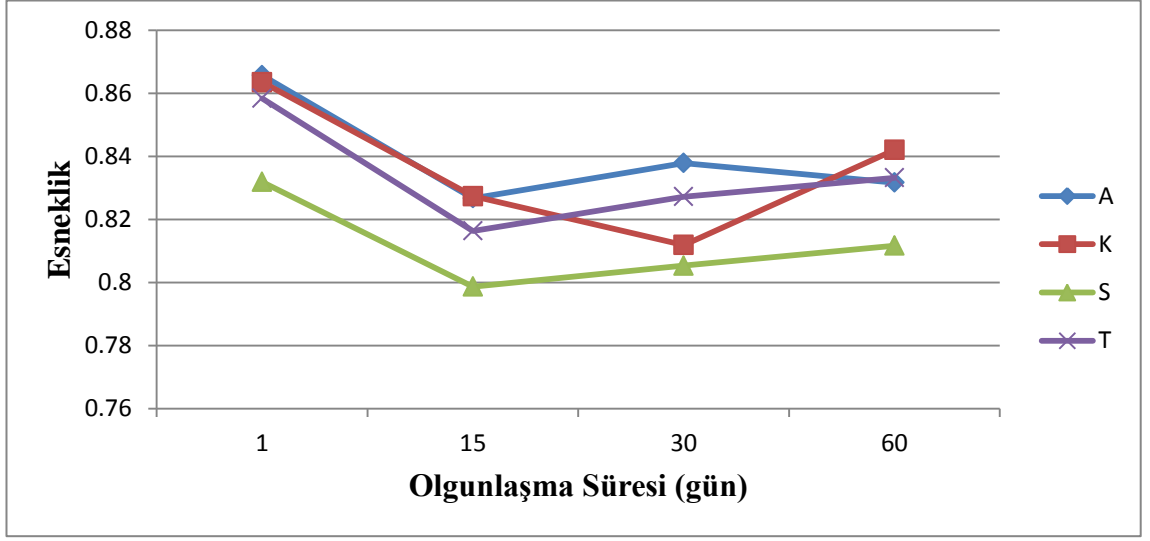
*** Çeşit: K = Kontrol peyniri; A = Yumurta akı ilaveli peynir; S = Yumurta sarısı ilaveli peynir; T = Tüm yumurta ilaveli peynir

Eritme peynirlerinde esneklik değeri dalgalı bir azalış gösterse de depolama sonunda örneklerin tamamında ilk günküne göre düşüş gözlemlenmiştir.

Buna göre peynirlerin esneklik değerleri olgunlaşmanın başlangıcında ortalama 0.854 iken olgunlaşmanın sonunda 0.829'e düşmüştür. Peynirlerin tamamında olgunlaşma süresince görülen bu azalma istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$).

Yun ve ark. (1993b) Mozzarella peyniri üretiminde kullandıkları farklı enzimlerin, peynirin esneklik değeri üzerinde etkisi olmadığını belirlemişlerdir. Örnekler içerisinde esneklik değeri en yüksek olan örnek yumurta akı ilave edilmiş peynir olmuştur. En düşük değer ise yumurta sarısı ilave edilmiş peynirlerde ölçülmüştür. Yaşar (2007) farklı pıhtılaştırıcı enzim kullanımının ve olgunlaşma süresinin kaşar peynirinin özellikleri üzerine etkisini araştırmak için ürettiği kaşar peynirlerinin esneklik değerlerinin olgunlaşmanın başlangıcında 0.80 ile 0.83 arasında değiştiğini, olgunlaşmanın sonunda azalarak 0.66 ile 0.70 arasında ölçüldüğünü bildirmiştir. Cankurt (2015) blok tip eritme peynirlerinin esneklik değerlerinin dalgalı bir azalma gösterdiğini, olgunlaşma sonunda ise örneklerin tamamının ilk günküne göre düştüğünü belirtmiştir.

Varyans analizi sonucunda peynirlerin elastiklik değerleri üzerine olgunlaşma süresinin, çeşidin ve olgunlaşma süresi x çeşit etkisinin tamamının oldukça önemli olduğu gözlemlenmiştir ($p < 0.001$) (Çizelge 4.15).



Şekil 4.7. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Elastiklik Değerleri

Çizelge 4.15. Yumurtanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Elastiklik Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynakları	SS	KT	KO	F	P
A:çeşit	3	0.0058646	0.00195487	44.06	0.0000***
B:gün	3	0.0104111	0.00347037	78.21	0.0000***
A*B	9	0.00137327	0.000152586	3.44	0.0046***
Hata	32	0.00141983	0.0000443698		
Toplam	47	0.0190688			

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

4.1.3.c. Sakızımsılık

Sakızımsılık (gumminess, N) yarı katı bir gıdayı yutulmaya hazır hale getirmek için gerekli parçalama kuvveti olup sertlik ve iç yapışkanlık değerlerinin çarpımıdır (Raphielides ve ark., 1995).

Çizelge 4.16'dan da görüleceği gibi peynirlerin sakızımsılık değerleri genel itibarı ile depolama boyunca önemli ölçüde farklılık göstermiştir ve benzer durum depolama boyunca devam etmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda peynirlerin sakızımsılık değerleri arasındaki farkların önemli olduğu belirlenmiştir ($p > 0.05$).

Blok tip eritme peynirinde sakımsızlık değerleri de diğer bazı değerler gibi depolama süresince dalgalanma gösterse de depolamanın sonunda artış göstermiştir.

Tabloyu yorumladığımızda peynirlerin sakımsızlık değerleri depolamanın başlangıcında 1818.88-3571.62 arasında değişirken, olgunlaşma süresi sonunda bu değer artarak 3475.44-5349.85 arasında seyretmiştir. Solak (2013) farklı tip peynirler kullanarak farklı pH değerlerinde ürettiği blok tipi eritme peynirlerinin sakımsızlık değerlerinin 90 günlük depolama sonunda arttığını bildirmiştir.

Tüm örnekler içerisinde sakımsızlık değeri en yüksek K peynir çeşidi olurken, en düşük değer ise A peynir örneğinde ölçülmüştür. Bununla beraber S ve T peynirleri de ortalama olarak birbirine yakın değerler almıştır.

Sakımsızlık değerleri ile sertlik değerleri paralel değişim göstermiştir. Bu benzerliğin sebebi sakımsızlık değerinin, iç yapışkanlık ve sertlik değerlerinin çarpılması ile hesaplanmasından kaynaklanmaktadır.

Peynirlerin tümünde depolama süresi içerisinde sakımsızlık değerlerinde görülen artış istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

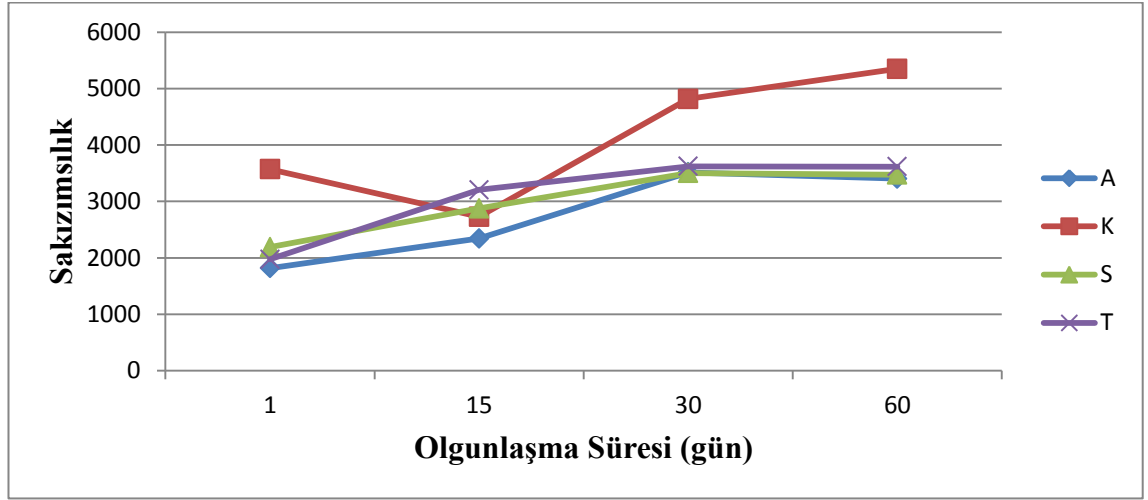
Yapılan varyans analizi sonucunda peynirlerin sakımsızlık değerleri üzerine olgunlaşma süresinin, çeşidin ve olgunlaşma süresi x çeşit interaksyonunun tamamının oldukça önemli olduğu gözlemlenmiştir ($p<0.001$) (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.16. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Sakızimsılık Değerleri

SEVİYE(*)	ORTALAMA	SH	LSD(**)
çeşit			
A	2770.2	51.205	c
K	4116.69	51.205	a
S	3011.43	51.205	b
T	3104.48	51.205	b
gün			
1	2389.14	51.205	c
15	2788.29	51.205	b
30	3863.96	51.205	a
60	3961.41	51.205	a
Çeşit* gün (***)			
A,1	1818.88	102.41	f
A,15	2342.07	102.41	f
A,30	3515.9	102.41	cd
A,60	3403.95	102.41	cd
K,1	3571.62	102.41	c
K,15	2730.13	102.41	e
K,30	4815.15	102.41	b
K,60	5349.85	102.41	a
S,1	2191.17	102.41	f
S,15	2876.03	102.41	e
S,30	3503.1	102.41	cd
S,60	3475.44	102.41	cd
T,1	1974.89	102.41	f
T,15	3204.96	102.41	d
T,30	3621.69	102.41	c
T,60	3616.4	102.41	c

* Her bir seviye kendi içerisinde değerlendirilmiştir ** LSD (P <0.05), SH: Standart Hata

*** Çeşit: K = Kontrol peyniri; A = Yumurta akı ilaveli peynir; S = Yumurta sarısı ilaveli peynir; T = Tüm yumurta ilaveli peynir



Şekil 4.8. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Sakızimsılık Değerleri

Çizelge 4.17. Yumurtanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Sakızimsılık Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynakları	SS	KT	KO	F	P
A:çeşit	3	1.27133E7	4.23776E6	134.69	0.0000***
B:gün	3	2.20476E7	7.34919E6	233.58	0.0000***
A*B	9	5.66653E6	629615.	20.01	0.0000***
Hata	32	1.00683E6	31463.4		
Toplam	47	4.14342E7			

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

4.1.3.d. İç Yapışkanlık

İç yapışkanlık (cohesiveness, cm^2) peynirin ağızda parçalanmasından önceki deforme olma derecesi olarak tanımlanır ve bu değer ikinci sıkıştırımadaki pozitif alanın birinci sıkıştırımadaki pozitif alana oranıdır (Koca, 2002).

Çizelge 4.18'de görüldüğü gibi blok tip eritme peynirlerin iç yapışkanlık değerleri birbirlerine yakın bulunmuş ve benzer durum depolamanın sonuna kadar devam etmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda örneklerin iç yapışkanlık değerleri arasındaki farkların önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$).

Yun ve ark. (1993b) farklı pıhtılaştırıcı enzimlerinin Mozzarella peynirinin iç yapışkanlık değerini etkilemediğini fakat depolama süresinin etkilendiğini bildirmişlerdir.

Eritme peynirlerinde iç yapışkanlık değeri dalgalı bir azalış gösterse de depolama süresi sonunda örneklerin tamamında ilk günküne göre düşüş olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.18'den de anlaşılacağı gibi peynirlerin iç yapışkanlık değerleri depolamanın başlangıcında 0.725-0.768 arasında değişirken, olgunlaşma süresi sonunda azalma eğilimi göstererek 0.662-0.733 değerleri arasında seyretmiştir. Tüm örnekler içerisinde iç yapışkanlık değeri en yüksek ölçülen örnek tüm yumurta ilave edilmiş peynir olurken, en düşük değer yumurta sarısı ilave edilmiş peynirlerde gözlenmiştir. Koca (2000) peynirlerin yağ içeriğinin artmasının iç yapışkanlık değerini azalttığını bildirmiştir. Yaşar (2007) doktora kapsamında ürettiği peynirlerin iç yapışkanlık değerlerinin olgunlaşma süresine bağlı olarak azalma gösterdiğini belirtmiştir. Cankurt (2015) bazı tıbbi ve aromatik bitki ekstraktları ile uçucu yağları kullanarak üretmiş olduğu blok tip eritme peynirinde iç yapışkanlık değerlerinin depolama boyunca dalgalı bir seyir gösterdiğini bildirmiştir.

Peynirde meydana gelen mikrobiyolojik, enzimatik ve biyokimyasal olayların peynirlerin iç yapışkanlık değerini etkilediği tahmin edilmektedir (Solak, 2013).

