



**T.C.
KAYSERİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ORGANİK ÜRETİM ANABİLİM DALI**

Ahmet ADIYAMAN

ORGANİK ÜRETİM ANABİLİM DALI

Yüksek Lisans Tezi

2024

**BLOK TIP ERİTME PEYNİRİ ÜRETİMİNDE YUMURTA
TOZU KULLANIMI VE BAZI ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

**Hazırlayan
Ahmet ADIYAMAN**

**Danışman
Doç. Dr. Hasan CANKURT**

**İkinci Danışman
Doç. Dr. Salih KARASU**

Yüksek Lisans Tezi

Eylül 2024, KAYSERİ

**T.C.
KAYSERİ ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ORGANİK ÜRETİM ANABİLİM DALI**

**BLOK TİP ERİTME PEYNİRİ ÜRETİMİNDE YUMURTA TOZU
KULLANIMI VE BAZI ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ
(Yüksek Lisans Tezi)**

**Hazırlayan
Ahmet ADIYAMAN**

**Danışman
Doç. Dr. Hasan CANKURT**

**İkinci Danışman
Doç. Dr. Salih KARASU**

Eylül 2024, KAYSERİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu tezin kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

Ahmet ADIYAMAN



T.C.
KAYSERİ ÜNİVERSİTESİ
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Müdürlüğü

Anabilim Dalı : Organik Üretim
Program Adı : Yüksek Lisans
Tez Başlığı : Blok Tip Eritme Peyniri Üretiminde Yumurta Tozu Kullanımı ve Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi

Yukarıda bilgileri verilen tez çalışmasının a) Giriş, b) Ana bölümler ve c) Sonuç kısımlarından oluşan (Kapak, Önsöz, Özet, İçindekiler ve Kaynakça hariç) toplam 37 sayfalık kısmına ilişkin 02/10/2024 tarihinde Turnitin intihal programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre tezin benzerlik oranı: % 19' dur.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Giriş dâhil
- 2- Ana Bölümler dâhil
- 3- Sonuç dâhil
- 4- Alıntılar dâhil
- 5- Kapak hariç
- 6- Önsöz ve Teşekkür hariç
- 7- İçindekiler hariç
- 8- Kaynakça hariç
- 9- Özet hariç
- 10- Yedi (7) kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Kayseri Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Önerisi Hazırlama, Tez Yazma ve Teslim Yönergesini inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini, aksinin tespit edileceği muhtemel durumlarda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini bilgilerinize arz ederim. 07/10/2024

Danışman: Doç. Dr. Hasan CANKURT

Öğrenci: Ahmet ADIYAMAN

YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI

"Blok Tip Eritme Peyniri Üretiminde Yumurta Tozu Kullanımı Ve Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi" adlı yüksek lisans tezi, Kayseri Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi 'ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Hazırlayan

Ahmet ADIYAMAN

Danışman

Doç. Dr. Hasan CANKURT

İkinci Danışman

Doç. Dr. Salih KARASU

Organik Üretim Anabilim Dalı Başkanı

Prof. Dr. Mustafa DEMİRKAYA

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Doç. Dr. Hasan CANKURT ve Doç. Dr. Salih KARASU danışmanlığında Ahmet Adıyaman tarafından hazırlanan " Blok Tip Eritme Peyniri Üretiminde Yumurta Tozu Kullanımı Ve Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi" adlı bu çalışma jürimiz tarafından Kayseri Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Organik Üretim Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

02 / 09 / 2024

JÜRİ:

Danışman : Doç. Dr. Hasan CANKURT

Üye : Prof. Dr. Mustafa DEMİRKYA

Üye : Prof. Dr. İsmail ÜLGER

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

..... / /

Doç. Dr. Ahmet TERZİ

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ/TEŞEKKÜR

Benim açımdan uzun sürecek olan bir akademik hayatın başlangıcı için beni cesaretlendiren, bu tez konusunun belirlenmesinden yürütülmesine kadar her aşamada yanımda olan kıymetli danışmanım Sayın Doç. Dr. Hasan CANKURT'a ve kıymetli Hocam Doç. Dr. Salih Karasu'ya çok teşekkür ederim.

Hem akademik hayatımda hem de sivil hayatımda desteklerini hep hissettiren Ziraat Yüksek Mühendisi Taha Zeki Karaköse'ye teşekkürden öte minnettar olduğumu ifade etmek isterim. Her daim var olsun.

Üretim tesislerini ve laboratuvarlarını bu çalışmanın yürütülmesi için kullanımımıza sunan Öz-Sütka Süt Ürünleri Ltd. Şti'ye, Ünal Gıda ve İnşaat Ltd. Şti'ye ve Mandalive Manda Ürünleri Ltd. Şti'ye teşekkür ederim. Bu güne kadarki eğitim hayatım boyunca sevgisini ve bu günlere gelmemde desteklerini hep hissettiğim biricik anneme, çok uzaklarda da olsa yakınlığını hep hissettiren dayım Arif Budak'a, bu keyifli ancak bir o kadar da stresli süreçteki sabrı, anlayışı ve destekleri için eşim Sema Nur Adıyaman'a, oğullarım Yusuf Kerem ve Ömer Taha'ya teşekkür ederim.

Ahmet ADIYAMAN, Kayseri 2024

BLOK TİP ERİTME PEYNİRİ ÜRETİMİNDE YUMURTA TOZU KULLANIMI VE BAZI ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Ahmet ADIYAMAN

Kayseri Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Yüksek Lisans Tezi, Eylül 2024

Danışman: Doç. Dr. Hasan CANKURT

İkinci Danışman Doç. Dr. Salih KARASU

ÖZET

Yumurta tozunun kullanım alanı sınırlıdır. Bu çalışma ile yumurta tozunun peynir endüstrisinde kullanım olanakları araştırılmış ve kullanımı için yeni bir alan oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu çalışmada blok tip eritme peyniri hamuruna yumurtanın farklı kısımlarının tozu katılarak blok tip eritme peyniri üretimi yapılmıştır. Elde edilen yumurta tozlu blok tip eritme peynirleri vakum ambalajlanmış ve 1, 15 ve 30. günlerde analize alınmıştır. Peynirlerde fizikokimyasal analizler, mikrobiyolojik analizler, tekstür analizleri ve duyu analizler gerçekleştirilmiştir. Elde edilen bulgulara göre yumurta sarısı tozu eklenen peynirin daha sarı olduğu, duyu açıdan tüm yumurta tozu kullanılan peynirin daha fazla sevildiği anlaşılmıştır. İlk gün değerlerinde en yüksek kuru madde ve protein oranları yumurta akı tozlu blok tip eritme peynirinde sırası ile %55,12 ve %28,07 bulunmuştur. En yüksek yağ oranı ise %25,15 ile yumurta sarısı tozlu blok tip eritme peynirinde belirlenmiştir. Bu çalışma sonunda yumurta tozunun başarı ile blok tip eritme peyniri üretiminde kullanılabileceği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Eritme peyniri, yumurta tozu, tekstür

**THE USE OF EGG POWDER IN THE PRODUCTION OF BLOCK TYPE
MELTING CHEESE AND DETERMINATION OF SOME OF ITS
PROPERTIES**

Ahmet ADIYAMAN

Kayseri University, Institute of Graduate Education

Master Thesis, September 2024

Supervisor: Assoc. Prof. Hasan CANKURT

Second Supervisor: Assoc. Prof. Salih KARASU

ABSTRACT

The application of egg powder is limited. This study investigates the potential uses of egg powder in the cheese industry and aims to create a new area for its application. In this study, different parts of eggs were added in powdered form to the mixture for block-type melting cheese production. The resulting egg powder-enriched block-type melting cheeses were vacuum-packaged and analyzed on the 1st, 15th, and 30th days. Physicochemical analyses, microbiological analyses, texture analyses, and sensory evaluations were conducted on the cheeses. The findings indicated that the cheese with egg yolk powder was yellower, and the cheese with whole egg powder was more favorably received in sensory tests. On the first day, the highest levels of dry matter and protein were found in the egg white powder-enriched block-type melting cheese, at 55.12% and 28.07%, respectively. The highest fat content, measured at 25.15%, was found in the egg yolk powder-enriched block-type melting cheese. This study concludes that egg powder can be successfully utilized in the production of block-type melting cheese.

Keywords: Melting cheese, egg powder, texture

İÇİNDEKİLER

BLOK TİP ERİTME PEYNİRİ ÜRETİMİNDE YUMURTA TOZU KULLANIMI VE BAZI ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK.....	i
TEZ İNTİHAL RAPORU TESLİM FORMU.....	ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI	iii
KABUL VE ONAY TUTANAĞI.....	iv
ÖNSÖZ/TEŞEKKÜR	v
ÖZET.....	vi
ABSTRACT.....	vii
İÇİNDEKİLER.....	viii
TABLolar LİSTESİ	xii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
GİRİŞ	1

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

1.1. Eritme Peyniri ile İlgili Genel Bilgiler	3
1.2. Emülsifiye Edici Tuzlar.....	6
1.3. Tavuk Yumurtası ile İlgili Bilgiler	7
1.3.1. Yumurtanın Besleyicilik Yönü	8
1.3.2. Yumurtanın Genel Yapısı	8
1.3.2.1. Yumurta Sarısı	9
1.3.2.2. Yumurta Akı (Albumin)	9
1.3.3. Yumurtada Mevcut Renk Maddeleri	9
1.3.4. Eritme Peynirine Dair Benzer Çalışmalar	11

2. BÖLÜM

MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal	14
2.2. Metot.....	14
2.2.1. Starter Kültürlerin Hazırlanması	14
2.2.2. Eritme Tuzları	14
2.2.3. Tez Çalışması Kapsamında Üretilen Blok Tip Eritme Peyniri Çeşitleri.	15
2.2.4. Yumurta Tozlu Örneklerin Hazırlanması	15
2.2.5. Randıman.....	16
2.2.6. Süt Analizleri	16
2.2.6.1. Peynir Mayası Miktarının Belirlenmesi.....	17
2.2.7. Eritme Peyniri Örneklerinde Yapılan Analizler	17
2.2.8. Peynirlere Uygulanan Fizikokimyasal Analizler	17
2.2.8.1. pH Değeri	17
2.2.8.2. Titrasyon Asitliği.....	17
2.2.8.3. Kuru Madde.....	17
2.2.8.4. Yağ Oranı	17
2.2.8.5. Tuz Miktarı.....	18
2.2.8.6. Protein Oranı	18
2.2.9. Renk Analizi	18
2.2.10. Tekstürel Analizler.....	18
2.2.11. Duyusal Analizler	18

3. BÖLÜM

BULGULAR ve TARTIŞMA

3.1. Fizikokimyasal Bulgular	19
3.1.1. İlk Gün Değerleri	19
3.1.2. pH Değerleri.....	22
3.1.3. Titrasyon Asitliği Değerleri	24
3.1.3. Renk (L^*) Değerleri	25

3.3. Peynirlerin Duyusal Özellikleri	32
--	----

4. BÖLÜM

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

KAYNAKLAR.....	38
PROJE İNTİHAL RAPORU	47
ÖZGEÇMİŞ.....	50



KISALTMALAR VE SİMGELER

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
°C	: Santigrat Derece
NaOH	: Sodyum Hidroksit
ml	: Mililitre
g	: Gram
pH	: Power of Hydrogen
dk	: Dakika
H₂O	: Su
KM	: Kuru Madde
La	: Laktik Asit
TGK	: Türk Gıda Kodeksi
UHT	: Ultra High Temperature

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 3.1. <i>Peynirlerin İlk Gün Değerleri (%)</i>	20
Tablo 3.2. <i>Peynirlerin pH Değerleri</i>	23
Tablo 3.3. <i>Peynirlerin Toplam Asitlik Değerleri (%)</i>	24
Tablo 3.4. <i>Peynirlerin Renk (L) Değerleri</i>	26
Tablo 3.5. <i>Peynirlerin Tekstür Değerleri</i>	27
Tablo 3.6. <i>Peynirlerin Duyusal Değerleri</i>	32



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.1. *Blok tip eritme peynirlerinin üretimine dair bazı görüntüler* 16



GİRİŞ

Peynir, sütlü sıvının peynir mayası olarak bilinen uygun proteolitik enzimler ve/veya bazı organik asitlerle pıhtılaştırılması sürecinden elde edilen bir süt ürünüdür. Bu sürecin ilk aşamasında, süt, peynir mayası veya organik asitler kullanılarak pıhtılaştırılır. Ardından, peynir altı suyu ayrılır ve pıhtı şekillendirilir. Son olarak, peynir tuzlanarak olgunlaşma aşamasına geçer. Bu işlem sonucunda hem taze hem de olgunlaştırılmış peynirler üretilir [1].

Farklı ülkelerdeki süt kullanım yöntemlerine bakıldığında, toplam süt miktarının önemli bir kısmının peynir üretiminde kullanıldığı açıkça görülmektedir [2].

Uluslararası Sütçülük Federasyonu'nun (IDF) 2012 yılı verilerine göre, dünya genelinde büyükbaş ve küçükbaş hayvanlardan elde edilen toplam süt miktarı yaklaşık 770 milyon ton olarak rapor edilmiştir. Bu süt üretiminin %83' inek sütünden elde edilmektedir. Türkiye'de ise süt üretiminin yaklaşık 16 milyon ton civarında olduğu tahmin edilmektedir. Ayrıca, dünya genelindeki endüstriyel peynir üretimi 20 milyon tonun üzerinde olup, bu üretim yaklaşık %70'i Avrupa ve Kuzey Amerika lkeleri tarafından gerçekleştirilmektedir [3].

Teknolojik ilerlemelerin etkisiyle, ülkemizde süt endüstrisinde önemli gelişmeler yaşanmıştır. 2013 yılında Türkiye'de toplam peynir üretimi 600.266 ton olarak kaydedilmiştir. Bu miktarın yaklaşık %95,6'sı, yani 574.138 tonu, inek sütünden üretilmiştir. Kalan 26.128 ton ise koyun, keçi, manda ve karışık sütlerden elde edilmiştir. Kişi başına düşen ortalama peynir tüketiminin yıllık 16,5 kilogram civarında olduğu belirtilmektedir [4].

Peynir, Türkiye'de kahvaltılarının önemli bir parçası olup, modern süt işleme tesisleri ve küçük ölçekli mandıralarda üretilen temel süt ürünleri arasında yer almaktadır. Dünya genelinde peynir çeşitliliği hakkında yapılan araştırmalara göre, 2.000 ile 4.000 arasında farklı peynir türü olduğu tahmin edilmektedir [5, 6]. Uluslararası Sütçülük Federasyonu

(IDF) tarafından tanımlanan peynir çeşitlerinin yaklaşık 500 olduğu rapor edilmiştir [7]. Çanakkale Üniversitesi'nden bir grup araştırmacıya göre, Türkiye'de 200 civarında farklı peynir çeşidi üretilmektedir [8]. Ulusal düzeyde, en yaygın olarak tüketilen peynir türlerinin beyaz peynir ve kaşar peyniri olduğu belirtilmektedir [9]. Ancak, son yıllarda piyasada "taze kaşar peyniri" olarak sunulan peynirlerin büyük kısmının blok tip eritme peyniri olduğu göz önüne alındığında, Türkiye'de en çok satılan peynirlerin beyaz peynir ve blok tip eritme peyniri olduğu sonucuna varılmaktadır [10].

Bu çalışmada yumurta tüketiminin veya ihracatının düştüğü zamanlarda yumurtanın yumurta tozuna işlenmesi ve elde edilen yumurta tozunun blok tip eritme peynirinde kullanılması amaçlanmıştır. Bu amaçla bu çalışmada yumurta tozunun blok tip eritme peynirinde kullanım olanakları araştırılmıştır.

1. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

1.1. Eritme Peyniri ile İlgili Genel Bilgiler

Eritme Peyniri Standardı (TS 2176-2015) çerçevesinde, eritme peynirinin tanımı özetle şu şekildedir: Teleme peynirine bir veya birkaç peynir çeşidi ile süt tozu, peynir altı suyu tozu, tereyağı, krema gibi süt ürünleri eklenerek bir karışım hazırlanır. Bu karışıma emülsifiye edici tuzlar ilave edilir. Ardından, karışım pastörizasyon normlarına uygun veya daha yüksek sıcaklık ve sürelerde ısı işleme tabi tutulur. Sonuç olarak, dilimlenebilir veya sürülebilir niteliklere sahip bir peynir elde edilir [11].

Eritme peynirinin üretimi, ilk olarak 1895 yılında Almanya, Fransa ve İsviçre peynirlerinin eritme peyniri üretiminde kullanılmasıyla başlamıştır. Bu tarihten itibaren, söz konusu peynirlerin eritme süreci, peynir endüstrisinde önemli bir yenilik olarak kabul edilmiştir [12]. Son 25 yıl içinde, Türkiye’de eritme peyniri üretimi artış göstermiştir; bu artış, tüketicilerden gelen olumlu geri dönüşler ve talep artışıyla ilişkilidir. [10]. Günümüzde, eritme peynirinin üretim miktarı önemli derecede büyümüş olup, bu artışın nedeni yalnızca tüketici talebi değil, aynı zamanda çeşitli avantajlar sağlamasıdır. Bu avantajlar arasında, besin değerinin yüksek olması, şekil olarak sorunlu veya ambalajı hasar görmüş peynirlerin yeniden değerlendirilmesi, ürünün küçük paketler halinde ambalajlanmasının kolaylığı, ekmeğe sürülebilir çeşitlerinin bulunması ve değişik tipte ham maddelerin üretimde kullanılabilirliği yer almaktadır. Ayrıca, yüksek sıcaklıkta pastörize edilmesi, eritme peynirinin raf ömrünü uzatmaktadır [13, 14]. Peynirin içerisine eklenen baharatlar gibi çeşni maddeleri, ürüne özgün aromalar kazandırmakta; pratik ve hızlı kullanım özellikleri, kantin ve yurt gibi toplu tüketim alanlarında kolaylıkla servis edilmesini sağlamaktadır [15].

Eritme peynirinin üretiminde hem taze hem de olgunlaşmış peynirler kullanılabilir. Ancak, blok tip eritme peynirlerinde aşırı olgun peynirlerin tercih edilmemesi gerekmektedir; zira bu tür peynirlerin ısıtıldığında istenmeyen şekilde

erimesi ve yapısının bozulması riski vardır. Diğer yandan, sürülebilir tip eritme peynirlerinde ise taze telemenin kullanılması, peynirin kabarmasına neden olabileceği için uygun görülmemektedir. Bu nedenle, sürülebilir eritme peynirlerinin üretiminde en az bir hafta olgunlaşmış teleme veya peynir kullanılması tavsiye edilmektedir [1, 10].

Türkiye'de, kaşar peyniri, tulum peyniri ve beyaz peynir eritme peynirlerinin üretiminde yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, son zamanlarda taze lor peyniri de eritme peynirlerinin üretiminde tercih edilmeye başlanmıştır [10, 14]. Avrupa ve Amerika'da ise eritme peyniri üretiminde genellikle Cheddar, Emmental, Gravyer ve Edam gibi sert ve yarı sert peynirler kullanılmaktadır. Bu peynirlerin yüksek toplam kuru madde ve kazein içeriği, eritme peynirinin yapısının iyileştirilmesine katkıda bulunmaktadır [16].

Eritme peynirleri genel olarak üç ana gruba ayrılabilir:

- 1. Blok Tip Eritme Peynirleri:** Peynir, eritici tuzlar, tuz ve renklendiricilerle elde edilen bu tür peynirler, katı formda üretilir.
- 2. Sürütülebilir Eritme Peynirleri:** Peynir, eritici tuzlar, tuz ve renklendiricilere ek olarak su ve gumlar eklenerek üretilen bu peynirler, genellikle sürülebilir formda olup daha yumuşak kıvamlıdır.
- 3. Eritme Peyniri Ürünleri:** Bu kategoride, eritme peynirleri çeşitli ek maddeler içerebilmektedir. Bu maddeler arasında süt, yağsız süt, peynir altı suyu, krema, albumin, yağsız peynir ve organik asitler yer almaktadır. Bu tür ürünler, eritme peyniri üretiminde ek olarak kullanılan maddelere göre çeşitlenir [15].

Eritme peyniri üretiminde, kullanılacak peynirlerin öncelikle parçalanması ve dilimlenmesi gerekmektedir. Ardından, elde edilmek istenen ürünün türüne bağlı olarak hammadde karışımının titizlikle ayarlanması şarttır. Bu ayarlama, eritme peynirinin özelliklerini belirleyen kritik bir aşamadır ve istenilen niteliklerin sağlanması için büyük önem taşır. Hem taze hem de olgun peynirler uygun oranlarda karıştırılmalıdır. Olgun peynirler, proteinlerin parçalanması nedeniyle yüksek aroma potansiyeline sahip olduklarından, orantısız kullanıldığında peynirin tadında acılaşıma gözlemlenebilir. Taze teleme veya taze peynirlerin kullanımı, üretilen eritme peynirinin yapısının istenenden fazla sertleşmesine yol açabilir. Bu durumun önlenmesi için, eritme peynirinin türüne göre olgun ve taze peynirlerin karışım oranlarının dikkatli bir şekilde dengelenmesi gerekmektedir. Bu dengeleme, peynirin nihai özelliklerinin istenilen kalitede olmasını

sağlamak açısından kritik bir önem arz etmektedir [17].

Kaşar peyniri, besin değerleri açısından zengin olup geniş bir tüketici kitlesi tarafından tercih edilmektedir. Modern üretim süreçlerinde, birçok işletme kaşar peyniri üretiminde suda haşlama yöntemini tercih etmektense eritme tuzları kullanarak kuru haşlama yöntemini uygulamaktadır. Bu alternatif yöntem, peynir üretiminde hem verimlilik hem de kalite açısından önemli avantajlar sunmaktadır. Eritme tuzlarının sağladığı avantajlardan yararlanarak, peynirlerin %15-20 oranında geri dönüşüm ürünleri ile karıştırılarak eritme peyniri üretimi yapılmaktadır. Bu üretim yöntemi giderek daha yaygın hale gelmekte ve fast food sektöründe sıklıkla kullanılmaktadır [10]. Kaşar peyniri, dilimlenebilir yarı sert peynirlerden biridir. Bu peynirin en belirgin özelliği, telemenin belirli bir pH değerine kadar asitlendirilmesinin ardından sıcak suda haşlanması ve yoğrulmasıdır [18].

İzmir ve çevre illerdeki yani Ege Bölgesi'ndeki üreticiler, kaşar peyniri üretiminde geleneksel suda haşlama yönteminden vazgeçmiş ve emülsifiye edici tuzlar kullanarak kuru haşlama yöntemini tercih etmeye başlamıştır. Emülsiyon yöntemiyle üretilen kaşar peyniri, telemenin önce yaprak şeklinde doğranması ve ardından Stefan tipi eritme kazanında çeşitli eritme tuzları kullanılarak eritilmesi yoluyla elde edilir. Eritme süreci tamamlandıktan sonra, elde edilen hamur çeşitli boyutlarda gramajlanır ve kalıplara dökülerek şekillendirilir. Nisan 2006 tarihli TS 3272 Kaşar Peyniri Standardı'na göre, kaşar peyniri, "inek sütü, koyun sütü, keçi sütü ve manda sütü veya bu sütlerin karışımlarının pastörize edilmesinin ardından işlenmesi ve gerekli katkı maddelerinin eklenmesiyle elde edilen, olgunlaştırılmadan veya en az 90 gün olgunlaştırıldıktan sonra tüketilebilen, kendine özgü koku, renk, tat ve aromaya sahip sert yapılı bir mamuldür. Bu standarda göre, kaşar peyniri iki ana kategoriye ayrılmaktadır: taze kaşar ve eski kaşar. Eski kaşar peynirinin, uygun olgunlaşma koşullarında en az 90 gün süreyle olgunlaştırılması gerekmektedir [19].

Kaliteli bir kaşar peynirinin özellikleri arasında, kendine özgü bir lezzet profiline sahip olması; yapı ve doku bakımından homojen, düzgün ve pürüzsüz olması; dilimlendiğinde parçalanmaması ve yapısının esnek olup ağızda kolayca dağılması yer alır. Peynirin görünümü temiz, parlak ve düzgün şekillendirilmiş olmalıdır. Kabuk kısmı sert, ince ve homojen bir renkte olmalı, küf içermemelidir. Ayrıca, peynirin kesitleri parlak bir renkte ve homojen bir görünümde olmalıdır [20]. Kaşar peyniri üretiminde kullanılan teleme,

pH seviyesi belirli bir değere ulaştıktan sonra yaklaşık 75-80 °C sıcaklığındaki tuzlu suda haşlanmaktadır. Ancak, eritme tuzları kullanılarak yapılan kuru haşlama işlemi, kaşar peynirine özgü bir yöntem değildir. Bu nedenle, eritme tuzları kullanılarak üretilen peynirler, hangi peynir türü kullanılırsa kullanılsın, blok halde üretilen eritme peyniri "Blok Tip Eritme Peyniri" olarak adlandırılmalıdır. Eritme tuzu olarak genellikle sitrik asit ve fosforik asidin mono, di ve poli tuzları gibi kimyasal bileşikler tercih edilmektedir. Eritme tuzlarının kullanımı, aynı zamanda iade peynirlerin üretimde değerlendirilmesine olanak tanımaktadır. Bu fırsatı değerlendiren bazı işletmeler, iade peynirlerin %15-20 oranında üretime dâhil edilmesini sağlamaktadır. Piyasadan temin edilen bu iade peynirler, hem fabrikaların kendi üretiminde ambalajı bozulmuş veya sıcaklık nedeniyle dokusu değişmiş peynirler hem de diğer firmalardan temin edilen, tadı bozulmuş, küflenmiş peynirler olabilir. Bu üretim metodu, her türlü peynirin kullanılabilmesini ve işçilik maliyetlerinin önemli ölçüde azaltılmasını mümkün kıldığı için giderek daha fazla üretici tarafından tercih edilmektedir. Ekonomik avantajları nedeniyle, bu teknoloji her geçen gün daha fazla işletme tarafından benimsenmektedir [10, 19].

1.2. Emülsifiye Edici Tuzlar

Eritme peyniri üretiminde kullanılan eritici tuzların temel işlevi, peynirin protein sisteminden kalsiyumu uzaklaştırmaktır. Bu amaçla genellikle sitratlar, monofosfatlar ve polifosfatlar gibi emülsifiye edici tuzlar tercih edilmektedir [17].

Eritme peyniri üretiminde karşılaşılan en büyük zorluk, fosfor içeren emülsifiye edici tuzların aşırı kullanımı sonucu peynirde istenmeyen acı tatların oluşmasıdır [21].

Emülsifiye edici tuzlar, peynirin yapısındaki kalsiyumu parakazeinattan uzaklaştırarak çözünmeyen parakazeinatların çözünür hale gelmesini sağlar. Bu süreç, peynirin yapısal özelliklerinin iyileştirilmesine ve eritme özelliklerinin geliştirilmesine katkıda bulunur. Bu etki, emülsiyon kapasitesinin artmasını ve dolayısıyla peynirin istenilen özelliklere kavuşmasını sağlar [22].

Eritici tuzların peynirde meydana getirdiği kimyasal olaylar şu şekilde özetlenebilir:

- **Kalsiyumun İnaktivasyonu:** İki değerlikli kalsiyum (Ca^{2+}) iyonlarını inaktive ederek peynir jelinin stabilitesini sağlar ve böylece kazeinin homojen bir parakazein solüsyonu haline dönüştürülmesini kolaylaştırır.

- **Kazeinin Peptizasyonu:** Peynirdeki heterojen kazein yapısını peptizasyona uğratarak daha homojen bir yapı oluştururlar.
- **pH ve Tamponlama Özellikleri:** pH düzenleyici ve tamponlayıcı özellikleri, sağlam kıvamda ve uzun süre dayanabilen eritme peynirleri üretimini mümkün kılar.
- **Bakteriyel Aktivite Üzerindeki Etkiler:** Sitratlar bakteriler üzerinde çok az etkili iken, monofosfatlar belirgin bir etki gösterir ve polifosfatlar bu etkileri en yüksek seviyede sağlar. Bu, bakteri kontrolünü iyileştirir.
- **Protein Şişmesi:** Proteinler su alıp şişerler.
- **Yağ Emülsifikasyonu:** Yağın emülsifikasyonunu hızlandırırlar ve emülsiyon stabilitesini artırırlar.
- **Soğutma Sürecindeki Rol:** Soğutma sırasında arzulanan yapının oluşumunu sağlarlar [16, 17, 22].

Eritme peyniri üretiminde sitratlar kullanıldığında, ısı işlem düzeyinin daha yüksek olması gerekmektedir. Ayrıca, eritme tuzu kullanım miktarı %3'ü geçmemelidir çünkü yüksek konsantrasyonlar acı bir tat oluşumuna yol açabilir. Kalsiyum fosfat seviyesinin düşürülmesi, peynirde kazeinin suda çözünürlük oranını artırır ve emülsiyon kapasitesini geliştirir. Eritici tuzlar aracılığıyla kalsiyumun parakazeinattan uzaklaştırılması, çözünmeyen parakazeinatların çözünür hale gelmesini sağlar ve peynir proteinlerinin emülsiyon oluşturma yeteneğini belirgin bir şekilde artırır [23].

1.3. Tavuk Yumurtası ile İlgili Bilgiler

Yumurta denilince akla önce tavuk yumurtası gelir. Diğer kanatlıların yumurtaları, ördek, hindi, bıldırcın ve kaz gibi, insan beslenmesinde daha az tercih edilmesine rağmen, tavuk yumurtası, organizmanın ihtiyaç duyduğu besin bileşenlerinin çoğunu içermesi nedeniyle biyolojik olarak yüksek bir besin değeri taşır [24].

Bir yumurta, yaklaşık olarak %10 kabuk, %30 sarı ve %60 ak içerir. Ortalama olarak %10 protein barındırır [11, 25, 26].

Tavuk yumurtası genellikle elli-altmış gram ağırlığındadır ve yetişkin bir insanın ihtiyaç duyduğu protein miktarının yaklaşık %10'unu karşılar. Bu nedenle, bir yumurta, bir yetişkinin günlük hayvansal protein ihtiyacının yaklaşık %25'ini tek başına sağlayabilir [11].

Yumurta, hem tek başına tüketildiğinde hem de diğer gıdalarla birlikte sunulduğunda besin değerini artırır ve beslenmede önemli bir rol oynar. Bunun yanı sıra, gıda işleme süreçlerinde emülgatör özelliğindedir, nem tutar, kabartır, renklendirir, aroma verir ve kıvam arttırır. Tüm bunların yanında hamur oluşumunda, pişirmede ve diğer işlevleri yerine getirme gibi katkı maddesi olarak da yaygın bir şekilde kullanılır [27].

Türkiye’de 2013 yılında toplam yumurta üretimi yaklaşık 16.496.751 bin adet olarak gerçekleşmiştir. 2010 ve 2011 yıllarında köy tavukçuluğunun üretim verilerine dâhil edilmemesi nedeniyle üretim rakamlarında bir düşüş yaşanmış olsa da, yumurta üretimi yıllık olarak artış göstermektedir. Son yıllarda Türkiye, dünya yumurta ihracatında en önemli ülkelerden biri haline gelerek üçüncü sırada yer almaktadır. Türkiye'nin ihracatının büyük kısmı Orta Doğu ülkelerine ve Avrupa Birliği üyesi ülkelere yöneliktir [4].

