



**FARKLI KAPLAMA MALZEMESİ
KULLANILARAK ÜRETİLEN GOUDA
PEYNİRLERİNİN OLGUNLAŞMA
SÜRECİNDEKİ DEĞİŞİMLER**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Sena ERDUR

Danışman

Doç.Dr. Gökhan AKARCA

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Mart 2023

Bu tez çalışması 19 FEN.BİL 12 numaralı proje ile BAP tarafından desteklenmiştir.

AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

FARKLI KAPLAMA MALZEMESİ KULLANILARAK ÜRETİLEN
GOUDA PEYNİRLERİNİN OLGUNLAŞMA SÜRECİNDEKİ
DEĞİŞİMLER

Sena ERDUR

Danışman

Doç. Dr. Gökhan AKARCA

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Mart 2023

TEZ ONAY SAYFASI

Sena ERDUR tarafından hazırlanan “Farklı Kaplama Malzemesi Kullanılarak Üretilen Gouda Peynirlerinin Olgunlaşma Sürecindeki Değişimler” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca GG / AA / YYYY tarihinde aşağıdaki jüri tarafından **oy birliği / oy çokluğu** ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Doç. Dr. Gökhan AKARCA

Başkan : Ünvanı Adı SOYADI
Üniversite adı, Fakültesi İmza

Üye : Ünvanı Adı SOYADI
Üniversite adı, Fakültesi İmza

Üye : Ünvanı Adı SOYADI
Üniversite adı, Fakültesi İmza

Üye : Ünvanı Adı SOYADI
Üniversite adı, Fakültesi İmza

Üye : Ünvanı Adı SOYADI
Üniversite adı, Fakültesi İmza

Afyon Kocatepe Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun
..... /..... /..... tarih ve
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

.....

Prof. Dr. İbrahim EROL
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI
Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

01/ 03/ 2023

Sena ERDUR

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI KAPLAMA MALZEMESİ KULLANILARAK ÜRETİLEN GOUDA PEYNİRLERİNİN OLGUNLAŞMA SÜRECİNDEKİ DEĞİŞİMLER

Sena ERDUR

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Gökhan AKARCA

Bu araştırmada, yenilebilir kaplama yöntemi ile elma, armut ve ayvadan elde edilen 3 değişik formülasyonda meyve ve balmumu karışımlarından yapılmış kaplama malzemeleri ile Gouda peynirleri kaplanmıştır. Kaplama işleminin ardından peynirler 4°C’de % 85 nispi nem içeren koşullarda 90 gün boyunca depolanmıştır. Depolama süresinin 0., 30., 60. ve 90. gününde; örneklerde renk, su aktivitesi (a_w), kuru madde, tekstür, protein, olgunlaşma indeksi, toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı, *Lactococcus/Streptococcus* bakteri sayısı, laktik asit bakteri sayısı, maya-küf sayıları incelenmiş olup duyusal analizleri yapılmıştır. Depolama süresi boyunca kırmızı-yeşil rengin karşılığı olan a^* , iç ve dış değerlerinde ve sarı-mavi rengin göstergesi olan b^* iç ve dış değerlerinde artış gözlenmesine aksine parlaklık-koyuluğun göstergesi olan L^* iç ve dış değerlerinde azalış gözlenmiştir. Ayrıca örneklerin kuru madde, olgunlaşma indeksi değerlerinde depolama süresi boyunca artış gözlemlenmesine rağmen a_w değerlerinde azalış olduğu tespit edilmiştir. Yapılan mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre ise örneklerde depolama süresi boyunca, *Lactococcus/Streptococcus* bakteri sayısı, laktik asit bakteri sayısı, toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı, maya ve küf sayılarında artış gözlemlenmiştir.

Yapılan tekstür profil analizi sonuçlarında, en yüksek sertlik değeri, 2424,93 değeri ile 30. gün kontrol örneğinde tespit edilirken en düşük sertlik değeri elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile kaplanan 144,77 değeri ile 30. gün tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada en yüksek elastikiyet değeri armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi

bulunan numunede 1,060 değeri ile 90. gün numunesinde tespit edilirken en düşük elastikiyet değeri ise kontrol numunesinde değeri 0,981 0. gün numunesinde tespit edilmiştir. En yüksek çiğnenebilirlik değeri ise 1997,20 değeri ile kontrol numunesinde, en düşük çiğnenebilirlik değeri ise; 440,74 ile armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde tespit edilmiştir.

İncelenen dört farklı Gouda peynirinin kimyasal analiz sonuçlarında; en yüksek kuru madde değeri % 61,01 ile kontrol örneğinde, en düşük kuru madde değeri ise; % 40,67 ile 0. Gün kontrol örneğinde tespit edilmiştir. En yüksek olgunlaşma değeri 83,53 ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi olan peynirde örneğinde tespit edilirken, en düşük olgunlaşma değeri ise; 19,71 ile armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde tespit edilmiştir. En yüksek % protein değeri 60. Günde % 32,25 ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilaveli örneklerde, düşük protein değeri ise; % 24,36 ile 0. gün elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde tespit edilmiştir. En yüksek a_w değeri 0,735 ile kontrol örneği depolama sonunda en düşük a_w değeri ise; 0,590 ile kontrol numunesinde tespit edilmiştir.

Gouda peynirlerinin depolanması boyunca yapılan mikrobiyolojik analizler sonucunda; en yüksek TAMB değeri 4,20 ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi olan üründe tespit edilirken, en düşük TAMB değeri ise; 2,83 ile armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde tespit edilmiştir. En yüksek maya-küf değeri 0. günde 4,02 ile kontrol örneğinde tespit edilirken, en düşük maya-küf değeri ise; 1,49 ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde tespit edilmiştir. En yüksek laktik asit bakteri sayısı değeri 60. Günde 6,35 ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilaveli örnekte, en düşük laktik asit bakteri sayısı değeri ise; 0. Günde 3,39 ile kontrol numunesinde tespit edilmiştir. En yüksek *Lactococcus/Streptococcus* değeri 4,67 ile 90. Günde armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde ve en düşük *Lactococcus/Streptococcus* değeri ise; 0. Günde 3,00 ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde tespit edilmiştir.

İncelenen dört farklı Gouda peyniri örneğinde yapılan genel beğeni değerlendirmesinde en yüksek değer 8,35 ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ile kaplanan peynir örneklerinde, en düşük genel beğeni değeri ise; 7,15 değeri ile ayve çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan peynir örneğinde tespit edilmiştir.

2023, xxiv + 165 sayfa

Anahtar Kelimeler: Gouda, Kaplama, Elma, Balmumu, Kalite.



ABSTRACT

M.Sc. Thesis

CHANGES IN THE RIPENING PROCESS OF GOUDA CHEESES PRODUCED USING DIFFERENT COATING MATERIALS

Sena ERDUR

Afyon Kocatepe University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Food Engineering

Supervisor: Assoc. Prof. Gökhan AKARCA

In this research, Gouda cheeses were coated with coating materials made of fruit and beeswax mixtures in 3 different formulations obtained from apples, pears and quinces by edible coating method. After the coating process, the cheeses were stored for 90 days at 4C in conditions containing 85% relative humidity. The storage time is 0., 30., 60. and 90. color, water activity (a_w), dry matter, texture, protein, ripening index, total aerobic mesophilic bacteria count, Lactococcus/Streptococcus bacteria count, lactic acid bacteria count, yeast-mold counts were examined in the samples and sensory analyses were performed. During the storage period, an increase in the internal and external values of a^* , which is the equivalent of the red-green color, and b^* , which is an indicator of the yellow-blue color, was observed, as opposed to an increase in the internal and external values of L^* , which is an indicator of brightness-darkness, a decrease in the internal and external values was observed. In addition, although an increase was observed in the dry matter, ripening index values of the samples during the storage period.

In the results of the texture profile analysis, the highest hardness value was 30 with a value of 2424.93. while the day was detected in the control sample, the lowest hardness value was 30 with a value of 144.77, which was coated with the addition of an apple core and peel mixture. the day has been determined. The highest elasticity value in the study was 90 with a value of 1,060 in the sample with the addition of a mixture of pear seeds and peel. when detecting in the day sample, the lowest elasticity value is 0.981 0

in the control sample. it was detected in the day sample. The highest chewability value was found in the control sample with a value of 1997.20, and the lowest chewability value was found in the samples prepared and coated with the addition of a mixture of pear seeds and peel with a value of 440.74.

In the chemical analysis results of the four different Gouda cheeses examined, the highest dry matter value was 61.01% in the control sample and the lowest dry matter value was 40.67% with 0. The day was determined in the control sample. The highest ripening value was detected in the cheese sample with the addition of apple core and peel mixture with 83.53, while the lowest ripening value was detected in the samples prepared and coated with the addition of pear core and peel mixture with 19.71. The highest% protein value is 60. In samples with the addition of apple core and peel mixture with 32.25% per day, the low protein value is; 24.36% with 0%. the day was determined in samples prepared and coated with the addition of a mixture of apple seeds and peel. The highest aw value with 0.735 is the lowest aw value at the end of the control sample storage; It was determined in the control sample with 0.590.

As a result of microbiological analyses conducted during the storage of Gouda cheeses, the highest TAMB value was detected in the product with the addition of an apple core and peel mixture with 4.20, while the lowest TAMB value was detected in samples prepared and coated with the addition of a pear core and peel mixture with 2.83. The highest yeast-mold value is 0. while it was detected in the control sample with 4.02 per day, the lowest yeast-mold value was detected in the samples prepared and coated with the addition of apple core and peel mixture with 1.49. The highest lactic acid bacterial count value is 60. In the sample with the addition of a mixture of apple seeds and peel with 6.35 per day, the lowest lactic acid bacterial count value is 0. It was detected in the control sample with 3.39 per day. The highest *Lactococcus/Streptococcus* values are 4.67 to 90. In samples prepared and coated with the addition of a mixture of pear seeds and peel per day, and the lowest *Lactococcus/Streptococcus* value is 0. Apple core and peel mixture with 3.00 per day.

In the general appreciation evaluation conducted in the four different Gouda cheese

samples examined, the highest value was found in the cheese samples coated with a mixture of apple core and peel with 8.35, and the lowest general appreciation value was found in the cheese sample prepared and coated with the addition of a mixture of ayve core and peel with a value of 7.15.

2023, xxiv + 165 pages

Keywords: Gouda, Plated, Apple, Wax, Quality.



TEŞEKKÜR

Araştırmanın konusu, deneysel çalışmaların yapılması ve yönlendirilmesi, sonuçların değerlendirilmesi ve yazımı aşamasında yapmış olduğu büyük katkılarından dolayı tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Gökhan Akarca'ya, benimle birlikte bu yola başlayan ve gerek tezin yapımı gerekse yazımı süresince yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen sevgili arkadaşlarım İlknur Güney ve Fatma Baytal'a, tezin düzeltme aşamalarında desteğini esirgemeyen canım arkadaşım Ayşe Janseli Denizkara'ya, bu yolun en başından beri hep yanımda olan maddi ve manevi desteğini esirgemeyen canım annem ve babama, bu yolda beni hep destekleyen ve yanımda olan ve en çok da bana inanan sevgili eşim Muhammet Uslu'ya teşekkür ederim.

Bu tez çalışması Afyon Kocatepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Kordinasyon Birimi (19.FEN. BİL.12) tarafından desteklenmiştir. Kuruma teşekkürü borç bilirim.

Sena ERDUR
Afyonkarahisar 2023

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	ivi
TEŞEKKÜR	viiv
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xviii
RESİMLER DİZİNİ	xxiv
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR BİLGİLERİ	3
2.1 Peynir	3
2.2 Gouda Peyniri	3
2.2.1 Gouda Peynirinin Fizikokimyasal Özellikleri.....	7
2.2.2 Gouda Peynirinin Duyusal Özellikleri	8
2.2.3 Gouda Peynirinin Mikrobiyolojik Özellikleri.....	8
2.2.4 Olgunlaşma Koşulları.....	6
2.2.5 Balmumu	6
2.2.6 Gouda Peynirinin Balmumu ile Kaplanması.....	8
2.3 Gouda Peynirinin Üretiminde Kullanılan Kaplama Malzemeleri	9
2.3.1 Elma	9
2.3.2 Armut	10
2.3.3 Ayva	10
3. MATERYAL ve METOT	12
3.1 Materyal	12
3.2 Yöntem.....	12
3.2.1 Gouda Peynirlerinin Üretilmesi	12
3.2.2 Peynirlerin Kaplandığı Malzemeler ve Formülasyonları.....	15
3.2.3 Çiğ Süt Analizleri.....	16
3.2.3.1 Asitlik Tayini.....	16
3.2.3.2 pH	17

3.2.3.3 % Kuru Madde	17
3.2.3.4 Özgöl Ağırlık Tayini	18
3.2.3.5 Protein Tayini	18
3.2.4 Peynir Mayasının Mikrobiyolojik Analizleri	19
3.2.4.1 Koliform Grubu Bakteri Sayımı	20
3.2.4.2 Toplam Aerobik Mezofil Bakteri Sayımı	21
3.2.4.3 Maya ve Küf Sayısı	21
3.2.5 Gouda Peynirlerinin Fizikokimyasal Analizleri	22
3.2.5.1 Renk Ölçümleri	22
3.2.5.2 Tekstür Analizi	22
3.2.5.3 Kuru Madde Miktarının Belirlenmesi	22
3.2.5.4 Peynirin Olgunluk Durumunun Belirlenmesi	23
3.2.5.5 Protein Tayini	24
3.2.6 Gouda Peynirlerinin Mikrobiyolojik Analizleri	25
3.2.6.1 Peynir Örneklerinin Mikrobiyolojik Analizler İçin Hazırlanması	25
3.2.6.2 Toplam Aerobik Mezofil Bakteri Sayımı	25
3.2.6.3 Maya ve Küf Sayısı	25
3.2.6.4 Laktik Asit Bakterilerinin Sayımı	26
3.2.6.5 <i>Lactococcus/ Streptococcus</i> Cinsi Bakterilerin Sayımı	26
3.2.7 Duyusal Analizler	26
3.2.8 İstatistiksel Analizler	27
4. BULGULAR	28
4.1 Gouda Peynirlerinin Üretiminde Kullanılan Çiğ Sütlerin Özellikleri	28
4.2 Gouda Peynirlerinin Üretiminde Kullanılan Peynir Mayasının Analizleri	28
4.2.1 Mikrobiyolojik Analizler	28
4.3 Gouda Peynirlerinin Fizikokimyasal Analizleri	28
4.3.1 Renk Analizleri	28
4.3.1.1 L* Değerindeki Değişimler	28
4.3.1.2 a* Değerindeki Değişimler	34
4.3.1.3 b* Değerindeki Değişimler	39
4.3.2 Tekstür Analizi Değerleri	44
4.3.2.1 Sertlik (Hardness) Değerleri	44

4.3.2.2 Elastikiyet (Springiness) Değerleri	46
4.3.2.3 İç Yapışkanlık (Cohesiveness) Değerleri	49
4.3.2.4 Sakızımsılık (Gumminess) Değerleri	51
4.3.2.5 Çiğnenebilirlik (Chewiness) Değerleri.....	54
4.3.2.6 Geri Kazanım- Esneklik (Resilience) Değerleri.....	56
4.3.2.7 Yapışkanlık (Adhesiveness) Değerleri.....	59
4.4 Gouda Peynirlerinin Kimyasal Analizleri.....	62
4.4.1 Kuru Madde Miktarı	62
4.4.2 Olgunlaşma İndeksi Oranı.....	64
4.4.3 Protein Miktarı	67
4.4.4 Su Aktivitesi (a_w)	69
4.5 Gouda Peynirlerinin Mikrobiyolojik Analizleri	72
4.5.1 Toplam Aerobik Mezofil Bakteri Sayısı	72
4.5.2 Maya - Küf Sayısı	74
4.5.3 Laktik Asit Bakterilerinin Sayısı.....	77
4.5.4 <i>Lactobacillus/ Streptococcus</i> Cinsi Bakterilerinin Sayısı	79
4.6 Gouda Peynirlerinin Duyusal Analizleri.....	83
4.6.1 Renk Değerleri	83
4.6.2 Tat ve Aroma Değerleri	85
4.6.3 Koku Değerleri.....	88
4.6.4 Görünüş Değerleri.....	91
4.6.5 Çiğnenebilirlik Değerleri	94
4.6.6 Gevreklik Değerleri.....	97
4.6.7 Genel Beğeni Değerleri.....	100
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	104
5.1 Gouda Peynirlerinin Renk Değerleri	104
5.1.1 L^* Değerleri	104
5.1.1.1 L^* (İç) değeri.....	104
5.1.1.2 L^* (Dış) Değeri	106
5.1.2 a^* Değerleri.....	107
5.1.2.1 a^* (iç) Değeri.....	108
5.1.2.2 a^* (Dış) Değeri	108

5.1.3 b* Değerleri.....	110
5.1.3.1 b* (iç) Değeri.....	110
5.1.3.2 b* (dış) Değeri.....	111
5.1.4 Tekstür Profili Analiz Sonuçları	113
5.1.4.1 Sertlik (Hardness) Değerleri.....	113
5.1.4.2 Elastikiyet (Springiness) Değerleri	115
5.1.4.3 İç yapışkanlık (Cohesiveness) Değerleri.....	117
5.1.4.4 Sakızımsılık (Gumminess) Değerleri	119
5.1.4.5 Çiğnenebilirlik (Chewiness) Değerleri.....	121
5.1.4.6 Geri Kazanım- Esneklik-(Resilience) Değerleri	123
5.1.4.7 Yapışkanlık (Adhesiveness) Değerleri.....	124
5.2 Gouda Peynirlerinin Kimyasal Analiz Sonuçları.....	126
5.2.1 Kuru Madde Miktarı	126
5.2.2 Olgunlaşma İndeksi Oranı.....	128
5.2.3 Protein Miktarı (%)	129
5.2.4 Su Aktivitesi (a_w)	131
5.3 Gouda Peynirlerinin Mikrobiyolojik Analizleri	133
5.3.1 Toplam Aerobik Mezofilik Bakteri Sayısı.....	133
5.3.2 Maya – Küf Sayısı.....	135
5.3.3 Laktik Asit Bakterilerinin Sayısı.....	137
5.3.4 <i>Lactococcus</i> / <i>Streptococcus</i> Cinsi Bakterilerin Sayısı.....	139
5.4 Gouda Peynirlerinin Duyusal Analizleri.....	140
5.4.1 Renk Değerleri	141
5.4.2 Tat ve Aroma Değerleri	142
5.4.3 Koku Değerleri.....	144
5.4.4 Görünüş Değerleri.....	145
5.4.5 Çiğnenebilirlik Değerleri	147
5.4.6 Gevreklik Değerleri.....	149
5.4.7 Genel Beğeni Değerleri.....	150
5.5 Sonuç	151
6. KAYNAKLAR.....	154
ÖZGEÇMİŞ.....	165

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

a_w	Su Aktivitesi
cm^2	Sanimetrekare
G	Gram
Kg	Kilogram
mL	Mililitre
L	Litre
N	Normalite
NaOH	Sodyum Hidroksit
HCl	Hidroklorik Asit
H ₂ SO ₄	Sülfürik Asit
CaCl ₂	Kalsiyum Klorür
H ₂ O ₂	Hidrojen Peroksit
°C	Santigrat Derece
%	Yüzde
Mm	Milimetre
Cm	Santimetre
Atm	Atmosfer
M	Metre
μ l	Mikrolitre
μ g	Mikrogram
μ m	Mikrometre
Mg	Miligram
Rpm	Dakikada Devir Sayısı
CO ₂	Karbondioksit

Kısaltmalar

AB	Avrupa Birliği
ARM	Armut
AYV	Ayva
dk	Dakika
ELM	Elma
FRAP	Ferric Reducing Antioxidant Power
GRAS	Tiyobarbütirik Asit
KM	Kuru Madde
KNT	Kontrol
Kob	Koloni Oluşturma Birimi
LAB	Laktik Asit Bakteri Sayımı
LD	Laktodansimetre
Log	Logaritmik
MCU	Micro Controller Unit
MRS	De Man Rogosa and Shape
PCA	Plate Count Agar
PDA	Potato Dextrose Agar
pH	Potansiyel Hidrojen

Kısaltmalar (Devam)

SH	Soxhelet Henkel
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TAMB	Toplam Aerobik Mezofil Bakteri
TGK	Türk Gıda Kodeksi
TPA	Tekstür Profil Analizi
TS	Türk Standartları
TSE	Türk Standartları Enstitüsü
vd.	Ve diğerleri
VRBA	Violet Red Bile Agar



ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 3.1 Gouda peynirinin üretim proses şeması (Jo vd. 2018).	13
Şekil 3.2 Gouda peynirlerinin kaplanması.....	16
Şekil 4.1 Peynir örneklerinde depolama süresince L^* (iç) değerindeki değişim.....	30
Şekil 4.2 L^* (iç) değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.....	31
Şekil 4.3 L^* (iç) değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi.	31
Şekil 4.4 Peynir örneklerinde depolama süresince L^* (dış) değerindeki değişim.	33
Şekil 4.5 L^* değerinin (dış) depolama zamanına bağlı değişimi.....	33
Şekil 4.6 L^* değerinin (dış) örnek çeşidine bağlı değişimi.	34
Şekil 4.7 Peynir örneklerinde depolama süresince a^* (iç) değerindeki değişim.	35
Şekil 4.8 a^* değerinin (iç) depolama zamanına bağlı değişimi.	36
Şekil 4.9 a^* Değerinin (iç) örnek çeşidine bağlı değişimi.	36
Şekil 4.10 Peynir örneklerinde depolama süresince a^* (dış) değerindeki değişim.....	38
Şekil 4.11 a^* değerinin (dış) depolama zamanına bağlı değişimi.	38
Şekil 4.12 a^* değerinin (dış) örnek çeşidine bağlı değişimi.	39
Şekil 4.13 Peynir örneklerinde depolama süresince b^* (iç) değerindeki değişim.	40
Şekil 4.14 b^* değerinin (iç) depolama zamanına bağlı değişimi.	41
Şekil 4.15 b^* değerinin (iç) örnek çeşidine bağlı değişimi.....	41
Şekil 4.16 Peynir örneklerinde depolama süresince b^* (dış) değerindeki değişim.	43
Şekil 4.17 b^* değerinin (dış) depolama zamanına bağlı değişimi.	43
Şekil 4.18 b^* değerinin (dış) örnek çeşidine bağlı değişimi.	44
Şekil 4.19 Peynir örneklerinde depolama süresince sertlik değerindeki değişim.....	45
Şekil 4.20 Sertlik değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.	46
Şekil 4.21 Sertlik değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi.....	46
Şekil 4.22 Peynir örneklerinde depolama süresince elastikiyet değerindeki değişim. .	48
Şekil 4.23 Elastikiyet değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.	48
Şekil 4.24 Elastikiyet değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi.	49
Şekil 4.25 Peynir örneklerinde depolama süresince iç yapışkanlık değerindeki değişim.	50
Şekil 4.26 İç yapışkanlık değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.	51
Şekil 4.27 İç yapışkanlık değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi.....	51

Şekil 4.28	Peynir örneklerinde depolama süresince sakızımsılık değerindeki değişim.	53
Şekil 4.29	Sakızımsılık değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.	53
Şekil 4.30	Sakızımsılık değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi.	54
Şekil 4.31	Peynir örneklerinde depolama süresince çiğnenebilirlik değerindeki değişim.	55
Şekil 4.32	Çiğnenebilirlik değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.	56
Şekil 4.33	Çiğnenebilirlik değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi.	56
Şekil 4.34	Peynir örneklerinde depolama süresince dayanıklılık değerindeki değişim.	58
Şekil 4.35	Dayanıklılık değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.	58
Şekil 4.36	Dayanıklılık değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi.	59
Şekil 4.37	Peynir örneklerinde depolama süresince yapışkanlık değerindeki değişim.	60
Şekil 4.38	Yapışkanlık değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.	61
Şekil 4.39	Yapışkanlık değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi.	61
Şekil 4.40	Peynir örneklerinde depolama süresince kuru madde değerindeki değişim.	63
Şekil 4.41	Kuru madde değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.	64
Şekil 4.42	Kuru madde değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi.	64
Şekil 4.43	Peynir örneklerinde depolama süresince olgunlaşma indeksi değerindeki değişim.	66
Şekil 4.44	Olgunlaşma indeksi değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.	66
Şekil 4.45	Olgunlaşma indeksi değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi.	67
Şekil 4.46	Peynir örneklerinde depolama süresince protein değerindeki değişim.	68
Şekil 4.47	Protein değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.	69
Şekil 4.48	Protein değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi.	69
Şekil 4.49	Peynir örneklerinde depolama süresince a_w değerindeki değişim.	71
Şekil 4.50	a_w değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.	71
Şekil 4.51	a_w değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi.	72
Şekil 4.52	Peynir örneklerinde depolama süresince toplam aerobik mezofilik bakteri sayılarındaki değişim (Log kob/g).	73
Şekil 4.53	TAMB sayısının depolama süresine bağlı değişimi.	74
Şekil 4.54	TAMB sayısının örneğe çeşidine bağlı değişimi.	74

Şekil 4.55	Peynir örneklerinde depolama süresince toplam maya/küf sayılarındaki değişim (Log kob/g).	76
Şekil 4.56	Peynir örneklerinde depolama süresince toplam maya/küf sayılarının depolama zamanına bağlı değişimi.....	76
Şekil 4.57	Peynir örneklerinde depolama süresince toplam maya/küf sayılarının örnek çeşidine bağlı değişimi.	77
Şekil 4.58	Peynir örneklerinde depolama süresince laktik asit bakteri sayılarındaki değişim (Log kob/g).	79
Şekil 4.59	Peynir örneklerinde depolama süresince laktik asit bakteri sayılarının depolama zamanına bağlı değişimi.....	79
Şekil 4.60	Peynir örneklerinde depolama süresince laktik asit bakteri sayılarının örnek çeşidine bağlı değişimi.	79
Şekil 4.61	Peynir örneklerinde depolama süresince <i>Lactobacillus/ Streptococcus</i> türü bakterisayılarındaki değişim (Log kob/g).....	81
Şekil 4.62	Peynir örneklerinde depolama süresince <i>Lactococcus/Streptococcus</i> türü bakteri sayılarının depolama zamanına bağlı değişimi (Log kob/g).	82
Şekil 4.63	Peynir Örneklerinde depolama süresince <i>Lactococcus/Streptococcus</i> türü bakteri sayılarının örnek çeşidine bağlı değişimi (Log kob/g).	82
Şekil 4.64	Peynir örneklerinde depolama süresince renk değerindeki değişim.....	84
Şekil 4.65	Peynir örneklerinde depolama süresince renk değerindeki değişim.....	84
Şekil 4.66	Renk değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.	85
Şekil 4.67	Renk değerinin çeşidine bağlı değişimi.	85
Şekil 4.68	Peynir örneklerinde depolama süresince tat ve aroma değerindeki değişim.	87
Şekil 4.69	Peynir Örneklerinde depolama süresince tat ve aroma değerindeki değişim.	87
Şekil 4.70	Tat ve aroma değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.	88
Şekil 4.71	Tat ve aroma değerinin çeşidine bağlı değişimi.	88
Şekil 4.72	Peynir örneklerinde depolama süresince koku değerindeki değişim.....	90
Şekil 4.73	Peynir örneklerinde depolama süresince koku değerindeki değişim.....	90
Şekil 4.74	Koku değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.....	91
Şekil 4.75	Koku değerinin çeşidine bağlı değişimi.	91