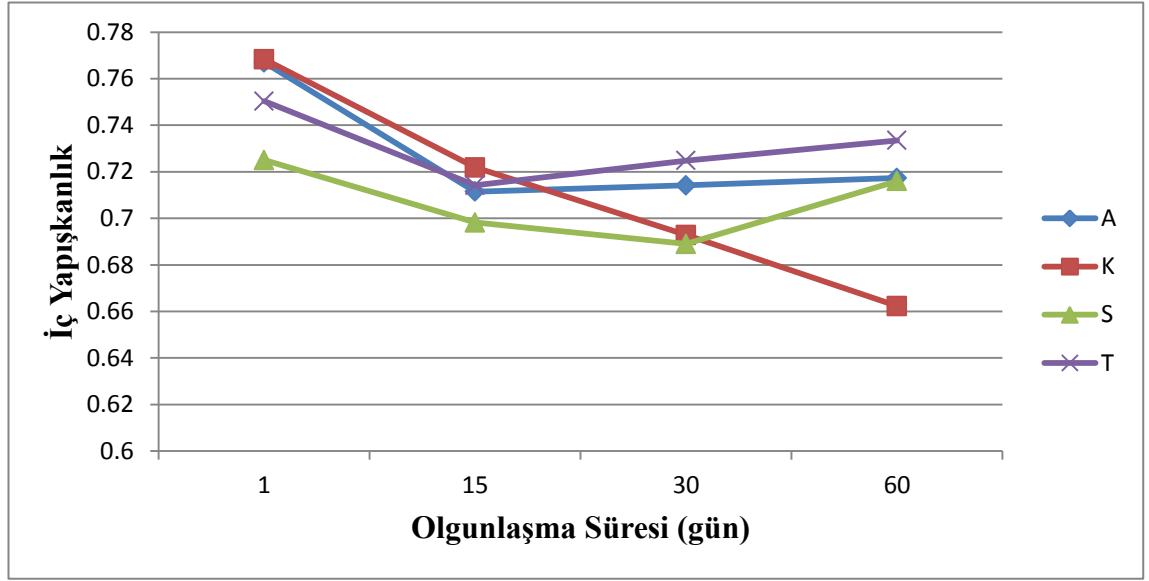
Elde edilen veriler iki yönlü varyans analizine göre yorumlandığında peynirlerin iç yapışkanlık değerleri üzerine olgunlaşma süresinin, çeşidin ve olgunlaşma süresi x çeşit etkileşiminin tamamının oldukça önemli olduğu belirlenmiştir ($p < 0.001$) (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.18. Yumurtanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen İç Yapışkanlık Değerleri

SEVİYE(*)	ORTALAMA	SH	LSD(**)
çeşit			
A	0.727	0.003	a
K	0.711	0.003	b
S	0.707	0.003	b
T	0.730	0.003	a
gün			
1	0.752	0.003	a
15	0.711	0.003	b
30	0.705	0.003	b
60	0.707	0.003	b
Çeşit* gün (***)			
A,1	0.767	0.006	ab
A,15	0.711	0.006	cdef
A,30	0.714	0.006	cde
A,60	0.717	0.006	cd
K,1	0.768	0.006	a
K,15	0.721	0.006	c
K,30	0.692	0.006	ef
K,60	0.662	0.006	g
S,1	0.725	0.006	c
S,15	0.698	0.006	def
S,30	0.689	0.006	f
S,60	0.716	0.006	cd
T,1	0.750	0.006	b
T,15	0.714	0.006	cde
T,30	0.724	0.006	c
T,60	0.733	0.006	c

* Her bir seviye kendi içerisinde değerlendirilmiştir ** LSD (P <0.05), SH: Standart Hata

*** Çeşit: K = Kontrol peyniri; A = Yumurta akı ilaveli peynir; S = Yumurta sarısı ilaveli peynir; T = Tüm yumurta ilaveli peynir



Şekil 4.9. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen İç Yapışkanlık Değerleri

Çizelge 4.19. Yumurtanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin İç Yapışkanlık Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynakları	SS	KT	KO	F	P
A:çeşit	3	0.00493235	0.00164412	11.45	0.0000 ***
B:gün	3	0.0182179	0.00607265	42.29	0.0000 ***
A*B	9	0.010906	0.00121178	8.44	0.0000 ***
Hata	32	0.00459517	0.000143599		
Toplam	47	0.0386515			

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

4.1.3.e. Çiğnenebilirlik (Chewiness, N)

Çiğnenebilirlik (Chewiness, N) katı bir gıdanın yutulmaya hazır hale getirmek için ihtiyaç duyulan çiğneme kuvvetidir. Sakızımsılık ve elastikiyet değerlerinin çarpımıdır (Raphielides ve ark., 1995; Gunesakaran ve ark., 2003)

Blok tip eritme peynirinde çiğnenebilirlik değerleri depolama boyunca düzenli bir artış göstermiştir ve bu durum depolamanın sonuna kadar devam etmiştir. Çalışmamız kapsamında ürettiğimiz eritme peynirleri içerisinde çiğnenebilirlik değeri en yüksek

olan örnek kontrol olmuştur. En düşük değer ise yumurta akı ilave edilmiş peynirlerde gözlemlenmiştir. Çiğnenebilirlik değerleri ile sakızimsılık değerleri paralel değişim göstermiştir. Bu benzerliğin sebebi çiğnenebilirlik değerinin sakızimsılık ve elastikiyet değerlerinin çarpılması ile elde edilmesinden kaynaklanmaktadır.

Peynirlerin ilk günlük ortalama çiğnenebilirlik değeri 2043.29 olurken, depolamanın son gününde bu rakam artarak 3290.53'e çıkmıştır. Eritme peynirlerin tümünde depolama süresi içerisinde görülen artış istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Çiğnenebilirlik değerindeki bu artış proteinler ve peynirin yapısında bulunan diğer bileşenler arasındaki etkileşimin artmasıyla moleküller arasındaki çekim kuvvetinin artmasından kaynaklanmış olabilir.

Yaşar (2007) kaşar peynirlerinin çiğnenebilirlik değerlerinin depolama süresine bağlı olarak düzensiz bir değişim gösterdiğini, ayrıca tüm peynirlerde olgunlaşma süresi içerisinde görülen bu değişimin istatistiksel olarak önemli olmadığını bildirmiştir. Solak (2013) farklı tip peynirler kullanarak farklı pH değerlerinde ürettiği blok tipi eritime peynirlerinden bir tanesi hariç diğer tüm örneklerin çiğnenebilirlik değerlerinin depolama süresi sonunda arttığını belirtmiştir. Cankurt (2015) blok tip eritime peynirinde çiğnenebilirlik değerlerinin depolama boyunca bazılarında düşüş gösterirken bazılarında artış bazılarında ise dalgalı bir seyir izlediğini bildirmiştir.

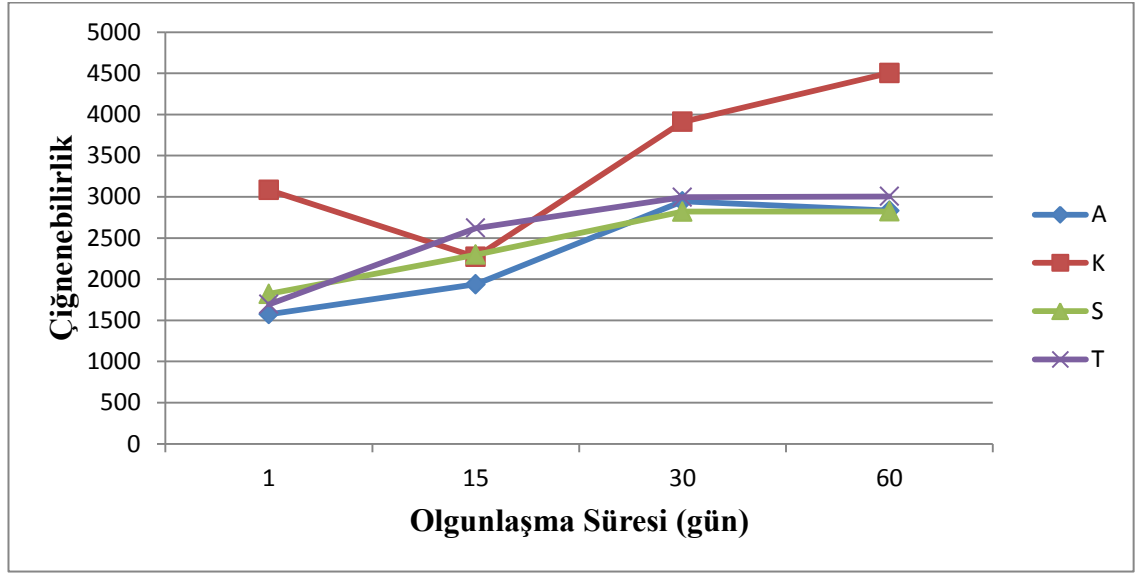
Varyans analizi sonucunda peynirlerin çiğnenebilirlik değerleri üzerine olgunlaşma süresinin, çeşidin ve olgunlaşma süresi x çeşit interaksiyonunun tamamının oldukça önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.001$) (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.20. Yumurtanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Çiğnenebilirlik Değerleri

SEVİYE(*)	ORTALAMA	SH	LSD(**)
çeşit			
A	2322.46	43.038	c
K	3441.38	43.038	a
S	2440.03	43.038	c
T	2578.31	43.038	b
gün			
1	2043.29	43.038	c
15	2280.73	43.038	b
30	3167.64	43.038	a
60	3290.53	43.038	a
Çeşit* gün (***)			
A,1	1575.26	86.076	g
A,15	1936.85	86.076	g
A,30	2945.56	86.076	cd
A,60	2832.16	86.076	cde
K,1	3082.53	86.076	c
K,15	2269.21	86.076	f
K,30	3909.89	86.076	b
K,60	4503.87	86.076	a
S,1	1820.49	86.076	g
S,15	2297.42	86.076	f
S,30	2820.77	86.076	de
S,60	2821.45	86.076	de
T,1	1694.87	86.076	g
T,15	2619.42	86.076	e
T,30	2994.32	86.076	c
T,60	3004.62	86.076	c

* Her bir seviye kendi içerisinde değerlendirilmiştir ** LSD (P <0.05), SH: Standart Hata

*** Çeşit: K = Kontrol peyniri; A = Yumurta akı ilaveli peynir; S = Yumurta sarısı ilaveli peynir; T = Tüm yumurta ilaveli peynir



Şekil 4.10. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Çiğnenebilirlik Değerleri

Çizelge 4.21. Yumurtanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Çiğnenebilirlik Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynakları	SS	KT	KO	F	P
A:çeşit	3	9.29385E6	3.09795E6	139.38	0.0000***
B:gün	3	1.40926E7	4.69755E6	211.34	0.0000***
A*B	9	4.02067E6	446741.	20.10	0.0000***
Hata	32	711277.	22227.4		
Toplam	47	2.81184E7			

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

4.1.3.f. Dış Yapışkanlık Değerleri

Dış yapışkanlık (adhesiveness, cm^2) peynir ve diğer yüzey arasındaki çekim kuvvetinin üstesinden gelmek için gereksinim duyulan iş olarak tanımlanmaktadır. Bu değer birinci sıkıştırma sırasındaki negatif kuvvet alanıdır (Antoniou ve ark., 2000)

Blok tip eritme peynirlerinin dış yapışkanlık değerlerinde depolama boyunca sürekli bir artış olduğu gözlemlenmiştir. Ancak bazı örneklerde artıştan sonra tekrar düşüş olduğu görülmüştür.

Tüm peynirlerin depolamanın başlangıcında ortalama -0.578 olarak ölçülen dış yapışkanlık değeri, olgunlaşmanın son gününde -2.128 olarak ölçülerek yaklaşık dört kat bir artma meydana geldiği görülmektedir. Eritme peynirlerin tümünde depolama süresi içerisinde görülen artış istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Dış yapışkanlık değerindeki artışın peynirde meydana gelen biyokimyasal olaylardan, proteoliz ve nem içeriğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Buna ek olarak peynirin kurumadde miktarı azaldıkça dış yapışkanlık değeri artmaktadır (Emmons ve ark., 1980). Antoniou ve ark. (2000) peynirde meydana gelen yüksek proteoliz hızının peynirlerin dış yapışkanlık değerini artırdığını belirtmişlerdir. Dimitrelli ve Thomasareis (2007) Mozzarella peyniri üzerine yaptıkları çalışmada dış yapışkanlık dışındaki tekstürel özelliklerin protein oranının artmasına bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Solak (2013) farklı tip peynirler kullanarak farklı pH değerlerinde ürettiği blok tipi eritime peynirlerinden iki tanesinin dış yapışkanlık değerlerinin depolama süresi sonunda azaldığını diğer ikisinin değerlerinin ise artış gösterdiğini bildirmiştir. Cankurt (2015) doktora tezi kapsamında üretmiş olduğu blok tip eritime peynirlerinin dış yapışkanlık değerlerinde depolama boyunca sürekli bir artış olduğunu ancak bazı örneklerde artıştan sonra tekrar düşüş yaşandığını belirtmiştir.