2006 yılında Türkiye’de her bir kişi ortalama 114 adet yumurta tüketmiştir. Bu rakam her yıl artış göstererek 2013 yılı itibarıyla 218 adede çıkmıştır [4]. Bu artış, hem tüketici bilincinin artması hem de ülkemizdeki yumurta sektörünün hızla gelişmesiyle sağlanmıştır. Ayrıca, bu rakam, Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) önerdiği yıllık kişi başına minimum 180 yumurta tüketim hedefini aşmıştır [8].

1.3.1. Yumurtanın Besleyicilik Yönü

Yumurta, anne sütü hariç, insanın ihtiyaç duyduğu tüm besin bileşenlerini barındıran tek gıda maddesidir. Besleyici değerinin yüksek olmasına karşın, enerji içeriği düşüktür (bir büyük boy yumurta yaklaşık 75 kkal). Bu özellik, yumurtayı "besleyici değeri yüksek" bir gıda maddesi olarak tanımlar. Yumurta, protein kalitesi açısından en üstün kaynaklardan biridir. Vücutta üretilmeyen esansiyel aminoasitlerin önemli bir kaynağıdır. Ayrıca, yüksek sindirilebilirlik özelliği sayesinde, yumurta proteinleri vücut tarafından etkin bir şekilde kullanılarak vücut proteinlerine dönüştürülür. Bu nedenle, yumurta proteinleri, diğer besinlerin protein kalitesinin değerlendirilmesinde önemli bir referans olarak kabul edilir. Yumurtadan elde edilen protein verimliliği %94 civarındadır. Protein verimliliği süt için %85, balık ve sığır eti için %76 civarındadır [24, 28].

1.3.2. Yumurtanın Genel Yapısı

Yumurta dört ana bileşenden oluşur. Bunlar; yumurta sarısı, yumurta akı, kabuk zarı ve kabuğun kendisidir [29].

1.3.2.1. Yumurta Sarısı

Yumurta sarısı, sırasıyla sarı kısım, latebra, germinal disk ve vitelin zarı gibi çeşitli bileşenleri içermekte olup, toplam yumurta ağırlığının yaklaşık %31'ini oluşturmaktadır [30]. Yumurta sarısı, içerdiği bileşenler ve miktar açısından yumurta akından belirgin farklılıklar gösterir. İçeriğinde %48.7 su, %32.6 yağ, %16.6 protein, %1.0 karbonhidrat ve %1.1 kül (mineral) bulunmaktadır. Renk olarak sarıdan turuncuya kadar değişen tonlarda olabilir [31]. Sarı kısmı çevreleyen, saydam ve ince bir zar mevcuttur; bu zar, helezonik bağlar aracılığıyla yumurtanın kutup kısmına bağlıdır ve sarı kısmı merkezde dengede tutar [32].

1.3.2.2. Yumurta Akı (Albumin)

Yumurta akı, toplam yumurta kütesinin yaklaşık %58'ini oluşturur ve kimyasal bileşim açısından %88 su ve %12 oranında kuru madde içerir. Bu kuru maddenin büyük çoğunluğunu proteinler oluşturmaktadır. Yumurta akı, yapısal olarak dört katmandan meydana gelir: şalaziferöz tabaka, iç seyreltik tabaka, koyu kıvamlı tabaka ve dış ince tabakadır. Ana protein bileşenleri ovalbumin, konalbumin, ovoglobulin ve glikoproteinler (ovomukoid ve ovomusin) olarak sıralanabilir [24, 30].

Mikrobiyolojik açıdan, yumurta akı iki önemli işlevi yerine getirir. İlk olarak, iç zarları ve yüksek viskozitesi sayesinde yumurta sarısının kabukla etkileşimini engeller. Ayrıca, mikroorganizmaların çoğalmasını önleyen antimikrobiyel özelliklere sahiptir. Lizozim, gram-pozitif mikroorganizmaların hücre zarlarını parçalayarak bu mikroorganizmaların etkisiz hale gelmesini sağlar. Bunun yanı sıra, yüksek pH değeri (8.3), mikroorganizmaların çoğalmasını engelleyen kritik bir unsur olarak işlev görür [24].

Yumurta, zengin mineral içeriğiyle dikkat çeker; kabuk kısmı özellikle kalsiyum açısından zengindir. Tavuk yumurtası genellikle 45 ila 65 gram arasında bir ağırlığa sahiptir ve ortalama olarak 58 gram kabul edilir. Bu ağırlığın yaklaşık %58'ini oluşturan yumurta akı ortalama 32 gramdır, %31'lik kısmı kapsayan yumurta sarısı ise yaklaşık 19 gramdır. Yumurta kabuğu ise %11 oranında olup, 5-6 gram arasında değişen bir ağırlığa sahiptir [24, 33].

1.3.3. Yumurtada Mevcut Renk Maddeleri

Tüketiciler, turuncu ve portakal rengi yumurta sarısını severler. Yumurta bu kısmına

turuncu rengi veren maddeler oksikarotenoidlerdir [32]. Bu renk maddeleri, bitki ve hayvan kaynaklı ürünlerde sarıdan kırmızıya kadar çeşitli renk tonları sunan pigmentlerdir ve doğada yaklaşık yüz milyon farklı ton bulunmaktadır. Karotenoidler yalnızca bitkiler tarafından sentezlenir ve hayvansal dokulara yem yoluyla geçer. Bu süreçte, karotenoidler hayvansal dokularda depo edilir ve modifiye olur. Yumurta sarısındaki renk de bu modifiye olmuş karotenoidlerden kaynaklanır. Karotenoidler, yeşil yapraklı bitkilerde de bulunur, ancak klorofiller tarafından maskelenir [32].

Karotenoidlerde renk oluşumu, moleküllerindeki konjuge çifte bağlarla ilişkilidir. Konjuge çifte bağların sayısının artması, absorpsiyon bantlarının daha uzun dalga boylarına kaymasına neden olur ve bu, renk tonunun daha kırmızıya dönmesine yol açar [32, 34].

Yumurta sarısının renginin yaklaşık %70'ini oluşturan başlıca renk maddesi luteindir. Sonrasında zeaksantin gelir. Karoten, kantaksantin, kriptoksantin ve kapsantin diğer renk maddeleridir [35].

Lutein ve zeaksantin, karotenoidlerin ksantofil familyasına ait iki stereo izomer olup, benzer kimyasal yapıları nedeniyle sıklıkla birlikte incelenirler. Her ikisi de A vitamininin provitamini olmayan renk maddeleridir [36].

Lutein, lahananın yaprakları, balkabağı, yumurta sarısı, ıspanak ve bezelye, brokoli, pırasa ve yeşilbiber gibi yeşil yapraklı sebzelerde bol miktarda bulunur. Zeaksantin ise, turuncu biber, sarı mısır, ıspanak, pırasa gibi yeşil yapraklı sebzeler ve yumurta sarısında yüksek oranda bulunur; ayrıca mandalina, kivi ve bazı balkabağı çeşitleri gibi meyvelerde de yer alır [32, 37].

Bu iki ksantofil, etlik piliçlerin derisinin rengini ve yumurta sektöründe tavuk yumurtasındaki rengin oluşumunu ve artışını sağlamak için kullanılır. Ksantofil karotenoidler, yumurtaya dışardan eklenerek renk oluşumuna katkıda bulunur ve yumurtanın yapısındaki vitamin gibi hassas maddeleri koruyucu etkiler sağlar. Ayrıca, tavukların bağışıklık sistemini güçlendirir, hücrelerini çevresel zararlardan korur ve detoksifikasyonu kolaylaştırarak hayvan sağlığını ve verimliliğini önemli ölçüde artırır. Lutein ve zeaksantin yumurtada sarı renk oluşumuna katkısının yanı sıra, antioksidan etkileri ile de hayvanların sağlık durumuna olumlu katkılarda bulunur [38].

1.3.4. Eritme Peynirine Dair Benzer Çalışmalar

Caric ve arkadaşları [39]., eritme tuzu olarak sitrik asidin ilk kez 1912 yılında İsviçre’de kullanıldığını belirtmiştir. Bu gelişme, eritme peyniri üretiminin Avrupa’da hızla yayılmasına ve endüstrileşmesine katkıda bulunmuştur. Aynı yıllarda, eritme peyniri üretiminde sitrat ve fosfat tuzlarının kombinasyonu kullanılarak süreç daha verimli hale getirilmiştir. Amerika Birleşik Devletleri’nde 20. yüzyılın başlarında eritme peyniri üretiminde genellikle Cheddar peyniri tercih edilmiştir. Günümüzde ise Gravyer, Cheddar ve Roquefort gibi peynirlerle eritme peyniri üretimi devam etmektedir [40].

Eritme peyniri üretiminde sitratların kullanımıyla ilgili yasal bir sınırlama bulunmamakta; bununla birlikte, üretim için gereken optimum miktarların kullanılması tavsiye edilmektedir [41].

Öztekin [42], farklı yağ seviyelerine sahip beyaz peynirlerden üretilen eritme peynirlerinin fiziksel, kimyasal ve duyuşsal niteliklerini karşılaştırmıştır. Çalışmanın sonuçları, eritme peynirlerinde yağ oranının azalmasıyla birlikte titrasyon asitliği, tuz ve toplam azot miktarlarında artış meydana gelirken, toplam kuru madde miktarının, penetrometre değerinin ve duyuşsal puanların azaldığını göstermektedir.

Bir çalışmada, dört farklı formülasyondaki eritme tuzları kullanılarak kaşar benzeri peynirler üretilmiş ve bu peynirler, geleneksel haşlama tekniğiyle üretilen kaşar peynirleriyle karşılaştırılmıştır. Eritme tuzları kullanılarak üretilen peynirlerin randımanları, haşlama yöntemiyle yapılan peynirlerden daha yüksek çıkmıştır. İlk gün pH değerleri kaşar benzeri peynirlerde 5.69 ile 5.76 arasında değişirken, üç aylık olgunlaşma sürecinde 5.45 ile 5.58 arasında ölçülmüştür. Kontrol grubundaki peynirlerde ise ilk gün pH değeri 5.40 olarak ölçülmüşken, 90. günün sonunda 5.20'ye gerilemiştir. Ayrıca, peynirlerin olgunlaşma süresince toplam kuru madde değerleri eritme tuzu kullanılan peynirlerde %47-49 arasında değişirken, haşlama yöntemiyle üretilen peynirlerde %52-56 arasında bulunmuştur. Kontrol grubundaki peynirlerin yağ ve protein oranlarının, kaşar benzeri peynirlerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak, eritme tuzu kullanımının peynirde randıman artışı sağladığı, ancak bu peynirlerin kaşar peyniri olarak kabul edilemeyeceği, dolayısıyla "kaşar benzeri peynir" olarak piyasaya sürülmesinin daha uygun olduğu ifade edilmiştir. Bu durumun yasal düzenlemelerin eksikliği nedeniyle sorun yaratabileceği ve haksız rekabete yol açabileceği belirtilmiştir [43].

Teleme haşlama yöntemiyle üretilen kaşar peynirleri ile eritici tuzlar kullanılarak üretilen kaşar benzeri peynirlerin farklılıklarını belirlemek amacıyla yapılan bir çalışmada, ilk olarak beş farklı eritme tuzu bileşeni kullanılarak kaşar benzeri peynirler üretilmiştir. Bunun yanı sıra, kontrol amacıyla geleneksel teleme haşlama yöntemi ile standart kaşar peyniri üretilmiştir. Depolama süreci boyunca yapılan analizler, bu iki peynir türü arasında fizikokimyasal özellikler açısından belirgin farklar olduğunu ortaya koymuştur. Özellikle, eritici tuzlar kullanılarak üretilen peynirlerin ilk günlerinde sitrik asit ve fosfor içeriklerinin, kontrol grubundaki peynirlerden yüksek olduğu saptanmıştır. Ancak, bu farklar peynirlerin olgunlaşma sürecinin ilerleyen dönemlerinde normale dönmüştür [44].

Klasik yöntemle üretilen kaşar peynirleri ile eritici tuzlar kullanılarak üretilen kaşar benzeri ürünler arasındaki farkları incelemek amacıyla gerçekleştirilen bir diğer çalışmada, piyasada eritme kaşar, tost kaşarı ve taze kaşar olarak adlandırılan peynir çeşitleri analiz edilmiştir. Bu çalışmada, toplam kuru madde, protein, yağ, tuz, kül, organik asitler ve mineral madde içerikleri değerlendirilmiştir. Sonuçlar, eritici tuzlarla üretilen kaşar peynirlerinin, sitrik asit ve fosfor içeriklerinin klasik kaşar peynirlerine kıyasla belirgin şekilde daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur [19].

Eritme peyniri sektöründe kullanılan tuzlardan biri de sitrik asit ve tuzlarıdır. Özellikle dilimlenebilir eritme peynirleri üretiminde tri sodyum sitrat en çok tercih edilen tuzdur [45].

Adhikari ve arkadaşları [46] tarafından yapılan bir çalışmada ekstrüzyon yöntemi kullanılmıştır. Bu araştırmacılar tarafından üretilen eritme peynirlerinin fiziksel ve duyuşal özellikleri incelenmiş, tekstür profil analiz cihazı ile peynirlerin tekstürel özellikleri belirlenmiş ve duyuşal değerlendirmeler tanımlayıcı duyuşal analiz yöntemleri ve tüketici testiyle yapılmıştır. Araştırma sonucunda, düşük nem içeriğine sahip peynirlerin daha sert ve çiğnenebilir olduğu, aynı zamanda cheddar lezzetinin daha belirgin olduğu bulunmuştur.

Bu çalışmada ise, tavuk yumurtası tozunun blok tipi eritme peynirinin özellikleri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Bu çalışmada, yumurta tozu kullanımının peynirin renk, tekstür ve diğer fizikokimyasal ve duyuşal özellikleri üzerindeki etkileri incelenmiştir. Örneğin, az yağlı peynir kullanıldığında rengin beyazdan sarıya dönüştürülmesi ve yumurta sarısındaki lesitin ile peynirin sertleşip elastikleşen yapısının yumuşatılması hedeflenmiştir. Ayrıca, yumurta akı tozunun hacim artışı olumlu etkileyebileceği

varsayıp ön denemeler yapılmış ancak beklenen etki gözlemlenmemiştir. Bu nedenle hacim artışı üzerinde herhangi bir işlem yapılmamıştır.

Tüm peynir örneklerinin üretimi iki defa yapılmış ve analizler üç kez tekrarlanmıştır. Peynirler 4°C’de soğuk hava deposunda 1 ay olgunlaştırılmış ve olgunlaşma sürecinin 1., 15. ve 30. günlerinde analizler yapılmıştır. Bunun sonucunda tavuk yumurtası tozunun peynirin bileşimi, rengi ve tekstürü üzerine etkileri ölçülmüştür.



2. BÖLÜM

MATERYAL VE METOT

2.1. Materyal

Peynir üretiminde kullanılan inek sütleri, Kayseri Yeşilyurt bölgesindeki bir inek çiftliğinden alınmıştır. Bu sütlerin üretime uygunluğunu test etmek amacıyla, bazik madde, peroksit ve antibiyotik içerikleri kontrol edilmiştir. Üretimde kullanılan peynir mayası, eritme tuzları ve kaşar starter kültürleri ise Konya merkezli İntermak A.Ş. firmasından satın alınmıştır. Blok tipi eritme peynirinin yapımında kullanılan yumurta tozları Kor Agro Organik Gıda A.Ş. firmasından satın alınmıştır. Peynir üretimi, Öz-Sütka Süt Ürünleri Ltd. Şti.'nin üretim tesislerinde gerçekleştirilmiştir.