Şekil 4.76	Peynir örneklerinde depolama süresince görünüş değerindeki değişim.....	93
Şekil 4.77	Peynir örneklerinde depolama süresince görünüş değerindeki değişim.....	93
Şekil 4.78	Görünüş değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.....	94
Şekil 4.79	Görünüş değerinin çeşidine bağlı değişimi.....	94
Şekil 4.80	Peynir örneklerinde depolama süresince çiğnenebilirlik değerindeki değişim.....	96
Şekil 4.81	Peynir örneklerinde depolama süresince çiğnenebilirlik değerindeki değişim.....	96
Şekil 4.82	Çiğnenebilirlik değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.	97
Şekil 4.83	Çiğnenebilirlik değerinin çeşidine bağlı değişimi.	97
Şekil 4.84	Peynir örneklerinde depolama süresince gevreklik değerindeki değişim....	99
Şekil 4.85	Peynir örneklerinde depolama süresince gevreklik değerindeki değişim....	99
Şekil 4.86	Gevreklik değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.....	100
Şekil 4.87	Gevreklik değerinin çeşidine bağlı değişimi.	100
Şekil 4.88	Peynir örneklerinde depolama süresince genel beğeni değerindeki değişim.	102
Şekil 4.89	Peynir Örneklerinde depolama süresince genel beğeni değerindeki değişim.	102
Şekil 4.90	Genel beğeni depolama zamanına bağlı değişimi.	103
Şekil 4.91	Genel beğeni örnek çeşidine bağlı değişimi.	103

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1	Kurutulmuş meyve kabuğu eklenmiş Gouda peynirlerinin üretimi için kullanılan meyve kabukları.....	15
Çizelge 4.1	Gouda peyniri üretiminde kullanılan inek sütlerinin özellikleri.....	28
Çizelge 4.2	Gouda peyniri üretiminde kullanılan peynir mayasının mikrobiyolojik analiz sonuçları(kob/ml).....	28
Çizelge 4.3	Peynir örneklerinde depolama süresince L^* (iç) değerindeki değişim.....	29
Çizelge 4.4	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin L^* (iç) değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.	29
Çizelge 4.5	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin L^* (iç) değerindeki değişim üzerine etkileri.....	30
Çizelge 4.6	Peynir örneklerinde depolama süresince L^* (dış) değerindeki değişim.....	32
Çizelge 4.7	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin L^* (dış) değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.	32
Çizelge 4.8	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin L^* (dış) değerindeki değişim üzerine etkileri.....	32
Çizelge 4.9	Peynir örneklerinde depolama süresince a^* (iç) değerindeki değişim.....	34
Çizelge 4.10	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin a^* (iç) değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.	35
Çizelge 4.11	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin a^* (iç) değerindeki değişim üzerine etkileri.....	35
Çizelge 4.12	Peynir örneklerinde depolama süresince a^* (dış) değerindeki değişim.....	37
Çizelge 4.13	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin a^* (dış) değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.	37
Çizelge 4.14	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin a^* (dış) değerindeki üzerine etkileri.	37

Çizelge 4.15	Peynir örneklerinde depolama süresince b^* (iç) değerindeki değişim.	39
Çizelge 4.16	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin b^* (iç) değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.	40
Çizelge 4.17	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin b^* (iç) değerindeki değişim üzerine etkileri.....	40
Çizelge 4.18	Peynir örneklerinde depolama süresince b^* (dış) değerindeki değişim.	42
Çizelge 4.19	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin b^* (dış) değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.	42
Çizelge 4.20	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin b^* (dış) değerindeki değişim üzerine etkileri.....	42
Çizelge 4.21	Peynir örneklerinde depolama süresince sertlik değerindeki değişim.....	44
Çizelge 4.22	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin sertlik değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.	45
Çizelge 4.23	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin sertlik değerindeki üzerine etkileri.	45
Çizelge 4.24	Peynir örneklerinde depolama süresince elastikiyet değerindeki değişim. .	47
Çizelge 4.25	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin elastikiyet değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.	47
Çizelge 4.26	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin elastikiyet değerindeki üzerine etkileri	47
Çizelge 4.27	Peynir örneklerinde depolama süresince iç yapışkanlık değerindeki değişim.	49
Çizelge 4.28	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin iç yapışkanlık değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.	50
Çizelge 4.29	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin iç yapışkanlık değerindeki üzerine etkileri.	50
Çizelge 4.30	Peynir örneklerinde depolama sakızimsılık değerindeki değişim.	52

Çizelge 4.31	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin sakızimsılık Değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.	52
Çizelge 4.32	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin sakızimsılık Değerindeki değişim üzerindeki etkileri.....	52
Çizelge 4.33	Peynir örneklerinde depolama süresince çiğnenebilirlik değerindeki değişim.....	54
Çizelge 4.34	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin çiğnenebilirlik değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.	55
Çizelge 4.35	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin çiğnenebilirlik değerindeki değişim üzerine etkileri.....	55
Çizelge 4.36	Peynir örneklerinde depolama süresince dayanıklılık değerindeki değişim	57
Çizelge 4.37	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin dayanıklılık değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.	57
Çizelge 4.38	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin dayanıklılık değerindeki değişimi üzerine etkileri.....	57
Çizelge 4.39	Peynir örneklerinde depolama süresince yapışkanlık değerindeki değişim.	59
Çizelge 4.40	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin yapışkanlık değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.	60
Çizelge 4.41	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin yapışkanlık değerindeki değişimi üzerindeki etkileri.	60
Çizelge 4.42	Peynir örneklerinde depolama süresince kuru madde değerindeki değişim.	62
Çizelge 4.43	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin kuru madde değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.	62
Çizelge 4.44	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin kuru madde değerindeki değişim üzerine etkileri.....	63
Çizelge 4.45	Peynir örneklerinde depolama süresince olgunlaşma indeksi değerlerindeki değişim.....	65

Çizelge 4.46	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin olgunlaşma indeksi değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.....	65
Çizelge 4.47	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin olgunlaşma indeksi değerindeki değişim üzerine etkileri.	65
Çizelge 4.48	Peynir örneklerinde depolama süresince protein değerlerindeki değişim. ..	67
Çizelge 4.49	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin protein değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri	68
Çizelge 4.50	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin protein değerindeki değişim üzerine etkileri.....	68
Çizelge 4.51	Peynir örneklerinde depolama süresince a_w değerindeki değişim.	70
Çizelge 4.52	Örnek çeşidi ve Depolama zamanının Gouda peynirlerinin a_w değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.	70
Çizelge 4.53	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin a_w değerindeki değişim üzerindeki etkileri.	70
Çizelge 4.54	Peynir örneklerinde depolama süresince toplam aerobik mezofilik bakteri sayılarındaki değişim (log kob/g).	72
Çizelge 4.55	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.	73
Çizelge 4.56	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları üzerindeki etkileri.	73
Çizelge 4.57	Peynir örneklerinde depolama süresince toplam maya/küf sayılarındaki değişim (log kob/g).....	75
Çizelge 4.58	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin toplam maya/küf sayıları üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.	75
Çizelge 4.59	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin toplam maya/küf sayıları üzerine etkileri.	75
Çizelge 4.60	Peynir örneklerinde depolama süresince laktik asit bakteri sayılarındaki değişim (log kob/g).....	77

Çizelge 4.61	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin laktik asit bakteri sayıları üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.	78
Çizelge 4.62	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin laktik asit bakteri sayıları üzerindeki etkileri.	78
Çizelge 4.63	Peynir örneklerinde depolama süresince <i>Lactobacillus/ Streptococcus</i> türü bakteri sayılarındaki değişim (log kob/g).	80
Çizelge 4.64	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin <i>Lactococcus /Streptococcus</i> türü bakteri sayıları üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.	80
Çizelge 4.65	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin <i>Lactococcus /Streptococcus</i> türü bakteri sayıları üzerine etkileri.	81
Çizelge 4.66	Peynir örneklerinde depolama süresince renk değerindeki değişim.	83
Çizelge 4.67	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin renk değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.	83
Çizelge 4.68	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin renk değerindeki değişim üzerine etkileri.	84
Çizelge 4.69	Peynir örneklerinde depolama süresince tat ve aroma değerindeki değişim.	86
Çizelge 4.70	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin tat ve aroma değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.	86
Çizelge 4.71	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin tat ve aroma değerindeki değişim üzerine etkileri.	86
Çizelge 4.72	Peynir örneklerinde depolama süresince koku değerindeki değişim.	89
Çizelge 4.73	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin koku değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.	89
Çizelge 4.74	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin koku değerindeki değişim üzerindeki etkileri.	89
Çizelge 4.75	Peynir örneklerinde depolama süresince görünüş değerindeki değişim.	92
Çizelge 4.76	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin görünüş değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.	92

Çizelge 4.77	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin görünüş değerindeki değişim üzerine etkileri.....	92
Çizelge 4.78	Peynir örneklerinde depolama süresince çiğnenebilirlik değerindeki değişim.....	95
Çizelge 4.79	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin çiğnenebilirlik değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.	95
Çizelge 4.80	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin çiğnenebilirlik değerindeki değişim üzerindeki etkileri.....	95
Çizelge 4.81	Peynir örneklerinde depolama süresince gevreklik değerindeki değişim....	98
Çizelge 4.82	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin gevreklik değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.	98
Çizelge 4.83	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin gevreklik değerindeki değişim üzerindeki etkileri.....	98
Çizelge 4.84	Peynir örneklerinde depolama süresince genel beğeni değerindeki değişim.	101
Çizelge 4.85	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin genel beğeni değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.	101
Çizelge 4.86	Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin genel beğeni değerindeki değişim üzerine etkileri.....	101

RESİMLER DİZİNİ

Sayfa

Resim 3.1 Gouda peynirlerinin üretilmesi.	15
---	----



1. GİRİŞ

Süt; protein, karbonhidrat, yağ, mineral, vitamin ve diğer bileşenlerin karmaşık bir kombinasyonudur. Tüm bu özellikler sütü; Dünyanın çeşitli yerlerinde besleyici bir gıda takviyesi olarak insan tüketimi için gerekli hale getirir. Süt, keçi, inek, deve gibi farklı hayvan türlerinden elde edilebilir. Bununla birlikte inek sütü en çok tercih edilen süt şeklidir. Genel olarak tüm süt türlerinde aynı tür bileşenlerden bulunmasına rağmen farklı kombinasyonlarda olmaktadır (Komorowski 1992).

Dayanıksız bir gıda maddesi olan süte farklı sıcaklık değerlerinde ısıtıl işlem uygulanarak 2-3 saat olan raf ömrü 4-5 güne kadar artmaktadır. Ayrıca farklı lezzet, tat ve aromalı ürünler elde etmek ve bunun yanında süütün raf ömrünü uzatmak için daha dayanıklı olan yoğurt, peynir, tereyağı gibi çeşitli ürünlere dönüştürülerek tüketilebilmektedir. Bu sayede üretilen peynir çeşidine bağlı olarak 4-5 gün ila beş yıl arasında raf ömrüne sahip olmaktadır (O'Connor 1993, Harding 1999).

Fermente süt ürünü olan peynir Dünya çapında farklı lezzetler, dokular ve formlarda üretilir. İşlenmiş süt ürünlerinden en fazla sayıda olan peynir, sütteki değerli besin maddelerini korumak ve yıl boyunca kullanılabilir hale getirmek için ideal bir gıdadır (O'Connor 1993). Peynir, kalsiyum, demir, fosfor, vitaminler ve esansiyel amino asitler açısından zengin olduğu için hem gençler hem de yaşlılar için tüm yaş aralığına hitap eden besleyici bir gıdadır (Fox vd. 2000).

Peynir, hemen her ülkede birçok farklı şekilde yapılmaktadır. Olgunlaşmış peynir, olgunlaşmamış peynir, düşük veya yüksek yağ içeriğine sahip peynir, yumuşak veya sert peynir gibi çok sayıda çeşit ve gruplara ayrılmaktadır. Peynire artan talep doğrultusunda farklı peynir türleri ve lezzetleri üretilmeye çalışılmaktadır (Sandine ve Elliker 1970).

Özellikle Orta Doğu ve Avrupa peynirleri arasında bazı farklılıklar vardır. Orta Doğu peynirleri genellikle daha yumuşak ve pürüzsüz olarak üretilirler. Avrupa peynirleri ise genellikle daha sert yapıya sahip olup, bunların birçoğu mağaralarda olgunlaştırılır.

Örneğin Divle obruk peyniri, rokfor gibi peynirler mağaralarda olgunlaştırılır ve bu sayede kendilerine özgü lezzet ve aroma kazanırlar. Bu üretim farklılıkları nedeniyle Orta Doğu ve Avrupa peynirleri arasında lezzet ve yapı açısından bazı farklılıklar vardır (Sandine ve Elliker 1970). Dünya genelinde 1000'den fazla çeşit peynir olduğunu ileri sürmüşlerdir (Walter ve Hargrove 1983). Yaklaşık 400 çeşidi tanımlanmış ve bu çeşitlerin isimlerini listelemişken 510 çeşidi sınıflandırmıştır (Burkhalter 1981).

Günümüzde tüketicinin çevreyi koruma isteği ve plastik ambalaj malzemeleri yerine kendiliğinden yok olan doğaya en az zarar veren, biyolojik yolla parçalanabilen ambalaj malzemeleri bu maddelerin kullanılmasına sebebiyet vermiştir. Doğal yenilebilir filmler gıdaların raf ömrünü arttırdığı için tercih edilmeye başlanmıştır. Bu filmler direkt olarak gıdayla temas halinde, dış yüzeyini kaplamakta ve dış ortamla temasını ince bir film şeklinde kesen bir tabaka halinde bulunmaktadır. Gıdaların nem ve oksijen gibi mikrobiyal ve kimyasal değişimlere yol açabilecek etkenlere karşı koruyabilmesi açısından bu filmler oldukça önem taşımaktadır. Gıdaların yenilebilir film malzemeleriyle kaplanması nem, oksijen gibi dış etkilere karşı korurken bunun yanında mikrobiyal ve kimyasal farklılıklara olan stabilitesini büyük oranda etkilemektedir (Tural vd. 2017).

Bu araştırma sayesinde farklı çeşit ve biçimleri olan, taze ya da olgunlaştırılarak tüketilen ve farklı ambalajlar içerisinde satışa sunulan peynir türleri göz önüne alınarak farklı kaplama malzemeleri kullanılmıştır. Burada amaç değişen ve gelişen tüketici isteklerini karşılayarak sağlık açısından oluşturabilecek zararlarını önlemek, raf ömrünü uzatmak, toplumun gelişen zevk ve isteklerine cevap verebilecek yeni aromalar kazandırmak ve atık olarak bakılan ürünlerin kullanılabilirliğini sağlayarak maliyetini en aza indirmek amaçlanmıştır.

2. LİTERATÜR BİLGİLERİ

2.1 Peynir

Peynir; starter kültür, zararsız organik asit veya peynir mayası ile pıhtılaştırılıp işlendikten sonra tuzlanan, böylelikle yöreye ait tat, aroma, süre ve sıcaklıkta olgunlaştırılması ile elde edilen bir süt ürünüdür (Oğuz ve Andiç 2019). Çeşitli yöntemlerle pıhtılaştırılan süt peynir altı suyundan ayrılır ve ayrılan peynir taze veya olgun olarak kendine has tat ve aromasını belirlemesi amacıyla olgunlaşma işleminden sonra satışa sunulmaktadır (Koçak 1994).

Sütün işlenmesi, pastörizasyonu, orjini, sütün yağı, kullanılan starter kültür, kalıplar, sütün işlenme biçimi, bekletme süresi, olgunlaştırma, salamura gibi birçok faktör peynirin kalitesi ve lezzeti üzerinde büyük rol oynamaktadır (Şimşek ve Arıcı 1991, Çağlar vd. 1996).

Dünya genelinde sevilerek tüketilen peynirin üretimi, hammaddesi olan sütün elde edilmesi ile başlar ve tüketim aşamasına kadar hijyen kurallarına uyularak üretilmekte olup halk sağlığı açısından önem arz etmemektedir (Şimşek ve Arıcı 1991, Çağlar vd. 1996).

Türkiye’de süt ürünlerinin büyük kısmı küçük aile işletmeleri veya mandıralarda hijyenik koşulları yetersiz ortamlarda, çoğunlukla çiğ süttten veya eksik pastörizasyon işlemi uygulandığı için uygun olmayan koşullarda satış yapılması ve bu ürünlerin halkın sağlığı açısından güvenilir olmadığı belirtilmektedir. Bu açıdan her zaman standart birleşim ve kalitede peynir bulunması mümkün olmamaktadır (Baz vd. 2003, Çelik ve Uysal 2009).

2.2 Gouda Peyniri

Gouda Hollanda'daki Gouda kentinin adını taşıyan bir Hollanda peyniridir. Ayrıca gouda peyniri, geleneksel olarak yıkanmış lor peyniri olarak anılmakta olup sığır

sütünden üretilmektedir. Öncesinde salamura edilen bu peynir 4 hafta ile 20 ay arasında olgunlaşma süresine sahiptir. Bu türün Dünya genelinde en büyük üreticisi olan Hollanda'dan menşeyli olup, tipik olarak kuru maddede %40-%50 yağ, yağsız kuru madde %53-63 nem, %2.5-3.5 tuz içerirler; pH ise 4.9-5.6 civarındadır. Gouda Dünyada üretilen peynirlerin %50-60'ını temsil etmektedir. Zengin aroması, eşsiz lezzeti ve pürüzsüz dokusu ile bilinen yarı sert bir peynirdir. Gouda'daki orijinal peynir pazarları, Hollanda'daki son ticari peynir pazarlarından biridir (Walter ve Hargrove 1983).

Peynirlerin doku sertlik derecelerine göre yapılan sınıflandırma ile sert, yarı sert ve yumuşak olarak gruplara ayrılmaktadır. Bu sınıf içinde bulunan sert ve yarı sert peynirler genellikle olgunlaştırılmaktadır. Gouda, Cheddar ve Parmesan gibi peynirler için olgunlaşma sürecinin uzunluğu, mikrobiyotanın bileşimi ve çeşitliliği önemli bir rol oynamaktadır. Peynirler yaşlandıkça nem içeriği ve su aktivitesi azalmaktadır. Yaşlanma sırasında giderek artan sınırlı besinler nedeniyle, bazı bakteriler otolize uğrayarak enzimler ve şekerler de dahil olmak üzere yapısal değişime uğrayarak peynirin genel özelliklerine katkıda bulunmaktadır (Steele vd. 2013).

Gouda tipik olarak pastörize inek sütünden üretilmektedir, ancak bazı üreticiler uzun süre yaşlandırılan Gouda peynirlerini üretmek için koyun veya keçi sütünü de kullanmaktadır. Yaşa bağlı olarak kategorize edilen yedi farklı Gouda peyniri türü bulunmaktadır. Sütün pastörizasyonu, zararlı patojenleri ortadan kaldırmak ve genel mikrobiyal yükü azaltmak için ısıtma işlemi tabii tutulmaktadır. Bu nedenle pastörize edilmemiş süt kullanılarak hazırlanan peynirler genellikle daha çeşitli ve heterojen mikroorganizmalardan oluşmaktadır. Önceki araştırmalar pastörize edilmemiş sütteki doğal mikrobiyotadan elde edilen peynirin duyu özelliklerine katkıda bulunduğunu belirlemiştir ve araştırmalar, bu organizmaların daha sağlam bir lezzet üretmeye yardımcı olduğunu ileri sürmektedir (Beuvier ve Duboz 2013).

2.2.1 Gouda Peynirinin Fizikokimyasal Özellikleri

Süt, ısıtıldığında birçok kimyasal reaksiyonun oluşmasına neden olabilir. Bu

reaksiyonlar sütün; protein, şeker ve yağ bileşenlerinin yapısını değiştirebilir ve bu değişiklikler süt ürünlerinin lezzet, aroma, textür ve diğer özelliklerini etkileyebilir. Bu reaksiyonlar arasında denatürasyon, hidroliz, karamelizasyon, maillard reaksiyonları gibi farklı reaksiyonlar bulunmaktadır. Süt kompozisyonu ve konsantrasyonu gibi faktörler reaksiyonlarda önemli olmasının yanı sıra, ısıtma koşulları da reaksiyonu etkilemektedir. Süt proteinlerinin bileşimini etkileyen üç reaksiyon bulunmaktadır. Bunlar serum proteinlerinin denatürasyonu, denatüre serum proteinlerinin diğer proteinlerle (kazein miselleri de dâhil olmak üzere) interaksiyonları ve kazein misel ayrılma reaksiyonlarıdır. Bu üç reaksiyon sütün fizikokimyasal özelliklerini modifiye eder, süt stabilitesinin belirlenmesinde ve fonksiyonel performansında etkisi önemlidir (Anema 2009).

2.2.2 Gouda Peynirinin Duyusal Özellikleri

İlk olarak Hollanda'da üretilen Gouda peyniri tat, doku, görünüş özellikleriyle Dünya çapında en popüler peynirlerden biridir (Abdel vd. 2018). Bu yarı sert ya da sert peynir pastörize inek sütünden yapılmaktadır (Wemmenhove vd. 2016). Gouda peyniri, çeşitli laktik asit bakterileri içeren bir mezofilik başlatıcı kültür kullanılarak asitleştirilir (Oh vd. 2016). Olgunlaştırılmış Gouda peyniri, keskin bir tada sahiptir. Gouda peynirinin olgunlaştırılması süresince çeşitli mikrobiyal ve kimyasal değişiklikler meydana gelir (Wemmenhove vd. 2016). Bu peynirin üretilirken tat ve aroma oluşmasında süt pastörizasyonu, koagülasyon, telemenin kesimi, peynir altı suyu, salamura, kaplama, olgunlaşma, depolama, kalıplama aşamaları önem arz etmektedir (Hugenholtz ve Hylckama Vlieg 2007).

2.2.3 Gouda Peynirinin Mikrobiyolojik Özellikleri

Gouda peyniri konusunda ürünün duyusal, mikrobiyal, kimyasal, fiziksel ve ambalaj özelliklerini tanımlayan Uluslararası ve Ulusal Standartlar bulunmaktadır. Bu standartlar koliformlar, *Escherichia coli*, *Salmonella*, koagülaz pozitif *Stafilokok*, küf ve maya için mikrobiyal sınırlamaları da belirtmektedir (TGK 2015).

Yapılan bir çalışmada kaplanmış Gouda peyniri örneklerinin mikroorganizmaların

üzerinde herhangi bir etkisi olmadığı gözlemlenmiştir. Toplanan Gouda peynirlerinin *E. coli*, *S. aureus*, *S. cerevisiae*, *A. brasiliensis* ve *S. enterica* üzerinde inhibe edici bir etkisi olmamıştır. Depolama, dağıtım, yüksek nem içeriği nedeniyle işleme ve olgunlaşma kapsamlı mikroorganizma gelişimi peynir yüzeyinde olabilmektedir (Wemmenhove 2018, Khan vd. 2018).

2.2.4 Olgunlaşma Koşulları

Gouda peyniri genellikle 1-20 ay olgunlaştırılmaktadır ve bu süre zarfında, lezzet hafiften kuvvetliye doğru değişmektedir. Yüksek besin içeriği olan Gouda peynirinin olgunluğunun herhangi bir aşamasında gerek ürün özelliklerine bağlı olarak gerek tüketicilerin lezzet tercihlerine göre tüketilmektedir (Walstra 1993).

Tüketime hazır olan Gouda peyniri, olgunlaşma prosedürü ve peynir özellikleri gerekli olgunluk derecesine bağlı olarak 10°C-17°C'de 3 hafta arasındadır. Sağlanan alternatif olgunlaşma koşulları (olgunlaşma artırıcı enzimlerin eklenmesi dahil), belirtilen olgunlaşma prosedürü göze alınarak daha önce elde edilenlerle benzer fiziksel, biyokimyasal ve duyuşsal özellikler sergilemektedir (TGK 2015).

2.2.5 Balmumu

Balmumu (*Apis mellifera* L., *Fam. Apidae*), arıların peteklerinden elde edilmektedir (Wolfmeier vd. 1996). Bal mumu, doğal ve yaygın olarak bulunan bir bileşiktir. Çok sayıda bileşen içermektedir. Bu bileşenler arasında uzun zincirli yağ asitleri, esterler, alkoller, hidrokarbonlar, terpenoidler ve diğer lipofilik bileşikler bulunur. Bal mumu, bitkilerin korunmasına yardımcı olur ve doğada yaygın olarak yaprak veya çiçek gibi yüzeylerde bulunur. Bal mumu, nem kaybını ve zararlı etkilere karşı bitkiyi korumaktadır (Kolattukudy 1976).

Bal mumu, genç işçi arıların karnında (12 ila 18 gün arasında, yani arıların hemşire olarak hareket ettiği sürenin sonunda) özel bal mumu bezleri tarafından sentezlenmektedir. Bal arılarının ön ayakları ile alt çenelerine aktardığı bal mumu pulları çiğnendiğinde tükürük salgıları da inşa edilecek temel peteğe eklenmektedir.

Arılar tarafından salgılanan saf bal mumu büyük oranda beyaz renge sahiptir. Sadece bal ve polen ile temas ettikten sonra yoğun sarımsı renk almakta olup birkaç yıl sonra kahverengiye dönüşmektedir. Renk değişikliğinde kuluçka faaliyeti etkili olmaktadır. Çok kullanılan petekler kısa sürede kahverengi renk almaktadır (Wilson 1968, Hepburn vd. 1991, Hepburn vd. 2014).

Asya ve Avrupa bal arılarından elde edilmekte olan bal mumlarının fiziksel özellikleri karşılaştırıldığı bir çalışmada, karbon zinciri uzunluğunun ortalama olarak Asya bal mumlarında *Apis mellifera*'dan daha kısa olduğu ve daha düşük erime noktalarına sahip oldukları görülürken, Avrupa mumları *Apis mellifera*'ya daha benzer bulunmuştur. Bal mumundaki ana bileşik grupları alkanlar, alkenler, serbest yağ asitleri, monoesterler, diesterler ve hidroksimonesterler iken, yağ alkoller ve hidroksidiesterler minör bileşenlerdir. Bal arısı türleri arasında bal mumu türlerinde belirgin türlere özgü farklılıklar bulunsa da hepsi homolog nötr lipidlerin kompleks bir karışımıdır (Hepburn vd. 2014).

Bal mumu, çok fonksiyonel bir materyal olup, arıların gıda depolama, kuluçka yetiştirme, termoregülasyon, iletişim ve kirletici maddelerin absorpsiyonu (patojen, toksin ve atık) için kullanılmaktadır (Svečnjak vd. 2019, Buchwald vd. 2006). Bal mumu, farklı özellikleri nedeniyle tekstil, boya, sağlık, kozmetik, gıda, ağaç kalıp işlemleri, ahşap koruma, kâğıt sanayi, mum ve heykel yapımı gibi çeşitli sektörlerde farklı amaçlarla kullanılmaktadır (Szulc vd. 2020).