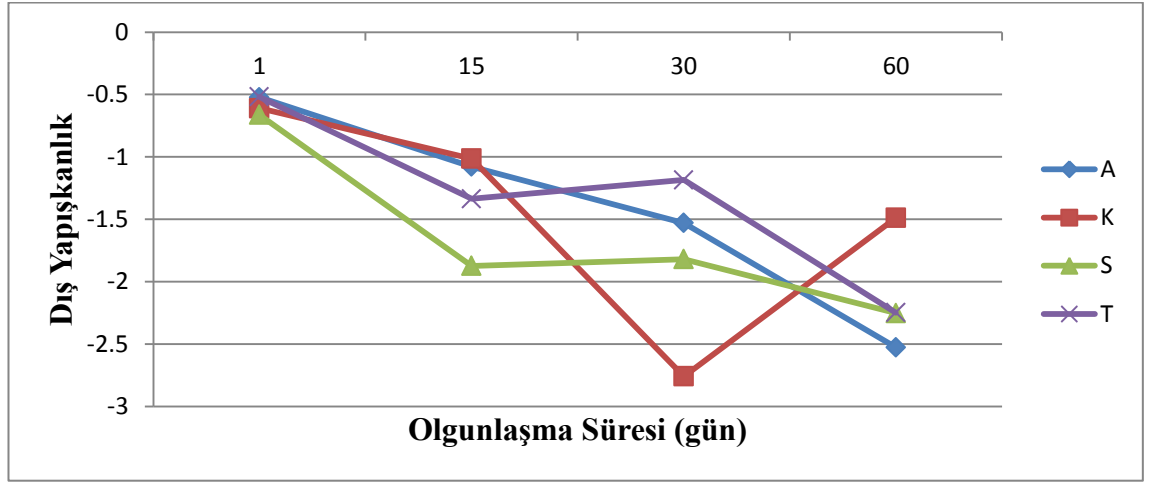
Varyans analizi sonuçları yorumlandığında peynirlerin dış yapışkanlık değerlerinin üzerine yumurta kullanımının bir etkisinin olmadığı ($p<0.05$), olgunlaşma süresinin oldukça önemli olduğu ($p<0.001$), bununla beraber olgunlaşma süresi x çeşit etkileşiminin daha az önemli olduğu gözlemlenmiştir ($p<0.01$).

Çizelge 4.22. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Dış Yapışkanlık Değerleri

SEVİYE(*)	ORTALAMA	SH	LSD(**)
çeşit			
A	-1.413	0.159	a
K	-1.467	0.159	a
S	-1.651	0.159	a
T	-1.321	0.159	a
gün			
1	-0.578	0.159	a
15	-1.325	0.159	b
30	-1.822	0.159	c
60	-2.128	0.159	c
Çeşit* gün (***)			
A,1	-0.522	0.318	ab
A,15	-1.077	0.318	ab
A,30	-1.529	0.318	ab
A,60	-2.526	0.318	bc
K,1	-0.610	0.318	ab
K,15	-1.014	0.318	ab
K,30	-2.757	0.318	c
K,60	-1.488	0.318	ab
S,1	-0.663	0.318	ab
S,15	-1.873	0.318	b
S,30	-1.819	0.318	b
S,60	-2.251	0.318	bc
T,1	-0.518	0.318	a
T,15	-1.335	0.318	ab
T,30	-1.184	0.318	ab
T,60	-2.247	0.318	bc

* Her bir seviye kendi içerisinde değerlendirilmiştir ** LSD (P <0.05), SH: Standart Hata

*** Çeşit: K = Kontrol peyniri; A = Yumurta akı ilaveli peynir; S = Yumurta sarısı ilaveli peynir; T = Tüm yumurta ilaveli peynir



Şekil 4.11. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Dış Yapışkanlık Değerleri

Çizelge 4.23. Yumurtanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Dış Yapışkanlık Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynakları	SS	KT	KO	F	P
A:çeşit	3	0.697958	0.232653	0.76	0.5229
B:gün	3	16.4787	5.49291	18.02	0.0000 ***
AB	9	6.61791	0.735323	2.41	0.0322**
Hata	32	9.7518	0.304744		
Toplam	47	33.5464			

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

4.1.3.g. Elastikiyet

Elastikiyet (springiness) ürünün orijinal haline geri toparlanma oranı olarak tanımlanır (Gunesekaran ve ark., 2003).

Çizelge 4.24'ten de anlaşılacağı gibi blok tip eritme peynirlerinin elastikiyet değerleri birbirlerine yakın bulunmuş ve benzer durum depolama boyunca devam etmiştir. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda peynirlerin elastikiyet değerleri arasında farkların önemli düzeyde olmadığı tespit edilmiştir ($p > 0.05$).

Eritme peynirlerinde elastikiyet değeri dalgalı bir azalış gösterse de depolama sonunda örneklerin tamamında ilk günküne göre düşüş gözlemlenmiştir.

Buna göre peynirlerin elastikiyet değerleri olgunlaşmanın başlangıcında ortalama 0.449 iken olgunlaşmanın sonunda 0.332 'e dşmştir. Örnekler içerisinde elastikiyet değeri en yüksek olan örnek tüm yumurta ilave edilmiş peynirken en düşük değeri ise kontrol peynirler almıştır. Solak (2013) rettiği blok tipi eritme peynirlerinin elastikiyet değerlerinin olgunlaşma boyunca meydana gelen değişiklerden etkilendiğini belirtmiştir. Cankurt (2015) eritme peynirlerinde elastiklik değerinin 90 günlük olgunlaşma sonunda tüm örneklerde ilk günküne göre düştüğünü bildirmiştir.

Araştırmamız kapsamında üretmiş olduğumuz kontrol peynir dahil olmak üzere tüm peynirlerin olgunlaşma süresince elastikiyet değerlerinin azaldığı ve bu azalmanın istatistiksel olarak oldukça önemli olduğu bulunmuştur ($p < 0.05$).

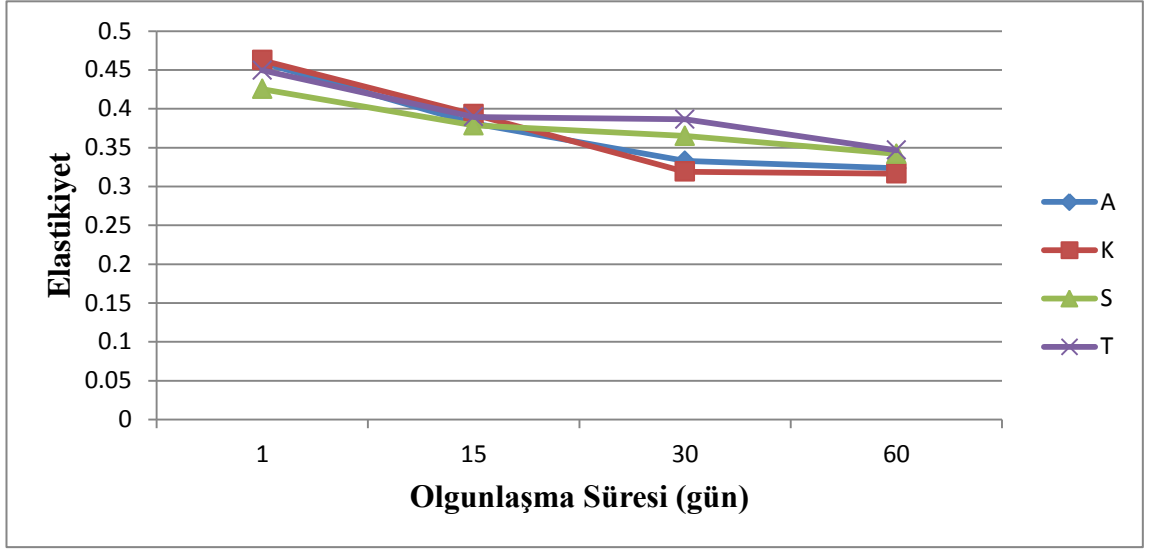
Varyans analizi sonucunda peynirlerin elastikiyet değerleri üzerine olgunlaşma süresinin, çeşidin ve olgunlaşma süresi x çeşit interaksiyonunun tamamının oldukça önemli olduğu gözlemlenmiştir ($p < 0.001$) (izelge 4.25).

Çizelge 4.24. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Elastikiyet Değerleri

SEVİYE(*)	ORTALAMA	SH	LSD(**)
çeşit			
A	0.374	0.002	b
K	0.372	0.002	b
S	0.377	0.002	b
T	0.393	0.002	a
gün			
1	0.449	0.002	a
15	0.385	0.002	b
30	0.350	0.002	c
60	0.332	0.002	d
Çeşit* gün (***)			
A,1	0.459	0.005	ab
A,15	0.381	0.005	def
A,30	0.332	0.005	gh
A,60	0.323	0.005	h
K,1	0.462	0.005	a
K,15	0.392	0.005	d
K,30	0.319	0.005	h
K,60	0.316	0.005	h
S,1	0.425	0.005	c
S,15	0.378	0.005	ef
S,30	0.365	0.005	f
S,60	0.341	0.005	g
T,1	0.449	0.005	b
T,15	0.389	0.005	d
T,30	0.386	0.005	de
T,60	0.346	0.005	g

* Her bir seviye kendi içerisinde değerlendirilmiştir ** LSD (P <0.05), SH: Standart Hata

*** Çeşit: K = Kontrol peyniri; A = Yumurta akı ilaveli peynir; S = Yumurta sarısı ilaveli peynir; T = Tüm yumurta ilaveli peynir



Şekil 4.12. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Elastikiyet Değerleri

Çizelge 4.25. Yumurtanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Elastikiyet Değerlerine Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynakları	SS	KT	KO	F	P
A:çeşit	3	0.00312135	0.00104045	11.73	0.0000***
B:gün	3	0.0955489	0.0318496	359.04	0.0000***
A*B	9	0.0101055	0.00112284	12.66	0.0000***
Hata	32	0.00283867	0.0000887083		
Toplam	47	0.111614			

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

4.1.4. Blok Tip Eritme Peynirinin Duyusal Özellikleri

Blok Tip Eritme Peyniri örneklerinin duyusal değerlendirilmesi önceden eğitilmiş 7 kişilik bir panelist grubuna yaptırılmıştır. Uygulanan analizlerde “Görünüş” “Doku” “Lezzet” ve “Tüm İzlenim” özelliklerinin tamamı 5 tam puan üzerinden değerlendirilmiştir.

4.1.4.a. Görünüş Puanları

Yumurtanın farklı kısımlarının ilavesiyle üretilen blok tip eritme peynirinin görünüş puanlarına ait çift yönlü varyans analizi sonuçları ve 60 günlük olgunlaşma süresindeki değişimleri Çizelge 4.26'da verilmiştir.

Çizelge 4.26'dan da anlaşılacağı gibi blok tip eritme peynirlerinin görünüş puanları incelendiğinde daha ilk günden örneklerin farklılık arz ettiği görülmüştür. Aynı zamanda bu durum depolama boyunca devam etmiştir. Peynirlerin görünüş puanlarında depolama boyunca küçük dalgalanmalar olsa da blok tip eritme peynirinin görünüş puanları olgunlaşma süresi sonunda azalmıştır (Şekil 4.13). Bu azalma depolamanın başlangıcında yavaş, sonunda ise hızlı gerçekleşmiştir.

Araştırmamızda ürettiğimiz peynirlerin görünüş puanları depolamanın ilk gününde ortalama 4.14 olarak bulunurken, depolama süresinin son gününde bu rakam azalarak 3.62 şeklinde bulunmuştur. Tüm peynirler içinde görünüş puanları incelendiğinde en yüksek puanı S ve T peynirleri alırken, en düşük görünüş puanını ise A peyniri almıştır. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda peynirlerin görünüş puanları arasındaki farkların önemli düzeyde olmadığı gözlemlenmiştir ($p>0.05$).

Panelistlerin yumurta sarısı ilaveli blok tip eritme peynirini tercih etmesinin sebebi muhtemelen yumurta sarısının peynirlere kazandırdığı sarı renk olmuştur. Yine benzer şekilde yumurta akı peynirlerin rengini beyazlattığı için panelistler tarafından daha düşük puanlar almıştır.

Çürük (2006) çeşitli eritme tuzları kullanarak ürettiği kaşar peynirlerinin görünüş puanlarını en düşük 4.20 bulurken, en yüksek 4.50 olarak tespit etmiştir.

Güven ve ark. (2002) kaşar peynirlerinin görünüş puanlarının depolama süresinin yarısına kadar olan dönemde artma, geriye kalan sürelerde ise azalma yönünde eğilim gösterdiğini gözlemlemişlerdir. Çürük (2006) ve Yaşar (2007) yürüttükleri doktora çalışmalarında depolama süresinde kaşar peynirlerinin görünüş puanlarının giderek azaldığını tespit etmişlerdir.

Solak (2013) ürettiği blok tipi eritme peynirlerinin görünüş puanlarının olgunlaşma boyunca peynirde meydana gelen proteolitik, enzimatik ve mikrobiyal değişiklerden dolayı depolama sonunda daha düşük puanlar aldığını belirtmiştir.