2.2. Metot

2.2.1. Starter Kültürlerin Hazırlanması

Yağsız süt tozundan elde edilen %12 toplam kuru madde içeren rekonstitüe sütler, 50 ml'lik cam şişelere paylaştırılmış ve 90°C'de 30 dakika boyunca ısıl işlem uygulanmıştır. Ardından, ticari olarak temin edilen liyofilize peynir starter kültürleri bu sütlere inoküle edilmiştir. Şişeler, 35-37°C'de pıhtılaşma gerçekleşene kadar inkübasyona bırakılmıştır. Bu süreç, starter kültürlerin aktif hale gelmesi için iki kez daha tekrarlanmıştır. Aktive edilen kültürler, 1 litrelik erlenlerde pastörize edilmiş rekonstitüe sütlere %2 oranında inoküle edilip inkübasyona alınmış ve bu şekilde işletme kültürleri üretim için hazır hale getirilmiştir [10].

2.2.2. Eritme Tuzları

Eritme peyniri üretiminde eritme tuzları (sitrata ve fosfat bazlı) kullanılmıştır. Piyasada "Casomel" markasıyla bilinen eritme tuzları arasından, Casomel 3112 kodlu tuzdan % 0.3, Casomel 2185 kodlu tuzdan ise % 0.7 eklenmiştir [11].

2.2.3. Tez Çalışması Kapsamında Üretilen Blok Tip Eritme Peyniri Çeşitleri

- Kontrol eritme peyniri
- Tüm yumurta tozu eklenmiş eritme peyniri (TYT)
- Yumurta akı tozu eklenmiş eritme peyniri (YAT)
- Yumurta sarısı tozu eklenmiş eritme peyniri (YST)

2.2.4. Yumurta Tozlu Örneklerin Hazırlanması

Süt, işleme alınmadan önce şeker, pH, antibiyotik, nötralize edici madde, toplam kuru madde, briks, yağ oranı ve hidrojen peroksit gibi parametrelerden yana analiz edilmiştir. Analiz sonuçları, sütün işlem için uygun olduğunu gösterdiğinde, işleme süreci başlatılmıştır. İlk olarak, süt kaba filtrasyondan geçirilmiş ve ardından buharlı çift cidarlı kaşar proses kazanında 65°C’de 30 dakika boyunca ısıtılmıştır. Isıtılan süt, daha sonra 37°C’ye soğutulmuş ve bu aşamada %2 oranında önceden aktive edilmiş kaşar peyniri starter kültürü eklenmiştir. Gerekli maya miktarı maya testi ile belirlenmiş ve mikrobiyal rennet eklenerek mayalanma süresi 60 dakika olarak ayarlanmıştır. Mayalanma tamamlandığında, oluşan pıhtı kazanın taraklarıyla kırılmıştır.

Teleme, buharla 40°C’ye kadar tekrar ısıtılmış ve ardından kazandan boşaltılmıştır. Süzme işlemi, süzme teknesinde gerçekleştirilmiş, ardından teleme üzerine baskı uygulanmıştır. Sonrasında, starter kültür eklenmiş ve pH değeri 5.80 olana kadar asitlendirilmiştir. İlk doğrama bu pH seviyesinde yapılmış, pH değeri 5.40’a düştüğünde ise ikinci doğrama gerçekleştirilmiştir. pH değeri 5.25’e ulaştığında, teleme buharlı haşlama makinesine alınmış ve %0.7 oranında 2185 kodlu eritme tuzu (Casomel), %0.3 oranında 3112 kodlu eritme tuzu (Casomel) ile % 1,5 oranında sofr tuzu eklenmiştir. Ayrıca, ön denemelerde belirlenen oranlarda ayrı ayrı olacak şekilde yumurta sarısı tozu (%1,0), yumurta akı tozu (%1,5) ve tüm yumurta tozu telemeye eklenmiştir. Hazırlanan bu karışım, 75°C’de 5 dakika haşlanmıştır. Makineden çıkan hamur elde yoğrulmuş ve yarım kiloluk kalıplara konmuş, kalıplardan çıkarıldıktan sonra yüzeyleri kurutulmuş ve vakum poşetlerine yerleştirilerek +4°C’de depolanmıştır [10]. Peynir örneklerinin analizleri, 1., 15. ve 30. günlerde yapılmıştır.



Şekil 2.1. Blok tip eritme peynirlerinin üretimine dair bazı görüntüler

2.2.5. Randıman

Bu çalışmada kullanılan yumurta tozu miktarları düşük olduğu ve hamura ilave su eklenmediği için randımanlar arasındaki fark önemli bulunmamıştır. Bu nedenle elde edilen ürün miktarları tablolastırılmamıştır.

2.2.6. Süt Analizleri

Süt analizleri aşağıdaki yöntemlerle gerçekleştirilmiştir.

1. **pH Analizi:** Çiğ sütün pH değeri, masa tipi pH metre (Ohaus Starter 3000) kullanılarak ölçülmüştür.
2. **Toplam Asitlik:** Toplam asidite, titrasyon yöntemiyle Soxhlet-Henkel (SH) cinsinden belirlenmiştir [47].
3. **Toplam Kuru Madde:** Sütün toplam kuru madde oranı, gravimetrik yöntemle hesaplanmıştır [47].

4. **Yağ Oranı:** Yağ içeriği, Gerber santrifüjü kullanılarak ölçülmüştür [47].
5. **Toplam Azot ve Protein:** Sütün toplam azotu Kjeldahl metoduyla belirlenmiştir. Elde edilen azot oranı % protein miktarını hesaplamak için 6.38 faktörüyle çarpılmıştır [47].
6. **Nötralize Edici Bazik Madde Varlığı:** Süt soda veya diğer kostik katılıp katılmadığı rozalik asit testi ile kontrol edilmiştir [48].
7. **Briks Ölçümü:** Çok parametrelili süt analiz cihazı (Milkana) ile yapılmıştır [10].

2.2.6.1. Peynir Mayası Miktarının Belirlenmesi

Üretimde ne kadar ve kuvvette peynir mayası gerekli olduğu Üçüncü [1]'in önerdiği yöntemle yapılmıştır. Mayalanma süresi 1 saat olacak şekilde hesap yapılmıştır.

2.2.7. Eritme Peyniri Örneklerinde Yapılan Analizler

Örnekler üretimin ardından 1., 15. ve 30. günlerde analiz edilmiş, analizler üç paralel olarak gerçekleştirilmiş ve elde edilen değerlerin ortalamaları alınmıştır.

2.2.8. Peynirlere Uygulanan Fizikokimyasal Analizler

2.2.8.1. pH Değeri

Peynirden 10 gram alındıktan sonra, bir beherde ezilerek üstüne 40 ml saf su eklenmiştir. Karışım, Ultra Turrax ile (Wise Tis HG-15D) homojen hale getirilmiştir. Ardından, elde edilen sıvının pH değeri masa tipi pH metre ile ölçülmüştür [49].

2.2.8.2. Titrasyon Asitliği

Peynir örneğinden 10 gram alındıktan sonra bir beherde ezilmiş ve üzerine 40 ml saf su eklenmiştir. Karışıma birkaç damla fenolftalein indikatörü eklenmiş ve titrasyon işlemi 0.1 N NaOH çözeltisi ile gerçekleştirilmiştir. Titrasyon sonucunda harcanan alkali miktarı kullanılarak toplam asitlik, laktik asit cinsinden hesaplanmıştır [48].

2.2.8.3. Kuru Madde

Kuru madde için yaklaşık 3-5 gram örnek 105±2°C'de sabit tartıma gelene kadar kurutulmuştur. Sonuç hesap ile bulunmuştur [48].

2.2.8.4. Yağ Oranı

Peynirlerinin yağ oranları, peynir numuneleri için üretilmiş skalası 0-40 arasında olan bütirometrelerle Gerber yöntemine göre belirlenmiştir [10].

2.2.8.5. Tuz Miktarı

Tuz miktarı, Mohr yöntemi kullanılarak 0.1 N gümüş nitratla titrasyon yapılmıştır. Harcanan gümüş nitrat üzerinden hesap yapılarak % tuz miktarı bulunmuştur [11].

2.2.8.6. Protein Oranı

Peynir örneklerinin protein oranları, yaş yakma ile elde edilen azot miktarının Mikro Kjeldahl yöntemi ile belirlenmesi sonucu hesaplanmıştır. İşlem şu şekilde gerçekleştirilmiştir: Peynir örnekleri yaş yakmaya tabi tutulmuş ve bu sayede numunelerden azot miktarı belirlenmiştir. Azot miktarı, Mikro Kjeldahl yöntemi kullanılarak ölçülmüştür. Elde edilen azot miktarı, 6.38 çarpım faktörü ile çarpılarak protein oranı hesaplanmıştır. Sonuç, % protein oranı olarak ifade edilmiştir [10].

2.2.9. Renk Analizi

Peynirlerin renk analizi Cankurt [10]'un uyguladığı yöntemine göre gerçekleştirilmiştir. Renk parametrelerinin belirlenmesinde Lovinbond marka (Reflectance Tintometer 962, Kanada) renk analiz cihazı kullanılmıştır. L* (siyahtan (0) beyaza kadar (100)) örneğin açıklık-koyuluk, a* (yeşil-kırmızı) ve b* (sarı-mavi) değerleri analiz edilmiştir.

2.2.10. Tekstürel Analizler

Peynir örneklerinin dokusal özellikleri, Ahmed ve arkadaşlarının [50] önerdiği yöntemine göre TA.XT Plus Texture Analyser cihazı ile belirlenmiştir. Analizler için peynirler 2.0 cm boyutlarında küpler halinde kesilmiştir. Testler sırasında 2 cm çapında küresel bir başlık kullanılmış ve cihazda 30 kg kapasiteli load cell yerleştirilmiştir. Sıkıştırma işlemi, 1 mm/sn hızında ve toplam 10 saniye süresince yapılmış olup, örneklerin orijinal boyutlarının % 25'i kadar sıkıştırılması sağlanmıştır. Doku profil analizi kapsamında, iki ardışık sıkıştırma gerçekleştirilmiş ve peynirlerin doku profili parametreleri ölçülerek değerlendirilmiştir.

2.2.11. Duyusal Analizler

8 kişilik panelist grubuna örnekler sunulup verilen kodlar üzerinden örneklere 5 puan üzerinden değer vermeleri istenmiştir. Elde edilen bulgular formlara işlenen detay notlar eşliğinde değerlendirilmiştir [51].

3. BÖLÜM

BULGULAR ve TARTIŞMA

Yumurta tozu ilave ederek üretilen blok tip eritme peynirlerinin fiziksel, kimyasal, tekstürel ve duyuşsal özelliklerinin depolama süreci boyunca nasıl değiştii bu bölümde detaylı bir şekilde incelenmiştir. Depolama süresinin bu peynirlerin özelliklerine olan etkileri ayrıntılı olarak değerlendirilmiştir. Sonrasında önceki araştırmacılar tarafından yürütölen benzer çalışmaların sonuçları ile kıyaslanmıştır.

3.1. Fizikokimyasal Bulgular

3.1.1. İlk Gün Değerleri

Yumurtanın farklı kısımlarının tozlarının eklenmesi ile üretilen blok tip eritme peynirlerinin ilk gün analiz sonuçları aşıağıda özetlenmiştir.

Depolama süresinin peynirlerin tuz, toplam kuru maddede tuz, toplam kuru madde, yağ, toplam kuru maddede yağ, protein ve toplam kuru maddede protein oranlarına önemli bir etkisi olmayacağı öngöröldüğü için bu özelliklerin sadece ilk gün ölçümleri yapılmıştır. İlk gün analizlerine dair sonuçlar Tablo 3.1.de verilmiştir.

Toplam kuru madde değerleri %53.65 ile %55.12 arasında değişmiştir. Yumurtanın çeşitli kısımlarının tozlarını içeren peynirler arasında, en yüksek toplam kuru madde değerine yumurta akı tozu ilaveli peynirler ulaşıırken, en düşük değer kontrol peynirlerde gözlemlenmiştir. Yumurtanın akı tozu ve tüm yumurta tozu formölasyona %1,5 oranında eklendiği için toplam kuru maddeyi artırmıştır ve bu iki örneğin toplam kuru madde değerleri yakın bulunmuştur. Analizler sonrasında toplam kuru maddenin eklenen yumurta tozu nispetinde artış gösterdiği görölmüştür.

Yalman [52] tarafından üretilen kaşar benzeri peynirlerde toplam kuru madde oranı %49.72 olarak belirlenirken, Alper [23] tarafından üretilen eritme peynirinde bu oran %45.06 olarak tespit edilmiştir.

Tablo 3.1. Peynirlerin İlk Gün Değerleri (%)

Özellik	Kontrol	TYT	YAT	YST
Kuru madde	53,65	55,01	55,12	54,53
Yağ	24,62	25,05	24,85	25,15
Toplam kuru maddede yağ	45,89	45,53	45,08	46,12
Tuz Tayini	1,55	1,57	1,56	1,56
Toplam kuru maddede tuz	2,89	2,85	2,83	2,86
Protein	26,86	27,56	28,07	26,92
Kuru maddede protein	50,00	50,01	50,93	49,37
Toplam azot	4,21	4,32	4,40	4,22

TYT: Tüm yumurta tozu eklenmiş eritme peyniri, YAT: Yumurta akı tozu eklenmiş eritme peyniri, YST: Yumurta sarısı eklenmiş eritme peyniri

Araştırmamızda elde edilen toplam kuru madde değerleri, Yıldız [53] ve Gül [54] tarafından rapor edilen sonuçlarla benzerlik göstermekte olup, diğer çalışmalardaki sonuçlarla da uyumlu bir görünüm sergilemektedir. Kaşar peyniri üzerine yapılan bazı çalışmalarda, vakumlu kaşar peynirlerinin depolama süresince toplam kuru madde oranlarında önemli bir artış gözlemlenmediği belirtilmiştir [43].

Kaşar peyniri üretiminde, çiğ sütün asitliği, telemin süzülme süresi ve peynir altı suyuna geçen besin bileşenlerinin miktarı, peynirin toplam kuru madde içeriğini belirleyici faktörler arasındadır. Bunun yanı sıra, maya miktarı, mayalama süresi ve uygulanan baskının ağırlığı ile süresi de toplam kuru madde içeriği üzerinde kritik bir etkiye sahiptir [55].

Araştırmamızda elde edilen yağ oranları %24,62 ile %25,15 arasında değişirken, toplam kuru maddede yağ oranları %45,08 ile %46,12 arasında ölçülmüştür. En yüksek yağ oranı, yumurta sarısı tozu eklenmiş peynirlerde tespit edilirken, en düşük yağ oranı ise yumurta akı tozu eklenmiş peynirlerde görülmüştür. Taze yumurta sarısının yağ içeriği yaklaşık olarak %32 olduğundan ve toz hale getirildiğinde yağ içeriği en yüksek yumurta kısmı olduğundan dolayı [32], yumurta sarısı tozu ilavesi yapılan peynirlerin yağ oranının yüksek olması beklenmektedir. Buna karşın, taze yumurta akının yağ içeriği %1'in altında olup [30] yumurta akı tozu ilavesi yapılan peynirlerde yağ oranının daha düşük olması da beklenen bir durumdur.

Kaşar peynirinin yağ oranı üzerine birçok araştırma gerçekleştirilmiştir ve bu çalışmaların sonuçları, toplam kuru madde oranlarındaki farklılıklara benzer şekilde değişkenlik göstermektedir. Yaşar [56] tarafından yapılan çalışmada, olgunlaşma sürecindeki yağ

oranlarının ortalama %25.53 bulunduğu bildirilmiştir. Diğer birçok araştırmada da benzer yağ oranları rapor edilmiştir [57]. Bu çalışmaların bulguları, mevcut araştırmamızda elde edilen sonuçlarla uyumludur.

Çeşitli alışmalar, kaşar peynirinin depolama sürecinde yağ oranının arttığını göstermektedir [57]. Bu sonuçlar, peynirlerin ambalajsız olarak olgunlaştırılmasının, ürünün nem kaybetmesine ve dolayısıyla yağ oranının nispi olarak artmasına neden olduğunu düşündürmektedir. Ancak, alışmamızda peynirlerin vakum paketleme yöntemiyle ambalajlandığı göz önüne alındığında, yağ oranının depolama sürecinde değişmeyeceği ngrlmştir. Bu nedenle, yağ oranı yalnızca ilk gün llmştir.