Balmumu elde etmek için santrifüjle bal çıkarıldıktan sonra balmumu sıcak su, buhar veya güneş ısı ile eritilir. Sıvı ürün çözünmeyen safsızlıkları gidermek için filtrelendir veya santrifüjlenir ve eriyiğin aktif karbon, alüminyum veya magnezyum silikatlarla yeniden eritilip işlenmesiyle daha da saflaştırılarak kalıplara dökülür. İşlenmiş eriyik halinde olan sarı balmumu gıdalarda kullanılabilmesi için basınçlı filtrasyona tabi tutulur. Balmumu çeşitli işlemlerden geçirilerek farklı renk ve özelliklere sahip olmaktadır. Örneğin sarı balmumunun hidrojen peroksit, sülfürik asit veya güneş ışığı ile ağartılması sonucunda beyaz balmumu oluşmaktadır (Wolfmeier vd. 1996).

Son yıllarda yapılan araştırmalar, bal mumu ve bal mumu/zeytinyağı ve bal mumu/bal kombinasyonlarının antimikrobiyal ve antifungal etkilerini ortaya koymuştur (Fratini vd. 2016).

Araştırmalarda ayrıca bal mumunun biyopolimerik kaplamaların özelliklerini iyileştirerek meyve ve sebzelerin kimyasal ve duysal özelliklerinin uzun süreli depolanmasına olanak sağladığını göstermiştir. Bal mumu, hidrofobik bir ajan olarak % 10 oranında diğer biyopolimerlere eklendiğinde, su buharı iletim hızında iyi sonuçlar vermiştir. Yapılan alışmalar, bal mumunun kontrollü ortamda meyvelerdeki kaybı azaltmasına, su kaybını ve solunum yoğunluğunu önlemesine, brix ve titre edilebilir asit içeriğini koruyarak meyveleri olgunlaştırdığı ortaya koymuştur. Örneğin, % 2 bal mumu ile kaplanmış yeşil hünnap meyveleri su kaybını azaltmış ve solunum yoğunluğunu önlemiştir. Ayrıca, nektarin meyvelerinin raf ömrünün arttırılmasında % 4.5 CaCl₂ ile %3 bal mumu karışımının kullanılabileceği araştırmalar sonucu bildirilmiştir (Seleshi vd. 2019).

2.2.6 Gouda Peynirinin Balmumu ile Kaplanması

Gouda peynirinin üretiminde son aşama balmumu ile kaplamaktadır. Gıdalarda kullanılan bu tip balmumları geri kazanılabilir ve çok çeşitli uygulamalarda kullanılabilmektedir. Balmumu, gıda sanayinde yumuşak jelatin gibi bir bileşen olarak kullanılabilir. Ayrıca, gıdalarda raf ömrünü uzatmak ve duysal özellikleri koruyabilmek için kaplama olarak da kullanılabilir. Parafin ve mikrokristalin, nötr özellikleri nedeniyle gıda endüstrisinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Bioresco 2005). Edam peyniri ve Gouda peyniri gibi çeşitli sert veya yarı sert peynirlerin paketlenmesinde mikrokristalli parafin kullanılmaktadır. Yenilebilir parafin ve mikrokristalin mumlar, mukavemet ve su geçirmezlik özelliklerinden yararlanmak için kullanılmaktadır (Qanbarzadeh vd. 2009). Kaplama işleminin amacı, nemin buharlaşmasına izin verirken peyniri mikrobiyal kontaminasyondan korumaktır (Cerqueira vd. 2009). Bu kaplama yarı geçirgendir, bu özellik sayesinde peynir oksijen ile temas edebilir ve olgunlaşma sürecine devam etmesini sağlanır (Bourtoom 2008).

Kaplama işlemi yüzyıllardır yaygın olarak kullanılan bir gıda muhafaza yöntemidir. Raf

ömrü boyunca peynirin kalitesini etkileyen önemli bir faktördür. Peynir hazırlık, işleme, paketlenme ve depolama esnasında çeşitli nedenlerden dolayı kontamine olabilmektedir (Saravani vd. 2019). Böylece, antimikrobiyal bileşikler peynir kalitesini artırabilir ve raf ömrü üzerinde olumlu etkile yol açabilmektedir (Salazar vd. 2018).

2.3 Gouda Peynirinin Üretiminde Kullanılan Kaplama Malzemeleri

2.3.1 Elma

Elma (*Malus domestica L.*); *Dicotyledoneae* sınıfında, *Rosaceae* familyası ve *Malus* cinsinde yer almaktadır. Dünyada birçok kıtada doğal iklim şartları ile yetişmekte olan elmanın yaklaşık olarak 30 çeşiti bulunduğu bilinmektedir (Özçağırın vd. 2011).

Elma üç bin yıldır tüm Dünyada en fazla tüketilen meyve olarak bilinmektedir. Türkiye’de ise nerdeyse bütün bölgelerde yetiştiriciliği yapılan önemli bir tür olarak bilinmektedir. Ülkemizin son yıllarda üretimi yaklaşık 20 kat artmış, Dünya’da Çin’den sonra yer aldığı bilinmektedir (Anonim 2018).

Şili bölgesinde yapılan bir araştırmada elmanın 3 farklı dokusunun (kabuk, posa ve bütün meyve); toplam fenolik içerik (Folin-Ciocalteau deneyi), antioksidan kapasite (Ferrik İndirgeme Antioksidan Güç, FRAP tahlili) mineral bileşimi incelenmiştir. Buna ek olarak, fiziksel-kimyasal özellikler (kuru ağırlık, pH, titre edilebilir asitlik, çözünür katı madde içeriği de renk) değerlendirilmiştir. Sonuçlara göre kabukta toplam fenolik madde, antioksidan kapasite ve mineral bileşimi çalışılan bütün meyvelerden ve posadan önemli ölçüde daha yüksek olduğu ve çeşitler arasında kırmızı lezzetli elma kabukları önemli ölçüde daha yüksek toplam fenolik içeriğe sahip olduğu tespit edilmiştir (Yokuş 2014).

Elma kabuğuyla alakalı yapılan bazı araştırmalar elma kabuğunun çok fazla antioksidan madde içerdiğini göstermiştir (Wolfe vd. 2003).

2.3.2 Armut

Armut *Rosales* grubunun *Rosaceae* ailesinden, *Pomoideae* alt familyası *Pirus communis* türünde yer almaktadır (Polat ve Öznur 2017). Armutlar pişirilerek, kurutularak veya “perry” adı verilen fermente elma şarabı benzeri bir içecek halinde tüketilmektedir. Ayrıca konserve, meyve kokteyli, bebek maması için püre olarak işlenmektedirler. Düşük kalorili olması nedeniyle diyetlerde tüketilmesi önerilen bir meyvedir. Armut A, B ve C vitaminleri ve sodyum, potasyum, fosfor, kalsiyum, magnezyum ve demir gibi mineraller yönünden yüksek besin değerine sahiptir (Gonsalves 2002).

Yüksek şeker içeriği lezzetli bir armutu belirleyen en önemli faktördür. Asitlik düzeyi önem bakımından ikincildir, çünkü yüksek ve düşük asitli armutlar yüksek şekerli sahip oldukları sürece iyi karakterize edilebilmektedir (Visser vd. 1968).

Yapılan bir çalışmada olgunlaşma aşamasındaki armutun pektin içeriğinin yüksek olduğu (% 0.69), olgunlaşmış armutta ise önemli ölçüde azaldığı (%0.45) gözlemlenmiştir (Astuti 2018).

2.3.3 Ayva

Ayva *Rosaceae* familyası *Cydonia oblonga* Mill. türüne ait olan ayvalar, meyve yetiştiriciliği için önemli bir meyvedir. Orta Asya'dan başlayarak tüm Dünyada tanınan en eski meyvelerdendir. (Hricovsky vd. 2003). Ilıman bölgeleri seven meyve, Hindistan'ın sadece bazı yerlerinde; özellikle Jammu, Keşmir ve Himachal Pradesh bölgelerinde yetiştirilmektedir. Besin kaynağı karbonhidrat, yağ, protein, vitamin ve mineraller açısından zengindir (Kopec ve Balık 2008).

Dünya çapında popüler diğer türlerle karşılaştırıldığında, bu meyve daha az yetiştirilmektedir (Bucsek vd. 1996). Besin değeri yüksek olan ayva aynı zamanda antioksidan etki de göstermektedir (Silva vd. 2002). Ek olarak ayvalar da yüksek pektin içeriği nedeniyle önem arz etmektedir. Ayvayı değerli kılan bir diğer özelliği de esas olarak asit ortamında jelatinize olma özelliğidir. Bu özellik sakkaroz varlığından

kaynaklanmaktadır (Kyzlink 1990). Diğer çekirdekli meyve türleri arasında yüksek pektin içeriği elma ile benzerlik göstermektedir (Baker 1997).

Jabbar vd. (2003), farklı yağ içeriğine (% 4.5- 6) sahip manda sütünden *Lactococcus lactis* spp. *cremoris* (NRRL B-634) ve *Lactobacillus helveticus* (NRRL B4526) içeren kültür ile ürettikleri Gouda peynirinin duysal özellikleri ve fizikokimyasal özelliklerini incelemişlerdir. Süre boyunca peynir örneklerinin yağ ve protein içeriği artarken nem içeriğinin azaldığını, duysal sonuçlarda ise en çok beğenilen peynirin % 40 yağ içeriğine sahip olan örnek olduğunu bu örneği %34 ve %46 yağ içeriğine sahip peynir örneklerinin takip ettiği belirlenmiştir.

Yapılan bir araştırmaya göre, olgunlaşma sırasında kolesterolden arındırılmış Gouda peyniri (CRGC) ve standart Gouda peynirinin fizikokimyasal ve duysal özelliklerini karşılaştırılmıştır. Kısa zincirli serbest yağ asitleri (SCFFA), doku, renk ve duysal özellikleri incelenmiş, kimyasal bileşim analizlerinde kontrol peynirleri (% 42.86) ile örnek peynir (%48.32) arasında nem oranı anlamlı olarak farklı olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). Ancak kontrol ve numunedeki yağ ve protein sırasıyla % 32.77, % 22.45, % 31.35 ve % 20.39 olduğu ve anlamlı olarak farklı olmadığını saptamışlardır ($p>0.05$). Kontroldeki kolesterol miktarı 82.52/100 mg/g ve kolesterol giderilme % 90.7 iken, olgunlaşma sırasında SCFFA seviyesi artmış ve CRGC ye ait değerlerin kontrol numunesine kıyasla önemli ölçüde farklı olduğu bulunmuştur ($p<0.05$). Doku, sertlik, sakızimsılık ve çiğneme parametreleri önemli ölçüde artarken olgunlaşma dönemlerinde her iki peynirde de yapışkanlık ve yaylanma artmamıştır (Jung vd. 2013).

3. MATERYAL ve METOT

3.1 Materyal

Araştırma peynirlerin üretimi esnasında kullanılan inek sütü, Afyonkarahisar ilinde faaliyet gösteren bir süt üreticisinden karşılanmış olup tankerde bulunan süt soğuk zincir muhafazasını bozmadan Afyon Kocatepe Üniversitesi mühendislik fakültesi gıda mühendisliği bölümü mikrobiyoloji laboratuvarına ulaşmıştır. Peynirlerin üretiminde kullanılan starter kültürler ((NRRL B-634, NRRL B-44526), süt katkı maddeleri satan bir firmadan (Mayasan A.Ş., Türkiye) temin edilmiştir. Kültürlerinde bileşiminde *Lactococcus lactis* spp. *ceporis* (NRRL B-634) ve *Lactobacillus helveticus* (NRRL B-44526) bakterileri içermektedir.

Peynir mayası olarak, dana/buzağı şırdanından sürekli ekstraksiyon ve membran kolon filtrasyon prosesi ile üretilen içeriği % 15 pepsin, %85 kimosin olan, 1/18.000 MCU/ml gücünde ticari bir peynir mayasından yararlanılmıştır. Peynir mayası (REN-NA % 100 Doğal Dana Şirden Mayaları, Mayasan, Türkiye) benzer şekilde süt katkı mamülleri satan bir firmadan temin edilmiştir.

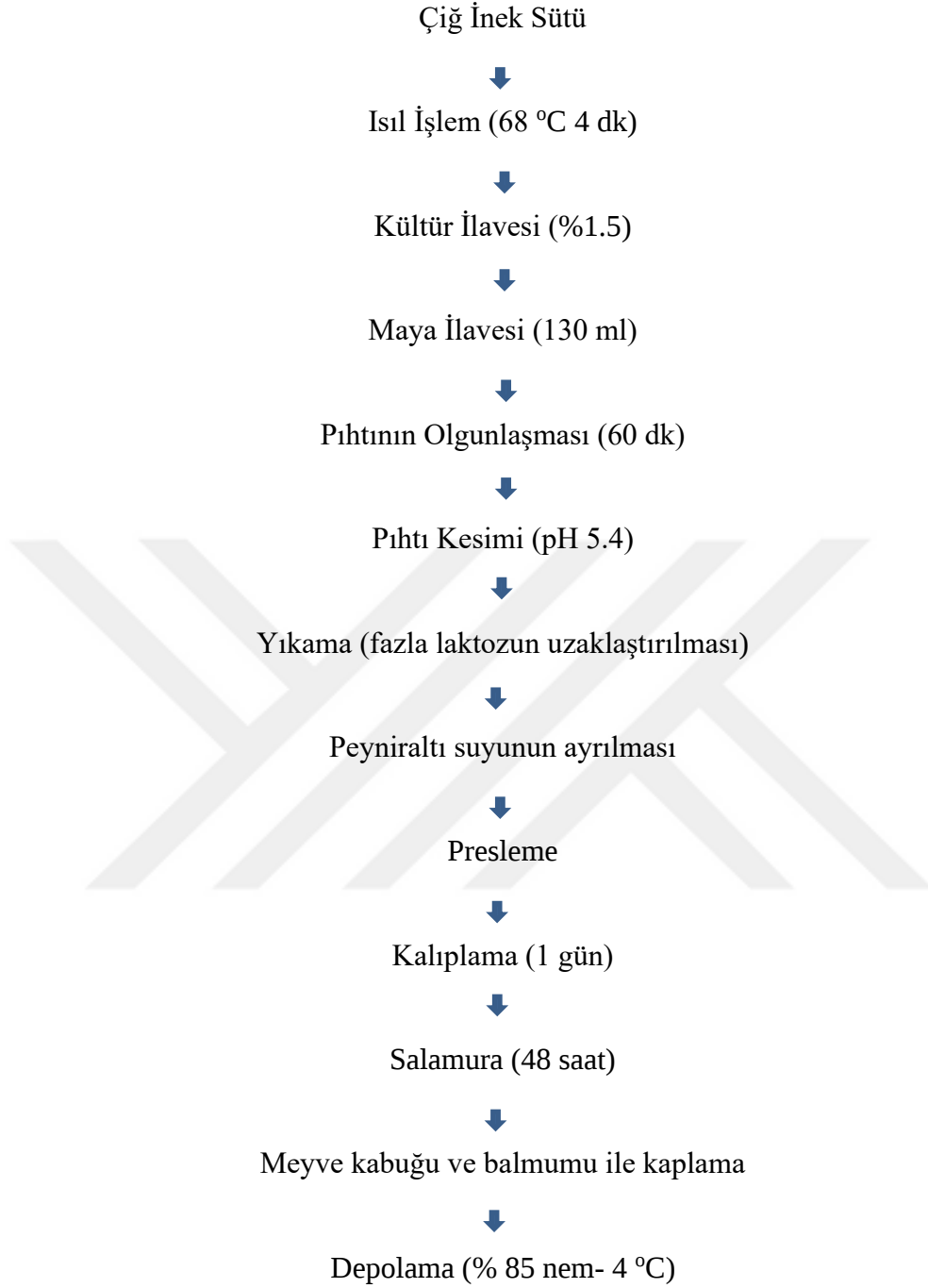
Üretilen peynirlerin kaplanmasında kullanılacak malzemenin hazırlanmasında kullanılan meyveler Afyonkarahisar il sınırlarındaki bir manavdan temin edilmiştir. Bu amaçla elma (*Malus domestica* L.), armut (*Pirus communis*) ve ayva (*Cydonia oblonga* Mill.) kullanılmıştır.

3.2 Yöntem

3.2.1 Gouda Peynirlerinin Üretilmesi

Peynirlerin üretiminde uygulanacak proses basamakları üretim öncesi yapılan ön denemeler yapılarak belirlenmiştir.

Gouda peynirinin üretim şeması Şekil 3.1’de gösterilmiştir.



Şekil 3.1 Gouda peynirinin üretim proses şeması (Jo vd. 2018).

Öncelikle peynir üretiminde kullanılacak inek sütü 68°C'de 4 dk ısıtılma tabi tutulmuştur ve starter kültür ilavesinden önce 32°C' ye kadar soğutulmuştur.

Gouda peyniri, esas olarak *Lactococcus lactis* spp. *cremoris* ve *Lactobacillus helveticus*' dan oluşan mezofilik bir starter kültürü eklenerek yapılmaktadır. Kültür

kombinasyonu süte ilave edilmeden önce, 45 dakika süre ile  n aktive tirme işlemine tabi tutulmuştur.

S tlere daha sonra 1/18.000 MCU/mL kuvvetinde 130 mL peynir mayası alınarak 10 kat su ile sulandırılıp eklenmiştir. Pıhtılaşma ve sertleşme süresi için 60 dk beklenildikten sonra oluşan teleme bir bıçak yardımı ile parçalanıp peynir altı suyundan ayrılmış, peynir altı suyundaki fazla laktozu uzaklaştırmak için birkaç kez 20 C’de su ile yıkanmıştır. Daha sonra teleme teknenin bir kenarında toplanmış ve % 42’lik bir başlangıç nem seviyesine ulaşıncaya kadar üzerine ağırlık konularak baskılanmı tır. Teleme istenilen değere ula tı ında ilave edilen ağırlıklar artırılmış ve presleme işlemine 48 saat devam edilmiştir. Süre sonunda teleme pastörize %18 tuz konsantrasyonunda ve salamura içerisine alınmıştır.

Salamura işleminin tamamlanmasının ardından peynirler önceden karışımı yapılmış olan malzemeler ile kaplanmıştır. Peynirler daha sonra 4 C’de olgunla tırılmak üzere depolara alınmıştır.

Soğuk depolara olgunlaşması için alınan peynirler, 4 C’de % 85 nisbi rutubette 90 gün boyunca muhafaza edilmiştir. Depolama süresi boyunca peynirlere 0. 30. 60 ve 90. günlerde fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuusal analizler uygulanmıştır.



Resim 3.1 Gouda peynirlerinin üretilmesi.

3.2.2 Peynirlerlerin Kaplandığı Malzemeler ve Formülasyonları

Gouda peynirlerinin üretiminde ilk olarak balmumu kontrol, balmumu ve diğer üç meyve (elma, ayva, armut) kabuğu ilaveli olmak üzere, toplam dört farklı formülasyonda kaplama malzemeleri kullanılmıştır (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.1 Kurutulmuş meyve kabuğu eklenmiş Gouda peynirlerinin üretimi için kullanılan meyve kabukları.

Kaplama malzemeleri	Numune adı
Kontrol	KNT
Ayva	AYV
Armut	ARM
Elma	ELM

Her tür peynir üretimi 2'şer kg teleme kullanılarak yapılmıştır. Meyve kabuğu ilaveli peynirlerde kullanılan toplam karışımdaki meyve kabuğunun oranı 10 g olacak şekilde ayarlanmış olup, teleme miktarının % 0.5'i şeklinde ayarlanmıştır.

Salamura için ise 1 kg peynire 10 g salamura tuzu eklenerek salamura suyu hazırlanmıştır.



Şekil 3.2 Gouda peynirlerinin kaplanması.

3.2.3 Çiğ Süt Analizleri

Peynirlerin yapılacağı süt örnekleri, 4°C sıcaklıkta ve numune kaplarında analizler yapılınca kadar korunmuştur.

3.2.3.1 Asitlik Tayini

Gouda peyniri üretiminde kullanılan olan süttten steril pipet yardımıyla 25 mL olacak şekilde erlenmayere alınmıştır. Üzerine % 2'lik fenol fitalein indikatör çözeltisinden 1-2 damla damlatılır. İçerisinde 0.25 N NaOH çözeltisi bulunan bir SH° büreti yardımıyla erlen mayerdeki renk değişimi açık pembe oluncaya kadar titrasyon işlemi yapılmıştır. Titrasyon tamamlandığında büretteki değer mL cinsinden ifade edilir ve süütün SH° cinsinden asitliği olarak ifade edilmektedir (Anonim 1994, Kurt vd. 2007).

3.2.3.2 pH

Gouda peyniri üretiminde kullanılan çiğ süt örneklerinin pH tayini Cyberscan 300 model pH metre kullanılarak ölçülmüştür (Denizkara 2021). Ölçümler oda sıcaklığında ve iki farklı okuma olarak gerçekleştirilmiştir. İlk ölçüm öncesinde pH metre, pH 4.4, pH 7.0 ve pH 10.0 derecelerinde tamponları kullanılarak kalibre edilmiştir.

3.2.3.3 % Kuru Madde

Örneklerin koyulacağı kurutma kapları öncelikle $102\pm 2^{\circ}\text{C}$ 'deki etüvde 30 dk boyunca kurutulmuştur. Soğuması için desikatöre alınan kurutma kapları oda sıcaklığına soğutulmuştur. Ardından kapların hassas terazide darası alınarak kapların içerisine, ortalama 3'er g çiğ süt örneği pipet yardımıyla ilave edilmiştir. Konulan örnek miktarı kaydedilmiştir. Çiğ süt örnekleri ilave edilen steril kaplar $102\pm 2^{\circ}\text{C}$ 'deki etüvde 2-2.5 saat kurutulmuştur. İşlem sonrasında kaplar desikatör ortamında oda sıcaklığına soğutulur ve tartılır, ardından etüve alınarak 1 saat daha etüvde kurutma işlemi yapılır. Desikatöre alınan numune oda sıcaklığına soğuduktan sonra tekrar tartılır. Bu işlem ağırlık farkı 0.2 mg'dan az oluncaya kadar tartım işlemine devam edilir (Metin ve Öztürk 2002, Kurt vd. 2007).

Değer aşağıdaki eşitlik yardımı ile hesaplanmaktadır (Metin ve Öztürk 2002).

$$Kuru\ Madde(\%) = \left[\frac{G3-G1}{G2-G1} \right] \times 100 \quad (3.1)$$

Buradaki değerler;

G1: Boş kurutma kabının g olarak ağırlığı,

G2: Süt örneği ile g olarak kabın ağırlığı,

G3: Kurutulmuş süt örneği ile kabın g olarak ağırlığını göstermektedir (Anonim 2007, Denizkara 2021).

3.2.3.4 Özgöl Ağırlık Tayini

Alınan örnek öncelikle 40°C sıcaklığa ısıtmıştır. Süt numunesi hava kabarcığı kalmayacak şekilde karıştırılarak 15°C'ye kadar soğutulmuştur. Uygun bir mezüre yavaş bir şekilde ve köpürmemesine dikkat ederek tam dolacak şekilde ilave edilmiştir. Laktodansimetre, süt numunesi ilave edilen mezür içine batırılır ve bir süre sabit bir değerde kalması beklenmiştir. Sabit kaldığı noktada değer okunmuştur. Termometre yardımı ile sütün sıcaklığına da bakılmıştır. Sütün sıcaklığı 15°C ise okunan laktodansimetre cinsinden (L.D) yoğunluk bulunur (Anonim 1981).

Sütün sıcaklık değeri 10°C- 20°C arasında (15°C'nin altında ve üstündeki dereceler) uygun sıcaklık değerine getirilmiş ve sıcaklık değerine göre yoğunluk hesaplanmıştır. Bu değeri hesaplarken, lakodansimetrede yardımıyla okunan sütün o anki sıcaklık değeri ile 15°C arasında bulunan fark hesaplanır ve 0.2 faktörüyle çarpılır, Çıkan sonuç ölçülen sıcaklık değeri 15°C'nin üzerinde ise L.D değerine ilave edilirken, 15°C'nin altındaki sıcaklık değerinde çıkarma işlemi uygulanarak sonuç hesaplanır (Anonim 1981).

3.2.3.5 Protein Tayini

Örneklerin ham protein analizi Kjeldahl metodu ile yapılmıştır. Protein tayini yapılacak olan peynir numuneleri 20±2°C'ye homojen hale getirilerek ısıtılır. 5 g numune tartılarak 1 mg duyarlılıktaki yakma tüplerinin içine Kjeltab katalizör karışımı tabletlerinden 2'şer tane atılarak, üzerine 12 ml derişik H₂SO₄ (% 94-96. d=1,84) (Merck 100713.2500) eklenir. 3 ml H₂O₂ köpük önleyici çeker ocak altında eklendikten sonra, çalışma öncesinde 420°C'ye kadar ısıtma işlemi yapılan yakma tüpleri çeker ocak altında yakma düzeneği içerisine yerleştirilerek, köpürme sona erdikten sonra içerik berrak (mavi-yeşil renk) oluncaya kadar (ortalama 1 saat) yakılır. Yakılma işlemi tamamlandıktan sonra çeker ocak altındaki tüpler yakma ünitesinden alınarak oda sıcaklığına gelinceye kadar 15 dakika süre ile soğutulur (Anonim 2007). Oda sıcaklığına soğutulan Kjeldahl tüplerine, yavaş bir şekilde yaklaşık 80 ml distile su ilave edilir, % 40'lık NaOH çözeltisinden 50 ml tüplerin üzerine yavaşça eklenerek Kjeldahl distilasyon ünitesine tüpler çalkalanmadan yerleştirme yapılır. Distilasyon ünitesinin

çıkışına bir adet erlenmayer yerleştirilir. Yerleştirilen erlenmayer içerisine 30 ml borik asit (%4'lük, Merck 115348.0250) ile indikatör karışımlarından (%95'lik etil alkolde hazırlanmış % 0.1'lik metil kırmızısı (Merck 106076.0025) ve % 95'lik etil alkolde hazırlanmış % 0.1'lik brom kresol yeşili oluşan receiver çözeltisi eklenir. Cihaz çalıştırılır ve 4 dakika boyunca distilasyon işlemi yapılır (Anonim 2007). Distilasyon aşamasının sonunda erlenmayerde toplanan distilat, 0.1 N HCL çözeltisi ile titre edilir. Titrasyon işlemine çözelti pembe-kavun içi renge dönüşüncüye kadar devam edilir (Anonim 2007).

Sonucun hesaplanmasında kullanılan formül aşağıda verilmiştir (Kurt vd. 2007, Anonim 2007).

$$\% \text{ Azot (N)} = V1 - V0 \times \frac{0.014}{m} \times 100$$

(3.2)

$$\% \text{ Protein} = \%N \times F$$

Burada verilen;

V1: Titrasyon boyunca harcanan HCl çözeltisi miktarı (ml)

V0: Kör deneme titrasyonunda harcanan HCl çözeltisi miktarı (ml)

N: Titrasyonda kullanılan HCl'in normalitesi

M: Örneğin miktarı (ml)

F: Azotun proteine dönüştürülme faktörü (Süt ve Süt Ürünlerinde faktör 6.38'dir.)