Çizelge 4.26. Yumurtanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Görünüş Puanları

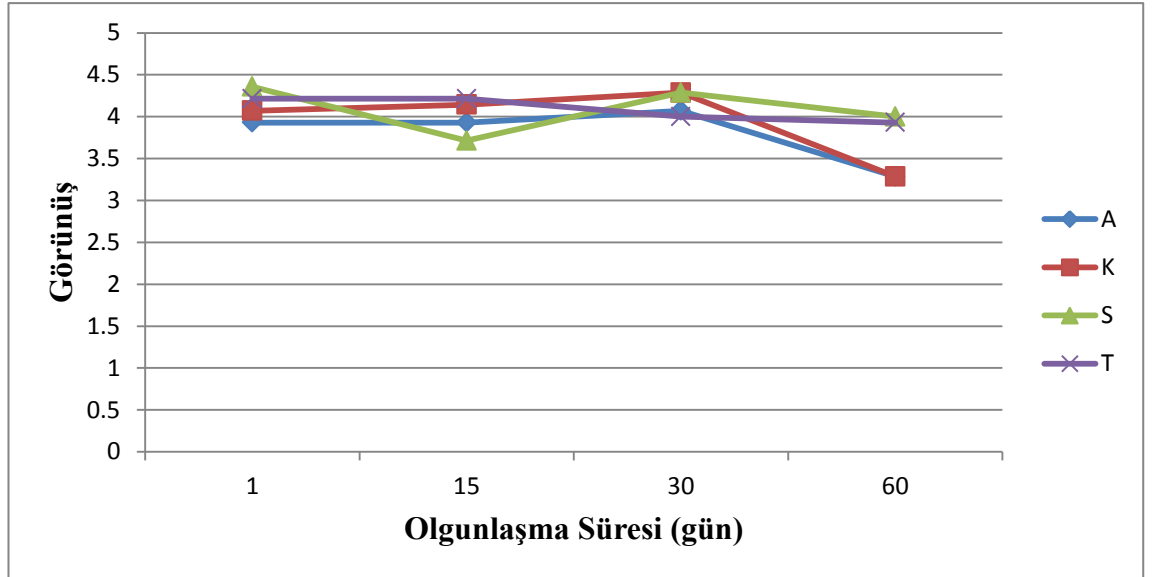
SEVİYE(*)	ORTALAMA	SH	LSD(**)
çeşit			
A	3.803	0.135	a
K	3.946	0.135	a
S	4.089	0.135	a
T	4.089	0.135	a
gün			
1	4.142	0.135	a
15	4.0	0.135	ab
30	4.160	0.135	a
60	3.625	0.135	b
Çeşit* gün (***)			
A,1	3.928	0.270	
A,15	3.928	0.270	
A,30	4.071	0.270	
A,60	3.285	0.270	
K,1	4.071	0.270	
K,15	4.142	0.270	
K,30	4.285	0.270	
K,60	3.285	0.270	
S,1	4.357	0.270	
S,15	3.714	0.270	
S,30	4.285	0.270	
S,60	4.0	0.270	
T,1	4.214	0.270	
T,15	4.214	0.270	
T,30	4.0	0.270	
T,60	3.928	0.270	

* Her bir seviye kendi içerisinde değerlendirilmiştir ** LSD (P <0.05), SH: Standart Hata

*** Çeşit: K = Kontrol peyniri; A = Yumurta akı ilaveli peynir; S = Yumurta sarısı ilaveli peynir; T = Tüm yumurta ilaveli peynir

Cankurt (2015) tarafından blok tip eritme peyniri üzerine yapılan diğer bir çalışmada eritme peynirlerinin görünüş puanlarının depolamanın sonunda ilk gününe göre daha düşük puanlar aldığı bildirilmiştir.

Genel bir değerlendirme yapmak amacıyla yapılan çift yönlü varyans analizi sonucunda olgunlaşma süresinin peynirlerin görünüş puanları üzerine önemli düzeyde etkili olduğu anlaşılırken ($p < 0.01$) çeşitlerin ve çeşit x günün etkisinin olmadığı anlaşılmıştır ($p > 0.05$).



Şekil 4.13. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Görünüş Puanları

Çizelge 4.27. Yumurtanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Görünüş Puanlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynakları	SS	KT	KO	F	P
A:çeşit	3	1.57143	0.52381	1.02	0.3872
B:gün	3	5.19643	1.73214	3.37	0.0216*
A*B	9	3.91071	0.434524	0.85	0.5756
Hata	96	49.2857	0.513393		
Toplam	111	59.9643			

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

4.1.4.b. Doku Puanları

Yumurthanın farklı kısımlarının ilavesiyle üretilen blok tip eritme peynirin doku puanlarına ait çift yönlü varyans analizi sonuçları ve 60 günlük depolama süresindeki değişimleri Çizelge 4.28’de verilmiştir.

Çizelge 4.28’den de anlaşılacağı gibi peynirlerin doku puanlarında depolama boyunca düzensiz değişimler olsa da blok tip eritme peynirinin doku puanları olgunlaşma süresine bağlı olarak azalmıştır.

Araştırmamızda elde ettiğimiz blok tip eritme peynirlerinin doku puanları depolamanın başlangıcında panelistler tarafından 3.42-4.07 arasında değişen puanlar alırken, olgunlaşma süresi sonunda ise peynirlere verilen puanlar azalarak 3.28-3.64’e düşmüştür.

Tüm örneklerin doku puanı incelendiğinde en düşük doku puanına K peynir çeşidi sahip olurken, en yüksek puana görünüş parametresinde olduğu gibi yumurta sarısı ilave edilmiş peynir sahip olmuştur.

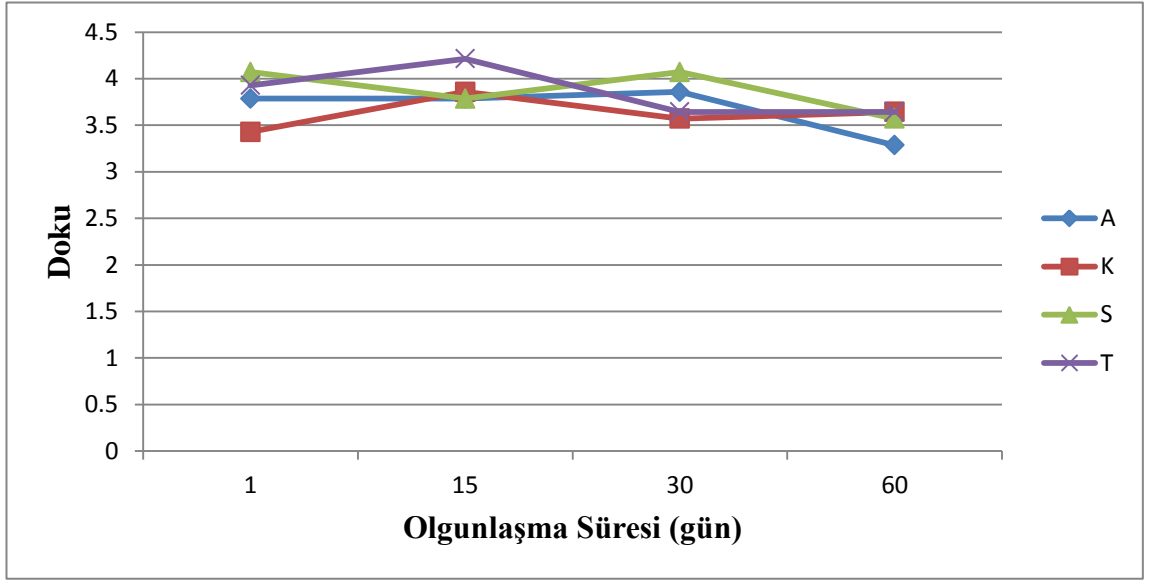
Depolamanın 15. gününde doku puanları artarken, depolamanın sonuna doğru doku puanları giderek azalmıştır. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda peynirlerin doku puanları arasındaki farkların önemli düzeyde olmadığı gözlemlenmiştir ($p>0.05$). Piacquadio ve ark. (2001) farklı iki tuzlama yöntemi kullanarak ürettikleri Mozzarella peynirlerinin doku puanlarının depolama süresince azaldığını bildirmişlerdir. Schar ve Bosset (2002) eritme peynirlerinde meydana gelen doku bozukluklarına olgunlaşma safhasında meydana gelen fizikokimyasal olayların sebep olduğunu bildirmişlerdir. Kaşar peynirlerinin doku puanlarının olgunlaşma süresince azaldığı çok sayıda araştırıcı tarafından tespit edilmiştir (Güven ve ark., 2002; Çürük, 2006; Yaşar 2007). Solak (2013) blok tip eritme peynirlerinin doku puanlarının olgunlaşma boyunca peynirde meydana gelen enzimatik ve mikrobiyolojik değişikliklerden dolayı depolama sonunda daha düşük puanlar aldığını bildirmiştir. Benzer sonuçlar Cankurt (2015) tarafından da bildirilmiştir.

Çizelge 4.28. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Doku Puanları

SEVİYE(*)	ORTALAMA	SH	LSD(**)
çeşit			
A	3.678	0.136	a
K	3.625	0.136	a
S	3.875	0.136	a
T	3.857	0.136	a
gün			
1	3.803	0.136	a
15	3.910	0.136	a
30	3.785	0.136	a
60	3.535	0.136	a
Çeşit* gün (***)			
A,1	3.785	0.273	
A,15	3.785	0.273	
A,30	3.857	0.273	
A,60	3.285	0.273	
K,1	3.428	0.273	
K,15	3.857	0.273	
K,30	3.571	0.273	
K,60	3.642	0.273	
S,1	4.071	0.273	
S,15	3.785	0.273	
S,30	4.071	0.273	
S,60	3.571	0.273	
T,1	3.928	0.273	
T,15	4.214	0.273	
T,30	3.642	0.273	
T,60	3.642	0.273	

* Her bir seviye kendi içerisinde değerlendirilmiştir ** LSD (P <0.05), SH: Standart Hata

*** Çeşit: K = Kontrol peyniri; A = Yumurta akı ilaveli peynir; S = Yumurta sarısı ilaveli peynir; T = Tüm yumurta ilaveli peynir



Şekil 4.14. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Doku Puanları

Elde edilen verilerin çift yönlü varyans analizine göre değerlendirilmesi sonucunda, peynirlerin doku puanları üzerine depolama süresi ve çeşidin etkisinin olmadığı belirlenmiştir ($p > 0.05$).

Çizelge 4.29. Yumurtanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Doku Puanlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynakları	SS	KT	KO	F	P
A:çeşit	3	1.33036	0.443452	0.85	0.4711
B:gün	3	2.11607	0.705357	1.35	0.2633
A*B	9	2.83036	0.314484	0.60	0.7931
Hata	96	50.2143	0.523065		
Toplam	111	56.4911			

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

4.1.4.c. Lezzet Puanları

Yumurthanın farklı kısımlarının ilavesiyle üretilen blok tip eritme peynirlerinin lezzet puanlarına ait çift yönlü varyans analizi sonuçları ve 60 günlük depolama süresindeki değişimleri Çizelge 4.30'da verilmiştir.

Çizelge 4.30'dan da görüldüğü gibi blok tip eritme peynirlerinin lezzet puanlarının depolamanın ilk gününden itibaren örneklerin tamamında farklılık arz ettiği görülmektedir ve bu farklılık olgunlaşma süresince devam etmiştir. Blok tip eritme peynirinin lezzet puanları olgunlaşma süresine bağlı olarak düzenli bir şekilde azalmıştır. Bu azalma depolamanın başlangıcında yavaş, sonunda ise hızlı gerçekleşmiştir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz yumurtalı peynirlerden S ve T peynirlerinin aldığı en yüksek lezzet puanları sırasıyla 4.07 ve 4.21'dir. A ve K peynirleri ise 3.85 puan olarak en az lezzet değerine sahip peynir çeşitleri olmuşlardır. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda peynirlerin lezzet puanları arasındaki farkların önemli düzeyde olmadığı gözlemlenmiştir ($p>0.05$).

Peynirde olgunlaşma süresince lezzet gelişimini etkileyen temel sebep; proteoliz, lipoliz, laktoz fermentasyonu ve uçucu bileşiklerin oluşumunu ihtiva eden ve aynı zamanda peynir matriksinde gerçekleşen çeşitli ve kompleks biyokimyasal değişikliklerdir. (Kristoffersen, 1985; Lyne, 1995). Fox ve ark. (1996) ve Fox ve McSweeney (1996) peynirin kendine özgü tat ve aromasının oluşumunda para-k-kazeinin parçalanması sonucu ortaya çıkan bileşenlerin etkili olduğunu bildirmişlerdir.