Toplam kuru maddede yağ oranı açısından en yüksek değer yumurta sarısı tozu ilaveli peynirlerde gözlemlenirken, en düşük değer yumurta akı ilaveli peynirlerde tespit edilmiştir. Kaşar peynirinin toplam kuru maddede yağ içeriği üzerine yapılan birçok araştırma, değişken sonuçlar ortaya koymuştur. Bu çalışmalarda toplam kuru maddede yağ oranının %33.22 ile %56.94 arasında değiştiği rapor edilmiştir [53, 58, 59]. Bu farklılıkların, peynir üretiminde kullanılan sütlerin yağ oranları, üretim yöntemleri ve ambalajlama tekniklerinin çeşitliliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Araştırmamızın bulguları, önceki çalışmalarda bulunan sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Tuz, peynirin depolama sürecinde meydana gelen her türlü biyokimyasal ve biyolojik olaylar üzerinde etkilidir. Bu nedenle, peynirin tat profili, dokusal özellikleri ve genel duyuusal kalitesi üzerinde tuz oranının belirgin bir etkisi bulunmaktadır [60].

Yumurta tozu ilaveli eritme peynirlerinde ölçülen tuz oranları %1.55 ile %1.57 arasında değişkenlik göstermiştir. Haşlama işlemi sırasında tam olarak emilmeyen suyun içindeki znmş tuzun peynir makinadan çıkarılırken uzaklaşmış olması, peynirlerin tuz oranlarını etkileyebilir.

nceki alışmalar tuz oranları hakkında çeşitli sonuçlar sunmaktadır. Koca ve Metin [61], kaşar peyniri örneklerinde tuz oranını %1.91 olarak belirlerken, Keçeli ve arkadaşları [62] yağı azaltılmış kaşar peynirlerinde bu oranı %1.17 olarak rapor etmişlerdir. Yalman [52], kaşar benzeri peynirlerde tuz oranını %0.87 ile %1.16 arasında bulmuştur. Alper [23] tarafından üretilen eritme kaşar peynirinin tuz oranı %1.09 olarak llmştir. Cankurt [10] ise, peynir örneklerinde tuz oranını %2.04 ile %2.06 arasında tespit etmiştir.

Yapılan araştırmalar, tuz oranının peynirin depolama süresi boyunca artabileceğini göstermektedir [56]. Ancak, tuz oranı üretim yöntemine ve tüketici tercihinine bağlı olarak değişkenlik gösterebileceğinden, diğer araştırmalarla kıyaslama yapmak doğru olmayabilir. Bu nedenle, mevcut çalışmaların sonuçları da geniş bir varyasyon göstermektedir.

Peynir örneklerimizin kuru maddede tuz oranları %2.83 ile %2,89 arasında değişiklik göstermiştir. Vatan [63], Bursa piyasasında satılan kaşar peynirlerinde bu oranı %7.53 olarak belirlemiştir. Yıldız [53], Kırklareli'nde satılan taze kaşar peynirlerinde kuru maddede ortalama %4.70 tuz oranı bulmuştur. Ayar [64] Trabzon'daki kaşar peynirlerinde bu oranı %3.16 olarak ölçmüşken, Erşen [65] Ankara'daki peynirlerde %2.73 olarak tespit etmiştir. Çalışmamızda elde edilen sonuçlar ile Ayar [64] ve Erşen [65]'in bulmuş olduğu sonuçlar benzer bulunmuştur.

Protein değerleri, peynirlerde %26.86 ile %28.07 arasında değişim göstermiştir. En yüksek protein içeriği yumurta akı tozu ilaveli peynirlerde bulunurken, en düşük protein oranı kontrol peynirlerinde gözlemlenmiştir. Yumurta akı tozunun yüksek protein içeriği nedeni ile yumurta akı tozu ilaveli peynirlerin protein oranının yüksek olması beklenmektedir.

Çalışmamızın bulguları, literatürde bildirilen protein oranları (%18.20 - %33.09) ile uyumludur [10, 11, 52, 53, 56, 58, 62, 63, 64, 65, 66]. Toplam kuru maddede protein oranları ise %49.37 ile %50.93 arasında değişiklik göstermiştir. En yüksek değer yumurta akı tozu ilaveli peynirlerde, en düşük değer ise yumurta sarısı tozu ilaveli peynirlerde ölçülmüştür.

Yaygın ve Dabiri [67] tarafından gerçekleştirilen çalışmada, kaşar peynirlerinde depolama süresince protein seviyelerinde bir azalma gözlemlenmiştir. Öte yandan, Güven ve arkadaşları [68] ile Güven ve Görmez [69] peynirlerin olgunlaşma süreci boyunca protein oranlarının arttığını rapor etmişlerdir.

3.1.2. pH Değerleri

Örneklerin pH değerleri Tablo 3.2.'de verilmiştir. Buna göre pH değeri depolamanın ilk 15 günü boyunca azalmış, 30. güne doğru ise tekrar artmıştır. Yaşar [56] tarafından yapılan bir çalışmada, kaşar peynirlerinin değerlerinin depolama başlangıcından ortalarına kadar düştüğü, ardından 60. günde artış gösterdiği ve nihayetinde depolamanın

sonunda tekrar azaldığı rapor edilmiştir.

Farkye ve Fox [70] peynirlerin pH değerlerinde değişikliklerin, üretim sırasında pıhtıda kalan laktozun parçalanması nedeniyle azaldığını, olgunlaşma sürecinde ise laktik asidin parçalanmasından veya bazik özellikli aminoasit oluşumundan dolayı pH değerlerinin arttığını belirtmişlerdir.

Depolamanın ilk gününde, bu çalışma kapsamında üretilen peynirlerin pH değerleri 5.45 ile 5.55 arasında değişmiştir. Tüm peynirlerin depolama boyunca ölçülen pH değerleri Tablo 3.2.'de verilmiştir. Yumurta tozu ilave edilmiş peynirlerin pH değeri kontrole göre daha yüksek bulunmuştur. Depolamanın sonunda da bu durum değişmemiştir. Aradaki farkın yumurtanın daha yüksek bir pH değerine sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yaygın ve Dabiri [67], kaşar peynirlerinde pH değerlerinin ortalama 5.59 olduğunu ve 6 aylık olgunlaşma sürecinin ardından bu değer 4.88'e düştüğünü bildirmişlerdir. Çürük [43], eritme tuzu kullanımının etkisini incelediği çalışmasında depolamanın 1. gününde pH değerlerini 5.69-5.76, 90. günde ise 5.45-5.58 arasında bulmuştur. Öksüz ve ark. [71] ve Güven ve Görmez [69] kaşar peynirlerinde ölçtükleri pH değerlerinin depolama boyunca azaldığını bildirmişlerdir. Buna göre çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar ile önceki araştırmacıların buldukları sonuçlar benzerlik göstermektedir.

Tablo 3.2. Peynirlerin pH Değerleri

Günler	Kontrol	TYT	YAT	YST
1	5,45	5,49	5,53	5,55
15	5,41	4,45	5,47	5,50
30	5,53	5,58	5,61	5,63

TYT: Tüm yumurta tozu eklenmiş eritme peyniri, YAT: Yumurta akı tozu eklenmiş eritme peyniri, YST: Yumurta sarısı eklenmiş eritme peyniri

Önceki araştırmalar, kaşar peynirinin pH değerlerinin geniş bir değişkenlik gösterdiğini ortaya koymaktadır. Özellikle eritme peynirlerinin üretiminde eritme tuzlarının etkisinin incelendiği bir çalışmada pH değerleri 5.78-5.81 aralığında ölçülmüştür. Eritme tuzu kullanılmadan üretilen peynirin ise pH değeri 5,42 bulunmuştur [58]. Diğer taraftan, peynirler üzerine yürütülen çeşitli çalışmalarda depolama boyunca değerlerin dalgalandığı ancak olgunlaşmanın sonunda pH'da azalma olduğu bildirilmiştir [10, 52, 66, 72].

3.1.3. Titrasyon Asitliği Değerleri

Asitlik gelişimi, süt pıhtılaşmasıyla başlayan ve peynirin olgunlaşması süresince devam eden bir süreçtir. Peynirdeki toplam asitlik, laktozun fermantasyonu sonucu oluşan organik asitler, lipolizle açığa çıkan serbest yağ asitleri ve proteolizle oluşan serbest aminoasitlerin etkisiyle şekillenir [73].

Yumurta bileşenlerinin tozu kullanılarak üretilen blok tip eritme peynirlerinin titrasyon asitliği değerleri ve bu peynirlerin 30 günlük olgunlaşma süresince geçirdiği değişiklikler Tablo 3.3.'de verilmiştir. İlk gün elde edilen veriler, asitlik seviyelerinin genellikle diğer günlere kıyasla daha yüksek olduğunu, ancak depolamanın sonunda bu seviyelerde bir düşüş yaşandığını göstermektedir. Toplam asitlik değerleri ilk gün %0.73-0.85 arasında değişirken depolamanın sonunda %0.72-0.80 arasında değişmiştir. 15. gün hariç depolama boyunca hep kontrol peyniri en yüksek değere sahip olmuştur.

Öksüztepe ve ark. [59], piyasada bulunan 50 adet kaşar peyniri örneğini inceledikleri çalışmada, peynirlerin ortalama titrasyon asitliği değerlerini %0.42 olarak bildirmişlerdir. Bu durum haşlama sırasında asitliğin suya geçmiş olmasından kaynaklanmış olabilir. Güven ve ark. [68] ise, ürettikleri kaşar peynirlerinde başlangıçta titrasyon asitliğinin %0.49 olduğunu ve depolamanın sonunda bu değer %0.70 ile %0.72 arasında değiştiğini rapor etmişlerdir. Keleş ve ark. [74], inek ve koyun sütü kullanılarak üretilen Hellim peynirlerinin titrasyon asitliği değerlerinin, depolamanın ilk gününde %0.23 ile %0.32 arasında olduğunu, olgunlaşma sürecinin sonunda ise bu değer %0.39 ile %0.69 arasında değiştiğini ve olgunlaşma sürecinde titrasyon asitliğinin yalnızca hafif bir artış gösterdiğini belirtmişlerdir.

Joseph ve Akinyosoye [75], Batı Afrika tarzı yumuşak peynirleri %5 tuzlu suda haşlayarak üretmişler ve depolamanın ilk 6 gününde laktik asit bakterilerinin etkisiyle titrasyon asitliğinde bir artış gözlemlenmesine rağmen, olgunlaşmanın 6. ile 10. günleri arasında titrasyon asitliğinde bir azalma kaydetmişlerdir.

Tablo 3.3. Peynirlerin Toplam Asitlik Değerleri (%)

Günler	Kontrol	TYT	YAT	YST
1	0,85	0,82	0,81	0,80
15	0,65	0,61	0,63	0,65
30	0,73	0,74	0,73	0,72

TYT: Tüm yumurta tozu eklenmiş eritme peyniri, YAT: Yumurta akı tozu eklenmiş eritme peyniri, YST: Yumurta sarısı eklenmiş eritme peyniri

Çelik ve ark. [76], farklı yağ oranlarına sahip pastörize sütlerden üretilen örgü peynirlerinde, depolamanın 60. gününe kadar titrasyon asitliği değerinde bir artış gözlemlenmiş, ancak olgunlaşmanın 3. ayında bu asitlik seviyesinin azaldığını belirlemişlerdir. Yalman [52], yüksek lisans çalışmasında, kaşar benzeri peynirlerin 90 günlük depolama süresi sonunda titrasyon asitliği değerlerinde bir azalma olduğunu bildirmiştir. Öte yandan, kaşar peyniri üzerine yapılan çeşitli araştırmalar, depolama süresince titrasyon asitliğinde bir artış olduğunu ortaya koymuştur [10, 11, 43, 56, 66]. Bu durum, kaşar peynirinde titrasyon asitliğinin depolama süresince dalgalı bir seyir izlediğine işaret etmektedir. Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgular, literatürdeki diğer çalışmaların sonuçlarıyla büyük ölçüde örtüşmektedir.

3.1.3. Renk (L^*) Değerleri

L^* değeri, beyaz ($L=100$) ile siyah ($L=0$) arasındaki parlaklık farkını ölçen bir ölçüttür [77]. Bu değer, dört farklı filtre kullanılarak hesaplanır ve renkler üç boyutlu bir koordinat sistemi içinde değerlendirilir. Bu sistemde, L^* değeri dikey ekseninde parlaklıktan koyuluğa geçişi, +a kırmızı tonları, -a yeşil tonları, +b sarı tonları ve -b mavi tonları temsil eder [78].

Peynirin beyaz rengini, yağ globülleri ve kazein misellerinin ışığı yansıtma özellikleri sağlar. Haşlama öncesinde yüksek yağ içeriği, peynirin daha beyaz görünmesine katkıda bulunur; ancak haşlama sonrası, peynir soğudukça serum proteinlerinin ayrılmasıyla birlikte ışık yansıtma kapasitesi azalır ve bu durum peynirin beyazlığının azalmasına yol açar [79].

Farklı yumurta kısımlarının tozları ilave edilerek üretilen blok tip eritme peynirlerinin renk analizleri sonrasında elde edilen L , a ve b değerleri Tablo 3.4.'te verilmiştir. Eritme peynirlerinin L^* değerleri, depolamanın ilk gününden itibaren farklılık göstermiş ve bu farklılıklar depolama süresi boyunca devam etmiştir. Tüm renk parametreleri tüm örneklerde farklı olmuştur. Çünkü yumurta sarısı rengi önemli düzeyde etkilemiştir. Ancak yumurta akı tozu eklenmiş peynirler ile kontrol peynirlerinin değerleri yakın bulunmuştur. Depolama süresi boyunca L^* değerlerinde dalgalanmalar gözlemlenmiştir. Örnekler arasında bazılarında ilk güne göre düşüş belirlenirken bazılarında artış tespit edilmiştir.

İlk gün kontrol grubundaki peynirler, diğer örneklere göre daha parlak ve daha yüksek L^* değerlerine sahip olmuştur. Öksüz ve ark. [71], ürettikleri kaşar peynirlerinde L^*

değerlerini 74.8 ile 90.1 arasında ölçmüşlerdir. Anılan çalışmada, kaşar peynirlerinin L^* değerlerinde belirgin bir değişiklik görülmemiş ve depolama süresi boyunca bu değerlerin azalma eğiliminde olduğu belirlenmiştir. Johnston ve Darcy [80] ise 4°C’de saklanan Mozzarella peynirlerinde, L^* değerinin olgunlaşma süreci boyunca azaldığını rapor etmişlerdir.

Say [66], haşlama suyundaki tuz konsantrasyonu ve depolama süresinin kaşar peynirinin özellikleri üzerindeki etkilerini incelemiş ve 60 günlük depolama sonunda peynirlerin L^* değerlerinin 72.91 ile 87.47 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Blok tip eritme peynirleri ve kaşar benzeri peynirler üzerinde yapılan bazı araştırmalar, L^* değerlerinin olgunlaşma süresiyle birlikte azaldığını göstermiştir [10, 11, 55, 81]. Çalışmamızda da peynirlerin L^* değerleri olgunlaşma süresince azalma eğilimi göstermiş olsa da, elde edilen değerler önceki araştırmalarla karşılaştırıldığında genellikle daha yüksek bulunmuştur. Bu farklılığın nedenleri arasında pastörizasyon sıcaklığı, kurutma koşulları, kullanılan tuz miktarı ve ambalajlama yöntemleri gibi çeşitli faktörler yer alabilir. Örneğin, vakumla paketlenmiş ürünlerin, açıkta olgunlaştırılan ürünlere göre daha beyaz olması beklenebilir.