0.014: Azotun miliekivalen ağırlığı

3.2.4 Peynir Mayasının Mikrobiyolojik Analizleri

Analizi yapılacak peynir mayası 250 mL örnek steril numune kaplarına alınıp, 4°C'de analizleri yapılınca kadar bekletilmiştir. Steril pipet yardımıyla alınan 10 ml örnek içerisinde 90 ml steril ringer çözeltisi hazırlanmış olan erlenmayer içerisine ilave edilir. Mayanın tamamen ringer çözeltisi ile karışması sağlanır. Böylelikle 10⁻¹ 'lik bir dilüsyon elde edilmiş olur. Dilusyondan steril pipet aracılığıyla 1 ml alınarak, içerisinde 9

ml steril ringer çözeltisi bulunan ağzı kapalı tüplere aktarılır. Bu şekilde 10^{-2} 'lik diüsyon hazırlanmış olur ve 10^{-3} , 10^{-4} ve 10^{-5} 'lik dilusyonlar aynı işlemi takip ederek elde edilir (Seçkin ve Karagözlü 2004).

3.2.4.1 Koliform Grubu Bakteri Sayımı

Violet Red Bile Agar (VRBA Merck, 101406. Almanya) kullanılarak yayma plak yöntemiyle yapılmıştır. Kullanılacak besiyeri su banyosunda sterilize edilip, petri kutularına her biri çift paralelli olacak şekilde, ortama 12.5 mL dökülür. Dökülen besiyeri petri kutsu içerisine homojen bir şekilde dağılması için, petri kutusu ileri geri hareketler yapılarak yavaşça karıştırılır. Daha sonra besiyeri bir süre sabit bırakılarak besiyerinin soğuması ve yüzeyinin kuruması beklenir (Özdemir ve Sert 1996).

Soğuyan besiyerine direkt olarak peynir mayası numunesinden ve hazırlanan dilusyonlardan yine çift paralelli olacak şekilde, 0.1'er mL olacak şekilde inoküle edilir. Önceden hazırlanmış olan beher (%76'lık (v/v) etil alkol) içerisinde tutulan cam drigalski, bunsen beki alevine tutularak alkolü uzaklaştırılır önce petri kutusunda boş bir yerde soğutulur. Numune inokule edilen besiyeri yüzeyine sterilizasyonu yapılan cam drigalski yardımı homojen bir şekilde yayılır. Besiyeri numuneyi emdikten sonra, VRBA ikinci kez ilkinden daha az (5-6 mL) olacak şekilde kuruyan besiyerinin üzerine dökülür ve yavaşça ileri geri hareket ederek karıştırılır. Donan besiyerleri, petri kutuları ters çevrilerek 30°C'deki inkubatörlerde 24- 48 saat inkubasyona bırakılır. İnkubasyon tamamlandığında, besiyeri üzerinde gelişen 0.5 mm'den daha büyük pembe – kırmızı renkli koloniler sayılır (Halkman 2005, Nickerson ve Sinskey 1974, Anonim 1989).

Bütün işlemler yapıldıktan sonra bakteri sayısı ifade eden değer şu şekilde bulunur (Halkman 2005, Nickerson ve Sinskey 1974).

$$N = C/V \times (n1 \pm 0.1 \times n2) \times d \quad (3.3)$$

Burada;

N: Örneğin 1 g ya da 1 ml'deki mikroorganizma sayısı

C: Tüm petri kutularındaki sayılan koloni sayısının toplamı

V: Petri kutularına aktarılan hacim (mL)

n1: İlk seyreltiden yapılan sayımlardaki petri kutusu adedi

n2: İkinci seyreltiden yapılan sayımlardaki petri kutusu adedi

d: Sayımın yapılan ardışık iki seyreltiden en konsantre olanın seyrelme oranı

3.2.4.2 Toplam Aerobik Mezofil Bakteri Sayımı

Toplam aerobik mezofil bakteri sayısı, Plate Count Agar (PCA) (Merck 1.05463) ile yayma plak yöntemi kullanılarak yapılmıştır. Sterilize edilmiş besiyeri petri kutularına çift paralelli, 12.5 mL şeklinde dökülür. Petri kutusu ileri geri hareketler yapılarak besiyerinin homojen yayılması sağlanır. Ardından direk olarak peynir mayası numunesinden ve hazırlanan dilusyonlardan çift paralelli şekilde 0.1'er mL steril pipet yardımıyla petri kutularına inoküle edilir ve steril cam diligaski yardımıyla homojen bir dağılım gerçekleşecek şekilde yayılır (Dokuzlu 2004).

Numune besiyeri yüzetine emildikten sonra petri kutuları ters çevrilerek 30°C'deki inkubatörlerde 24- 48 saat inkubasyona bırakılır. İnkubasyon sonunda besi yeri üzerinde gelişen 0.5 mm'den daha büyük koloniler sayılır. Hesaplama formül 3.3'te belirtildiği şekilde yapılır (Halkman 2005, Dokuzlu 2004).

3.2.4.3 Maya ve Küf Sayısı

Maya ve küf sayısı yayma plak yöntemi ile Potato Dexrose Agar (PDA Merck, 110130. Almanya) kullanılarak yapılmıştır. Otoklavda (121°C'de 1 atmosfer basınçta 20 dk) sterilize edilen besiyeri soğutulduktan sonra, %10'luk steril tartarik asit ile pH'sı 3,5± 0.1'e ayarlanır (Koburger ve Marth 1984). Hazırlanan besiyeri, petri kutularına, ortalama 12.5 mL olacak şekilde dökülür ve petri kutsu yüzeyine eşit yayılması amacıyla ileri geri, sağ sol, yavaş hareketler yapılarak karıştırılır. Besiyerinin katılaşması ardından, direk olarak peynir numunesinden ve hazırlanan dilusyonlardan çift paralel olacak şekilde 0.1'er ml petri kutularına ilave edilir ve steril cam diligaski yardımıyla besiyeri yüzetine homojen şekilde yayılır (Dokuzlu 2004, Oysun 1996).

Numune besiyeri yüzetine emildikten sonra petri kutuları ters çevrilerek 25°C'deki inkubatörlerde 5-7 gün inkubasyona bırakılır. İnkubasyon tamamlandığında besiyerinde gelişen koloniler sayılır. Hesaplama formül 3.3 göre yapılır (Dokuzlu 2004, Oysun 1996).

3.2.5 Gouda Peynirlerinin Fizikokimyasal Analizleri

3.2.5.1 Renk Ölçümleri

Gouda peynirleri için yapılan renk analizleri daha önceden belirlenen, olgunlaşma günlerinde bir Hunter Kolorimetresi ile ölçülmüş, hunter renk sistemi ile analizlerdeki L*, a*, b* değerleri belirlenmiştir (Metzger vd. 2008, Voss 1992).

3.2.5.2 Tekstür Analizi

Araştırmada kullanılan Gouda peynir örneklerinin tekstür profil analizleri (TA. HD Plus Texture Analyser Stable Micro Systems, Surrey, YL, England) TPA cihazı kullanılarak yapılmıştır. Örnekler 5x5x5 cm kare şeklinde parçalar kesilerek 50 mm silindir prob ile oda sıcaklığında analiz yapılmıştır. Analiz parametresi ön test hızı (Pre-test Speed) 1,00 mm/s, test hızı (test speed) 5mm/s, test sonrasındaki hızı (Past-test Speed) 5mm/s olarak belirlenerek % 20 oranında sıkıştırma yapılmıştır (De Huidobro vd. 2005).

TPA parametreleri, hardness (sertlik), gumminess (sakızımsılık), cohesiveness (bağlılık), springiness (elastikiyet), adhesiveness (yapışkanlık), resilience (esneklik) ve chewiness (çiğnenebilirlik) değerleri ölçülmüştür (Bourne 1978, De Huidobro vd. 2005).

3.2.5.3 Kuru Madde Miktarının Belirlenmesi

Örneklerin koyulacağı kurutma kapları öncelikle 102±2 °C'deki etüvde 30 dakika boyunca kurutulup, soğuması amacıyla bırakıldığı desikatör ortamında oda sıcaklığına

gelinceye kadar soğutulur. Soğuyan kapların hassas terazide darası alınarak kapların içerisine, 5'er g peynir örneği ilave edilir.

Peynir örneklerinin % kuru madde değerleri ilave edilen kaplar 102±2 °C'deki etüvde 4-4.5 saat boyunca kurutulur. Sonrasında desikatörde soğutularak oda sıcaklığına getirilen kaplar tartılır, etüvde 1 saat daha etüvde kurutma işlemi yapılır. Desikatöre alınıp, oda sıcaklığına kadar soğutulup tekrar tartılır. Bu işleme birbirini izleyen tartımlar arasındaki ağırlık farkı 0.2 mg'dan daha az oluncaya kadar devam edilir (Metin ve Öztürk 2002, Kurt vd. 2007).

Peynir örneklerinin bu değeri hesaplanırken aşağıdaki eşitlik kullanılır (Metin ve Öztürk 2002).

$$Kuru Madde(\%) = \left[\frac{G3-G1}{G2-G1} \right] \times 100 \quad (3.4)$$

G1: g cinsinden boş kurutma kabının ağırlığı

G2: g cinsinden peynir örneği ile kabın ağırlığı,

G3: g cinsinden kurutulmuş peynir örneği ile kabın ağırlığını göstermektedir.

3.2.5.4 Peynirin Olgunluk Durumunun Belirlenmesi (mL)

Kjeldahl metodu olarak belirlenen olgunlaşma durumu su içerisinde çözünmeyen azotlu maddelerin suda çözünebilir hale gelmesi durumu ile açıklanmaktadır. Peynirin olgunluk durumu belirlenirken darası alınan saat camı içerisinde 10 g peynir örneği tartılır ve porselen havana alınır. Numune yüzeyine kaynama noktasının altındaki sıcaklık değerinde 20 ml saf su ilave edilerek ezilir ve sulandırılır. Sıvı kısım 250 ml'lik balon joje içerisine alınır. Tortu kısmı yeniden sıcak su yardımıyla yıkanır ve sıvı kısım alınarak balon jojeye aktarılır. Balon içerisinde bulunan sıvı miktarı 200 ml'ye ulaşıncaya kadar bu işlem yapıldıktan sonra soğumaya bırakılır. Soğuyan sıvı saf su ile 250 ml'ye tamamlanır. Karıştırılarak eşit bir dağılım sağlanır ve süzgeç kâğıdı ile süzme işlemi yapılır. Süzüntüden 25 ml (1 g peynir) numune alındıktan sonra kjeldahl metodu kullanılarak su içerisinde eriyen toplam azot miktarı tespit edilir ve suda eriyen toplam

azotun peynirdeki toplam azota oranı hesaplanır (Kurt vd. 2007).

Bu değer %33-66 arasında ise, peynir tam olgun peynir, %33'den düşük ise az olgun peynir olarak kabul edilir (Kurt vd. 2007).

3.2.5.5 Protein Tayini

Protein tayini yapılacak olan Gouda peynir örneklerinden 2 g numune tartılır ve numuneler yakma tüpleri içerisine alınır. Tüpün içerisine Kjeltab katalizör karışımı tabletlerinden 2'şer adet atılarak, üzerine 12 ml derişik H_2SO_4 (%94-96. d=1,84) ve çeker ocak altında 3 ml H_2O_2 köpük önleyici çeker ocak altında eklendikten sonra, çalışma öncesinde $420^{\circ}C$ 'ye kadar ısıtma işlemi yapılan yakma tüpleri çeker ocak altında yakma düzeneği içerisine yerleştirilerek, köpürme sona erdikten sonra içerik berrak (mavi-yeşil renk) oluncaya kadar ortalama 1 saat süre ile yakılır. Bir saat sonrasında bakılarak istenilen renge ulaşmışsa tüpler yakma ünitesinden çıkartılır ve oda sıcaklığına gelinceye kadar soğutulur (Kurt vd. 2007. Anonim 2007).

$25^{\circ}C$ 'ye getirilen kjeldahl tüplerinin içerisine, yaklaşık olarak 80 ml distile su yavaş yavaş eklendikten sonra buna ek olarak %40'lık NaOH çözeltisinden 50 ml yavaş bir şekilde eklenir ve çok fazla hareket ettirmeden distilasyon ünitesine yerleştirilir. Kjeldahl distilasyon ünitesinin çıkış kısmına erlenmayer yerleştirilerek 30 ml borik asit ve indikatör karışımlarından (%95'lik etil alkolde hazırlanmış %0.1'lik metil kırmızısı ve % 95'lik etil alkolde hazırlanmış % 0.1'lik brom kresol yeşili) oluşan receiver çözeltisi erlenmayere ilave edilir. Cihaz çalıştırıldıktan sonra 4 dakika süreyle distilasyon işlemine devam edilir (Anonim 2007). Distilasyon aşamasının sonunda erlenmayer içerisindeki distilat, 0.1 N HCL çözeltisi ile titre edilir. Titrasyon işlemine içerik pembe-kavun içi renge dönüşene kadar devam edilir (Anonim 2007).

Sonuç 3.2'deki formül kullanılarak hesaplanır (Kurt vd. 2007, Anonim 2007).

3.2.5.6 Su Aktivitesi Değeri (a_w)

Peynir örneklerin a_w değeri Novasina TH-500 a_w Sprint cihazı kullanılarak ölçülmüştür (Akarca 2013).

3.2.6 Gouda Peynirlerinin Mikrobiyolojik Analizleri

3.2.6.1 Peynir Örneklerinin Mikrobiyolojik Analizler İçin Hazırlanması

Analizi yapılacak peynirlerden 10'ar g numune hassas terazi yardımıyla steril stomacher poşetleri (Isolab, 039.23.001, French) içerisine tartılarak üzerine steril ringer (Merck, 1.07228, USA) çözeltisinden 90 mL ilave edilir. Elde edilen karışım stomacher yardımıyla homojen bir karışım elde edilinceye kadar karıştırılır. 10^{-1} 'lik olacak şekilde hazırlanan bu dilüsyondan 1 mL steril pipet ile alınarak ağzı kapalı tüplerdeki 9 mL steril ringer çözeltisine aktararak 10^{-2} 'lik diüsyon hazırlanmış olur. Benzer şekilde uygun dilüsyona kadar (10^{-5}) seri diüsyonlar hazırlanır (Seçkin ve Karagözlü 2004).

3.2.6.2 Toplam Aerobik Mezofil Bakteri Sayımı

Toplam aerobik mezofil bakteri sayımı, yayma plak yöntemi ile Plate Count Agar (PCA Merck, 105463, Almanya) kullanılarak yapılmıştır. Besiyeri yüzeyine hazırlanan numuneden çift paralelli olacak şekilde steril bir pipet yardımıyla 0.1'er mL petri kutularına eklenir. (Dokuzlu 2004). İnoküle edilen numune steril cam diligaski yardımıyla homojen bir şekilde yayılmıştır. Numune besiyerleri yüzeyine emildikten sonra, petri kutuları ters çevrilerek 30°C'deki inkubatörlerde 24- 48 saat inkubasyona bırakılır. İnkubasyon sonunda besi yeri üzerinde gelişen 0.5 mm'den daha büyük 30-300 arasındaki koloniler sayılmıştır. (Halkman 2005, Dokuzlu 2004).

3.2.6.3 Maya ve Küf Sayısı

Maya ve küf sayısı, yayma plak yöntemi ile Potato Dextrose Agar (PDA Merck, 110130, Almanya) kullanılarak yapılmıştır. Hazırlanan peynir numunelerinden çift paralel olacak şekilde 0.1'er mL petri kutularına ilave edilmiştir. Daha sonra steril cam

diligaski yardımıyla homojen bir şekilde besiyeri yüzeyine yayılmıştır. Numune besiyeri yüzeyine emildikten sonra petri kutuları ters çevrilerek 20- 25°C'deki inkubatorlerde 5-7 gün inkübatöre koyulmuştur. İnkubasyon sonunda besiyeri üzerinde gelişen 30- 300 arasındaki koloniler maya ve küf kolonileri sayılmıştır (Dokuzlu 2004, Oysun 1996).

3.2.6.4 Laktik Asit Bakterilerinin Sayımı

Laktik asit bakterilerinin sayısı, yayma plak yöntemi ile MRS Agar (Merck, 110660. Almanya) kullanılarak yapılmıştır. Peynir numunelerinden çift paralelli olacak şekilde 0.1'er mL alınarak petri kutularına inoküle edilmiştir (Ünlütürk ve Turantaş 2002). Steril cam dirigalski yardımıyla homojen bir şekilde besiyeri yüzeyine yayılan numunenin besiyeri yüzeyine emilmesi beklenmiştir. Daha sonra MRS Agar ikinci kez ancak ilkinden daha az (4-5 mL) olacak şekilde kuruyan besiyerinin üzerine dökülerek karıştırılır (Ünlütürk ve Turantaş 2002). Besiyerleri katılaştıktan sonra, petri kutuları ters çevrilerek 30°C'deki inkubatorlerde 48-72 saat boyunca inkübatörde bırakılır. İnkubasyon sonunda besiyeri üzerinde gelişen gri renkli koloniler laktik asit bakterileri olarak sayılır (Halkman 2005).

3.2.6.5 *Lactococcus/ Streptococcus* Cinsi Bakterilerin Sayımı

Lactococcus/ Streptococcus cinsi bakterilerin sayısı yayma plak yöntemiyle M-17 Agar (Merck, 115108. Almanya) kullanılarak yapılmıştır. Peynir numunelerinden hazırlanan dilüsyonlardan steril bir pipet yardımıyla çift paralelli olacak şekilde 0.1'er mL alınarak petri kutularına inoküle edilmiştir (Ünlütürk ve Turantaş 2002). Steril cam diligaski yardımıyla homojen bir şekilde besiyeri yüzeyine yayılan numunenin besiyeri yüzeyine emilmesi beklenmiştir (Dağdemir 2006). Daha sonra petri kutuları ters çevrilerek, 30°C'deki inkubatorlerde gri koloniler 48 saat inkübatöre (Nüve, Fn 500, Türkiye) koyulur. İnkubasyon tamamlandığında besiyeri üzerinde gelişen koloniler *Lactococcus/ Streptococcus* cinsi bakteri sayısı olarak belirlenir (Champagne vd. 2009).

3.2.7 Duyusal Analizler

Gouda peynirlerinin duyusal özellikleri Afyon Kocatepe üniversitesi mühendislik fakültesi gıda mühendisliği bölümü öğretim elemanları ve lisansüstü öğrencileri ile duyusal değerlendirme yapılmıştır. Bu amaçla, toplamda 19 paneliste duyusal değerlendirme öncesi kısa bir bilgilendirme yapıldıktan sonra içme suyu, tuzsuz ekmekek ve elma suyu eşliğinde eşlenmiş kıyaslama testi niteliğinde duyusal değerlendirme uygulanmıştır. Depolaması 0.gün, 30. gün, 60. gün ve 90.gün yapılan duyusal değerlendirilmesi yapılacak olan peynirler 4 ayrı zaman diliminde değerlendirilmiştir. Panelistlerden üç haneli sayılarla kodlanan numuneleri görünüş, renk, sululuk, tat-aroma, tekstür ve genel beğeni yönünden 1-9 arasında (1: en düşük, 9: en yüksek) puanlamaları istenmiştir.

3.2.8 İstatistiksel Analizler

Kontrol ve 3 çeşit kaplama malzemesi kullanılarak elde edilen Gouda peyniri 4 farklı depolama süresi boyunca, fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal parametrelerinin istatistiksel değerlendirilmesinde varyans analizi ve Duncan çoklu karşılaştırma testi SPSS for Windows Realeasa ver.17.0 (2008) paket programı kullanılarak yapılmıştır (SPSS 2008).

4. BULGULAR

4.1 Gouda Peynirlerinin Üretiminde Kullanılan Çiğ Sütlerin Özellikleri

Gouda peynirlerinin üretimi için inek sütlerine ait özellikler çizelge 4.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 Gouda peyniri üretiminde kullanılan inek sütlerinin özellikleri.

Üretim No	pH	Asitlik (SH)	Kuru Madde	Özgül Ağırlık	Protein
1.Üretim	6,63	6,7	12,2	1,0280	3,18
2.Üretim	6,61	6,6	12,1	1,0283	3,12

4.2 Gouda Peynirlerinin Üretiminde Kullanılan Peynir Mayasının Analizleri

4.2.1 Mikrobiyolojik Analizler

Gouda peynirlerinin üretimi için kullanılacak olan peynir mayasının mikrobiyolojik analiz sonuçları çizelge 4.2’de belirtilmiştir.

Çizelge 4.2 Gouda peyniri üretiminde kullanılan peynir mayasının mikrobiyolojik analiz sonuçları(kob/mL).

Toplam Aerobik Mezofil Bakteri Sayısı (Log)	Koliform Grubu Mikroorganizma sayısı (log)	Maya ve Küf Sayısı (log)
1,22	-	1,47

4.3 Gouda Peynirlerinin Fizikokimyasal Analizleri

4.3.1 Renk Analizleri

4.3.1.1 L* Değerindeki Değişimler

L*(İç) Değerindeki Değişimler

Gouda peynirlerinde depolanma süresi boyunca L*(iç) değerleri çizelge 4.3’te, örnek

çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin L* (iç) değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.4'te, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin L* (iç) değerindeki değişimi üzerine etkileri çizelge 4.5'te verilmiştir.

Depolama süresi boyunca L*(iç) değerindeki değişimler ise şekil 4.1'de, L* (iç) değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.2' de, L* (iç) değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi şekil 4.3'te belirtilmiştir.

Çizelge 4.3 Peynir örneklerinde depolama süresince L* (iç) değerindeki değişim.

Örnek	0.gün	30.gün	60.gün	90.gün
KNT	82,18±0,26 ^{Ab}	75,21±0,45 ^{Ac}	73,94±8,55 ^{Aa}	70,13±13,10 ^{Aa}
AYV	82,18±0,26 ^{Ab}	79,39±0,44 ^{ABb}	77,32±2,19 ^{BCa}	74,34±0,95 ^{Ca}
ARM	82,50±0,43 ^{Ab}	82,18±0,26 ^{Aa}	81,03±1,04 ^{Aba}	80,08±0,46 ^{Ba}
ELM	83,85±0,50 ^{Aa}	82,40±1,27 ^{ABa}	82,18±0,26 ^{Aba}	81,09±0,28 ^{Ba}

A – C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (P< 0.05).

a - b (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).

Çizelge 4.4 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin L* (iç) değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

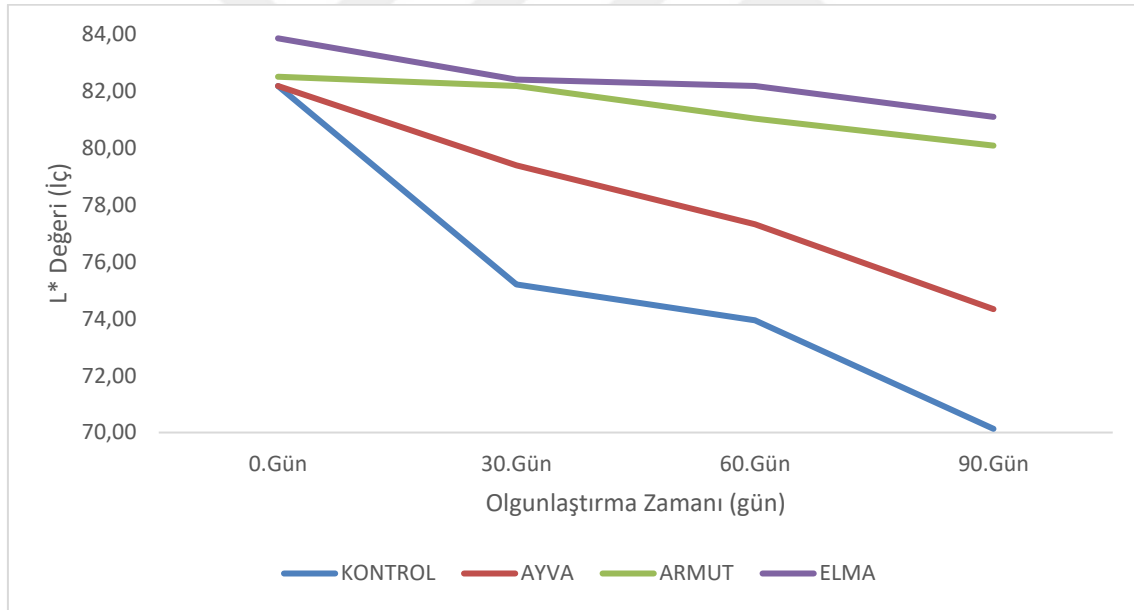
İnteraksiyon	P Value	R
Örnek Çeşidi (Ö)	0,011	0,566**
Depolama Zamanı (D)	0,043	-0,467**
Ö x D	0,866	--

r: korelasyon katsayısı, p < 0.0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p < .01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p < .05: İstatistiksel olarak anlamlı, p >0.05: İstatistiksel olarak anlamlı değil, ns: İstatistiksel olarak anlamlı değil, *: p < 0.05 ; **: p <0.01.

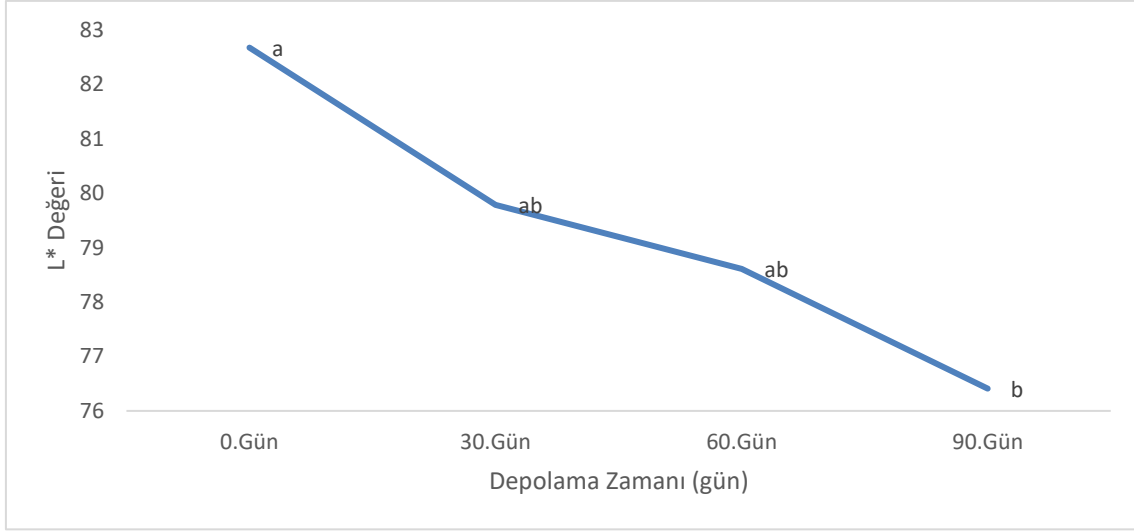
Çizelge 4.5 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin L* (iç) değerindeki değişim üzerine etkileri.