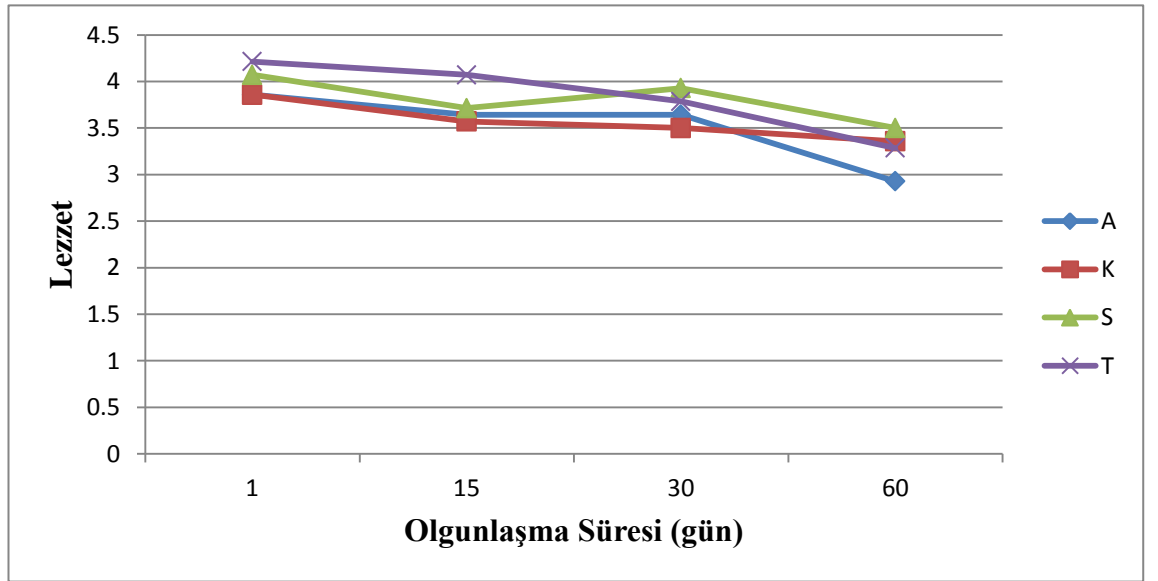
Çizelge 4.30. Yumurtanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Lezzet Puanları

SEVİYE(*)	ORTALAMA	SH	LSD(**)
çeşit			
A	3.517	0.146	a
K	3.571	0.146	a
S	3.803	0.146	a
T	3.839	0.146	a
gün			
1	4.0	0.146	a
15	3.75	0.146	a
30	3.714	0.146	a
60	3.267	0.146	b
Çeşit* gün (***)			
A,1	3.857	0.293	
A,15	3.642	0.293	
A,30	3.642	0.293	
A,60	2.928	0.293	
K,1	3.857	0.293	
K,15	3.571	0.293	
K,30	3.5	0.293	
K,60	3.357	0.293	
S,1	4.071	0.293	
S,15	3.714	0.293	
S,30	3.928	0.293	
S,60	3.5	0.293	
T,1	4.214	0.293	
T,15	4.071	0.293	
T,30	3.785	0.293	
T,60	3.285	0.293	

* Her bir seviye kendi içerisinde değerlendirilmiştir ** LSD (P <0.05), SH: Standart Hata

*** Çeşit: K = Kontrol peyniri; A = Yumurta akı ilaveli peynir; S = Yumurta sarısı ilaveli peynir; T = Tüm yumurta ilaveli peynir

Piacquadio ve ark. (2001) iki farklı tuzlama tekniği kullanarak ürettikleri Mozzarella peynirlerinde, peynirlerin lezzet puanlarının depolama süresi uzadıkça düştüğünü bildirmiştir. Çürük (2006) kaşar peynirlerinin lezzet puanlarının depolamanın 15. gününden sonra azaldığını, yine benzer bir çalışmada Yaşar (2007) ise olgunlaşma boyunca örneklerin lezzet puanlarının düştüğünü gözlemlemiştir. Solak (2013) blok tipi eritme peyniri üzerine yaptığı çalışmada peynirlerin lezzet puanlarının depolama sonunda düştüğünü bildirmiştir. Aromatik bazı bitkilerin su ekstraktlarının ve uçucu yağlarının blok tip eritme peynirinin duyu özellikleri üzerine etkisinin incelendiği yeni bir araştırmada (Cankurt, 2015) eritme peynirlerinin lezzet puanlarının depolamanın başlangıcında yüksek olduğu, olgunlaşmanın sonunda ise lezzet puanlarının düştüğü bildirilmiştir.



Şekil 4.15. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Lezzet Puanları

Yapılan çift yönlü varyans analizi incelendiğinde peynirlerin lezzet puanları üzerine depolama süresinin çok önemli düzeyde etkili olduğu anlaşılırken ($p < 0.001$) çeşidin ve gün x çeşit etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.31. Yumurtanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Lezzet Puanlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynakları	SS	KT	KO	F	P
A:çeşit	3	2.20312	0.734375	1.21	0.3089
B:gün	3	7.79241	2.59747	4.29	0.0069 ***
A*B	9	1.4308	0.158978	0.26	0.9829
Hata	96	58.0714	0.604911		
Toplam	111	69.4978			

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

4.1.4.d. Tüm İzlenim Puanları

Yumurtanın farklı kısımlarının ilavesiyle üretilen blok tip eritme peynirinin tüm izlenim puanlarına ait çiftyönlü varyans analizi sonuçları ve 60 günlük depolama süresindeki değişimleri Çizelge 4.32’de verilmiştir.

Blok tip eritme peynirlerinin tüm izlenim puanları incelendiğinde depolama boyunca meydana gelen değişimlerin dalgalı bir seyir izlediği ancak tüm peynirlerin genel beğeni değerlerinin olgunlaşma süresine bağlı olarak azaldığı tespit edilmiştir. Bu azalma olgunlaşmanın ilk zamanlarında yavaş, sonunda ise hızlı gerçekleşmiştir.

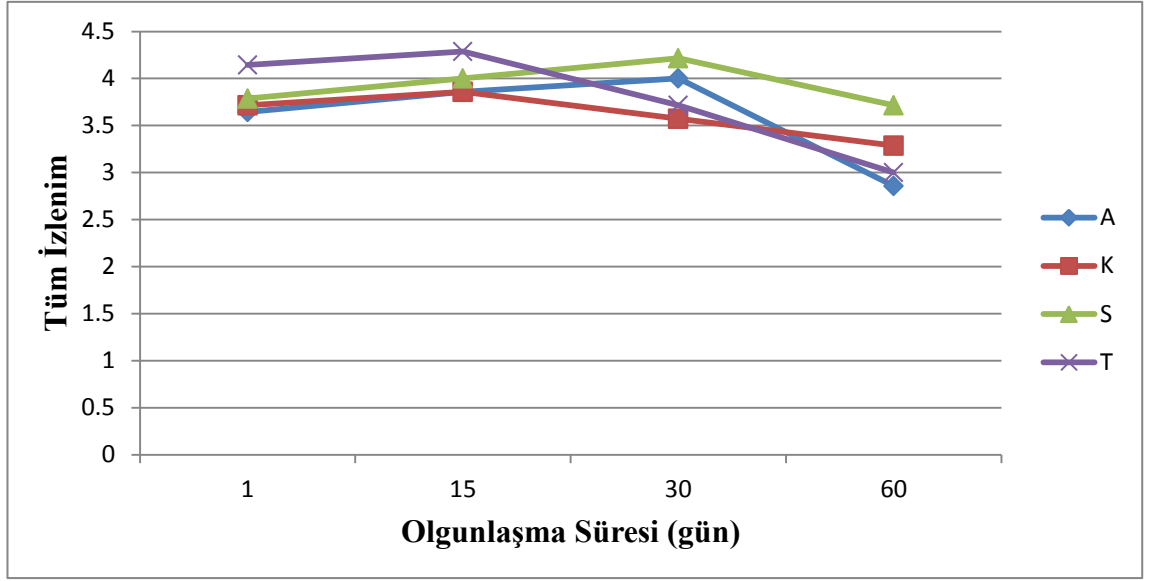
Araştırmamızda ürettiğimiz peynirlerin tüm izlenim puanları depolamanın 1. gününde 3.64 ile 4.14 arasında puanlar alırken, olgunlaşmanın 60. gününde 2.85 ile 3.71 arasında değişen puanlar almıştır. Tüm peynirler içerisinde tüm izlenim puanları bakımından en düşük puanı görünüş ve lezzet özelliklerinde de olduğu gibi yumurta akı ilave edilmiş peynir çeşidi alırken, en yüksek puanı diğer duyuşsal özelliklerin hepsinde olduğu gibi yumurta sarısı ilave edilmiş peynirler almıştır. Panelistler tarafından verilen puanlamalara göre en çok beğenilen yumurta sarısı ilaveli S peyniri olurken, en az beğenilen peynir ise yumurta akı ilaveli A peyniri olmuştur. Yapılan istatistiksel analiz sonucunda peynirlerin tüm izlenim puanları arasındaki farkların önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir ($p > 0.05$).

Çizelge 4.32. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Ölçülen Tüm İzlenim Puanları

SEVİYE(*)	ORTALAMA	SH	LSD(**)
çeşit			
A	3.589	0.138	a
K	3.607	0.138	a
S	3.928	0.138	a
T	3.785	0.138	a
gün			
1	3.821	0.138	a
15	4.0	0.138	a
30	3.875	0.138	a
60	3.214	0.138	b
Çeşit* gün (***)			
A,1	3.642	0.276	
A,15	3.857	0.276	
A,30	4.0	0.276	
A,60	2.857	0.276	
K,1	3.714	0.276	
K,15	3.857	0.276	
K,30	3.571	0.276	
K,60	3.285	0.276	
S,1	3.785	0.276	
S,15	4.0	0.276	
S,30	4.214	0.276	
S,60	3.714	0.276	
T,1	4.142	0.276	
T,15	4.285	0.276	
T,30	3.714	0.276	
T,60	3.0	0.276	

* Her bir seviye kendi içerisinde değerlendirilmiştir ** LSD (P <0.05), SH: Standart Hata

*** Çeşit: K = Kontrol peyniri; A = Yumurta akı ilaveli peynir; S = Yumurta sarısı ilaveli peynir; T = Tüm yumurta ilaveli peynir



Şekil 4.16. Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Depolama Boyunca Tüm İzlenim Puanları

Yaşar (2007) kaşar peynirleri üzerine yaptığı bir araştırmada tüm izlenim puanlarının depolama sürecinin uzaması ile düştüğünü ve olgunlaşma süresinin ilk ayından itibaren tüm izlenim puanlarındaki düşüşün istatistiksel olarak önemli olduğunu belirtmiştir. Cankurt (2015) doktora tezinde blok tipi eritme peynirlerinin genel beğeni puanlarının depolama boyunca sürekli bir düşüş arz ettiğini belirtmiştir.

Çift yönlü varyans analizi sonuçları incelendiğinde peynirlerin tüm izlenim puanları üzerine depolama süresinin çok önemli düzeyde etkili olduğu anlaşılırken ($p < 0.001$) çeşidin ve gün x çeşit etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir ($p > 0.05$).

Çizelge 4.33. Yumurthanın Farklı Kısımları Kullanılarak Üretilen Blok Tipi Eritme Peynirlerinin Tüm İzlenim Puanlarına Ait Varyans Analizi Sonuçları

Varyans Kaynakları	SS	KT	KO	F	P
A:çeşit	3	2.16741	0.72247	1.35	0.2639
B:gün	3	10.3103	3.43676	6.41	0.0005***
A*B	9	4.46652	0.49628	0.93	0.5071
Hata	96	51.5	0.536458		
Toplam	111	68.4442			

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, ön denemeler yapılarak kullanılması gereken yumurta miktarı belirlenmiş ve bu miktarlar üzerinden yumurta ilaveli blok tip eritme peynirleri üretilmiştir. Yumurta ilavesi pastörizasyon öncesindeki safhada yapılmıştır. Yumurta stefan tipi haşlama makinesinde teleme ile birlikte pastörize edilmiştir. Elde edilen peynirler vakum ambalajlama tekniği kullanılarak paketlenildikten sonra $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de iki ay boyunca soğuk hava deposunda muhafaza edilmiştir. İki tekerrürlü yürütülen bu çalışmada depolamanın 1., 15., 30. ve 60. gününde blok tipi eritme peynirlerinin fizikokimyasal, tekstürel ve duyu analizleri yapılmıştır.

Yumurtanın farklı kısımlarını kullanarak ürettiğimiz blok tipi eritme peynirlerinin ilk gün toplam kuru madde, protein, toplam kuru maddede protein, toplam azot, yağ, toplam kuru maddede yağ, tuz ve toplam kuru maddede tuz oranı analiz edilmiştir.

Tüm peynirler içinde en yüksek toplam kuru madde değerini yumurta sarısı ilaveli peynirler alırken en düşük değeri ise tüm yumurta ilaveli peynirler almıştır. Yağ oranı en yüksek peynir, yumurta sarısı katkılı peynir olurken en düşük yağ oranına sahip peynir ise yumurta akı ilave edilmiş peynir olmuştur. Toplam kuru maddede yağ oranı en yüksek olan örnek tüm yumurta ilaveli peynirler olurken, en düşük değer kontrol peynirlerinde kaydedilmiştir.

Çalışmamız kapsamında üretilen peynirlerden yumurta akı ilaveli peynir en yüksek tuz oranına sahip olurken, tüm yumurta ilave edilmiş peynir en az tuz içeriğine sahip örnek olmuştur. Peynirlerin depolama boyunca protein ve toplam kuru maddede protein değerleri incelendiğinde protein oranı en yüksek olan örnek yumurta sarısı ilave edilmiş eritme peyniri iken, kontrol grubu olarak üretilen blok tip eritme peyniri protein değeri en az olan örnek olmuştur. Örneklerin toplam kuru maddede protein değerleri incelendiğinde protein oranına benzer yorumlar yapılabilir.

Peynirlerin pH değerleri incelendiğinde en yüksek pH değeri yumurta sarısı ilaveli peynirlerde gözlemlenirken en düşük pH değeri tüm yumurta ve yumurta akı ilaveli örneklerde tespit edilmiştir. Titrasyon asitliği değerleri pH sonuçlarının tersi yönünde değişim göstermiştir. Toplam asitliği en yüksek örnek yumurta akı ilaveli peynir olurken, yumurta sarısı içeren örnek en düşük toplam asitliğe sahip olmuştur.