Tablo 3.4. Peynirlerin Renk (L) Değerleri

Özellik	Günler	Kontrol	TYT	YAT	YST
L^*	1	96,85	95,74	96,77	89,85
	15	92,32	94,51	93,56	88,41
	30	94,63	96,23	95,50	90,14
a^*	1	-6,61	-7,00	-6,92	-5,55
	15	-6,53	-6,11	-6,34	-5,10
	30	-5,91	-6,04	-7,18	-5,62
b^*	1	24,54	29,25	24,93	38,54
	15	22,17	28,83	24,57	36,62
	30	23,21	28,71	24,45	35,49

TYT: Tüm yumurta tozu eklenmiş eritme peyniri, YAT: Yumurta akı tozu eklenmiş eritme peyniri, YST: Yumurta sarısı eklenmiş eritme peyniri

3.2. Peynirlerin Tekstür Özellikleri

Gıda maddelerinin tekstürel özelliklerini belirlemek için en yaygın kullanılan yöntem, Tekstür Profil Analizi (TPA) olarak adlandırılmaktadır. Bu yöntem, aynı anda yedi farklı tekstürel parametreyi değerlendirerek, güç-zaman grafiği üzerinden verileri elde etmektedir. Ölçülen parametreler arasında kırılabilirlik (fracturability), sertlik (hardness),

elastiklik (springiness), sakızimsılık (gumminess), iç yapışkanlık (cohesiveness), dış yapışkanlık (adhesiveness) ve çiğnenebilirlik (chewiness) yer almaktadır [82]. Bu sayede gıdaların mekanik özellikleri kapsamlı bir şekilde analiz edilebilmektedir. Yumurtanın farklı fraksiyonlarının tozu ilave edilerek üretilen blok tip eritme peynirlerinin tekstür değerleri Tablo 3.5.'de verilmiştir. Tablodaki verilere göre yumurta tozu ilavesi ilk gün kontrole göre sertliği azaltmıştır. 15. Günde bu durum değişmiş olsa da depolamanın sonunda yine En sert örnekler kontrol örnekleri olmuştur. Ancak depolamanın sonunda yumurta tozu ilaveli peynirlerin hepsinin sertlik değerleri çok yakın bulunmuştur. Depolamanın ilk gününde peynirlerin sertlik değeri 2418-4460 g arasında değişirken depolama sürecinin sonunda bu değer 4775-6764 arasındaki değerlere yükselmiştir. Yumurtanın farklı kısımlarının tozunun ilavesinin ve depolamanın diğer tekstür parametrelerini nasıl etkilediği ile ilgili detaylar Tablo 3.5.'de özetlenmiştir.

Tablo 3.5. Peynirlerin Tekstür Değerleri

Özellik	Günler	Kontrol	TYT	YAT	YST
Sertlik (g)	1	4460	2750	2418	3241
	15	3925	4240	3126	4050
	30	6764	4830	4775	4884
Esneklik	1	0,87	0,86	0,88	0,85
	15	0,83	0,82	0,83	0,81
	30	0,81	0,83	0,85	0,82
Sakızimsılık (N)	1	3750	2150	1914	2248
	15	2940	3085	2430	2975
	30	4635	3562	3417	3452
İç Yapışkanlık (cm ²)	1	0,77	0,76	0,75	0,74
	15	0,73	0,72	0,72	0,71
	30	0,71	0,73	0,71	0,70
Çiğnenebilirlik (N)	1	3149	1862	1645	1800
	15	2475	2544	1897	2413
	30	3785	2816	2741	2905
Dış Yapışkanlık (cm ²)	1	-0,65	-0,54	-0,56	-0,68
	15	-1,05	-1,25	-1,14	-1,82
	30	-2,40	-1,20	-1,49	-1,79
Elastikiyet	1	0,47	0,46	0,47	0,44
	15	0,40	0,38	0,39	0,39
	30	0,38	0,38	0,34	0,38

TYT: Tüm yumurta tozu eklenmiş eritme peyniri, YAT: Yumurta akı tozu eklenmiş eritme peyniri, YST: Yumurta sarısı eklenmiş eritme peyniri

Sertlik (hardness, N), gıda ürününe uygulanan ilk sıkıştırımda ölçülen maksimum kuvvet olarak tanımlanmaktadır [83]. Peynirin sertlik değeri, içerdiği nem ve tuz oranlarıyla

yakından ilişkilidir. Peynirde toplam kuru madde miktarının azalması, yumuşama ile sonuçlanırken; peynirdeki tuz oranının artması, sertliği artırmaktadır. Ayrıca, ürünün yağ ve protein içeriği ile pH değeri de sertlik üzerinde etkili unsurlardır [84].

Literatürde yer alan bilgilere göre [84], peynirin toplam kuru madde miktarının azalması, yumuşamanın artmasına; peynirdeki tuz oranının artması ise sertlik değerinin yükselmesine neden olmaktadır. Ancak peynirlerimizin tuz değerleri çok yakın bulunmuştur.

Dabour ve ark. [85] Cheddar peyniri üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada, olgunlaşma sürecinde yaşanan nem kaybının sertlik değerini artırdığını bildirmişlerdir. Solak [86] ise, farklı pH değerlerinde üretilen blok tip eritme peynirlerinin üç aylık olgunlaşma süresinin sonunda sertlik değerlerinin ilk günlük değerlerine göre arttığını belirtmiştir. Bu sonuçlar, bizim çalışmamızdaki sonuçlar ile paralellik göstermektedir. Peynirlerin sertlik değerindeki artışın, pH değerindeki düşüşle ilişkili olduğu düşünülmektedir [87]. Kapoor ve Metzger [45], eritme tuzları ve pH'nın peynirlerin yapısındaki sertlik ve sıkılaşıma üzerindeki etkilerini vurgulamışlardır.

Esneklik (resilience), peynirin çiğneme esnasında başlangıçtaki formuna geri dönme kapasitesi olarak tanımlanır. Bu değer, ilk sıkıştırma sonundaki yükseklik ile ikinci sıkıştırmanın başladığı yükseklik arasındaki mesafe ile ölçülmektedir [6].

Eritme peynirlerinde esneklik değeri dalgalı bir azalma göstermesine rağmen, depolama sürecinin sonunda tüm örneklerde ilk günle karşılaştırıldığında bir düşüş yaşanmıştır. Peynirlerin esneklik değeri, ilk gün 0.85-0.88 arasında değişmiştir. Depolamanın sonunda ise 0.81-0.85 arasında değişmiştir. Yun ve ark. [88], mozzarella peyniri üretiminde farklı enzimlerin esneklik değerini etkilemediğini ortaya koymuşlardır. En yüksek esneklik değerine sahip olan peynir örneği, yumurta akı tozu ilavesiyle üretilen peynir olurken, en düşük değer kontrol peynirlerde gözlemlenmiştir. Benzer sonuçlar blok tipi eritme peyniri üretiminde yumurta kullanımı üzerine çalışma yürüten Çavuş [11] tarafından da bildirilmiştir. Yaşar [56], farklı pıhtılaştırıcı enzimlerin ve olgunlaşma süresinin kaşar peynirinin özellikleri üzerindeki etkisini araştırdığı çalışmasında, olgunlaşmanın başlangıcında esneklik değerlerinin 0.80 ile 0.83 arasında değiştiğini, olgunlaşmanın sonunda ise 0.66 ile 0.70 aralığına düştüğünü bildirmiştir. Cankurt [10] da, blok tip eritme peynirlerinin esneklik değerlerinin dalgalı bir azalma gösterdiğini ve olgunlaşma

sürecinin sonunda tüm örneklerin esneklik değerlerinin ilk güne göre azaldığını belirtmiştir.

Sakızımsılık (gumminess, N), yarı katı bir gıdanın yutulmaya hazır hale gelmesi için gereken parçalama kuvveti olarak tanımlanmakta ve sertlik ile iç yapışkanlık değerlerinin çarpımıyla hesaplanmaktadır [89].

Peynirlerin sakızımsılık değerleri depolama süresi boyunca belirgin değişiklikler göstermiştir ve bu durum devamlılık göstermiştir. Sakızımsılık ilk gün en düşük 1914 N ile yumurta akı tozu ilaveli peynir örneğinde belirlenirken en yüksek 3750 N ile kontrol örneğinde tespit edilmiştir. Depolama sonunda ise örnekler değişmemek üzere sırası ile 3417-4635 N bulunmuştur. Yani depolama ile örneklerin sakızımsılık değerleri yükselmiştir.

Çavuş [11] tarafından yürütülen benzer çalışmada blok tip eritme peyniri üretiminde yumurtanın farklı kısımları kullanılmıştır. Bu araştırmacı çalışma sonunda blok tip eritme peynirlerinde sakızımsılık değerlerinin depolama süresi boyunca dalgalanmalar gösterdiğini ve sonuçta artış kaydedildiğini bildirmiştir. Bu araştırmacı depolamanın başlangıcında peynirlerin sakızımsılık değerlerini 1818.88 ile 3571.62 N arasında, olgunlaşma süresinin sonunda ise bu değerleri 3475.44 ile 5349.85 N arasında bulmuştur. Solak [86], farklı pH değerlerinde ürettiği blok tip eritme peynirlerinin sakızımsılık değerlerinin 90 günlük depolama süresi sonunda arttığını bildirmiştir.

İç yapışkanlık (cohesiveness, cm²), peynirin ağızda parçalanmadan önceki deformasyon derecesini tanımlayan bir parametre olup, ikinci sıkıştırmadaki pozitif alanın birinci sıkıştırmadaki pozitif alana oranı ile hesaplanmaktadır [51].

Blok tip eritme peynirlerinin iç yapışkanlık değerleri birbirine yakın seviyelerde kalmış ve bu durum depolama süresinin sonuna kadar devam etmiştir. Depolamanın sonunda tüm örneklerin iç yapışkanlık değerleri düşüş göstermiştir. Benzer sonuçlar Çavuş [11] tarafından da bildirilmiştir. Çavuş [11] çalışmasında eritme peynirlerinde iç yapışkanlık değerlerinin dalgalı bir azalma eğilimi gösterdiğini ancak depolama sürecinin sonunda tüm örneklerde ilk güne göre bir düşüş yaşandığını, başlangıçta, peynirlerin iç yapışkanlık değerlerinin 0.725 ile 0.768 arasında değişirken, olgunlaşma süresinin sonunda bu değerlerin 0.662 ile 0.733 aralığına gerilediğini bildirmiştir. Tüm örnekler arasında en yüksek iç yapışkanlık değerine sahip peynirin yumurta akı ilave edilmiş peynir olduğunu, en düşük değer ise yumurta sarısı ilaveli peynirlerde ölçüldüğünü bildirmiştir.

Koca [51], peynirlerdeki yağ içeriğinin artışının iç yapışkanlık değerini azalttığını belirtmiştir. Yaşar [56], doktora çalışmasında ürettiği peynirlerin iç yapışkanlık değerlerinin olgunlaşma süresine bağlı olarak düştüğünü ifade etmiştir. Cankurt [10] ise, çeşitli tıbbi ve aromatik bitki ekstraktları ile uçucu yağlar kullanarak ürettiği blok tip eritme peynirlerinde iç yapışkanlık değerlerinin depolama süresi boyunca dalgalı bir seyir izlediğini bildirmiştir. Solak [86] peynirlerdeki mikrobiyolojik, enzimatik ve biyokimyasal olayların iç yapışkanlık değerini etkilediğini bildirmektedir.

Çiğnenebilirlik (chewiness, N), katı gıdaların yutulmaya hazır hale gelmesi için gereken çiğneme kuvvetini ifade eder. Bu değer, sakızimsılık ve elastikiyet değerlerinin çarpımı ile hesaplanmaktadır [6, 89].

Blok tip eritme peynirlerinde çiğnenebilirlik değerleri, kontrol örneği hariç diğer tüm örneklerde depolama süresi boyunca artış göstermiştir ve bu eğilim, sürecin sonuna kadar devam etmiştir. Ürettiğimiz eritme peynirleri arasında en yüksek çiğnenebilirlik değeri kontrol grubuna ait iken, en düşük değer yumurta akı tozu ilave edilmiş peynirlerde gözlemlenmiştir. Benzer durum Çavuş [11] tarafından da bildirilmiştir. Çiğnenebilirlik ve sakızimsılık değerleri arasındaki benzerlik, çiğnenebilirlik değerinin sakızimsılık ile elastikiyetin çarpımından elde edilmesinden kaynaklanmaktadır.

Peynirlerin çiğnenebilirlik değerlerinin artması, peynirdeki proteinler ve diğer bileşenler arasındaki etkileşimlerin güçlenmesine ve moleküller arası çekim kuvvetinin artmasına bağlanabilir.

Yaşar [56], kaşar peynirlerinin çiğnenebilirlik değerlerinin depolama süresine bağlı olarak düzensiz değişim gösterdiğini ve bu değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmiştir. Solak [86], farklı tip peynirler kullanarak yaptığı çalışmada, yalnızca bir örneğin dışında diğer tüm peynirlerin çiğnenebilirlik değerlerinin depolama süresi sonunda arttığını ifade etmiştir. Cankurt [10] ise blok tip eritme peynirlerinde çiğnenebilirlik değerlerinin bazı örneklerde düşüş, bazılarında artış ve diğerlerinde dalgalı bir seyir izlediğini rapor etmiştir.

Dış yapışkanlık (adhesiveness, cm²), peynir ile diğer yüzeyler arasındaki çekim kuvvetini aşmak için gerekli olan iş miktarını ifade eder. Bu değer, ilk sıkıştırma esnasındaki negatif kuvvet alanı ile tanımlanmaktadır [90].

Blok tip eritme peynirlerinin dış yapışkanlık değerlerinde depolama süresi boyunca sürekli bir artış gözlemlenmiştir. Bununla birlikte, bazı örneklerde düşüş ve sonra artış görülmüştür.

Peynirlerin depolamanın başlangıcında dış yapışkanlık değeri -0,54 ile -0,68 arasında değişirken, olgunlaşmanın son gününde bu değer -1,20 ile -2,40 arasında değişmiştir. Dış yapışkanlık değerindeki artışın, peynirde meydana gelen biyokimyasal olaylar, proteoliz süreçleri ve nem içeriğindeki değişikliklerden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca, peynirin kuru madde miktarının azalması durumunda dış yapışkanlık değerinin arttığı gözlemlenmiştir [10]. Antoniou ve ark. [90], peynirde yüksek proteoliz hızının dış yapışkanlık değerini artırdığını vurgulamaktadır. Dimitrelli ve Thomasaris [91], Mozzarella peyniri üzerinde yaptıkları çalışmada dış yapışkanlık dışındaki diğer tekstürel özelliklerin, protein oranının artışına bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Buna göre örneklerin protein oranının veya nem oranının artması söz konusu olmadığına göre örneklerin dış yapışkanlığının artması proteolize bağlanabilir. Her ne kadar bu çalışma kapsamında proteoliz düzeyi ölçülmemiş olsa da peynirlerde depolama ile proteolizin arttığı bilinmektedir.

Solak [86], farklı tip peynirler kullanarak yaptığı çalışmada, farklı pH değerlerinde ürettiği blok tip eritme peynirlerinden iki tanesinin dış yapışkanlık değerlerinin depolama süresi sonunda azaldığını, diğer ikisinin ise artış gösterdiğini ifade etmiştir. Cankurt [10] ise blok tip eritme peynirlerinde dış yapışkanlık değerlerinin depolama boyunca sürekli bir artış gösterdiğini, ancak bazı örneklerde artıştan sonra tekrar düşüş yaşandığını rapor etmiştir.

Elastikiyet (springiness), bir gıdanın orijinal şekline geri dönme yeteneğini tanımlayan bir parametredir [6].

Blok tip eritme peynirlerinin depolama sonundaki değerleri yumurta akı tozu ilave edilmiş örnek dışında aynı bulunmuştur. Depolamanın başlangıcında da yakın değerler elde edilmiştir. Benzer durum Çavuş [11] tarafından da rapor edilmiştir.