Source of Variation	L* (iç) Değeri
Depolama Zamanı (gün)	
0.gün	82,68±0,79 ^a
30.gün	79,79±3,15 ^{ab}
60.gün	78,61±4,83 ^{ab}
90.gün	76,41±6,88 ^b
Örnek Çeşidi	
KNT	75,36±7,53 ^b
AYV	78,30±3,20 ^{ab}
ARM	81,45±1,13 ^a
ELM	82,38±1,18 ^a

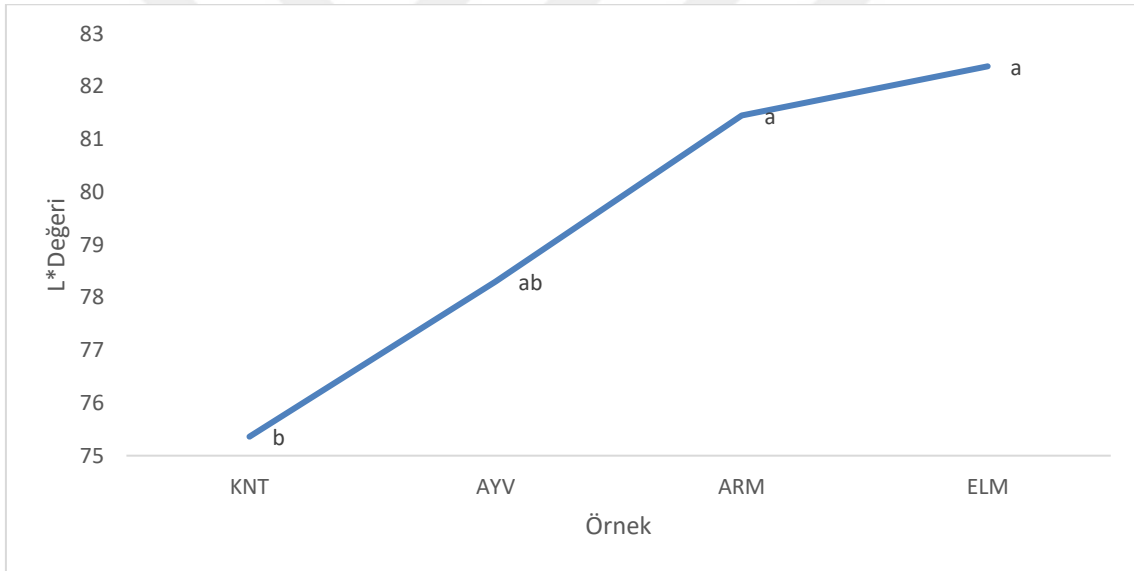
a-c (↓): Aynı satırda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).



Şekil 4.1 Peynir örneklerinde depolama süresince L* (iç) değerindeki değişim.



Şekil 4.2 L* (iç) değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.



Şekil 4.3 L* (iç) değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi.

L*(Dış) Değerindeki Değişimler

Gouda peynirlerinde depolanma süresi boyunca L* (dış) değerleri çizelge 4.6. örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin L* (dış) değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.7. örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin L* (dış) değerindeki değişim üzerine etkileri çizelge 4.8' de gösterilmiştir.

Depolama süresi boyunca L^* (dış) değerindeki değişimler ise şekil 4.4'te, L^* değerinin (dış) depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.5'te, L^* değerinin (dış) örnek çeşidine bağlı değişimi şekil 4.6'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.6 Peynir örneklerinde depolama süresince L^* (dış) değerindeki değişim.

Örnek	0.gün	30.gün	60.gün	90.gün
KNT	90,25±0,36 ^{Aa}	60,36±0,73 ^{Bb}	59,41±0,76 ^{Bc}	57,45±0,35 ^{Cc}
AYV	72,60±3,35 ^{Ab}	67,99±0,30 ^{ABa}	66,00±0,94 ^{Bb}	64,34±0,95 ^{Bb}
ARM	70,78±2,44 ^{Ab}	69,80±0,47 ^{Aa}	68,50±0,95 ^{Aa}	68,32±0,84 ^{Aa}
ELM	68,19±4,75 ^{Ab}	68,08±1,18 ^{Aa}	65,43±0,41 ^{Ab}	62,65±0,77 ^{Ab}

A – C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir ($P < 0.05$).

a - c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir ($P < 0.05$).

Çizelge 4.7 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin L^* (dış) değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

İnteraksiyon	P Value	r
Örnek Çeşidi (Ö)	<0,0001	0,000
Depolama Zamanı (D)	0,010	-0,593**
Ö x D	<0,0001	--

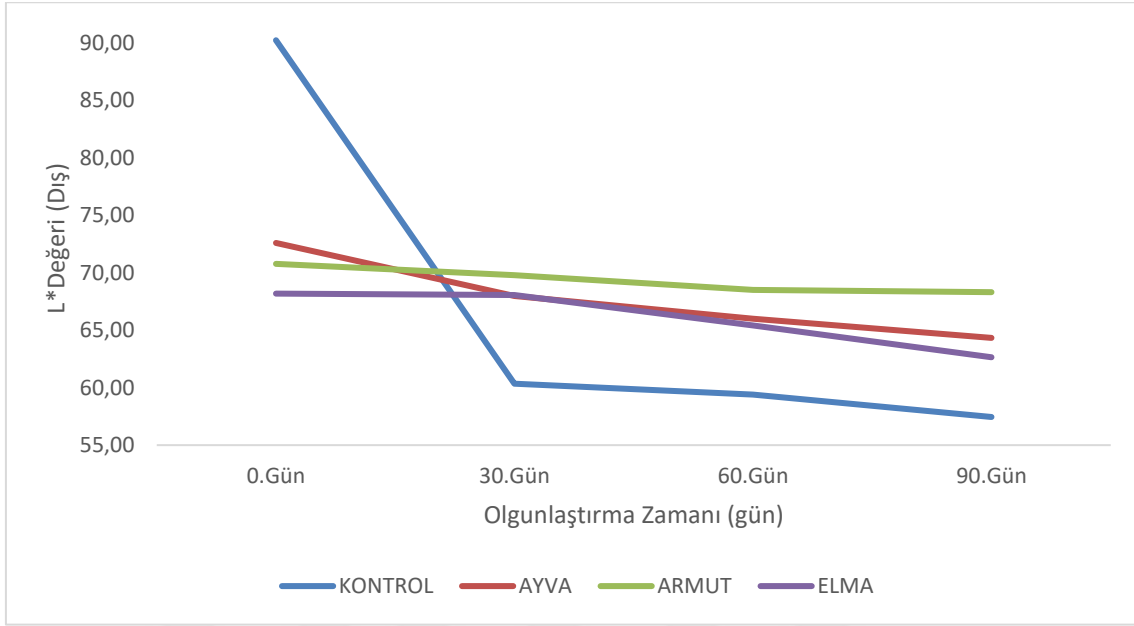
r: korelasyon katsayısı, $p < 0.0001$: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, $p < .01$: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, $p < .05$: İstatistiksel olarak anlamlı, $p > 0.05$: İstatistiksel olarak anlamlı değil, ns: İstatistiksel olarak anlamlı değil, *: $p < 0.05$; **: $p < 0.01$.

Çizelge 4.8 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin L^* (dış) değerindeki

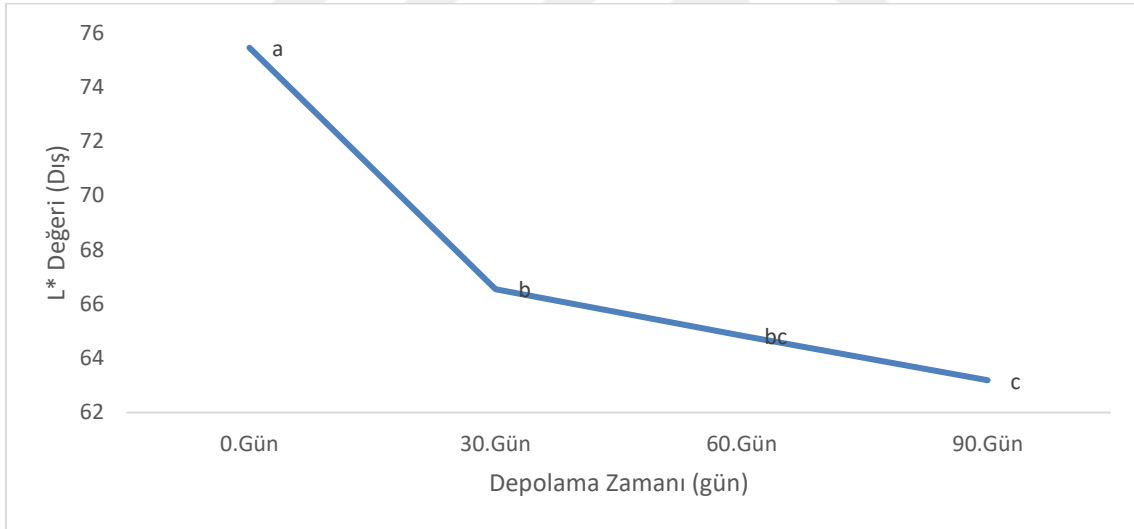
Source of Variation	L^* (dış) Değerindeki
Depolama Zamanı (gün)	
0.gün	75,45±9,58 ^a
30.gün	66,55±3,94 ^b
60.gün	64,83±3,62 ^{bc}
90.gün	63,19±4,21 ^c
Örnek Çeşidi	
KNT	66,87±14,48 ^b
AYV	67,73±3,58 ^{ab}
ARM	69,35±1,51 ^a
ELM	66,09±3,07 ^b

değişim üzerine etkileri.

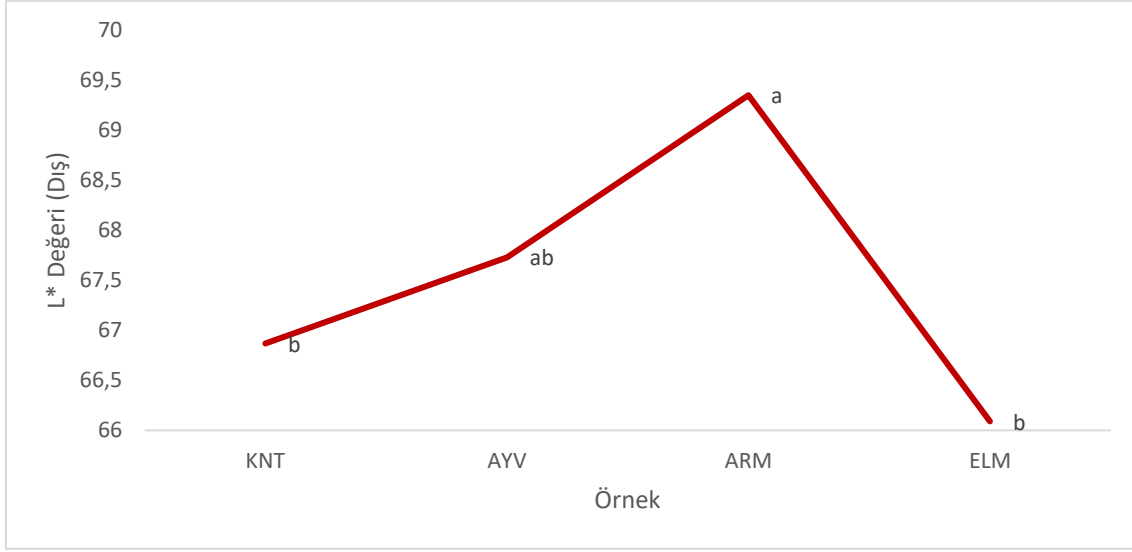
a-c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir ($P < 0.05$).



Şekil 4.4 Peynir örneklerinde depolama süresince L* (dış) değerindeki değişim.



Şekil 4.5 L* değerinin (dış) depolama zamanına bağlı değişimi.



Şekil 4.6 L* değerinin (dış) örnek çeşidine bağlı değişimi.

4.3.1.2 a* Değerindeki Değişimler

a*(iç) Değerindeki Değişimler

Gouda peynirlerinde depolanma süresi boyunca a*(iç) değerleri çizelge 4.9’ da, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin a* (iç) değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.10’da, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin a* (iç) değerindeki değişim üzerine etkileri çizelge 4.11’de gösterilmiştir.

Depolama süresi boyunca a*(iç) değerindeki değişimler ise şekil 4.7’de, a* değerinin (iç) depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.8’de, a* değerinin (iç) örnek çeşidine bağlı değişimi şekil 4.9’da belirtilmiştir.

Çizelge 4.9 Peynir örneklerinde depolama süresince a* (iç) değerindeki değişim.

Örnek	0.gün	30.gün	60.gün	90.gün
KNT	3,62±3,61 ^{Ca}	4,43±0,39 ^{Ba}	4,54±0,13 ^{Ba}	5,27±0,11 ^{Aa}
AYV	3,72±3,72 ^{Ba}	4,25±0,04 ^{ABa}	4,81±0,21 ^{ABa}	6,50±1,56 ^{Aa}
ARM	3,93±3,93 ^{Ba}	4,50±0,05 ^{Ba}	4,76±0,86 ^{Ba}	6,36±0,58 ^{Aa}
ELM	3,17±3,17 ^{Ca}	3,40±0,29 ^{BCb}	3,74±0,06 ^{Ba}	4,33±0,19 ^{Aa}

A – C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (P< 0.05).

a - b (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).

Çizelge 4.10 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin a* (iç) değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

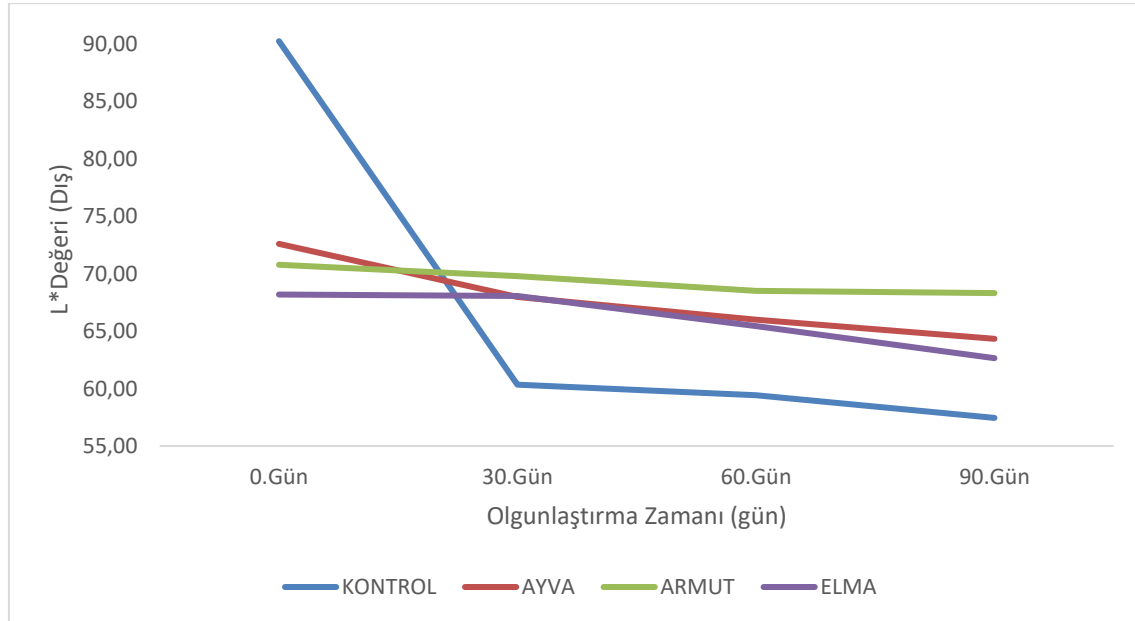
İnteraksiyon	P Value	r
Örnek Çeşidi (Ö)	<0,0001	-0,265
Depolama Zamanı (D)	0,001	0,717**
Ö x D	<0,0001	--

r: korelasyon katsayısı, p < 0.0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p < .01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p < .05: İstatistiksel olarak anlamlı, p >0.05: İstatistiksel olarak anlamlı değil, ns: İstatistiksel olarak anlamlı değil, *: p < 0.05 ; **: p <0.01

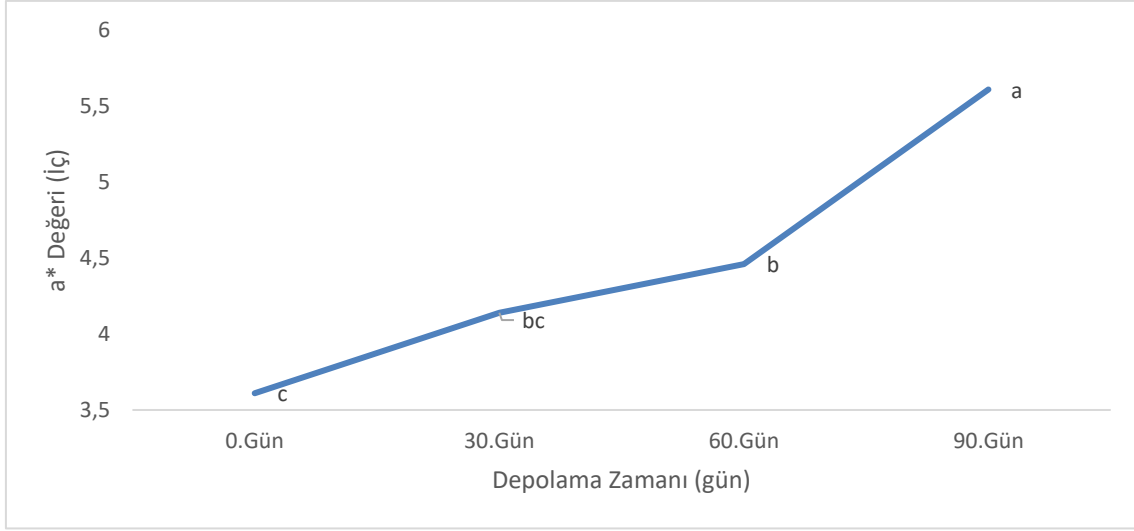
Çizelge 4.11 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin a* (iç) değerindeki değişim üzerine etkileri.

Source of Variation	a* (iç) Değeri
Depolama Zamanı (gün)	
0.gün	3,61±0,37 ^c
30.gün	4,14±0,51 ^{bc}
60.gün	4,46±0,57 ^b
90.gün	5,61±1,14 ^a
Örnek Çeşidi	
KNT	4,46±0,65 ^a
AYV	4,82±1,28 ^a
ARM	4,89±1,04 ^a
ELM	3,66±1,40 ^b

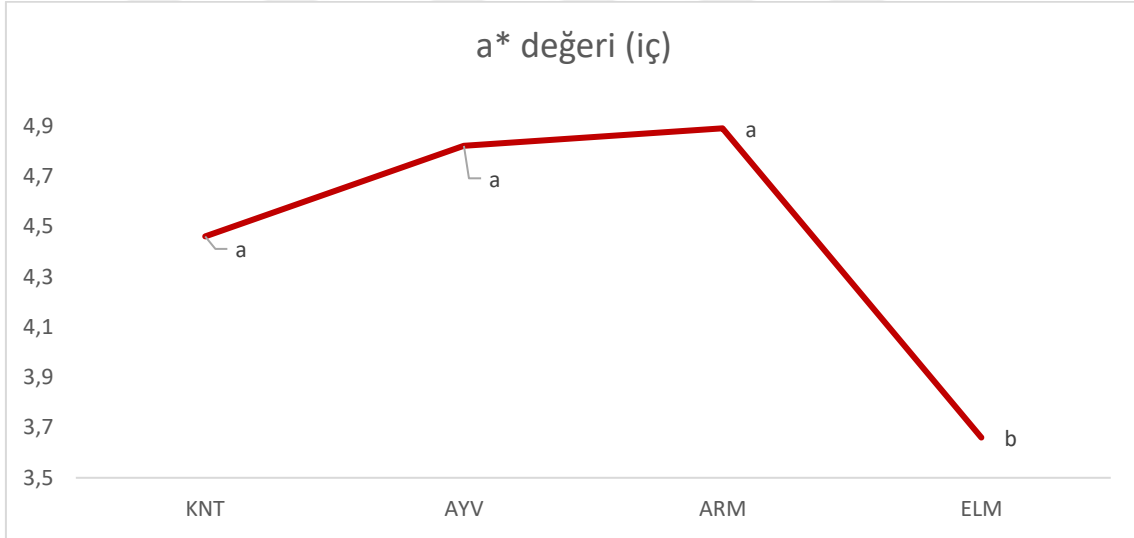
a-c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05)



Şekil 4.7 Peynir örneklerinde depolama süresince a* (iç) değerindeki değişim.



Şekil 4.8 a* değerinin (iç) depolama zamanına bağlı değişimi.



Şekil 4.9 a* Değerinin (iç) örnek çeşidine bağlı değişimi.

a* (dış) Değerindeki Değişimler

Gouda peynirlerinde depolanma süresi boyunca a*(dış) değerleri çizelge 4.12' de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin a* (dış) değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.13'te, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin a* (dış) değerindeki üzerine etkileri çizelge 4.14'de gösterilmiştir. Depolama süresi boyunca a*(dış) değerindeki değişimler ise şekil 4.10'te, a* değerinin (dış) depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.11'de, a* değerinin (dış) örnek çeşidine bağlı değişimi şekil 4.12'de belirtilmiştir.

Çizelge 4.12 Peynir örneklerinde depolama süresince a* (dış) değerindeki değişim.

Örnek	0.gün	30.gün	60.gün	90.gün
KNT	2,61±0,04 ^{Aa}	4,67±0,01 ^{Aa}	5,51±0,21 ^{Aa}	6,29±0,52 ^{Aa}
AYV	1,94±0,32 ^{Aa}	3,27±0,40 ^{ABb}	3,32±0,84 ^{ABb}	4,51±0,21 ^{ABb}
ARM	1,98±0,54 ^{Ba}	2,56±0,05 ^{ABc}	3,27±0,36 ^{BCb}	3,88±0,32 ^{Bbc}
ELM	1,59±0,53 ^{Ca}	2,05±0,11 ^{Bc}	2,41±0,35 ^{Cb}	3,16±0,30 ^{Bc}

A – C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (P< 0.05).

a - c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).

Çizelge 4.13 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin a* (dış) değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

İnteraksiyon	P Value	r
Örnek Çeşidi (Ö)	<0,0001	-0,647**
Depolama Zamanı (D)	<0,0001	0,651**
Ö x D	0,035	--

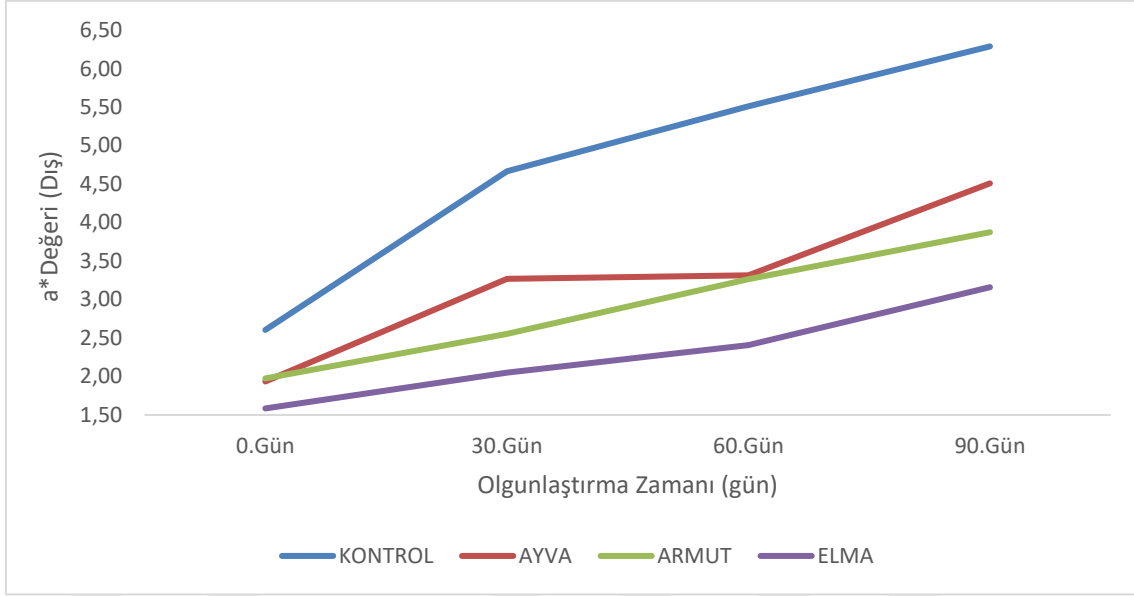
r: korelasyon katsayısı, p < 0.0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p < .01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p < .05: İstatistiksel olarak anlamlı, p >0.05: İstatistiksel olarak anlamlı değil, ns: İstatistiksel olarak anlamlı değil, *: p < 0.05 ; **: p < 0.01

Çizelge 4.14 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin a* (dış) değerindeki

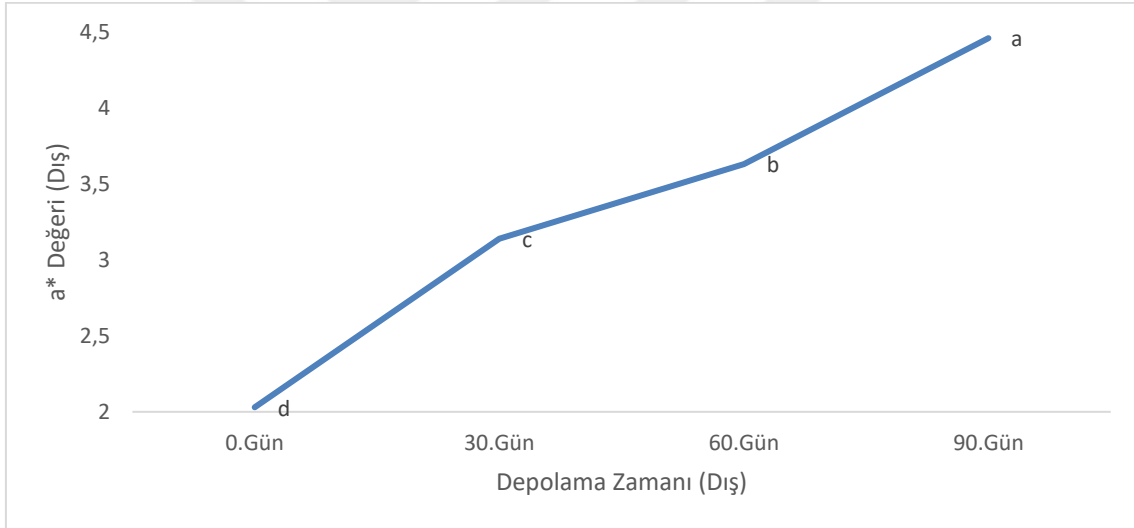
Source of Variation	a* (dış) Değeri
Depolama Zamanı (gün)	
0.gün	2,03±0,50 ^d
30.gün	3,14±1,06 ^c
60.gün	3,63±1,28 ^b
90.gün	4,46±1,27 ^a
Örnek Çeşidi	
KNT	4.77±1.48 ^a
AYV	3.26±1.05 ^b
ARM	2.92±0.81 ^b
ELM	2.30±0.67 ^c

üzerine etkileri.