Blok tipi eritme peynirlerinin L^* değerleri olgunlaşma süresince azalmıştır. Örnekler içerisinde L^* değeri en yüksek kontrol grubu peyniri olurken, en düşük değere sahip örnek ise yumurta sarısı ilaveli peynir olmuştur. Peynirlerin a^* değeri en yüksek olanı yumurta akı ilaveli peynir olmuştur. En düşük değer ise yumurta sarısı ilaveli peynirde belirlenmiştir. Eritme peynirlerinin en yüksek b^* değeri depolamanın başlangıcında da beklenildiği gibi yumurta sarısı ilaveli olanlarında gözlenmiştir. Depolama sonuna kadar böyle devam etmiştir. En düşük b^* değeri yumurta akı ilaveli peynirlerde ölçülmüştür.

Örneklerin TPA değerleri incelendiğinde sertlik, çiğnenebilirlik ve sakızimsılık parametreleri benzer değişimler göstererek en yüksek değerler kontrol grubu peynirlerde ölçülmüştür. En düşük değerler yumurta akı ilave edilmiş peynir çeşidinde ölçülmüştür. Bununla beraber i yapışkanlık ve elastikiyet değerlerinde ise tüm yumurta ilaveli örnekler en yüksek değere sahip olurken, kontrol grubu olarak üretilen örnekler en düşük değere sahip olmuştur. Tüm rnekler içerisinde esneklik değeri en yüksek olan örnekler yumurta akı ilaveli peynirler olurken, yumurta sarısı ilaveli örnekler en az esnekliğe sahip peynir eşitleri olmuştur. Dış yapışkanlık değerleri bakımından bir değerlendirme yapıldığında, yumurta sarısı ilaveli peynirlerin en yüksek, tüm yumurta ilaveli peynir çeşidinin ise en düşük değere sahip olduğu anlaşılmıştır. Tüm örneklerin tekstürel özellikleri incelendiğinde olgunlaşma boyunca kontrol grubu örneklerin en yüksek sertlik değerine sahip olduğu görülmüştür. Buna göre yumurta kullanımı peynirlerin sertlik değerlerini düşürmüştür.

Bu alışma kapsamında üretilen blok tipi eritme peynirlerinin duyuusal değerlendirmesi yapıldığında yumurta sarısı kullanımının genel beğeniye arttırdığı ancak yumurta akı kullanımının ise genel beğeniye düşürdüğü görülmüştür. Duyusal

değerlendirme sonucunda nerede ise tüm parametreler açısından yumurta sarılı peynirlerin en fazla beğenildiği tespit edilmiştir.

Sonuç olarak blok tip eritme peyniri üretiminde yumurta kullanımının herhangi bir raf ömrü kısalmasına neden olmayacağı anlaşılmıştır. Duyusal değerlendirmeler baz alındığında yumurta sarısı ilave edilerek üretilen peynirlerin kontrol peynirlere göre daha fazla beğenildiği görülmüştür. Peynirde yumurtanın farklı kısımlarının kullanımının şu faydaları olmuştur;

1. Büyük oranda yağ ve kazeinden oluşan peynirin besin bileşeni çeşitliliği ve besinsel değeri arttırılmıştır.
2. Maliyetler yaklaşık %5 düşürülmüştür.
3. Yumurtanın dolaylı olarak da olsa tüketiminin artmasına yardımcı olunmuştur.
4. Genellikle beyaz renge daha yakın olan peynir rengi yumurta sarısı ile daha sarı hale getirilerek ürünün albenisi arttırılmıştır.
5. Yapıya suyu bağlamak için kullanılan ve kıvam arttırıcı etkisi olan eritme tuzlarının yapıya sağladığı aşırı sertlik giderilmiştir.
6. Çiğ ve pastörize yumurta için yeni bir kullanım alanı açılmıştır.
7. Peyniri sarartmak için kullanılan yapay renklendiricilerin kullanımının ve bunların neden olduğu olumsuz mali ve sağlık etkilerinin önüne geçilmiştir.

Öneriler

- Tüm çalışma kapsamında yapılan değerlendirmeler sonucunda blok tip eritme peyniri üretiminde tüm yumurta veya yumurta akı yerine yumurta sarısı kullanılmalıdır.
- Çalışma kapsamında kullanılmış olan yumurtaların kullanım oranı ön denemeler ile belirlendiğinden dolayı yumurta kullanımı %7'i aşmamalıdır.
- Çalışmada elde edilen peynirler 2 ay depolanmış ve analizleri yürütülmüştür. Benzer çalışma daha uzun depolama süreleri için de gerçekleştirilmelidir.

- Peynirde kullanılan yumurta sarısının içinde barındırdığı lesitinden dolayı yağlılık hissi verme özelliği vardır. Buradan hareketle yağ oranı azaltılmış olan süttten eritme peyniri yapılarak diyet eritme peyniri yapım olanakları araştırılmalıdır.
- Bu çalışma yumurtanın blok tip eritme peyniri üretiminde kullanım olanaklarını araştırmak için yapılmış ve genel bir çerçeve çizilmeye çalışılmıştır. Buna ek olarak yumurtanın eritme peynirinin besin değerlerine etkisinin ele alındığı özel bir çalışma yapılmalıdır.
- Yumurta kullanımı blok tip eritme peynirinde denenmiştir. Buna ek olarak sürülebilir eritme peyniri üretiminde kullanım olanakları da araştırılmalıdır.

KAYNAKLAR

Anonymous, 1983. Gıda maddeleri muayene ve analiz yöntemleri kitabı.Tarım ve Orman Köy İşleri Bakanlığı Gıda İşleri Genel Müdürlüğü, Genel Yayın No:65,Özel Yayın No:62-105,Ankara, (796)s.

Anonymous, 2000. USDA, (United States Department of Agriculture) Egg Grading Manual.

Anonim, 2013. [www. Ulusal süt konseyi . org.tr](http://www.Ulusal_sut_konseyi.org.tr) erişim tarihi: 24.02.2015

Anonim, 2013a. [www. Ulusal süt konseyi . org.tr](http://www.Ulusal_sut_konseyi.org.tr) erişim tarihi: 24.02.2015

Anonymous, 2014. [www. Library.cu.edu.tr](http://www.Library.cu.edu.tr) erişim tarihi: 11.15.2014

Anonymous, 2006. TS-3272 Kaşar Peyniri Standardı . Türk Standartlar Enstitüsü, Ankara 9 s.

Ayaşan, T., Okan, F., 2000. Kolesterol-atherosklerosis ve yumurta üçgeni. International Animal Nutrition Congress'2000. Proceedings. 4-6 September 2000 Isparta-Turkey

Anonim, 2006. <http://www.turktox.org.tr/gida/fr.1-link.htm> erişim tarihi:01.10.1012

Alves-Rodrigues A., Shao A., (2004). The science behind lutein, *Toxicology Letters*, 50, 57-83

Atasoy, A.F., 2008. Evaluation Of PH Change Kinetics During Different Stages Of Kashar Cheese Production From Bovine, Ovine And Caprine Milk. *Journal of Food Processing and Preservation*, (32), 416–428

- Andiç, S., Tunçtürk, Y., Gençcelep, H., 2011. The Effect Of Different Packaging Methods On The Formation Of Biogenic Amines And Organic Acids İn Kasha Cheese. *Journal of Dairy Science*, (94), 1668-1678.
- Anonim, 2002a. Türk Gıda Kodeksi- Renklendiriciler ve tatlandırıcılar dışındaki gıda maddeleri tebliği, 24857
- Adhikari, K., Cole, A., Grün, I., Heyman, H., Hsieh, F.H., Huff, H., 2009. Physical And Sensory Characteristics Of Process Cheeses Manufactured By Extrusion Technology. *Journal Science Food Agriculture*, (89), 1428-1433.
- Ahmed, N.H., El Soda, M., Hassan, A.N., Frank, J., 2005. Improving The Textural Properties Of An Acid-Coagulated (Karish) Cheese Using Exopolysaccharide Producing Cultures, *LWT Food Science and Technology*, (38), 843–847
- Atamer, M., Koçak, C., Çimer, A., Odabaşı, S., Tamuçay, B., and Yamaner, N., 1999. Some Quality Characteristics Of Kasha Cheese Manufactured From Milk Preserved By Activation Of Actoperoxidase/Thi Ocyanate/Hydrogen Peroxide (LP) System. *Milchwissenschaft*, 54 (10), 553-556
- Aydemir, A.S., 2000. Lipaz Enziminin (Lipase®) Beyaz Ve Kaşar Peynirlerin Olgunlaşması Üzerine Etkisi. (*Doktora Tezi*), Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ayar, A. 1991. Trabzon İli Dâhilinde Tüketime Sunulan Kaşar Peynirlerinin Tüzük Ve Standarda Uygunluğu. (*Yüksek Lisans Tezi*), Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği ABD, Samsun.
- Ayar, A., Akun, N., Sert, D. 2006. Bazı peynir çeşitlerinin mineral kompozisyonu ve beslenme yönünden önemi. **9. Gıda Kongresi**, 24-26 Mayıs, Bolu, Türkiye.

- Anonymous, 1994. Minolta katalog. minolta co. ltd., 3-13, 2 choma, aquchi-machi , chuo-ku, Osaka 541, Japan.
- Antoniou, K. D., Petridis, D., Raphaelides, S., Ben Omar, Z. and Kesteloot, R., 2000. Texture Assessment Of French Cheeses. *Journal of Food Science*, 65, 168-172.
- Alper, İ., 2012. Eritme Peynirinde Farklı Baharat İlavesinin Escherichia Coli Ve Staphylococcus Aureus Üzerine İnhibasyon Etkisi. (*Yüksek lisans tezi*), Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Balkır, P., 2006. Taze Kaşar Peynirlerine Yapılan Hilelerin Belirlenmesi Ve Taklit Taze Kaşar Peynirlerinin Ayırt Edilme Yöntemleri Üzerine Bir Araştırma. (*Doktora Tezi*), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Balkır, P. ve Metin, M., 2011. Physicochemical and textural properties of imitation fresh kashar cheeses prepared from casein, caseinates and soy protein. *Gıda*, 36 (1): 17-24.
- Caric, M. and Kalab, M., 1993. Processed Cheese Products. Cheese: *Chemistry, Physics and Microbiology*. Volume 2 Major Cheese Groups, 467-505. London and New York.
- Caric, M., Gantar, M. and Kalab, M., 1985. Effects Of Emulsifying Agents On The Microstructure And Other Characteristics Of Process Cheese, *Food Microstructure*, Vol . 4, pp. 297-312.
- Cohort, 2004. CoStat User's Guide. *CoHort Software*, Monterey, C.A.
- Cankurt, H., 2015. Bazı Bitki Su Ve Uçucu Yağların Blok Tipi Eritme Peyniri Ve Beyaz Peynirin Çeşitli Özellikleri Üzerine Etkisi. (*Doktora Tezi*), Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.

- Çelik, Ş., Uysal Ş., 2009. Beyaz peynirin bileşim, kalite, mikroflora ve olgunlaşması. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 40 (1), 141-151.
- Çetinkaya A., Yaman H., Elmalı M., Karadağoğlu G.A., 2005. Preliminary Study Study Of Kashar Cheese And Its Organoleptic Qualities Matured In Bee Wax. *Internet Journal of Food Safety*, 5, 1- 4.
- Çürük M., 2006. Kaşar Benzeri Peynirlerin Bazı Özellikleri Üzerine Eritme Tuzu Kullanımının Ve Olgunlaşma Süresinin Etkileri. (*Doktora Tezi*), Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Adana.
- Çağlar, A., ve Çakmakçı, S., 1998. Kaşar peynirinin hızlı olgunlaştırılmasında proteaz ve lipaz enzimlerinin farklı metotlarla kullanımı. Peynirlerin fiziksel ve kimyasal özellikleri. *Gıda*, 23 (4): 291-301.
- Çelik, Ş., Türkoğlu, H., ve Erdoğan, A., 2006. Farklı oranlarda yağ içeren pastörize süt ile yapılan geleneksel örgü peynirinin olgunlaşma periyodu boyunca bileşim ve bazı biyokimyasal özellikleri.
- Çepoğlu, F., 2005. Beyaz Peynir Üretiminde Rekombinant Kimozin Kullanım Olanaklarının Araştırılması. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (*Yüksek Lisans Tezi*), Şanlıurfa.
- Demirci, M. ve Dıraman, H., 1990. Trakya bölgesinde üretilen vakum paketlenmiş taze kaşar peynirlerinin yapım tekniği fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik nitelikleri ve enerji değerleri üzerinde bir çalışma. *Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümü*, Tekirdağ, 83-88.
- Demirci M. Şimşek O., 1997. *Süt İşleme Teknolojisi*. Hasat Yayıncılık, İstanbul. 234s

- Demirci, M., 1988. Ülkemizin önemli peynir çeşitlerinin mineral madde düzeyi ve kalori değerleri. *Gıda*, 13 (1), 17-21
- Dinkçi, N., 2006. Klasik Kaşar Peyniri Ve Eritme Tuzları Kullanılarak Yapılan Kaşar Benzeri Peynirlerin Ayırt Edilmesine Uygun Parametrelerin Belirlenmesi. (*Doktora Tezi*), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Doğan, İ.S., 2002. Bisküvi üretiminde kalite kriteri olarak renk ölçümüne yeni bir yaklaşım. *Türkiye 7. Gıda Kongresi*. 22-24 Mayıs 2002. Ankara. 462s.
- Dabour, N., Kheadr, E.E., Benhamou, E., Fliss, I. and LaPointe, G., 2006. Improvement Of Texture And Structure Of Reduced-Fat Cheddar Cheese By Exopolysaccharide-Producing Lactococci. *Journal of Dairy Science*, 89, 95-110.
- Dimitreli G, Thomareis A.S., 2007. Texture Evaluation Of Block-Type Processed Cheese As A Function Of Chemical Composition And In Relation To Its Apparent Viscosity. *Journal of Food Engineering*, 79 (4): 1364-1373.
- Erşen, N., 1995. Ankara Piyasasında Satılan Kaşar Peynirlerinin Proteoliz Düzeyi Üzerinde Bir Araştırma. (*Yüksek lisans tezi*), Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Ankara.
- Estürk, O., 2004. Functional and textural properties of the selected turkish cheeses. resent development in dairy science and technology international dairy symposium proceedings: 257-259, May 24-28 Isparta, Turkey.
- Foltmann, B., 1987. General Ve Molecular Aspects Of Rennets. Cheese: Chemistry, Physics And Microbiology (Ed: P.F. Fox). Volume I. *Elsevier Applied Science*. London and New York, 33-62 pp.