Eritme peynirlerinde elastikiyet değeri istikrarlı bir düşüş göstermiştir ancak Çavuş [11] örneklerinde elastikiyetin dalgalı bir azalma gösterdiğini ancak depolamanın sonunda tüm örneklerde bu değer ilk güne göre düştüğünü bildirmiştir. Bu araştırmacının bildirdiğine göre yumurta ilaveli örnekler en yüksek kontrol örneği ise en düşük değeri

almıştır. Ancak bizim yumurta tozu ilave ederek blok tip eritme peyniri ürettiğimiz bu çalışmamızda bunun tersi tespit edilmiştir.

Solak [86], blok tip eritme peynirlerinin elastikiyet değerlerinin olgunlaşma süresince çeşitli değişimlerden etkilendiğini bildirmiştir. Cankurt [10] da eritme peynirlerinde 90 günlük olgunlaşma sonrasında tüm örneklerin elastikiyet değerinin ilk güne göre azaldığını rapor etmiştir.

3.3. Peynirlerin Duyusal Özellikleri

Peynirlerin duyusal değerlendirilmesi 8 kişilik panelist gruba yaptırılmıştır. Peynirleri görünüş, lezzet, doku ve genel beğeni yönü değerlendirmeleri istenmiştir. Değerlendirme 5 puan üzerinden yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 3.6.'da verilmiştir.

Tablo 3.6. *Peynirlerin Duyusal Değerleri*

Özellik	Günler	Kontrol	TYT	YAT	YST
Görünüş	1	4.3	4.5	4.2	4.5
	15	4.2	4.4	4.2	4.0
	30	4.4	4.3	4.3	4.5
Doku	1	4.2	4.5	4.3	4.4
	15	4.5	4.6	4.4	4.0
	30	4.1	4.0	4.1	4.4
Lezzet	1	4.5	4.6	4,2	4.3
	15	4.1	4.2	4,1	4,0
	30	3.9	3.8	3.6	3.7
Genel Beğeni	1	4.2	4.4	4,2	4.2
	15	4.1	4.3	4.0	4.0
	30	3.9	3.8	3.7	3.7

TYT: Tüm yumurta tozu eklenmiş eritme peyniri, YAT: Yumurta akı tozu eklenmiş eritme peyniri, YST: Yumurta sarısı eklenmiş eritme peyniri

Blok tip eritme peynirlerinin görünüş puanları depolama boyunca her bir üründe kendine özel bir seyir izlemiştir. Bazılarında dalgalı düşüş, bazılarında çıkış ve bazılarında sabit seyir görülmüştür. Çalışmamızda, peynirlerde görünüş puanları ilk gün 4,2-4,5 arasında değişirken depolamanın sonunda 4,3-4,5 arasında değişmiştir. Buna göre depolamanın görünüş üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığı söylenebilir. Depolamanın ilk gününde de son gününde de en yüksek puanı yumurta sarısı tozu ilaveli peynirler almıştır. Yumurta sarısından gelen sarı rengin peynirlerde görsel albeniyi arttırdığı değerlendirilmektedir. En düşük puanları ise yumurta akı tozu eklenmiş peynirler almıştır. Bunun nedeninin de yumurta akının peyniri beyazlatmasından kaynaklandığı değerlendirilmektedir.

Çürük [43], eritme tipi kaşarların görünüş puanlarını 4.20 ile 4.50 arasında bulmuştur. Güven ve ark. [68] kaşar peynirlerinin görünüş puanlarının depolamanın ilk yarısında arttığını, daha sonra ise azalmaya başladığını gözlemlemişlerdir. Çürük [43] ve Yaşar [56] ise, görünüş puanlarının depolama süresi boyunca düştüğünü rapor etmişlerdir. Çavuş [11] ise yumurta sarısı ilavesinin peynirlerin görünüş puanlarını arttırdığını, yumurta akı ilavesinin ise puanları düşürdüğünü bildirmiştir.

Solak [86], blok tipi eritme peynirlerinin görünüş puanlarının, olgunlaşma süresince meydana gelen proteolitik, enzimatik ve mikrobiyal değişiklikler sonucunda, depolama sonunda düşüş gösterdiğini rapor etmiştir. Cankurt [10] tarafından yürütülen bir başka çalışmada da, eritme peynirlerinin görünüş puanlarının depolama süresinin sonunda, başlangıçtaki değerlere göre belirgin bir şekilde daha düşük olduğu belirtilmiştir.

Yumurtanın çeşitli bölümlerinin tozu kullanılarak hazırlanan peynirlerinin doku puanlarına dair 30 günlük depolama süresindeki değişimler Tablo 3.6.'da özetlenmiştir. Peynirlerin doku puanlarında depolama boyunca yumurta sarısı tozu ilave edilmiş peynirler hariç olmak üzere ilk 15 gün artış sonrasında düşüş görülmüştür. Yumurta sarısı tozu ilaveli peynirde ise durum tam tersi cereyan etmiştir. Genel olarak doku puanlarının ilk güne göre düştüğü görülmüştür. Araştırmamızda, başlangıçta panelistler tarafından verilen doku puanları 4,2 ile 4,5 arasında değişirken, 30 günlük depolama süresinin sonunda bu puanlar 4,0 ile 4,4 arasına düşmüştür. Doku puanları açısından ilk gün en yüksek değeri tüm yumurta tozu ilaveli peynir alırken depolamanın sonunda yumurta sarısı tozu eklenmiş peynirler almıştır.

Piacquadio ve ark. [92], farklı tuzlama yöntemleriyle üretilen Mozzarella peynirlerinin doku puanlarının depolama süresi boyunca azaldığını rapor etmiştir. Schar ve Bosset [93] ise, eritme peynirlerindeki doku bozukluklarının, olgunlaşma sürecinde gerçekleşen fizikokimyasal olaylar sonucu meydana geldiğini belirtmişlerdir. Birçok araştırma, kaşar peynirlerinde doku puanlarının olgunlaşma süresi boyunca azaldığını göstermiştir. Cankurt [10] ve Çavuş [11] da benzer bulgularla, doku puanlarının depolama süresi ilerledikçe düştüğünü bildirmiştir.

Yumurta tozu kullanılarak üretilen peynirlerin lezzet puanlarına ilişkin 30 günlük depolama süresi boyunca gözlemlenen değişimler de Tablo 3.6.'dan görülebilmektedir. Blok tipi eritme peynirlerinin lezzet puanlarında, depolamanın ilk gününden itibaren farklılıklar gözlemlenmiş ve bu farklılıklar peynirlerin olgunlaşma süresi boyunca devam

etmiştir. Lezzet puanlarındaki azalma, olgunlaşma süresine bağlı olarak düzenli bir şekilde ilerlemiş; bu azalma depolamanın başlangıcında yavaş gerçekleşmiş, son aşamalarda ise hızlanmıştır.

Araştırmamızda elde edilen verilere göre, yumurtalı peynirlerden tüm yumurta tozu içeren peynirler 4,6 puan ile en yüksek lezzet puanını alırken yumurta akı tozu içeren peynirler 4,2 ile en düşük puanı almıştır. Depolama sonunda ise 3,9 puan ile en yüksek değeri kontrol peyniri almıştır.

Peynirlerin lezzet gelişimini etkileyen başlıca faktörler arasında, olgunlaşma süreci boyunca gerçekleşen proteoliz, lipoliz, laktoz fermantasyonu ve uçucu bileşiklerin oluşumunu içeren karmaşık biyokimyasal süreçler yer alır. Bu süreçler, peynirin kendine özgü tat ve aroma profilini oluşturan temel unsurlar olarak kabul edilmektedir. Pek çok araştırmacı, peynirin kendine özgü tat ve aromasının, para-k-kazeinin parçalanması sonucu oluşan bileşenlerden büyük ölçüde etkilendiğini vurgulamıştır [94]. Ayrıca eritme peynirlerinde kullanılan eritme tuzları acı bir tada neden olabilmektedir. Buna göre depolama sonunda kontrol peynirinin en yüksek lezzet puanını almış olması diğer peynirlerde eritme tuzu kullanılmış olmasından kaynaklanabilir.

Piacquadio ve ark. [92], iki farklı tuzlama yöntemi kullanarak ürettikleri Mozzarella peynirlerinde, peynirlerin lezzet puanlarının depolama süresi boyunca azaldığını gözlemlemiştir. Çürük [43] ise, kaşar peynirlerinin lezzet puanlarının 15. günden itibaren düşmeye başladığını belirtmiştir. Benzer şekilde, Yaşar [56], peynirlerin olgunlaşma süreci boyunca lezzet puanlarının azaldığını rapor etmiştir. Solak [86], blok tipi eritme peynirlerinin lezzet puanlarının depolama süresi sonunda düştüğünü bildirmiştir. Cankurt [10] tarafından gerçekleştirilen bir diğer çalışmada ise, aromatik bitkilerin su ekstraktları ve uçucu yağlarının eritme peynirlerinin lezzet puanlarına etkisi incelenmiş ve bu peynirlerin lezzet puanlarının depolama sürecinin başlangıcında yüksek olduğu ancak olgunlaşma sürecinin sonunda azaldığı rapor edilmiştir.

Yumurta tozu ilave edilerek elde edilen peynirlerin genel beğeni değerleri depolama boyunca düşmüştür.

Araştırmamızda, peynirlerin genel beğeni puanları depolamanın ilk gününde 4,2 ile 4,4 arasında değişmiştir. 30. günün sonunda bu puanlar 3,9 ile 3,7 arasına gerilemiştir. En yüksek puanı kontrol peyniri almıştır. Tüm peynirler arasında en düşük genel beğeni puanını ise yumurta akı tozu ve yumurta sarısı tozu eklenmiş peynirler almıştır. Yaşar

[56], kaşar peynirleri üzerine yaptığı çalışmada, tüm izlenim puanlarının depolama süresi ilerledikçe azaldığını ve bu azalmanın olgunlaşmanın ilk ayında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olduğunu rapor etmiştir. Cankurt [10] ise doktora tezinde, blok tipi eritme peynirlerinin genel beğeni puanlarının depolama süreci boyunca sürekli bir düşüş gösterdiğini ifade etmiştir. Aynı durum Çavuş [11] tarafından da bildirilmiştir. Buna göre en yüksek beğeni puanlarını kontrol peynirleri olsa da duyuşal açıdan yumurta tozu içeren blok tip eritme peynirlerinin başarı ile kullanılabilceğı görülmüştür.



4. BÖLÜM

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, yumurta tozu ilavesiyle üretilen blok tip eritme peynirlerinde kullanılacak yumurta miktarları önceden belirlenmiş ve bu oranlarla üretim gerçekleştirilmiştir. Yumurta tozu ekleme işlemi, pastörizasyon öncesi aşamada yapılmış ve yumurta tozu ile teleme, stefan tipi haşlama makinesinde birlikte pastörize edilmiştir. Üretilen peynirler, vakum ambalajlama yöntemiyle paketlenerek $4\pm 1^{\circ}\text{C}$ 'de 30 gün boyunca soğuk hava deposunda saklanmıştır. Çalışma, iki tekrarlı olarak yürütülmüş ve peynirlerin fizikokimyasal, tekstürel ve duyuşal özellikleri, depolamanın 1., 15. ve 30. günlerinde incelenmiştir.

İlk gün yapılan analizlerde, yumurta tozu ilavesiyle üretilen peynirlerin toplam kuru madde, protein, toplam kuru maddede protein, toplam azot, yağ, toplam kuru maddede yağ, tuz ve toplam kuru maddede tuz oranları belirlenmiştir. Depolama sürecinde yürütülen analizlerle birlikte elde edilen sonuçlar ve öneriler aşağıda özetlenmiştir

Sonuçlar, yumurta tozu kullanımının blok tipi eritme peynirlerinin 30 günlük raf ömrünü olumsuz etkilemediğini göstermektedir. Duyusal değerlendirmelere göre, tüm yumurta tozu ilave edilen peynirler ilk gün kontrol peynirlerine göre daha yüksek beğeni almıştır. Peynir üretiminde yumurta tozu kullanımının sağladığı başlıca avantajlar şunlardır:

- Besin Değeri Artışı:** Peynirin ana bileşenleri olan yağ ve kazeine ek olarak, yumurta tozu ilavesiyle besin bileşeni çeşitliliği artırılmış ve besinsel değer yükseltilmiştir.
- Maliyet Satbilizasyonu:** Üretim maliyetlerinde satış fiyatlarını etkileyecek kadar artış olmamıştır ancak peynirlere olumlu yönde ilave özellik kazandırılmıştır.
- Yumurta Tüketiminin Artışı:** Yumurtanın tozu kullanımının artırılması, dolaylı olarak yumurta tüketimini teşvik edecektir.
- Görsel Çekicilik:** Yumurta sarısının eklenmesi, peynirin rengini daha sarı tonlara

dönüştürerek estetik açıdan daha çekici hale getirmiştir.

5. **Kıvam Düzenleme:** Eritme tuzlarının neden olduğu aşırı sertlik, yumurta tozu ilavesiyle dengelenmiş ve daha uygun bir kıvam elde edilmiştir.
6. **Yeni Kullanım Alanları:** Yumurta tozu için yeni bir uygulama alanı yaratılmıştır.
7. **Yapay Renklendiricilere Alternatif:** Yumurta sarısının doğal renk verme özelliği, yapay renklendiricilere olan ihtiyacı azaltarak maliyetleri düşürmüş ve olası sağlık risklerini engellemiştir.

Öneriler

- **Yumurta Kullanım Oranı:** Ön denemeler sonucunda belirlenen kullanım oranına göre, yumurta tozu kullanım miktarı yumurta sarısı tozunda %1'i, yumurta akı tozu ve tüm yumurta tozu kullanımında %1,5'i geçmemelidir. Bu oranın üzerinde yumurta tozu kullanımı, peynirin özelliklerini olumsuz etkileyebilir.
- **Depolama Süreleri:** Çalışmada peynirler bir ay boyunca depolanmış ve analiz edilmiştir. Benzer şekilde, daha uzun depolama süreleri için de araştırmalar yapılmalı ve bu sürelerin peynir kalitesi üzerindeki etkileri incelenmelidir.
- **Düşük Yağlı Peynir Üretimi:** Yumurta sarısı tozundaki lesitin peynirlere yağlılık hissi vermiştir. Bu bilgiye dayanarak, yağ oranı azaltılmış süt kullanarak eritme peyniri üretim yöntemleri araştırılmalı ve diyet eritme peynirleri için alternatifler geliştirilmelidir.
- **Besin Değerleri Üzerine Çalışmalar:** Bu çalışma, yumurta tozunun blok tipi eritme peynirlerinde kullanım olanaklarını incelemiştir. Bunun yanında, yumurta tozunun peynirin besin değerleri üzerindeki etkilerini ele alan özel bir araştırma yapılması faydalı olacaktır.
- **Sürülebilir Eritme Peyniri:** Yumurta tozunun blok tipi eritme peynirinde kullanım potansiyeli incelenmiştir. Benzer şekilde, sürülebilir eritme peynirlerinde yumurta tozu kullanım olanakları da araştırılmalıdır. Bu, farklı peynir türleri için uygulama alanlarını genişletebilir.