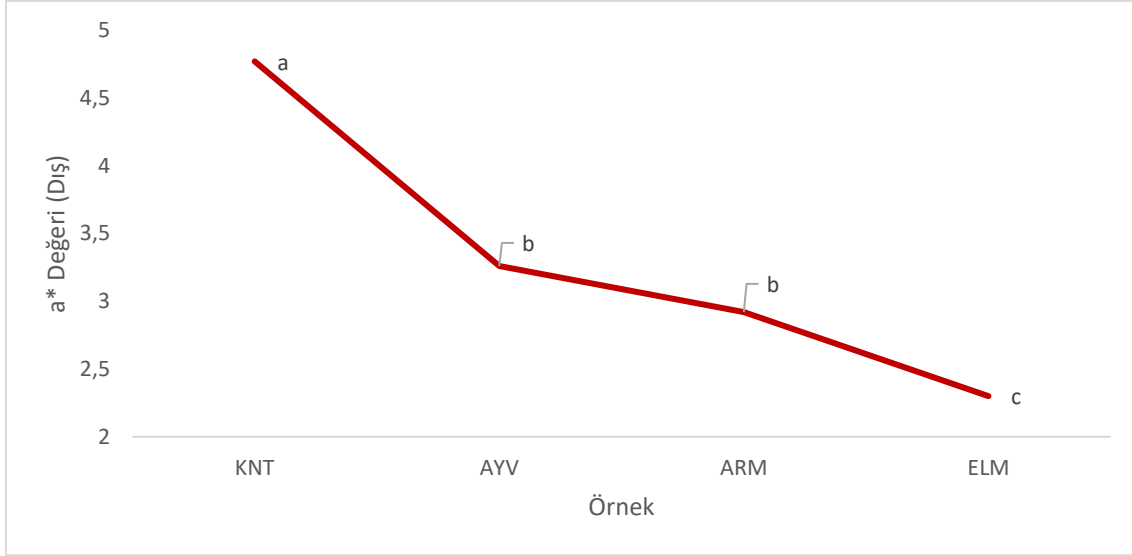
a-d (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).



Şekil 4.10 Peynir örneklerinde depolama süresince a^* (dış) değerindeki değişim.



Şekil 4.11 a^* değerinin (dış) depolama zamanına bağlı değişimi.



Şekil 4.12 a* değerinin (dış) örnek çeşidine bağlı değişimi.

4.3.1.3 b* Değerindeki Değişmeler

b* (İç) Değerindeki Değişimler

Gouda peynirlerinde depolanma süresi boyunca b* (iç) değerleri çizelge 4.15'te, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin b* (iç) değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.16'da, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin b* (iç) değerindeki değişim üzerine etkileri çizelge 4.17'de gösterilmiştir.

Depolama süresi boyunca b* (iç) değerindeki değişim ise şekil 4.13'te, b* değerinin (iç) depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.14'te, b* değerinin (iç) örnek çeşidine bağlı değişimi şekil 4.15'te belirtilmiştir.

Çizelge 4.15 Peynir örneklerinde depolama süresince b* (iç) değerindeki değişim.

Örnek	0.gün	30.gün	60.gün	90.gün
KNT	21,74±0,16 ^{Aa}	23,36±0,47 ^{Aa}	23,53±3,00 ^{Aa}	24,08±0,82 ^{Aa}
AYV	20,85±0,32 ^{Cb}	23,68±0,14 ^{Ba}	24,38±0,08 ^{ABa}	25,15±0,64 ^{Aa}
ARM	21,09±0,50 ^{Bb}	23,89±0,08 ^{Aa}	24,06±0,14 ^{Aa}	24,97±0,75 ^{Aa}
ELM	21,10±0,11 ^{Bb}	23,32±0,17 ^{Aa}	23,69±0,23 ^{Aa}	24,27±0,79 ^{Aa}

A – C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (P< 0.05).

a - b (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).

Çizelge 4.16 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin b* (iç) değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

İnteraksiyon	P Value	r
Örnek Çeşidi (Ö)	0,680	-0,019
Depolama Zamanı (D)	<0,0001	0,811**
Ö x D	0,916	--

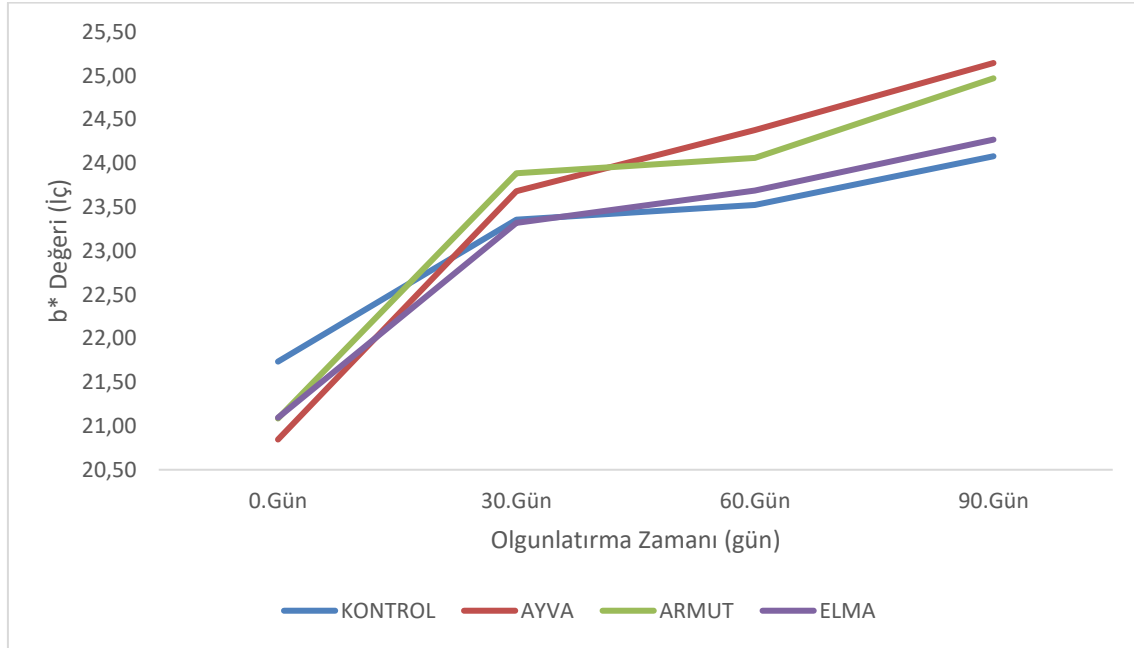
r: korelasyon katsayısı, p < 0.0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p < .01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p < .05: İstatistiksel olarak anlamlı, p >0.05: İstatistiksel olarak anlamlı değil, ns: İstatistiksel olarak anlamlı değil, *: p < 0.05 ; **: p <0.01.

Çizelge 4.17 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin b* (iç) değerindeki

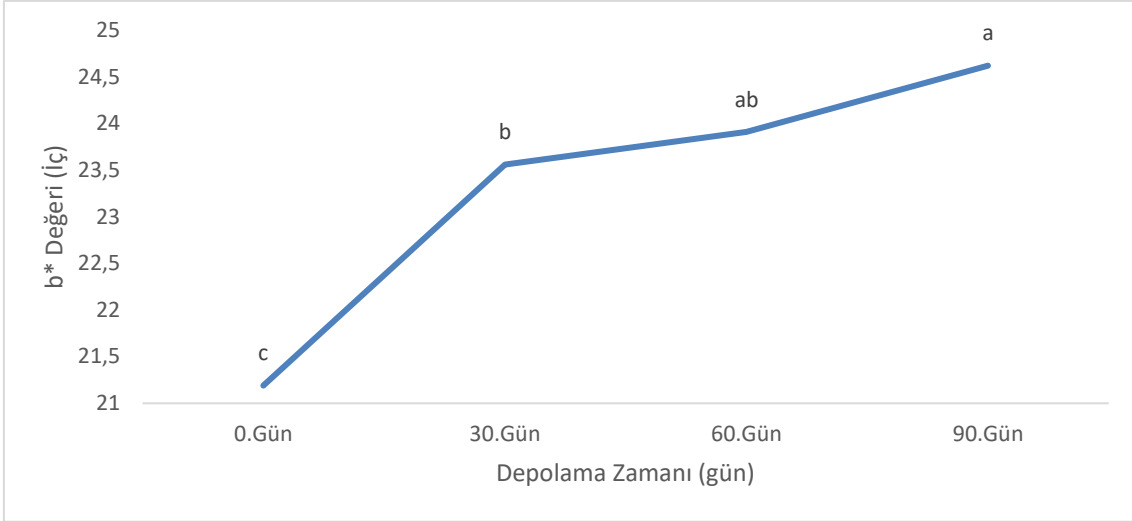
Source of Variation	b* (iç)
Depolama Zamanı (gün)	
0.gün	21,19±0,38 ^c
30.gün	23,56±0,32 ^b
60.gün	23,91±1,20 ^{ab}
90.gün	24,62±0,82 ^a
Örnek Çeşidi	
KNT	23,17±1,51 ^a
AYV	23,51±1,76 ^a
ARM	23,50±1,58 ^a
ELM	23,09±1,33 ^a

değişim üzerine etkileri.

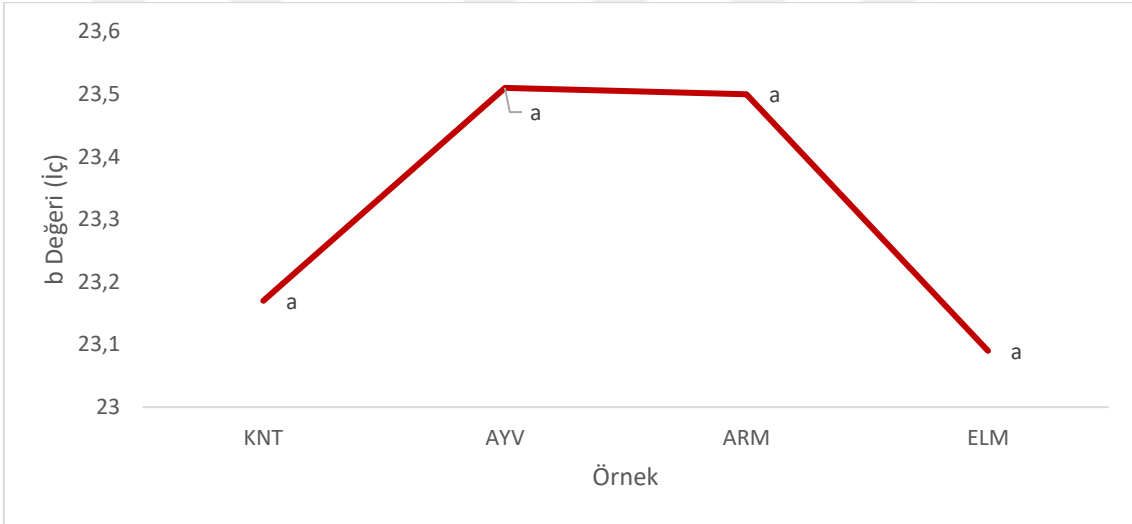
a-c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).



Şekil 4.13 Peynir örneklerinde depolama süresince b* (iç) değerindeki değişim.



Şekil 4.14 b* değerinin (iç) depolama zamanına bağlı değişimi.



Şekil 4.15 b* değerinin (iç) örnek çeşidine bağlı değişimi.

b* (Dış) Değerindeki Değişimler

Gouda peynirlerinde depolanma süresi boyunca b* (dış) değerleri çizelge 4.18’de, Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin b* (dış) değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.19’da, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin b* (iç) değerindeki değişim üzerine etkileri çizelge 4.20’de gösterilmiştir.

Depolama süresi boyunca b* (dış) değerindeki değişimler ise şekil 4.16’da, b* değerinin

(dış) depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.17’de, b* değerinin (dış) örnek çeşidine bağlı değişimi şekil 4.18’de belirtilmiştir.

Çizelge 4.18 Peynir örneklerinde depolama süresince b* (dış) değerindeki değişim.

Örnek	0.gün	30.gün	60.gün	90.gün
KNT	41,94±0,49 ^{Ba}	42,82±0,59 ^{ABa}	42,98±0,02 ^{ABa}	44,33±0,93 ^{Aa}
AYV	32,58±0,28 ^{Ab}	34,01±1,99 ^{Ab}	34,83±3,76 ^{Ab}	37,54±0,13 ^{Abc}
ARM	32,79±1,62 ^{Bb}	36,18±1,65 ^{ABb}	37,24±1,15 ^{Ab}	38,51±1,06 ^{Ab}
ELM	31,35±3,39 ^{Ab}	33,01±0,77 ^{Ab}	33,95±0,75 ^{Ab}	36,23±0,39 ^{Ac}

A – C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (P< 0.05).

a - b (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).

Çizelge 4.19 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin b* (dış) değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

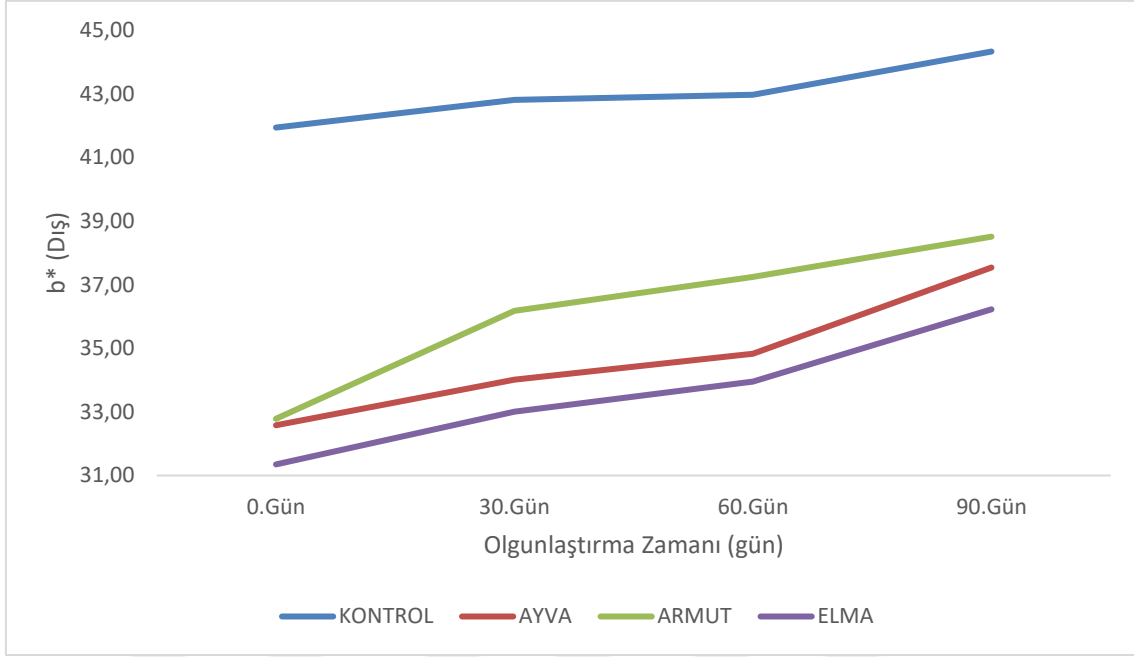
İnteraksiyon	P Value	r
Örnek Çeşidi (Ö)	<0,0001	-0,714**
Depolama Zamanı (D)	<0,0001	0,380*
Ö x D	0,889	--

r: korelasyon katsayısı, p < 0.0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p < .01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p < .05: İstatistiksel olarak anlamlı, p >0.05: İstatistiksel olarak anlamlı değil, ns: İstatistiksel olarak anlamlı değil, *: p < 0.05 ; **: p <0.01.

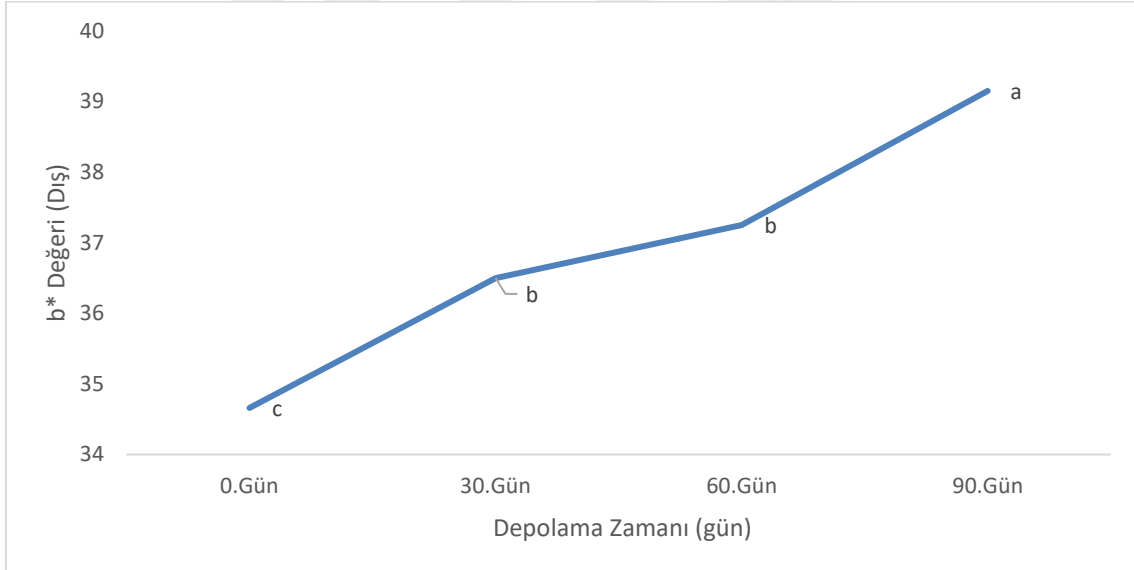
Çizelge 4.20 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin b* (dış) değerindeki değişim üzerine etkileri.

Source of Variation	b* (dış) Değeri
Depolama Zamanı (gün)	
0.gün	34,66±4,75 ^c
30.gün	36,50±4,22 ^b
60.gün	37,25±4,06 ^b
90.gün	39,15±3,36 ^a
Örnek Çeşidi	
KNT	43,02±1,02 ^a
AYV	34,74±2,52 ^{bc}
ARM	36,18±2,51 ^b
ELM	33,63±2,32 ^c

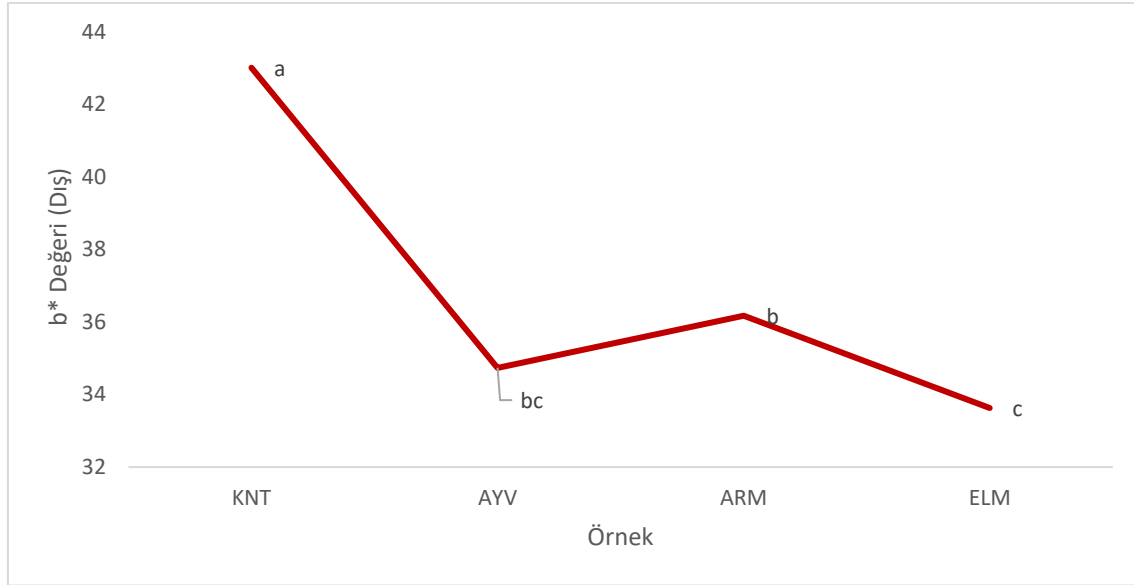
a-c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).



Şekil 4.16 Peynir örneklerinde depolama süresince b^* (dış) değerindeki değişim.



Şekil 4.17 b^* değerinin (dış) depolama zamanına bağlı değişimi.



Şekil 4.18 b* değerinin (dış) örnek çeşidine bağlı değişimi.

4.3.2 Tekstür Analizi Değerleri

4.3.2.1 Sertlik (Hardness) Değerleri

Örneklerin sertlik (hardness) değerleri çizelge 4.21’de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin sertlik değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.22’de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin sertlik değerindeki üzerine etkileri çizelge 4.23’te gösterilmiştir.

Örneklerin sertlik (hardness) değerlerinde meydana gelen değişim ise şekil 4.19’da, sertlik değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.20’de, sertlik değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi şekil 4.21’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.21 Peynir örneklerinde depolama süresince sertik değerindeki değişim (kgf)

Örnek	0.gün	30.gün	60.gün	90.gün
KNT	606,89±6,71 ^{Dd}	2424,93±6,39 ^{Aa}	1406,50±21,73 ^{Ba}	1003,24±14,48 ^{Ca}
AYV	737,10±8,37 ^{Bc}	1242,78±30,33 ^{Ab}	761,58±10,28 ^{Bc}	678,14±9,62 ^{Cb}
ARM	816,84±23,63 ^{Cb}	1472,25±23,36 ^{Ab}	993,52±119,92 ^{Bbc}	677,48±8,13 ^{Cb}
ELM	874,63±24,21 ^{Ba}	1449,77±86,76 ^{Ac}	1212,94±136,33 ^{Aab}	899,77±72,62 ^{Ba}

A – D (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (P< 0.05).

a - d (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).

Çizelge 4.22 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin sertlik değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

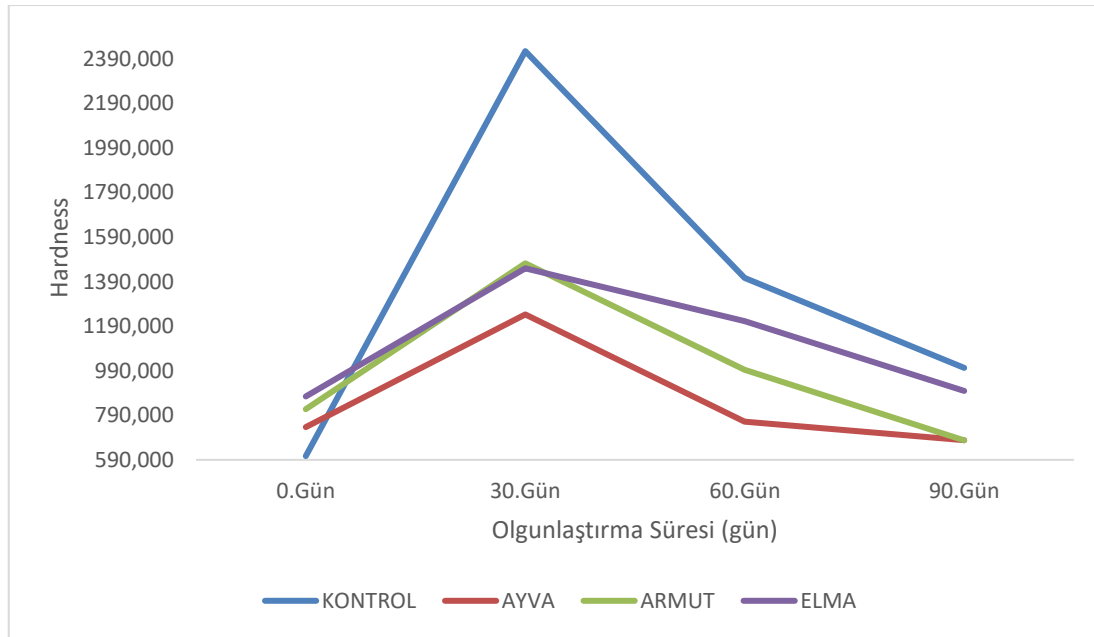
İnteraksiyon	P Value	R
Örnek Çeşidi (Ö)	<0,0001	-0,155
Depolama Zamanı (D)	<0,0001	-0,097
Ö x D	<0,0001	--

r: korelasyon katsayısı, p < 0.0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p < .01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p < .05: İstatistiksel olarak anlamlı, p >0.05: İstatistiksel olarak anlamlı değil, ns: İstatistiksel olarak anlamlı değil, *: p < 0.05 ; **: p <0.01.

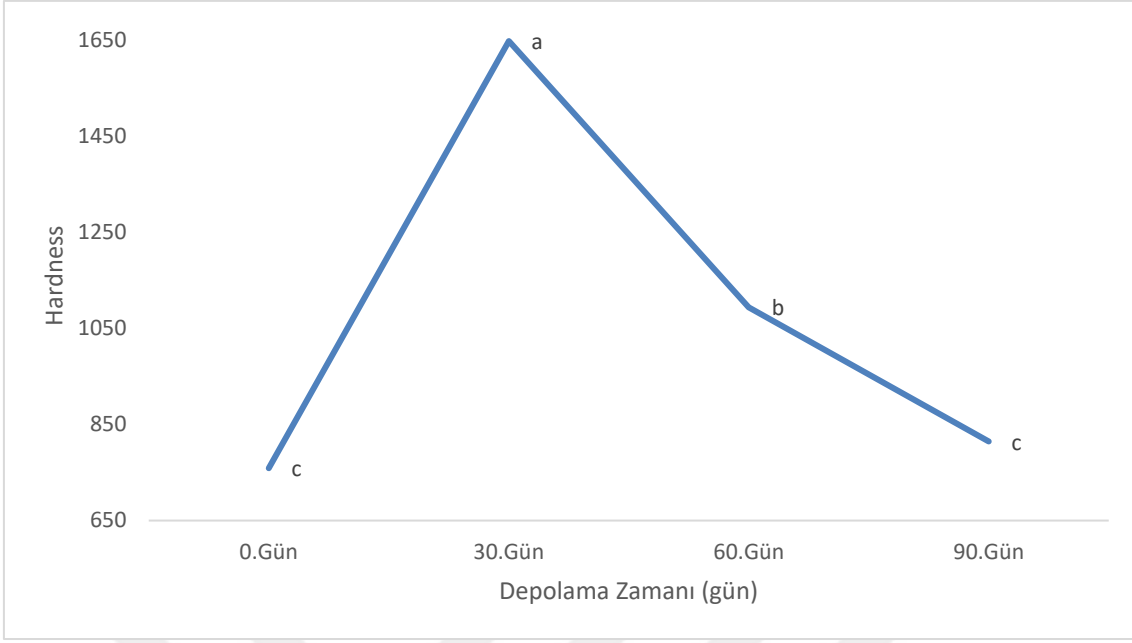
Çizelge 4.23 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin sertlik değerindeki üzerine etkileri.