- F, Kiermeier and E, Lechner., 1973 Milch And Milcherzeugnisse, *Verlag Paul Parey*, Berlin und Hamburg, Preis: (86),443s –DM
- Fox, P.F., 1987. Cheese: Chemistry , Physics, And Microbiology. Vol. 2 (Ed: Fox, P.F.) Elsevier Applied Science, London.ks. *Journal of Dairy Science*,
- Fox, P.F., O'Connor, T.P., Guinee, T., McSweeney, P. and O'Brien, N.M., 1996. Cheese: Physical, Chemical And Nutritional Aspects. *Advances in Food and Nutrition Research*, 39, 163-328.
- Fox, P.F. and McSweeney P.L.H., 1996b. Proteolysis İn Cheese During Ripening. *Food Reviews International*, 12, 457– 509.
- Facchini, F.S., 2000. Relation Between İnsulin Resistance And Plasma Concentrations Of Lipid Hydroperoxides,Carotenoids And Tocopherols. *Am. J. Clin. Nutr*, 72:776-9.35-
- Fırat, N. 2006. Çiğ Ve Pastörize Sütten Üretilen Kaşar Peynirlerinin Olgunlaşma Süresince Bazı Mikrobiyolojik, Fiziksel Ve Kimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi. (*Yüksek lisans tezi*) , Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği ABD, Erzurum.
- Farkye, N.Y. and FOX, P.F., 1990. Objective Indices Of Cheese Ripening. Trends İn *Food Science and Technology*, 1 (2): 37-40.
- Gunasekaran, S. and AK, M.M., 2003. Cheese Rheology And Texture, *CRC Press*, Florida, USA, 437 p.
- Gönç, S., ve Dinkçi, N., 2006. Klasik kasar peyniri ve eritme tuzları kullanılarak yapılan kaşar benzeri peynirlerin ayırt edilmesinde uygun parametrelerin belirlenmesi, *Türkiye 9. Gıda Kongresi*, 24-26 Mayıs 2006, Bolu, 661-663.

- Granado,F., Olmedilla, B., Blanco, I., 2003. Nutritional And Clinical Relevance Of Luteinin Human Health. *Br J Nutr.* Sep; 90(3): 487-502.
- Güven, M., Karaca, O.B., Var, I., Kaçar, A. ve Hayaloğlu, A.A., 2002. Antimikrobiyal madde kullanımının ve ambalaj materyalinin olgunlaşma süresince kaşar peynirinin özellikleri üzerine etkisi. *HR.Ü.Z.F. Dergisi*, 6 (1-2): 13-25.
- Güven, M., Hayaloğlu, A.A., Karaca, O.B., Salamura peynirlerde tuzlamanın mikrobiyolojik, biyokimyasal ve fiziksel etkileri. Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu, 22- 23 Mayıs Bildiri No: P34, İzmir, 2003b, 341- 346.
- Güven, M., Tatar, N., Görmez, P., 2004. Antimikrobiyel madde kullanımı ve paketleme materyalinin kaşar peynirinin bazı özellikleri üzerine etkileri, *Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi*, 5: 3 - 11.
- Güler, Z., 2000. Beyaz, Kaşar Ve Tulum Peynirlerinin Serbest Yağ Asitleri İle Duyusal (Tat-Koku) Nitelikleri Arasındaki İlişkiler Üzerine Bir Araştırma. (*Doktora Tezi*), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Guinee, T.P., 2004. Salting And The Role Of Salt İn Cheese. *International Journal of Dairy Technology* , 57: 99-109.
- Gould, A.W., 1977. Food Quality Assurance, *The AVI Publishing Company Inc.* USA, 314p.
- Gül, O., 2009. Karadeniz Bölgesinde Tüketilen Vakum Paketlenmiş Kaşar Peynirlerinin Aflatoksin M1 Düzeylerinin Belirlenmesi. (*Yüksek lisans tezi*), Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Gülter, S., 2011. Dondurarak kurutulan kaşar peyniri tozlarının özellikleri üzerine peynirin üretim yönteminin, yağ oranının ve olgunluğunun depolama sürecindeki etkileri

- Hui, Y.H.,1993. Dairy science and technology handbook 2 product manufacturing, **VCH Publisher** Inc S:229-235. U.S.A
- Hammond, B.R., Jr, Wooten, B.R. and Snodderly, D.M., 1997. Density Of The Human Crystalline Lens Is Related To The Macular Pigment Carotenoids, Lutein And Zeaxanthin. **Optom Vis Sci** 74:499-504,
- Hart, D.J. and Scott, KJ., 1995. Development And Evaluation Of An HPLC Method For The Analysis Of Carotenoids In Foods, And The Measurement Of The Carotenoid Content Of Vegetables And Fruits Commonly Consumed In The UK. **Food Chem** ;54:101-11.
- Hayaloğlu, A.A., Güven, M., Fox., PF., 2002. Microbiological, biochemical and technological properties of Turkish white cheese “beyaz peynir”. **International Dairy Journal** , 12: 635 – 648
- Hannon, J.A., Wilkinson, M.G., Delahunty, C.M., Wallace, J.M., Morrissey, P.A., Beresford, T.P., 2003. Use Of Autolytic Starter Systems To Accelerate The Ripening Of Cheddar Cheese. **Int. Dairy J**;13:313–323
- Idf., 1993. Milk Determination Of The Nitrogen (Kjeldahl Method) And Calculation Of The Crude Protein Content. IDF Standard 20B, Brussels: **International Dairy Federation**.
- Joseph, J.K., Akinyosoye, F.A., 1997. Comparative Studies On Red Sorghum Extracts And Other Chemicals As Preservatives For West African Soft Cheese. **Int. Dairy Journal**, 7:193-198.
- Johnston, D.E., Darcy, P.C., 2000. The Effects Of High Pressure Treatment On Immature Mozzarella Cheese. **Milchwissenschaft** 55 (11):617-620.

- Kıvanç, M., 1989. Erzurum piyasasında tüketime sunulan kaşar peynirlerinin mikrobiyal florası. *Gıda*, 14 (1), 23-30
- Kurultay, Ş., 1993. Çiğ Sütten Ve Pastörize Süte Değişik Kültür Kombinasyonları İlavesiyle Yapılan Vakum Paketlenmiş Kaşar Peynirleri Üzerinde Bir Araştırma. (*Doktora Tezi*), Trakya Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Edirne.
- Koçak, C., Erşen, N., Aydınoglu, G., Uslu, K., 1998. Ankara piyasasında satılan kaşar peynirlerinin proteoliz düzeyi üzerinde bir araştırma, *Gıda*, 23: 247- 251.
- Koca, N., Metin, M., 2003. Bazı yağ ikame maddelerinin taze kaşar peynirinin bazı nitelikleri üzerine etkileri. Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu, 8: 63 - 68.
- Kapoor, R. and Metzger, L.E., 2008. Process Cheese: Scientific And Technological Aspects A Review Comprehensive Reviews In *Food Science And Food Safety*,7,(2),194-214
- Kurt, A., Çakmakçı, S., Çağlar, A., 1996. Süt ve mamülleri analiz metotları rehberi, *Atatürk Üniversitesi Yayınları*, 18
- Kotterer, R. and Münch, S., 1978. Untersuchungsverfahren Fur Das Milchwirtschaftliche Laboratorium. *Volkswirtschaftliche Verlag* GmbH, Munchen, 201 s.
- Kuchroo, C.N. and Fox, P. F., 1982. Suluble Nitrogen In Cheddar Cheese: Comparison Of Extraction Procedures. *Milchwissenschaft*, 37:331-335.
- Kurultay, Ş., Demirci, M., 1995. Çiğ sütten ve pastörize süte değişik kültür kombinasyonları ilavesiyle yapılan vakum paketlenmiş kaşar peynirleri üzerine bir araştırma. *Namık Kemal Üniv. Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4, 47-54.

- Kurultay, Ş. ve Demirci, M., 1996. Çiğ süttten ve pastörize süte değişik kültür kombinasyonları ilavesi ile yapılan vakum paketlenmiş kaşar peynirleri üzerine bir araştırma (1. fiziksel, kimyasal ve duyuşal özellikler). *Tekirdağ Zir. Fak. Dergisi*, 4:35-44.
- Keçeli, T., Şahan N. and Yaşar, K., 2006. The Effect of pre-acidification with citric acid on reduced-fat kashar cheese. *The Australian Journal of Dairy Technology*, 61 (1): 32-36.
- Koçak, C., Bitlis, A., Gürsel, A. and Avşar, Y.K., 1996. Effects of Added fungal lipase on the ripening of kashar cheese. *Milchwissenschaft*, 51, (1): 13- 17.
- Keleş, A., Atasever, M., Güner, A. ve Uçar, G., 2001. İnek ve koyun sütünden üretilen ve farklı ambalajlarda olgunlaştırılan hellim peynirinin bazı kalite nitelikleri. *Gıda*, 26 (1):61-70. Ankara.
- Krokıda, M. K., Maroulis, Z.B., Kiranoudis, C.T., Marinos-Kouris, D., 2000. Effect Of Pretreatment On Color Of Dehydrated Products. *Drying Technology*, 18(6):1239-1250.
- Kahyaoğlu, T., Kaya, S. and Kaya, A., 2005. Effect Of Fat Reduction And Curd Dipping Temperature On Viscoelasticity, Texture And Appearance Of Gaziantep Cheese. *Food Science and Technology International*, 11 (3): 191-198.
- Kaya, S., 2002. Effect Of Salt On Hardness And Whiteness Of Gaziantep Cheese During Short-Term Brining. *Journal of Food Engineering*, 52 (1):155-159
- Kristoffersen, T., 1985. Development Of Flover İn Cheese. *Milchwissenschaft* 40:197-199.

- Luo, M.R., 2006. Applying Colour Science In Colour Design. *Optics and Laser Technology*, 38, 392–398.
- Lyne, J., 1995. Improving cheese flavour. in 4th cheese symposium, national dairy products research centre, moorepark, pp.46-50. Fermoy Co., Cork.
- Mayer, H.K., 2001. Bitterness In Processed Cheese Caused By An Overdose Of A Specific Emulsifying Agent, *International Dairy Journal*, 11, 533- 542.
- Morrissey, P.A. and Beresford, T.P., 2003. Use Of Autolytic Starter Systems To Accelerate The Ripening Of Cheddar Cheese. *International Dairy Journal*, 13:313-323.
- Metin, M. ve Öztürk, G.F., 1991. Türkiye'de vakum paketlenmiş taze kaşar peynirlerinin yapımı ve düşündürdükleri. 'Milli Süt ve Süt ürünleri Sempozyumu.Trakya Üniv. Tekirdağ Ziraat Fak.Yayın no:125, 158-180
- Metzger, R.E., Barbano, D.M., Rudan, M.A., Kindstedt, P.S., Guo, M.R., 2000. Whiteness Change During Heating And Cooling Of Mozzarella Cheese. *Journal of Dairy Science*, 83:1-10.
- Martley, F.G., Michel, V., 2001. Pinkish Colouration In Cheddar Cheese-Description And Factors Contributing To Its Formation. *Journal of Dairy Science*, 68:327-332.
- Metin, M., 2010. *Süt ve mamülleri analiz yöntemleri*, Ege Üniversitesi, Ege Meslek Yüksekokulu Yayınları, 94 s.
- Mutluer, U. 2007. Uygulanan Bazı Farklı İşlemlerin Sünme Peynirinin Özellikleri Üzerine Etkisi. (*Yüksek lisans tezi*), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği ABD, Adana.