KAYNAKLAR

1. Üçüncü, M. (2008). A'dan Z'ye Peynir Teknolojisi, Meta Basım, İzmir.
2. Demirci M. Şimşek O. (1997). Süt İşleme Teknolojisi. Hasat Yayıncılık, İstanbul. 234s
3. Anonymous. (2014). *Library.cu.edu.tr*. <http://www.library.cu.edu.tr> (Erişim Tarihi: 11.15.2014).
4. Anonim. (2013). *Ulusal süt konseyi*. <http://www.ulusal> süt konseyi.org.tr (Erişim Tarihi: 24.02.2015).
5. Demirci, M., & Dıraman, H. (1990). Trakya bölgesinde üretilen vakum paketlenmiş taze kaşar peynirlerinin yapım tekniği, fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik nitelikleri ve enerji değerleri üzerinde bir çalışma. *Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümü*, 83-88.
6. Gunasekaran, S., & Ak, M. M. (2003). *Cheese rheology and texture*. CRC Press, Florida, USA, 437p.
7. Fox, P. F. (1987). *Cheese: Chemistry, physics, and microbiology* (Vol. 2). Elsevier Applied Science.
8. Anonim. (2013a). *Ulusal süt konseyi*. <http://www.ulusal> süt konseyi.org.tr (Erişim Tarihi: 24.02.2015).
9. Çelik, Ş., & Uysal, Ş. (2009). Beyaz peynirin bileşim, kalite, mikroflora ve olgunlaşması. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 40(1), 141-151.
10. 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.
11. Çavuş, M. (2015). *Blok tip eritme peyniri üretiminde tavuk yumurtası kullanımının peynirin fizikokimyasal, tekstürel ve duyuusal özellikleri üzerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Iğdır.
12. Saldamlı, İ. (1987). The cream cheese and its varieties. Ankara İli Kontrol Laboratuvarı Yayınları, No: 7, p 27, Ankara.

13. F, Kiermeier and E, Lechner. (1973). Milch And Milcherzeugnisse, *Verlag Paul Parey*, Berlin und Hamburg, Preis, (86),443.
14. Turhan, S. (1993). *Yağsız süttten işlenmiş taze peynirler ile 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.
15. Caric, M., & Kalab, M. (1993). Processed cheese products. In P. F. Fox (Ed.), *Cheese: Chemistry, physics and microbiology. Volume 2 Major Cheese Groups* (pp. 467-505). London and New York: Elsevier.
16. Üçüncü, M. (1996). Süt Teknolojisi 2. Bölüm, Ege Üniversitesi. Basım Evi, S:83-110. Bornova-İzmir
17. Bursa, İ. A. (2012). *Eritme peynirinde farklı baharat ilavesinin Escherichia coli ve Staphylococcus aureus üzerine inhibasyon etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
18. Üçüncü, M. (2004). A'dan Z'ye Peynir Teknolojisi (Cilt: I). Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri, Bornova, İzmir, 1236 s.
19. Gönç, S., & Dinkçi, N. (2006). Klasik Kaşar peyniri ve eritme tuzları kullanılarak yapılan kaşar benzeri peynirlerin ayırt edilmesinde uygun parametrelerin belirlenmesi. In *Türkiye 9. Gıda Kongresi* (pp. 661-663). Bolu.
20. 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.
21. Mayer, H.K. (2001). Bitterness in processed cheese caused by an overdose of a spesific emulsifying agent, *International Dairy Journal*, 11, 533- 542.
22. Hui, Y.H. (1993). Dairy science and technology handbook 2 product manufacturing, *VCH Publisher Inc S,229-235*. U.S.A
23. Alper, İ. (2012). *Eritme peynirinde farklı baharat ilavesinin Escherichia coli ve Staphylococcus aureus üzerine inhibasyon etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
24. Tayar, M., Şen, C. (1996). Hayvansal ürünler teknolojisi, Anadolu Üniversitesi.

25. Şengül, T. ve Kanat, R. (1991). Yumurtanın kimyasal kompozisyonunu etkileyen faktörler. *Agro- Teknik, Tarım Teknolojisi Dergisi*, 2(5),15-19.
26. Ayaşan, T., & Okan, F. (2000). Kolesterol-aterosklerosis ve yumurta üçgeni. In *International Animal Nutrition Congress'2000 Proceedings* (pp. 4-6). Isparta, Turkey.
27. 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.
28. Özen, N. (1989). Tavukçuluk. On dokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Samsun.
29. Scanes, C. G. (2004). *Poultry Science* (4th ed.). New Jersey: Pearson Prentice Hall.
30. Anonymous. (2000). *USDA (United States Department of Agriculture) Egg Grading Manual*.
31. 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.
32. Tokuşoğlu, Ö. (2006). Yumurta: fonksiyonel gıda yumurta (1.Bölüm) *Abalı Kurumsal İletişim Dergisi* (Hakemli) Nisan, s 6-7.
33. Facchini, F. S. (2000). Relation between insulin resistance and plasma concentrations of lipid hydroperoxides, carotenoids and tocopherols. *American Journal of Clinical Nutrition*, 72, 776-779.
34. Tokuşoğlu Ö., Alakır, İ. (2005). Gıdalarda renk, analitik renk tayin yöntemleri ve renk bileşikleri. Lisansüstü seminer notları, Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.
35. 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 zeaxantin. *Optometry and Vision Science*, 74,499-504.
36. Alves-Rodrigues, A., & Shao, A. (2004). The science behind lutein. *Toxicology Letters*, 50, 57-83.
37. Pratt, S. (1999). Dietary prevention of age-associated macular degeneration. *Journal of American Optometric Association*, 70, 39-47.

38. Granado, F., Olmedilla, B., & Blanco, I. (2003). Nutritional and clinical relevance of lutein in human health. *British Journal of Nutrition*, 90(3), 487-502.
39. Caric, M., Gantar, M., & Kalab, M. (1985). Effects of emulsifying agents on the microstructure and other characteristics of process cheese. *Food Microstructure*, 4, 297-312.
40. 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.
41. Anonim. (2002). *Türk Gıda Kodeksi - Renklendiriciler ve tatlandırıcılar dışındaki gıda maddeleri tebliği*. Resmi Gazete, 24857.
42. Öztekin, Ş. (2003). *Farklı oranlarda yağ içeren beyaz peynirlerden elde edilen eritme peynirlerinin genel nitelikleri üzerine bir araştırma* (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
43. Çürük, M. (2006). *Kaşar benzeri peynirlerin bazı özellikleri üzerine eritme tuzu kullanımının ve olgunlaşma süresinin etkileri* (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
44. 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.
45. 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.
46. 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 of Science of Food and Agriculture*, 89, 1428-1433.
47. Kurt, A., Çakmakçı, S., & Çağlar, A. (1996). *Süt ve mamulleri analiz metotları rehberi*. Atatürk Üniversitesi Yayınları.
48. Metin, M. (2010). *Süt ve mamülleri analiz yöntemleri*, Ege Üniversitesi, Ege Meslek Yüksekokulu Yayınları, 94 s.

49. 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. *International Dairy Journal*, 13, 313–323.
50. 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.
51. Koca, N. (2002). *Bazı yağ ikame maddelerinin yağı azaltılmış taze kaşar peynirinin nitelikleri üzerine etkileri* (Doktora Tezi) Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
52. Yalman, M. (2011). *Kaşar benzeri peynir üretimi: Fiziksel, kimyasal ve duyuşal özellikleri* (Yüksek Lisans Tezi). Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
53. Yıldız, 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.
54. Gül, O. (2009). *Karadeniz Bölgesinde tüketilen vakum paketlenmiş kaşar peynirlerinin aflatoksin M1 düzeylerinin belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
55. Fırat, N. (2006). *Çiğ ve pastörize süttten üretilen kaşar peynirlerinin olgunlaşma süresince bazı mikrobiyolojik, fiziksel ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi* (Yüksek Lisans Tezi). Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
56. Yaşar, K. (2008). *Farklı pıhtılaştırıcı enzim kullanımının ve olgunlaşma süresinin kaşar peynirinin özellikleri üzerine etkisi* (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
57. 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.
58. 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.

59. Öksüztepe, G., Patır, B., Dikici, A., & İlhak. (2009). Elazığ'da tüketime sunulan vakum paketli taze kaşar peynirlerinin mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Veteriner Dergisi*, 23(2), 89-94.
60. Guinee, T. P. (2004). Salting and the role of salt in cheese. *International Journal of Dairy Technology*, 57, 99-109.
61. Koca, N., & Metin, M. (2003). Bazı yağ ikame maddelerinin taze kaşar peynirinin bazı nitelikleri üzerine etkileri. In *Süt Endüstrisinde Yeni Eğilimler Sempozyumu* (pp. 63-68).
62. 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.
63. Vatan, T. (1996). *Bursa il merkezinde satışa sunulan kaşar peynirlerinin kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri üzerine araştırmalar* (Yüksek lisans tezi), Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
64. Ayar, A. (1991). *Trabzon ili dâhilinde tüketime sunulan kaşar peynirlerinin tuzluk ve standarda uygunluğu* (Yüksek Lisans Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
65. Erşen, N. (1995). *Ankara piyasasında satılan kaşar peynirlerinin proteoliz düzeyi üzerinde bir araştırma* (Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
66. Say, D. (2008). *Haşlama suyunun tuz konsantrasyonu ve depolama süresinin kaşar peynirinin özellikleri üzerine etkileri* (Doktora Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
67. 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.
68. Güven, M., Karaca, O. B., Var, I., Kaçar, A., & Hayaloğlu, A. A. (2002). Antimikrobiyal madde kullanımının ve ambalaj materyalinin olgunlaşma süresince kaşar peynirinin özellikleri üzerine etkisi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(1-2), 13-25.

69. Güven, M., Tatar, N., Görmez, P. (2004). Antimikrobiyel madde kullanımı ve paketlenme materyalinin kaşar peynirinin bazı özellikleri üzerine etkileri, *Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi*, 5, 3 - 11.
70. Farkye, N. Y., & Fox, P. F. (1990). Objective indices of cheese ripening. *Trends in Food Science and Technology*, 1(2), 37-40.
71. 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.
72. Mutluer, U. (2007). *Uygulanan bazı farklı işlemlerin sünme peynirinin özellikleri üzerine etkisi* (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
73. Çepoğlu, F. (2005). *Beyaz peynir üretiminde rekombinant kimozin kullanım olanaklarının araştırılması* (Yüksek Lisans Tezi). Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.
74. 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.
75. Joseph, J. K., & Akinyosoye, F. A. (1997). Comparative studies on red sorghum extracts and other chemicals as preservatives for West African soft cheese. *International Dairy Journal*, 7, 193-198.
76. Çelik, Ş., Türkoğlu, H., & Erdoğan, A. (2006). Farklı oranlarda yağ içeren pastörize süt ile yapılan geleneksel örgü peynirinin olgunlaşma periyodu boyunca bileşim ve bazı biyokimyasal özellikleri. In 9. *Gıda Kongresi* (pp. 24-26). Bolu, Türkiye.
77. Luo, M.R. (2006). Applying colour science in colour design. *Optics and Laser Technology*, 38, 392–398.
78. Krokida, 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.

79. 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.
80. Johnston, D. E., & Darcy, P. C. (2000). The effects of high-pressure treatment on immature mozzarella cheese. *Milchwissenschaft*, 55(11), 617-620.
81. Gültür, S. (2011). *Dondorarak kurutulan kaşar peyniri tozlarının özellikleri üzerine peynirin üretim yönteminin, yağ oranının ve olgunluğunun depolama sürecindeki etkileri* (Yüksek Lisans Tezi). Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
82. Kahyaoğlu, T., Kaya, S., & 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.
83. Estürk, O. (2004). Functional and textural properties of the selected Turkish cheeses. In *International Dairy Symposium Proceedings* (pp. 257-259). Isparta, Turkey.
84. 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.
85. Dabour, N., Kheadr, E. E., Benhamou, E., Fliss, I., & LaPointe, G. (2006). Improvement of texture and structure of reduced-fat Cheddar cheese by exopolysaccharide-producing Lactococci. *Journal of Dairy Science*, 89, 95-110.
86. Solak, B. B. (2013). *Farklı tip peynirler kullanılarak üretilen eritme tipi peynirlerin üretimi esnasında uygulanan işlem parametrelerinin peynirin bazı özellikleri üzerine etkisi* (Doktora Tezi). Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.
87. 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.
88. Yun, J.J., Kiely, J.L., Kindstedt, P.S., and Barbano, D.M. (1993). Mozzarella cheese: impact of coagulant type on functional properties. *Journal of Dairy Science*, 76 (12), 3667-3663.

89. Raphaelides, S., Antoniou, K.D. and Petridis, D. (1995). Texture evaluation of ultra filtered teleme cheese. *Journal of Food Science*, 60 (6),1211-1215.
90. Antoniou, K. D., Petridis, D., Raphaelides, S., Ben Omar, Z., & Kesteloot, R. (2000). Texture assessment of French cheeses. *Journal of Food Science*, 65, 168-172.
91. 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.
92. Piacquadio, P., De Stefano, G., Sciancalepore, V. (2001). A no brine method for mozzarella cheese making. *Milchwissenschaft*, 56(4).
93. 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.
94. Lyne, J. (1995). Improving cheese flavour. in 4th cheese symposium, national dairy products research centre, moorepark, pp.46-50. Fermoy Co., Cork.

PROJE İNTİHAL RAPORU

BLOK TİP ERİTME PEYNİRİ ÜRETİMİNDE YUMURTA TOZU KULLANIMI VE BAZI ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Yazar Ahmet Adıyaman

Gönderim Tarihi: 02-Eki-2024 04:36PM (UTC+0300)

Gönderim Numarası: 2472634831

Dosya adı: Ahmet-Ad_yaman-Y_ksek-Lisans-Tezi_Son_Dosya_02.10.pdf (505.94K)

Kelime sayısı: 9888

Karakter sayısı: 66690

BLOK TİP ERİTME PEYNİRİ ÜRETİMİNDE YUMURTA TOZU KULLANIMI VE BAZI ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

ORJİNALLİK RAPORU

% 19	% 18	% 2	% 6
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	% 17
2	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK) Öğrenci Ödevi	% 1
3	Submitted to Iğdır Üniversitesi Öğrenci Ödevi	<% 1
4	acikerisim.pau.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı	<% 1
5	Yasa, Merve. "Termosonikasyon Uygulanmış Sütten üretilen Beyaz Peynirlerin Yağ Asidi, Ucucu Aroma Bileşenleri ve Tekstürel özelliklerinin Belirlenmesi", Necmettin Erbakan University (Turkey) Yayın	<% 1
6	docplayer.biz.tr İnternet Kaynağı	<% 1
7	Submitted to Ankara University Öğrenci Ödevi	<% 1

- 8 dergipark.org.tr
Internet Kaynağı <% 1
-
- 9 doczz.biz.tr
Internet Kaynağı <% 1
-
- 10 Yaskir, Merve. "Laktik Asit Bakterileri Kullanılarak uretilen Yumurta Aki Tozlarının Fonksiyonel ozelliklerin Belirlenmesi", Necmettin Erbakan University (Turkey), 2021
Yayın <% 1
-
- 11 Tosun, Ismail. "Farkli uretim formulasyonlari Ve Depolama surelerinin Blok Tip Eritme Peynirlerinin Kalite Kriterleri uzerine Etkileri", Bursa Uludag University, 2021
Yayın <% 1
-

Alıntıları çıkart

Kapat

Eşleşmeleri çıkar

Kapat

Bibliyografayı Çıkart

Kapat

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

– İsim ve Soyisim : Ahmet ADIYAMAN

İŞ TECRÜBELERİ

Kamu Sektörü, Gıda Mühendisi Erciyes Üniversitesi Pilot Uygulama Merkezi Kayseri

Özel Sektör, Gıda Mühendisi, Özyıl Yufka A.Ş. Kayseri

Öz-Sütka Süt Ürünleri Ltd. Şti., Gıda Mühendisi, Kayseri

ÖĞRENİM DURUMU

- 2002-2004 Fatma Kemal Timuçin Anadolu Lisesi
- 2010-2012 Kapadokya MYO, Şarap Teknolojisi ve Bağcılık
- 2012-2015 Erciyes Üniversitesi, Gıda Mühendisliği

YABANCI DİL

İngilizce

BİLGİSAYAR BECERİLERİ

WEB Tasarım, Ofis Programları

KURS VE SERTİFİKALAR

Yönetim Sistemleri Eğitimleri (ISO 9001, ISO22000, FSSC, ISO5001, HELAL, GMP, ISO 17020) Hijyen Eğitimi)