Source of Variation	Sertlik Değeri
Depolama Zamanı (gün)	
0.gün	758,86±108,18 ^c
30.gün	1647,43±490,63 ^a
60.gün	1093,64±266,82 ^b
90.gün	814,66±154,07 ^c
Örnek Çeşidi	
KNT	1360,39±723,30 ^a
AYV	854,90±241,94 ^d
ARM	990,02±324,26 ^c
ELM	1109,28±262,74 ^b

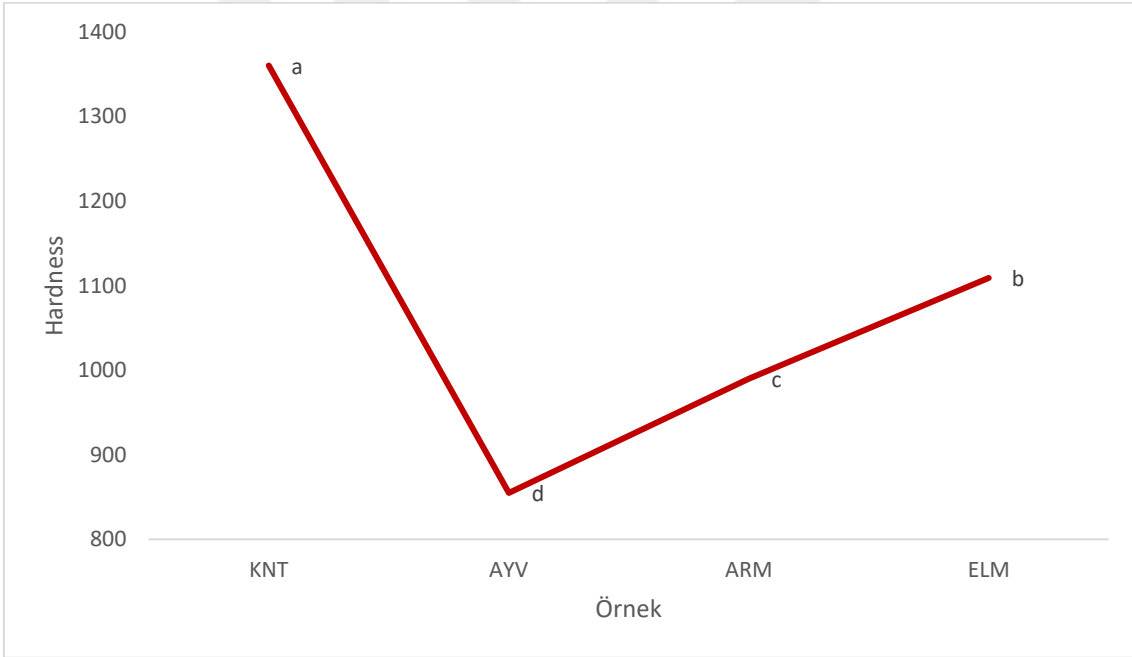
a-d (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).



Şekil 4.19 Peynir örneklerinde depolama süresince sertlik değerindeki değişim.



Şekil 4.20 Sertlik değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.



Şekil 4.21 Sertlik değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi.

4.3.2.2 Elastikiyet (Springiness) Değerleri

Örneklerin elastikiyet (springiness) değerleri çizelge 4.24'te, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin elastikiyet değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.25'te, örnek çeşidi ve depolama zamanının

Gouda peynirlerinin elastikiyet değerindeki üzerine etkileri çizelge 4.26’da gösterilmiştir.

Örneklerin elastikiyet (springiness) değerlerinde meydana gelen değişim ise şekil 4.22’de, elastikiyet değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.23’te, yaylanma değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi şekil 4.24’te, gösterilmiştir.

Çizelge 4.24 Peynir örneklerinde depolama süresince elastikiyet değerindeki değişim.

Örnek	0.gün	30.gün	60.gün	90.gün
KNT	0.981±0.01 ^{Ba}	0.984±0.01 ^{Ba}	0.995±0.01 ^{Ba}	1.024±0.01 ^{Aab}
AYV	0.990±0.03 ^{Aa}	0.991±0.01 ^{Aa}	1.002±0.01 ^{Aa}	1.036±0.01 ^{Aab}
ARM	0.992±0.01 ^{Ba}	0.992±0.01 ^{Ba}	0.987±0.02 ^{Ba}	1.060±0.01 ^{Aa}
ELM	0.983±0.01 ^{Aa}	0.991±0.01 ^{Aa}	0.984±0.01 ^{Aa}	1.001±0.02 ^{Ab}

A – B (→): Aynı satırda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (P< 0.05).

a - b (↓): Aynı sütunda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05)

Çizelge 4.25 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin elastikiyet değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

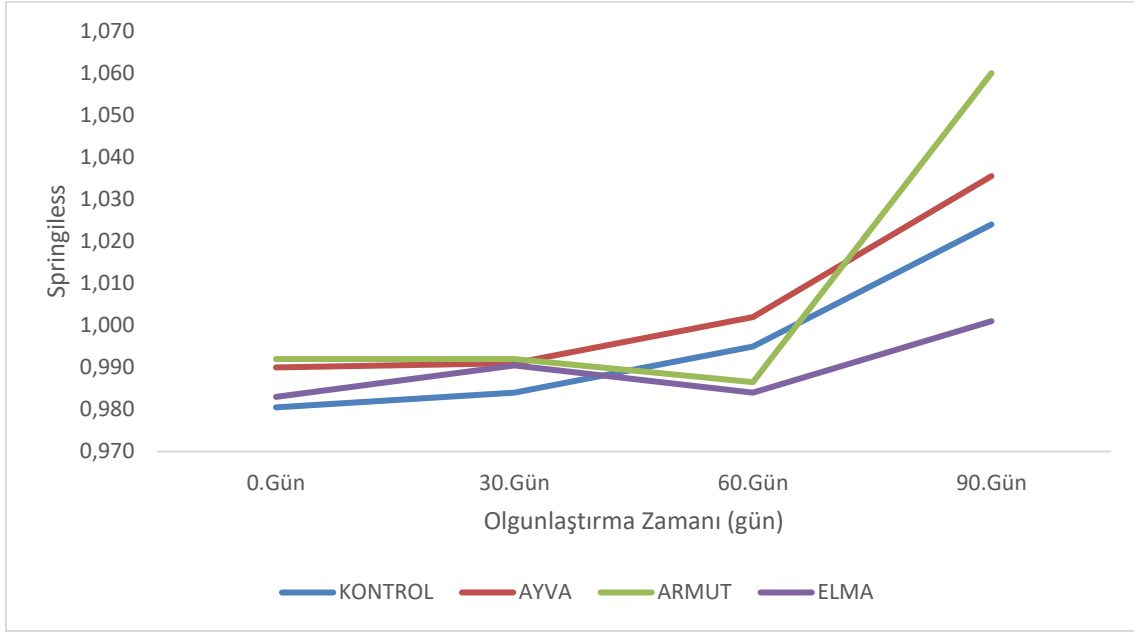
İnteraksiyon	P Value	r
Örnek Çeşidi (Ö)	0049	-0,076
Depolama Zamanı (D)	<0,0001	0,647**
Ö x D	0,150	--

r: korelasyon katsayısı, p < 0.0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p < .01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p < .05: İstatistiksel olarak anlamlı, p >0.05: İstatistiksel olarak anlamlı değil, ns: İstatistiksel olarak anlamlı değil, *: p < 0.05 ; **: p <0.01.

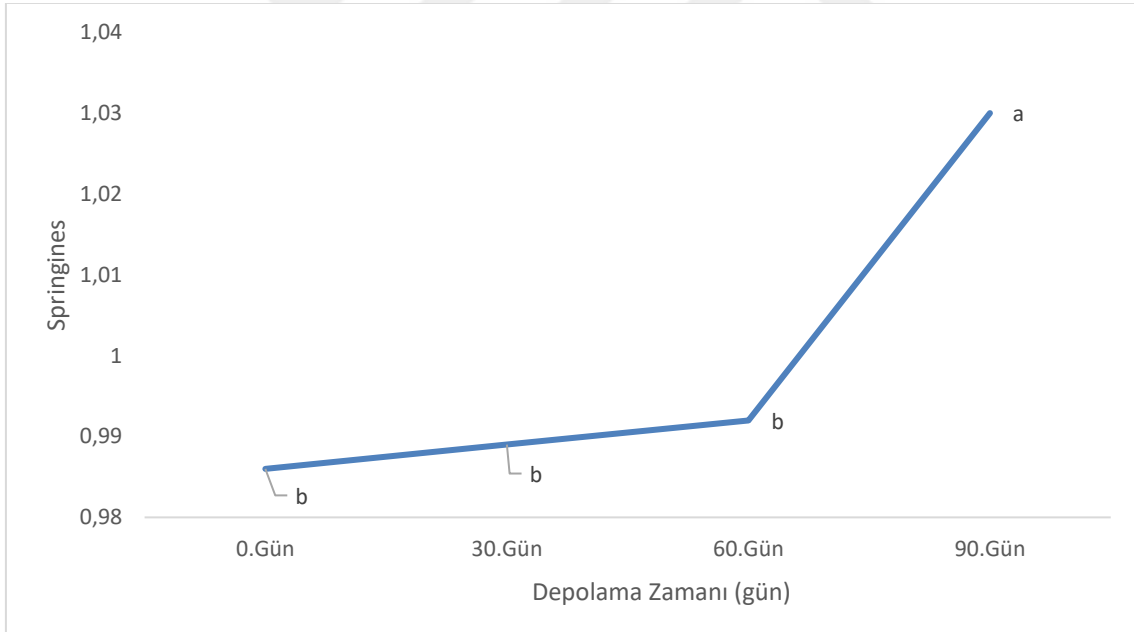
Çizelge 4.26 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin elastikiyet değerindeki üzerine etkileri

Source of Variation Depolama Zamanı (gün)	Elastikiyet
0.gün	0,986±0,01 ^b
30.gün	0,989±0,01 ^b
60.gün	0,992±0,01 ^b
90.gün	1,030±0,03 ^a
Örnek Çeşidi	
KNT	0,996±0,02 ^{ab}
AYV	1,005±0,02 ^a
ARM	1,008±0,03 ^a
ELM	0,990±0,01 ^b

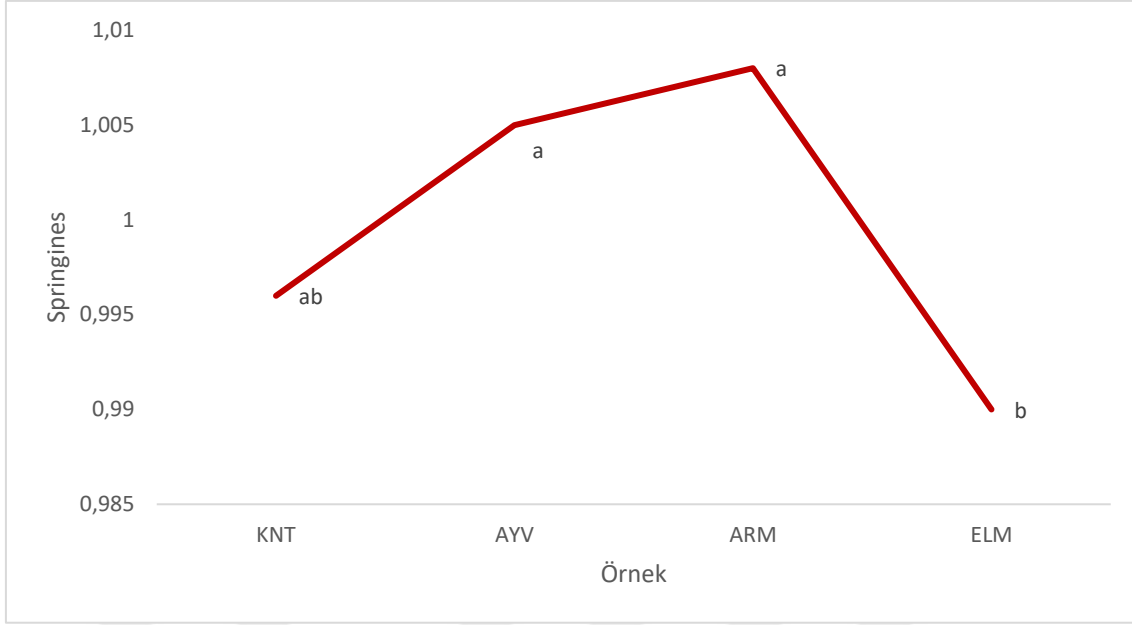
a-d (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05)



Şekil 4.22 Peynir örneklerinde depolama süresince elastikiyet değerindeki değişim.



Şekil 4.23 Elastikiyet değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.



Şekil 4.24 Elastikiyet değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi.

4.3.2.3 İç Yapışkanlık (Cohesiveness) Değerleri

Örneklerin iç yapışkanlık (cohesiveness) değerleri çizelge 4.27’de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin bağlılık değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.28’de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin bağlılık değerindeki üzerine etkileri çizelge 4.29’da, gösterilmiştir.

Örneklerin iç yapışkanlık (cohesiveness) değerlerinde meydana gelen değişim ise şekil 4.25’te, bağlılık değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.26’da, bağlılık değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi ise şekil 4.27’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.27 Peynir örneklerinde depolama süresince iç yapışkanlık değerindeki değişim.

Örnek	0.gün	30.gün	60.gün	90.gün
KNT	0,873±0,03 ^{Aab}	0,837±0,01 ^{Ba}	0,829±0,01 ^{Ba}	0,736±0,01 ^{Cb}
AYV	0,897±0,01 ^{Aa}	0,850±0,01 ^{Ba}	0,825±0,01 ^{Ba}	0,791±0,02 ^{Ca}
ARM	0,868±0,01 ^{Ab}	0,854±0,01 ^{Aba}	0,816±0,02 ^{Ba}	0,614±0,02 ^{Cd}
ELM	0,855±0,01 ^{Ab}	0,849±0,01 ^{Aa}	0,846±0,01 ^{Aa}	0,654±0,01 ^{Bc}

A – C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (P< 0.05).

a - d (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).

Çizelge 4.28 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin iç yapışkanlık değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

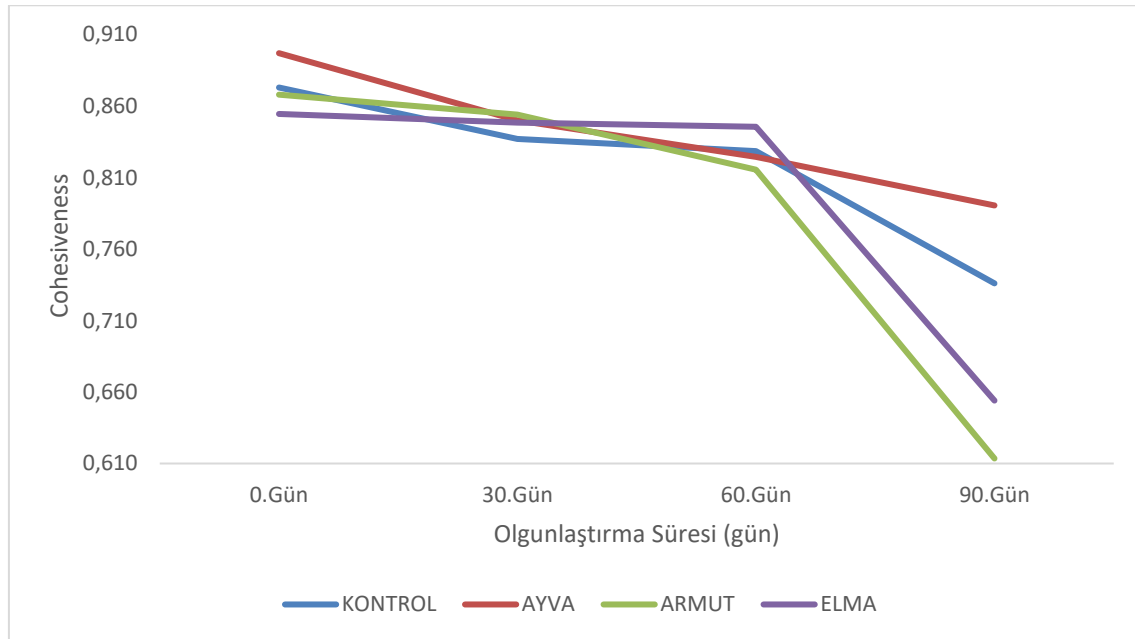
İnteraksiyon	P Value	r
Örnek Çeşidi (Ö)	<0,0001	-0,155
Depolama Zamanı (D)	<0,0001	-0,790**
Ö x D	<0,0001	--

r: korelasyon katsayısı, p < 0.0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p < .01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p < .05: İstatistiksel olarak anlamlı, p >0.05: İstatistiksel olarak anlamlı değil, ns: İstatistiksel olarak anlamlı değil, *: p < 0.05 ; **: p <0.01.

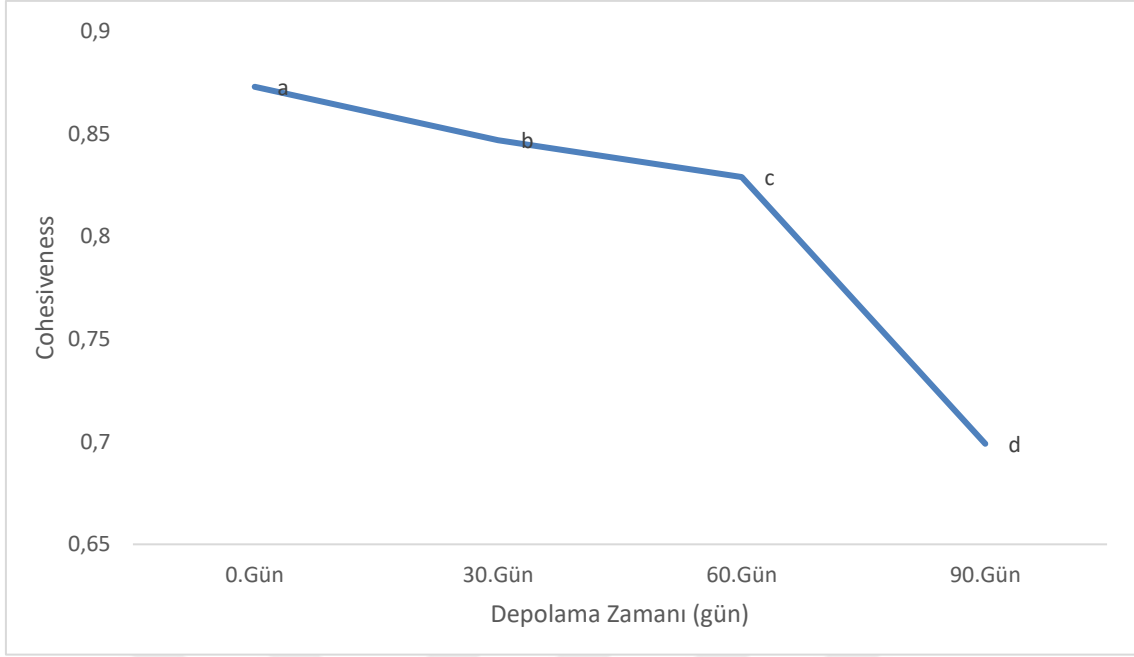
Çizelge 4.29 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin iç yapışkanlık değerindeki üzerine etkileri.

Source of Variation	İç yapışkanlık
Depolama Zamanı (gün)	
0.gün	0,873±0,02 ^a
30.gün	0,847±0,01 ^b
60.gün	0,829±0,02 ^c
90.gün	0,699±0,07 ^d
Örnek Çeşidi	
KNT	0,819±0,05 ^a
AYV	0,841±0,04 ^b
ARM	0,788±0,11 ^d
ELM	0,801±0,09 ^c

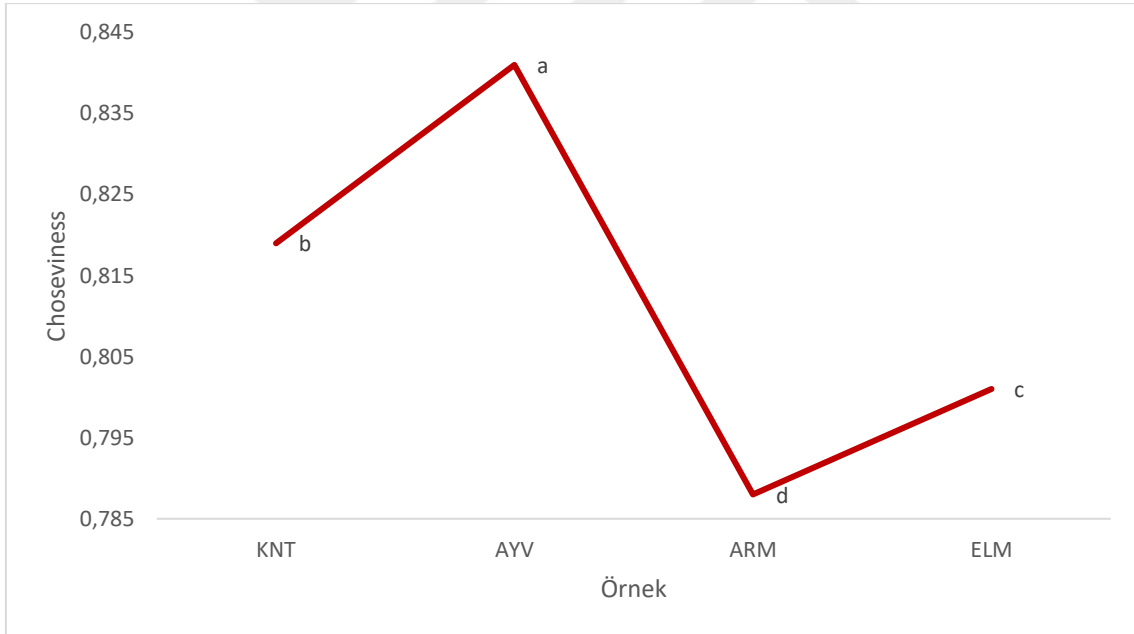
a-d (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).



Şekil 4.25 Peynir örneklerinde depolama süresince iç yapışkanlık değerindeki değişim.



Şekil 4.26 İç yapışkanlık değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.



Şekil 4.27 İç yapışkanlık değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi.

4.3.2.4 Sakızımsılık (Gumminess) Değerleri

Örneklerin sakızımsılık (gumminess) değerleri çizelge 4.30'da, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin sakızımsılık değerindeki değişimi üzerindeki

etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.31’de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin sakızimsılık değerindeki değişim üzerindeki etkileri çizelge 4.32’de gösterilmiştir. Örneklerin sakızimsılık (gumminess) değerlerinde meydana gelen değişim ise şekil 4.28’de, sakızimsılık değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.29’da, sakızimsılık değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi ise şekil 4.30’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.30 Peynir örneklerinde depolama sakızimsılık değerindeki değişim.

Örnek	0.gün	30.gün	60.gün	90.gün
KNT	529,77±1,86 ^{Dc}	2029,64±11,80 ^{Aa}	1165,17±3,09 ^{Ba}	738,31±0,72 ^{Ca}
AYV	661,21±12,72 ^{Bb}	1056,23±15,23 ^{Ac}	627,87±0,40 ^{Bc}	536,16±20,55 ^{Cb}
ARM	709,11±27,44 ^{Ba}	1257,20±7,46 ^{Ab}	811,53±84,55 ^{Bbc}	415,71±16,97 ^{Cc}
ELM	747,31±16,36 ^{Ba}	1230,46±84,89 ^{Ab}	1026,46±93,03 ^{Aab}	588,76±55,13 ^{Bb}

A – D (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (P< 0.05).

a - c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).

Çizelge 4.31 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin sakızimsılık Değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

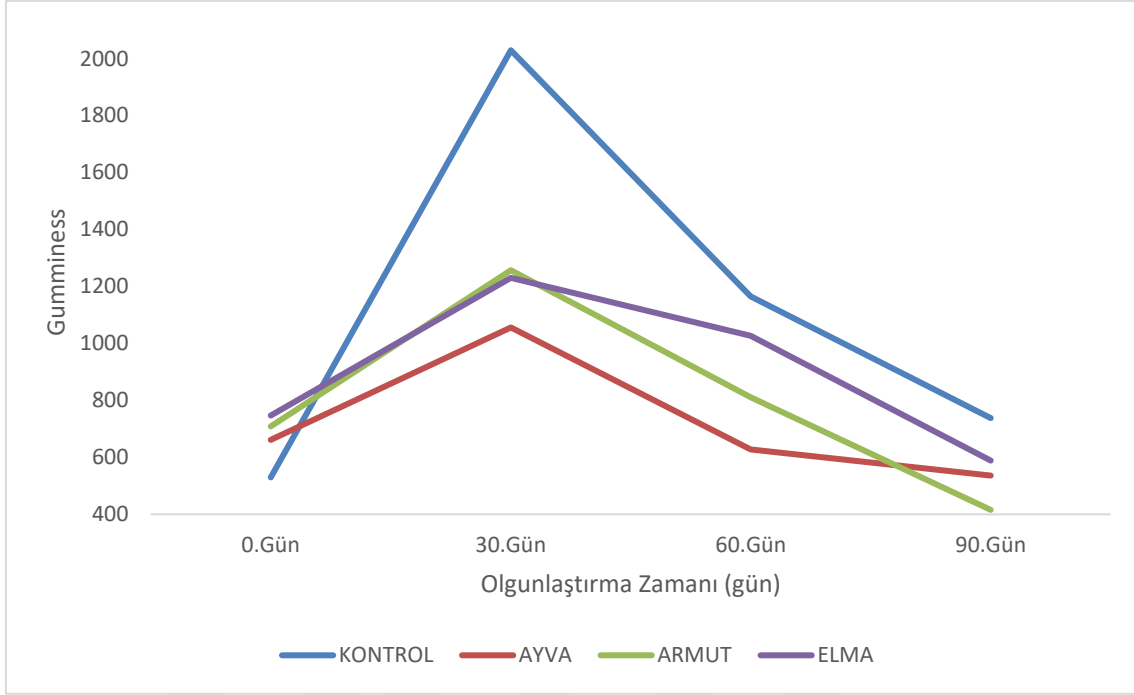
İnteraksiyon	P Value	r
Örnek Çeşidi (Ö)	<0,0001	-0,164
Depolama Zamanı (D)	<0,0001	-0,217
Ö x D	<0,0001	--

r: korelasyon katsayısı, p < 0.0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p < .01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p < .05: İstatistiksel olarak anlamlı, p >0.05: İstatistiksel olarak anlamlı değil, ns: İstatistiksel olarak anlamlı değil, *: p < 0.05 ; **: p <0.01.