- Oysun, G., Çon, H., 1990. Vakum paketlenmiş kaşar peynirlerinin TS 3272'ye uygunluğunun araştırılması. *Standart, Ekonomik ve Teknik Dergi*, Ankara, 345: 28 - 29.
- Özen, N., 1989. Tavukçuluk. *On dokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, Samsun.
- Öztek, L., 1983. Kars ilinde yapılan kaşar peynirlerinin yapıları , bileşimleri ve olgunlaşmaları üzerine araştırmalarla bunların diğer peynir çeşitleri ile kıyaslanmaları. *Atatürk Üniversitesi Yayınları* No:528, Erzurum, 184 s.
- Öztek, L., 1989. Kaşar peynirinde uçucu yağ asitlerinin tayini üzerinde araştırmalar. *Gıda*, 14 (3), 149-154
- Öksüztepe, G., Patır, B., Dikici, A. ve İlhak., 2009. Elazığ'da tüketime sunulan vakum paketli taze Kaşar peynirlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi. *F.Ü. Sağ. Bil. Vet. Derg.*, 23 (2): 89–94.
- Öztek, Ş., 2003. Farklı Oranlarda Yağ İçeren Beyaz Peynirlerden Elde Edilen Eritme Peynirlerinin Genel Nitelikleri Üzerine Bir Araştırma. (*Yüksek lisans tezi*), Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Öksüz, Ö., Kurultay, S., Şimşek, O., 2001. The effect of *brevibacterium linens* on some physico-chemical properties and colour intensity of kashar cheese. *Milchwissenschaft*, 56(2):82-85.
- Pratt, S., 1999. Dietary Prevention Of Age-Associated Macular Degeneration. *JAm Optom Assoc*; 70: 39-47.
- Polychroniadou, A., Michaelidou, A. and Paschaloudis, N., 1999. Effect Of Time, Temperature And Extraction Method On The Trichloroacetic Acid-Soluble Nitrogen Of Cheese. *International Dairy Journal*, 9:559-568.

- Piacquadio, P., De Stefano, G., Sciancalepore, V., 2001. A No Brine Method For Mozzarella Cheese Making. *Milchwissenschaft*, 56(4).
- Raphaelides, S., Antoniou, K.D. and Petridis, D., 1995. Texture Evaluation Of Ultra Filtered Teleme Cheese. *Journal of Food Science*, 60 (6):1211-1215.
- Roberts, J.R., Brackpool, C. E. and Solomon, S.E., 1995. The ultrastructure of good and poor quality eggshells from Australian layer strains. In Proceedings of the 6th European symposium on the quality of eggs and egg products (pp. 107115). Zaragoza: WPSA.
- Saldamlı, İ., 1987. The cream cheese and its varieties. *Ankara İli Kontrol Laboratuvarı Yayınları*, No: 7, p 27, Ankara.
- Surai, P.F. and Sparks, N.H.C., 2001. Designereggs: From Improvement Of Egg Composition To Functional Food, *Trends in food Science & Technology* 12, 7-16.29
- Scanes, C. G., 2004. Poultry Science.(4thed.).New Jersey, Pearson Prentice Hall
- Sert, D., Ayar, A., Akın, N., 2007. The Effects Of Starter Culture On Chemical Composition, Microbiological And Sensory Characteristics Of Turkish Kasar Cheese During Ripening. *Internet Journal of Food Safety*, 9: 7 - 13.
- Statpoint, 2006. The user's guide to Statgraphics Centurion. Herndon, Virginia, ABD.
- Say, D., 2008. Haşlama Suyunun Tuz Konsantrasyonu Ve Depolama Süresinin Kaşar Peynirinin Özellikleri Üzerine Etkileri. (*Doktora Tezi*),Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği ABD, Adana.

- Schar, W. and Bosset, J.O., 2002. Chemical And Physico-Chemical Changes In Processed Cheese And Ready-Made Fondue During Storage: A review. *Food Science Technology*, 35: 15-20.
- Solak, B.B., 2013. Farklı Tip Peynirler Kullanılarak Üretilen Eritme Tipi Peynirlerin Üretimi Esnasında Uygulanan İşlem Parametrelerinin Peynirin Bazı Özellikleri Üzerine Etkisi. (*Doktora Tezi*), Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği ABD, Konya.
- Şengül, T. ve Kanat, R., 1991. Yumurtanın kimyasal kompozisyonunu etkileyen faktörler. *Agro- Teknik, Tarım Teknolojisi Dergisi*, Haziran-Temmuz, 1991, 2(5), S: 15-19
- Şimşek, O., Kavas, M., 1991. Eritme peyniri yapım tekniği. Her Yönüyle Peynir, II. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, 12-13 Haziran 1991, *Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayın No: 125*, Tekirdağ, s.254-272.
- Şimşek, O. ve Kavas, M., 1994. Eritme peyniri yapım tekniği. *Her Yönüyle Peynir*. 249- 254, Tekirdağ.
- Tekinşen, O.C., 1978. "Kaşar peynirinin olgunlaşması sırasında mikrofloranın, özellikle laktik asit bakterilerinin lezzete etkisi ve İç Anadolu Bölgesi'nde üretilen ticari kaşar peynirinin kalitesi üzerinde incelemeler". Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, VHAG proje No: 354, TÜBİTAK. Ankara.
- T.S.E. (Türk Standartları Enstitüsü), 1989b. Eritme peyniri. TS 2176. Ankara
- Turhan, S., 1993. Yağsız Sütten İşlenmiş Taze Peynirler İle Kaşar Peyniri Karışımından Eritme Peyniri Üretimi Ve Üretilen Peynirlerin Bazı Kalite Kriterleri Üzerinde Bir Araştırma. (*Yüksek Lisans Tezi*), Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

- Tayar, M., Şen, C., 1996. *Hayvansal ürünler teknolojisi*, Anadolu Üniversitesi.
- Thapa, T.B., Gupta, V.K., 1992. Changes In The Sensoric And Rheological Characteristics During Storage Of Processed Cheese Foods Prepared With Added Whey Protein Concentrates. *Indian Journal of Dairy Science*, 45:140–145.
- Tokuşoğlu Ö., Alakır, İ., 2005. “Gıdalarda renk, analitik renk tayin yöntemleri ve renk bileşikleri“ İsanüstü seminer notları, Celal Bayar Üniversitesi, Manisa, 2005
- Tokusoglu, Ö., 2006. “Yumurta: fonksiyonel gıda yumurta” (1.Bölüm) *Abalı Kurumsal İletişim Dergisi* (Hakemli) Nisan,2006 sh:6-7 (2006).
- T.C. Tarım Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, 2008. Türk Gıda Kodeksi Yumurta ve Yumurta Ürünleri Tebliği, Tebliği no, 2009-46.
- Topal, Ş., 1987. Kontrollü nem koşullarında depolamanın kaşar peynirinde yüzey küflenmeye ve kalite özelliklerine etkisi. *Gıda Sanayi* 4: 11-20.
- Üçüncü, M., 1992. *Süt Teknolojisi*, Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği, İzmir, 210s.
- Üçüncü, M., 1996. *Süt Teknolojisi* 2. Bölüm, Ege Üniversitesi. Basım Evi, S:83-110. Bornova-İzmir
- Üçüncü, M., 2004. *A'dan Z'ye Peynir Teknolojisi* (Cilt: I). Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, Bornova, İzmir, 1236 s.
- Üçüncü, M. 2008. *A'dan Z'ye Peynir Teknolojisi*, Meta Basım, İzmir.

- Vatan, T., 1996. Bursa İl Merkezinde Satışa Sunulan Kaşar Peynirlerinin Kimyasal Ve Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerine Araştırmalar. (*Yüksek lisans tezi*), Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Bursa.
- Voss, D.H., 1992. Relating colorimeter measurement of plant color to the royal horticultural society colour chart. *Hortscience*, 27(12):1256-1260.
- Yaldız, O., 2002. Kırklareli il merkezinde tüketime sunulan taze ve eski kaşarların kimyasal bileşimlerinin ve hijyenik kalitesinin belirlenmesi üzerine bir araştırma. *Gıda ve Yem Bilimi-Teknolojisi*, 2 : 20- 27. Bursa.
- Yaşar, K., 2000. Vakum Paketlenmiş Kaşar Peyniri Yapımında Uygulanan Farklı Proseslerinin Kaşar Peynirinin Çeşitli Özellikleri Üzerine Etkisi. (*Yüksek lisans tezi*), Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Yun, J.J., Kieley, J.L., Kindstedt, P.S., and Barbano, D.M., 1993b. Mozzarella Cheese: Impact Of Coagulant Type On Functional Properties. *Journal of Dairy Science*, 76 (12): 3667-3663.
- Yaşar, K., 2008. Farklı Pıhtılaştırıcı Enzim Kullanımının Ve Olgunlaşma Süresinin Kaşar Peynirinin Özellikleri Üzerine Etkisi. (*Doktora tezi*), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Yerlikaya, Ş., 2003. Farklı Oranlarda Tuz İçeren Salamuralarda Depolanan Beyaz Peynirlerin Özelliklerinin Olgunlaşma Süresince Değişimi. (*Yüksek lisans tezi*), Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Yaygın, H., Dabiri, K. 1989. İnek, koyun, keçi sütleriyle yapılan ve farklı sıcaklıklarda olgunlaştırılan kaşar peynirlerinin özellikleri üzerinde araştırmalar. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26 (1):333-346

Yalman, M., 2011. Kaşar Benzeri Peynir Üretimi: Fiziksel, Kimyasal Ve Duyusal Özellikleri. (*Yüksek lisans tezi*), Çanakkale OnSekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.

EKLER

EK 1 Peynir Çeşitlerinin Duyusal Değerlendirmesinde Kullanılan Form:

DUYUSAL DEĞERLENDİRME FORMU

Panelist Adı :

Tarih:

Size verilen peynir örneklerini belirtilen kalite kriterleri açısından değerlendirilip 5 puan üzerinden puanlandırınız. Ayrıca peynir örneklerinde puan düşmesine neden olan kusuru ve kusurları işaretleyiniz. Teşekkürler.

Ek 1. Kaşar Peynirinin Kalite Kriterleri ve Puanla Değerlendirilmesi

Görünüş

- Düzgün ve pürüzsüz görünümde Lekesiz, parlak saman sarısı renginde; homojen renk dağılımı
- Düzgün ve hafif pürüzlü görünümde Lekesiz; hafif mat sarı; sarılıkta hafif artma ya da azalma homojen renk dağılımı
- Düzgün olmayan, pürüzlü görünümde; az sayıda lekeli, hafif gözenek ve çatlak içeren; sarılıkta artma ya da azalma; homojen olmayan renk dağılımı
- Düzgün olmayan ve pürüzlü görünümde; lekeli, çok sayıda gözenek ve çatlak içeren; açık kahverengi renk; değişik renk oluşumları
- Düzgün olmayan, çok pürüzlü görünümde; çok lekeli, aşırı derecede gözenek veya çatlak içeren; kahverengi renk; kabul edilemeyecek renk oluşumları (yeşil, kırmızı vb.)

Doku

- Taze kaşar peynirine özgü sertlikte olan Ağızda sıvaşmayan; kırılman olmayan, hafif elastik
- Kabul edilebilir sertlikte, ağızda sıvaşmayan Kırılman olmayan, hafif elastik, hafif sert, hafif yumuşak
- Sert veya yumuşak Ağızda hafif sıvaşan; hafif kırılman veya elastik
- Belirgin sert veya yumuşak; ağızda sıvaşan Belirgin derecede lastiğimsi; kırılman
- Ekmeğe sürülebilecek kadar yumuşak ya da bıçakla güçlükle kesilebilecek derecede sert olan; ağızda aşırı sıvaşan; aşırı kırılman veya lastiğimsi

Lezzet

- Kendine özgü tipik taze kaşar peyniri lezzetinde ve tuzlulukta
- Kendine özgü lezzette fakat hafif tuzlu, hafif yavan, hafif ekşi
- Tuzlu; ekşi veya hafif okside lezzet; yavan
- Belirgin ekşimsi ya da acımsı ya da okside lezzet ya da yabancı lezzet belirgin yavan veya aşırı tuzlu
- Aşırı derecede ekşimsi veya yavan veya yabancı lezzet Aşırı okside lezzet; kabul edilemez tuzluluk

Tüm İzlenim

- Çok beğendim (çok iyi)
 - Beğendim (iyi)
 - Ne beğendim ne beğenmedim (orta)
 - Beğendim (kötü)
 - Hiç beğenmedim (çok kötü)
-

Ek 2. Kaşar Peynirinin Kalite Kriterleri ve Puanla Değerlendirilmesi

Peynir Kodu								
Kalite karakteristiği								
Görünüş								
Pürüzlü								
Lekli								
Homojen olmayan renk								
Mat								
Sarılıkta artma								
Sarılıkta azalma								
Gözenekli								
Çatlak								
Doku								
Sert								
Yumuşak								
Ağızda sığışma								
Kırılgan								
Elastik								

Ek 2. Kaşar Peynirinin Kalite Kriterleri ve Puanla Değerlendirilmesi (devam)

Peynir Kodu								
Kalite karakteristiği								
Lezzet								
Tuzlu								
Yavan								
Ekşi								
Acı								
Okside								
Yabancı								
Tüm izlenim								

ÖZGEÇMİŞ

06.11.1988 yılında Kayseride doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Kayseri’de tamamladı. 2008 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümünde yükseköğrenimine başladı. 2009 yılında Erciyes Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümüne yatay geçiş yaptı ve 2012 yılında mezun oldu. 2013 yılında Sakarya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitime başladı ve 2014 yılında Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitime devam etti. 2013 yılından beri Iğdır Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümünde araştırma görevlisi olarak çalışmaktadır.