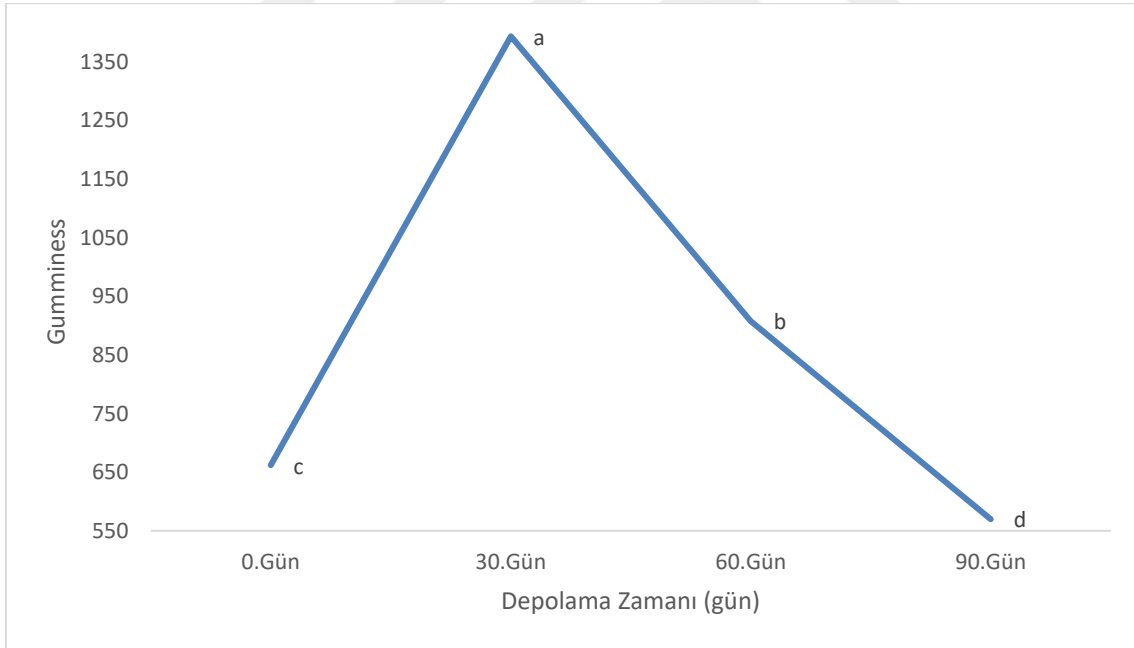
Çizelge 4.32 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin sakızimsılık Değerindeki değişim üzerindeki etkileri.

Source of Variation Depolama Zamanı (gün)	Sakızimsılık
0.gün	661,85±186,83 ^c
30.gün	1393,39±0,00 ^a
60.gün	907,76±0,00 ^b
90.gün	569,73±0,00 ^d
Örnek Çeşidi	
KNT	1115,72±186,84 ^a
AYV	720,37±0,00 ^d
ARM	798,39±0,00 ^c
ELM	898,25±0,0 ^b

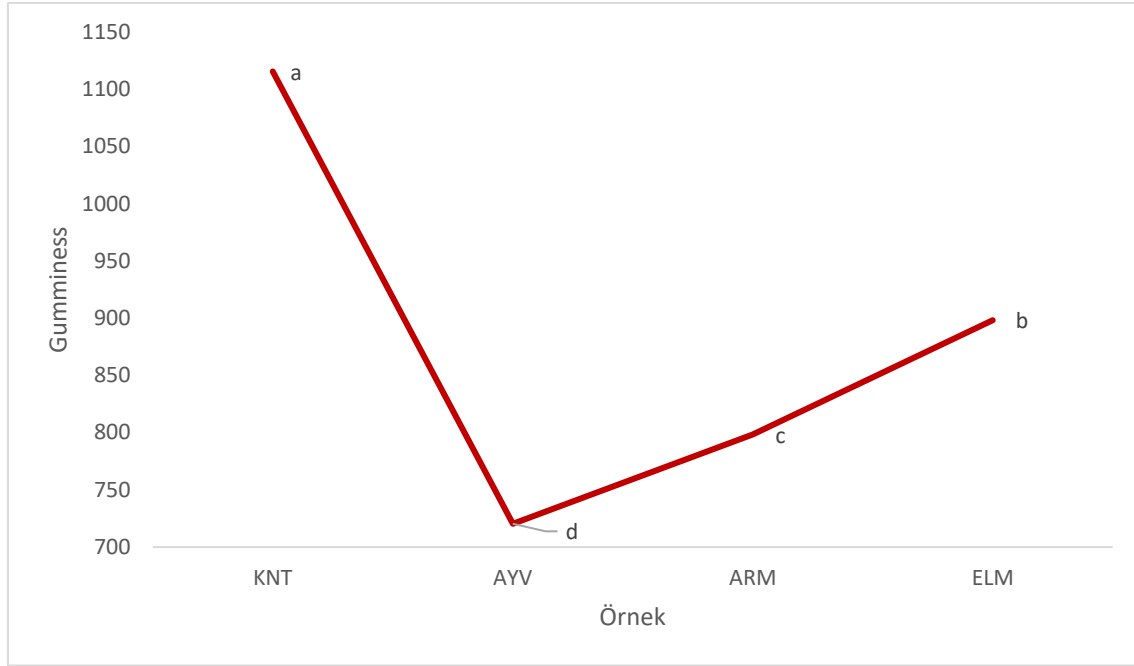
a-d (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05)



Şekil 4.28 Peynir örneklerinde depolama süresince sakızimsılık değerindeki değişim.



Şekil 4.29 Sakızimsılık değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.



Şekil 4.30 Sakızımsılık değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi.

4.3.2.5 Çiğnenebilirlik (Chewiness) Değerleri

Örneklerin çiğnenebilirlik (chewiness) değerleri çizelge 4.33'te örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin çiğnenebilirlik değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizi değerleri çizelge 4.34'te, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin çiğnenebilirlik değerindeki değişim üzerine etkileri ise çizelge 4.35'te gösterilmiştir.

Örneklerin çiğnenebilirlik (chewiness) değerlerinde meydana gelen değişim ise şekil 4.31'de çiğnenebilirlik değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.32'de, çiğnenebilirlik değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi ise şekil 4.33'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.33 Peynir örneklerinde depolama süresince çiğnenebilirlik değerindeki değişim.

Örnek	0.gün	30.gün	60.gün	90.gün
KNT	519,4336±1,54 ^{Dc}	1997,20±23,09 ^{Aa}	1159,339±1,87 ^{Ba}	756,03±9,70 ^{Ca}
AYV	654,7797±31,29 ^{Bb}	1046,80±25,55 ^{Ac}	629,1274±7,50 ^{Cc}	555,07±14,83 ^{Bb}
ARM	703,3625±23,21 ^{Bab}	1247,178±18,06 ^{Ab}	801,4649±130,01 ^{Bb}	440,74±22,68 ^{Cc}
ELM	734,6406±19,25 ^{Ba}	1218,564±77,99 ^{Ab}	1009,01±11,49 ^{Aab}	589,93±67,67 ^{Bb}

A – D (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (P< 0.05).

a - c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).

Çizelge 4.34 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin çiğnenebilirlik değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

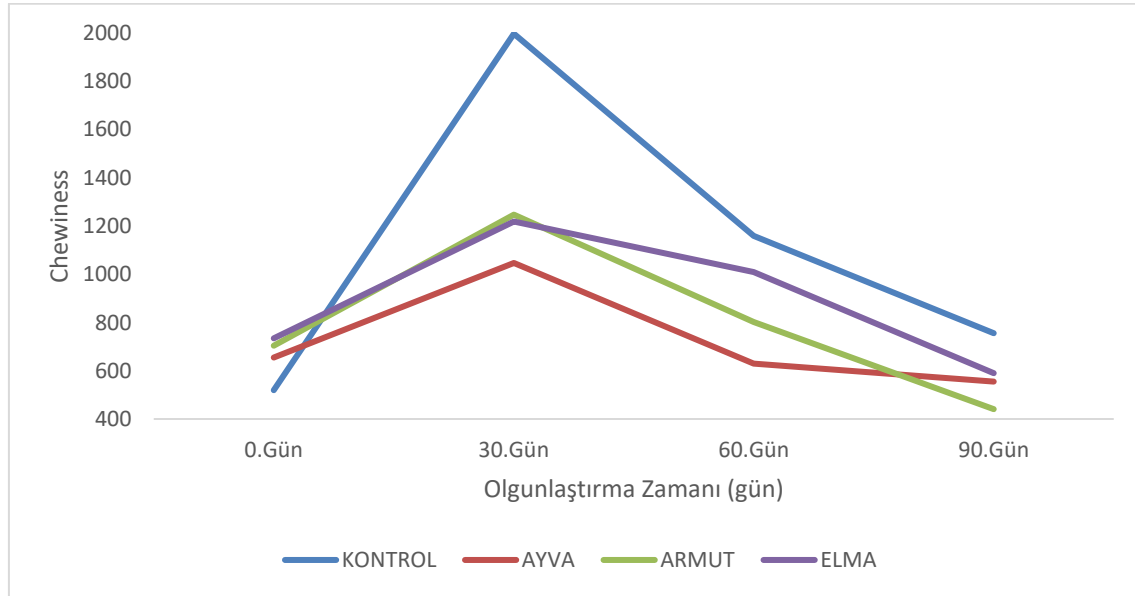
İnteraksiyon	P Value	r
Örnek Çeşidi (Ö)	<0,0001	-0,170
Depolama Zamanı (D)	<0,0001	-0,199
Ö x D	<0,0001	--

r: korelasyon katsayısı, $p < 0.0001$: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, $p < .01$: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, $p < .05$: İstatistiksel olarak anlamlı, $p > 0.05$: İstatistiksel olarak anlamlı değil, ns: İstatistiksel olarak anlamlı değil, *: $p < 0.05$; **: $p < 0.01$.

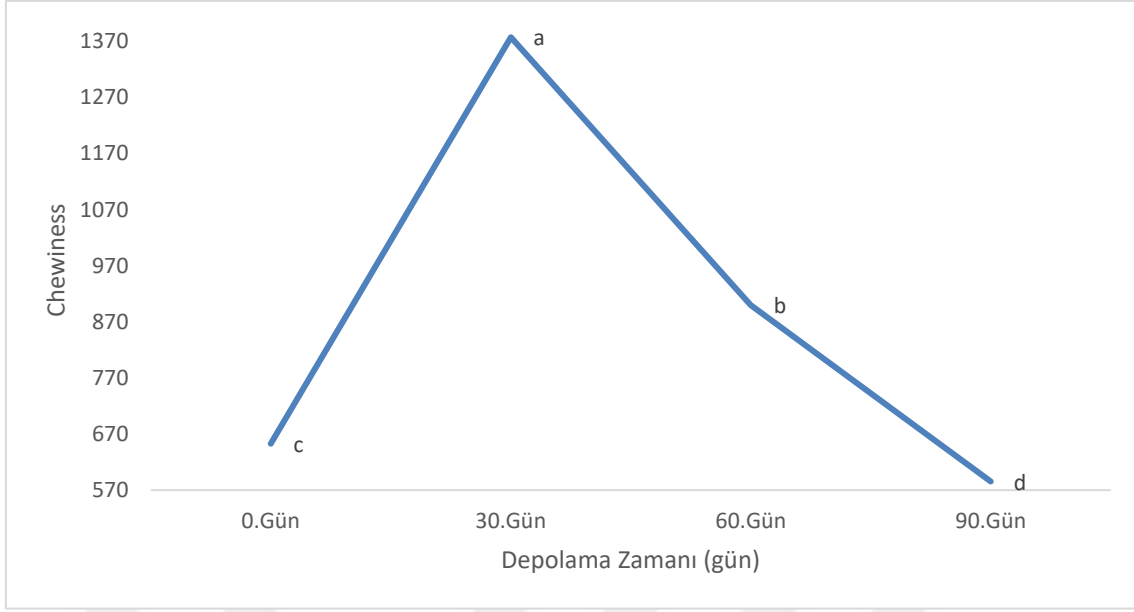
Çizelge 4.35 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin çiğnenebilirlik değerindeki değişim üzerine etkileri.

Source of Variation	Çiğnenebilirlik
Depolama Zamanı (gün)	
0.gün	653,05±89,43 ^c
30.gün	1377,44±392,59 ^a
60.gün	899,74±224,97 ^b
90.gün	585,44±123,86 ^d
Örnek Çeşidi	
KNT	1108,00±600,93 ^a
AYV	721,44±205,25 ^d
ARM	798,19±315,09 ^c
ELM	888,04±266,31 ^b

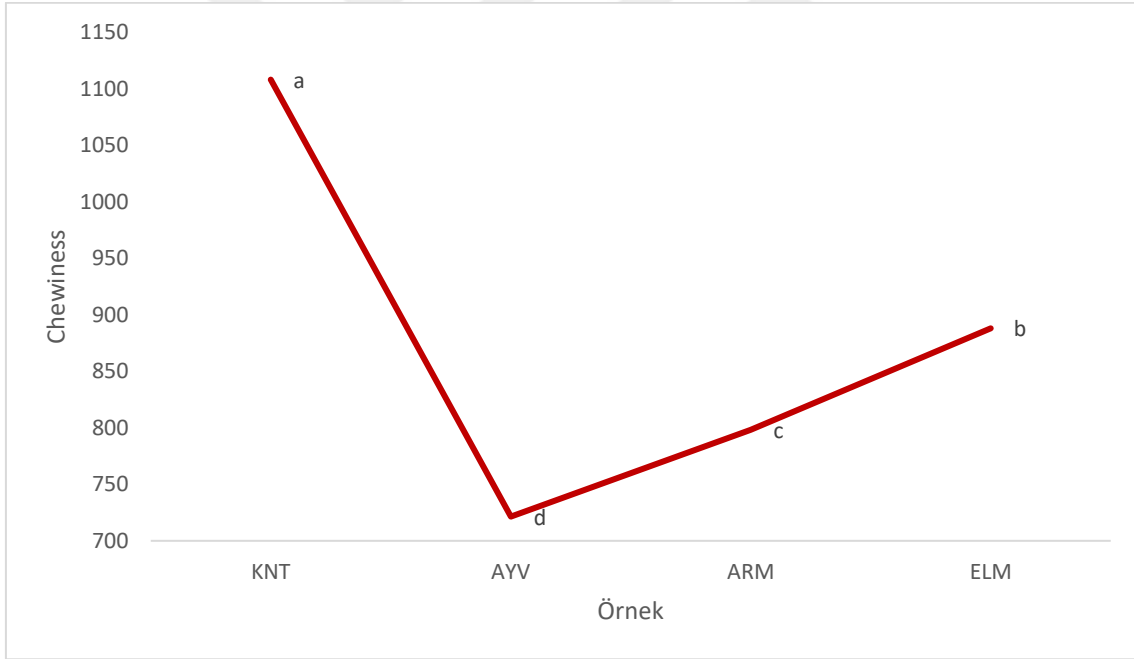
a - c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir ($P < 0.05$).



Şekil 4.31 Peynir örneklerinde depolama süresince çiğnenebilirlik değerindeki değişim.



Şekil 4.32 Çiğnenebilirlik değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.



Şekil 4.33 Çiğnenebilirlik değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi.

4.3.2.6 Geri Kazanım- Esneklik (Resilience) Değerleri

Örneklerin geri kazanım-esneklik (Resilience) değerleri çizelge 4.36'da örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin dayanıklılık değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.37'de, örnek çeşidi ve depolama

zamanının Gouda peynirlerinin dayanıklılık değerindeki değişimi üzerine etkileri çizelge 4.38’de gösterilmiştir.

Örneklerin geri kazanım-esneklik (Resilience) değerlerinde meydana gelen değişim ise şekil 4.34’te, dayanıklılık değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.35’te, dayanıklılık değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi şekil 4.36’da gösterilmiştir.

Çizelge 4.36 Peynir örneklerinde depolama süresince dayanıklılık değerindeki değişim

Örnek	0.gün	30.gün	60.gün	90.gün
KNT	0,689±0,01ab	0,635±0,01a	0,580±0,01a	0,456±0,01a
AYV	0,715±0,01a	0,658±0,02a	0,528±0,01b	0,402±0,01b
ARM	0,686±0,02b	0,643±0,01a	0,510±0,01b	0,306±0,01c
ELM	0,658±0,01c	0,579±0,02b	0,513±0,01b	0,284±0,01c

A – C (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (P< 0.05).

a - c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).

Çizelge 4.37 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin dayanıklılık değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

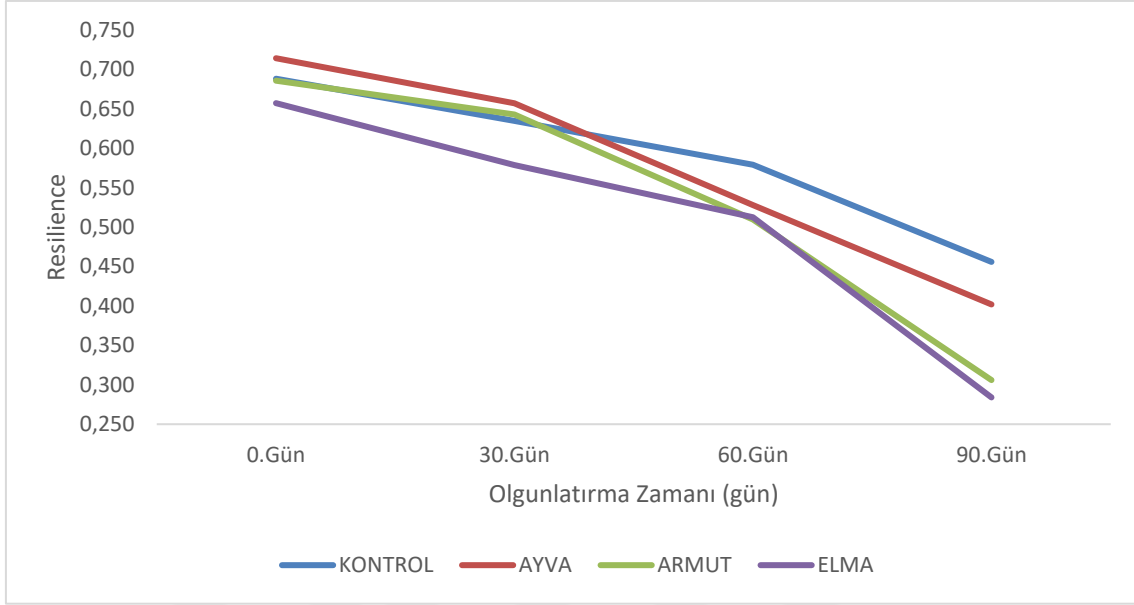
İnteraksiyon	P Value	r
Örnek Çeşidi (Ö)	<0,0001	-0,244
Depolama Zamanı (D)	<0,0001	-0,919**
Ö x D	<0,0001	--

r: korelasyon katsayısı, p < 0.0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p < .01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p < .05: İstatistiksel olarak anlamlı, p >0.05: İstatistiksel olarak anlamlı değil, ns: İstatistiksel olarak anlamlı değil, *: p < 0.05 ; **: p <0.01.

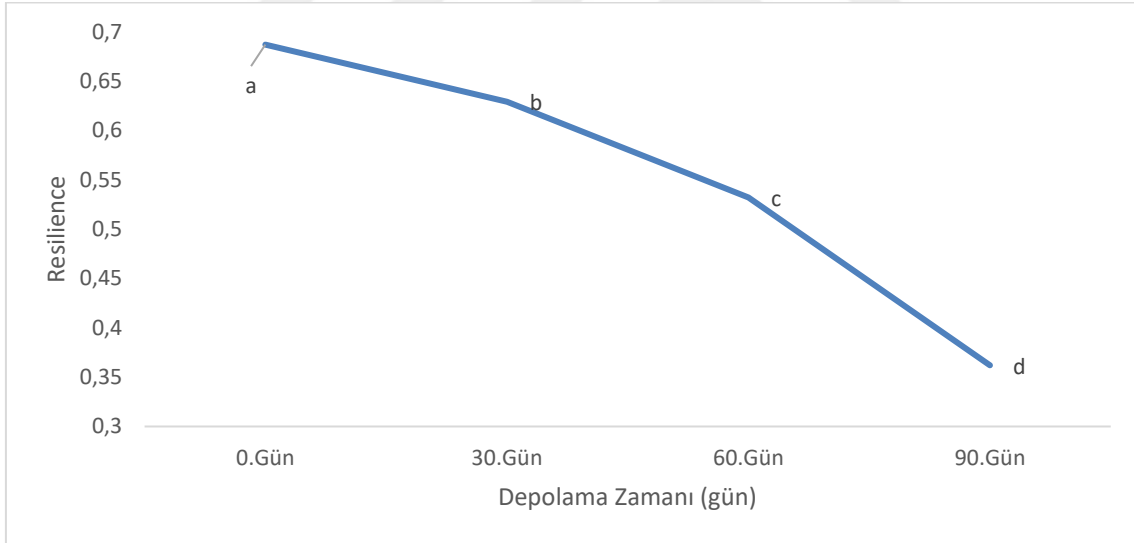
Çizelge 4.38 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin dayanıklılık değerindeki değişimi üzerine etkileri.

Source of Variation	Dayanıklılık
Depolama Zamanı (gün)	
0.gün	0,687±0,02 ^a
30.gün	0,629±0,03 ^b
60.gün	0,532±0,03 ^c
90.gün	0,362±0,08 ^d
Örnek Çeşidi	
KNT	0,590±0,09 ^a
AYV	0,575±0,13 ^b
ARM	0,536±0,16 ^c
ELM	0,508±0,15 ^d

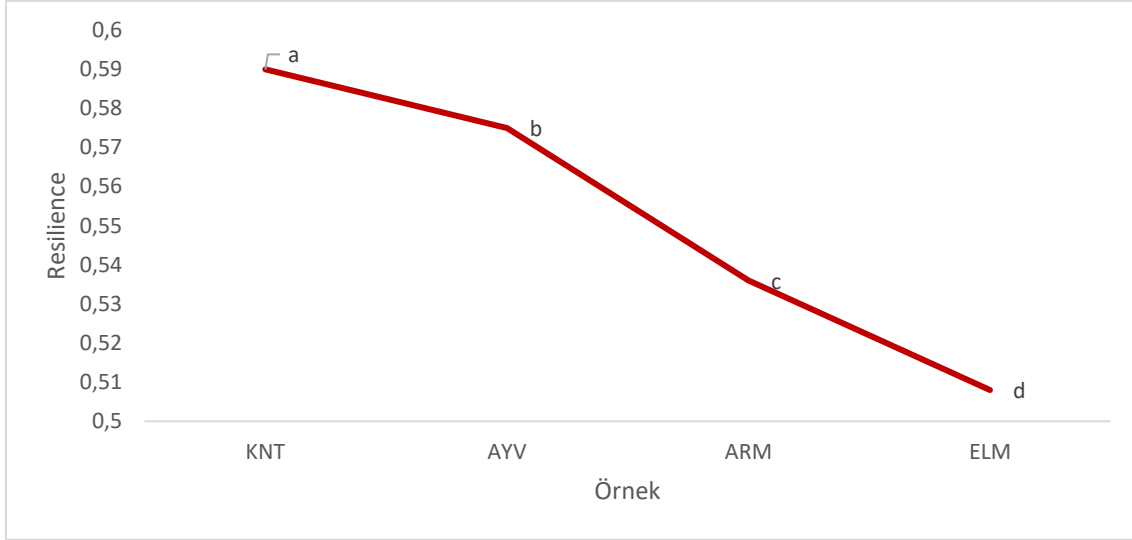
a-d (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).



Şekil 4.34 Peynir örneklerinde depolama süresince dayanıklılık değerindeki değişim.



Şekil 4.35 Dayanıklılık değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.



Şekil 4.36 Dayanıklılık değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi.

4.3.2.7 Yapışkanlık (Adhesiveness) Değerleri

Örneklerin yapışkanlık (Adhesiveness) değerleri çizelge 4.39’da, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin yapışkanlık değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.40’ta, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin yapışkanlık değerindeki değişimi üzerindeki etkileri çizelge 4.41’de gösterilmiştir.

Örneklerin yapışkanlık (adhesiveness) değerlerinde meydana gelen değişim şekil 4.37’de, yapışkanlık değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.38’de, yapışkanlık değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi ise şekil 4.39’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.39 Peynir örneklerinde depolama süresince yapışkanlık değerindeki değişim.

Örnek	0.gün	30.gün	60.gün	90.gün
KNT	-0,007±0,01 ^{Ac}	-2,258±0,03 ^{Bd}	-2,433±0,06 ^{Ca}	-2,588±0,06 ^{Da}
AYV	0,177±0,03 ^{Aa}	-0,094±0,01 ^{Ba}	-5,931±0,02 ^{Cd}	-7,916±0,13 ^{Dd}
ARM	0,062±0,01 ^{Ab}	-0,197±0,02 ^{Ac}	-5,238±0,15 ^{Bc}	-6,495±0,37 ^{Cc}
ELM	-0,018±0,01 ^{Ac}	-1,725±0,01 ^{Bb}	-4,845±0,01 ^{Cb}	-5,232±0,13 ^{Db}

A – D (→): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (P< 0.05).

a - d (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).

Çizelge 4.40 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin yapışkanlık değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

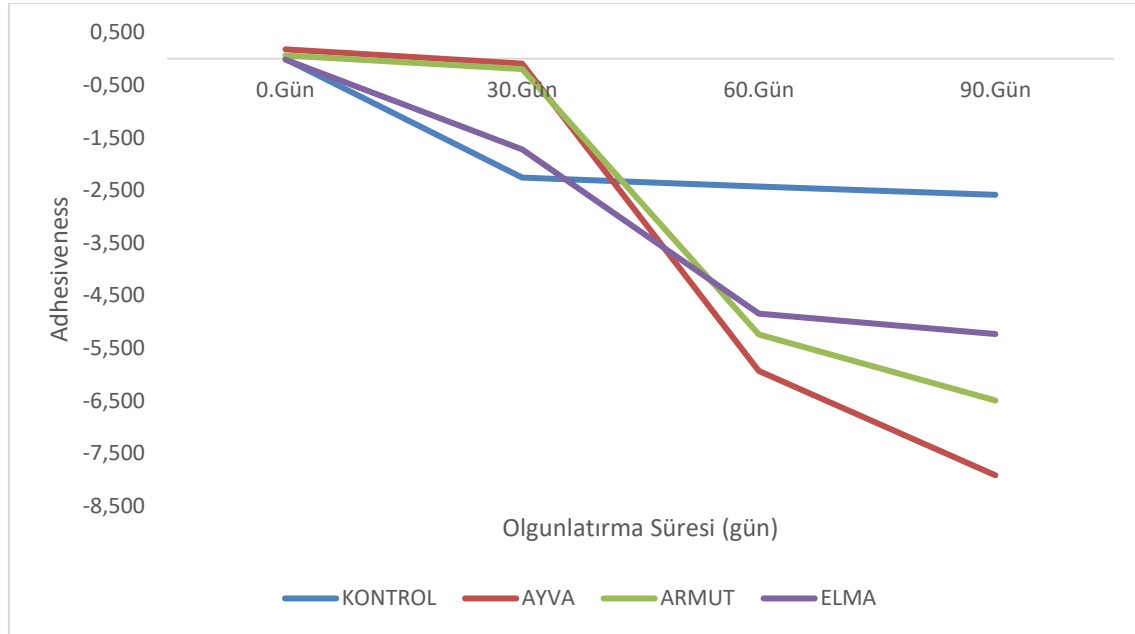
İnteraksiyon	P Value	R
Örnek Çeşidi (Ö)	<0,0001	-0,123
Depolama Zamanı (D)	<0,0001	-0,853**
Ö x D	<0,0001	--

r: korelasyon katsayısı, p < 0.0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p < .01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p < .05: İstatistiksel olarak anlamlı, p >0.05: İstatistiksel olarak anlamlı değil, ns: İstatistiksel olarak anlamlı değil, *: p < 0.05 ; **: p < 0.01.

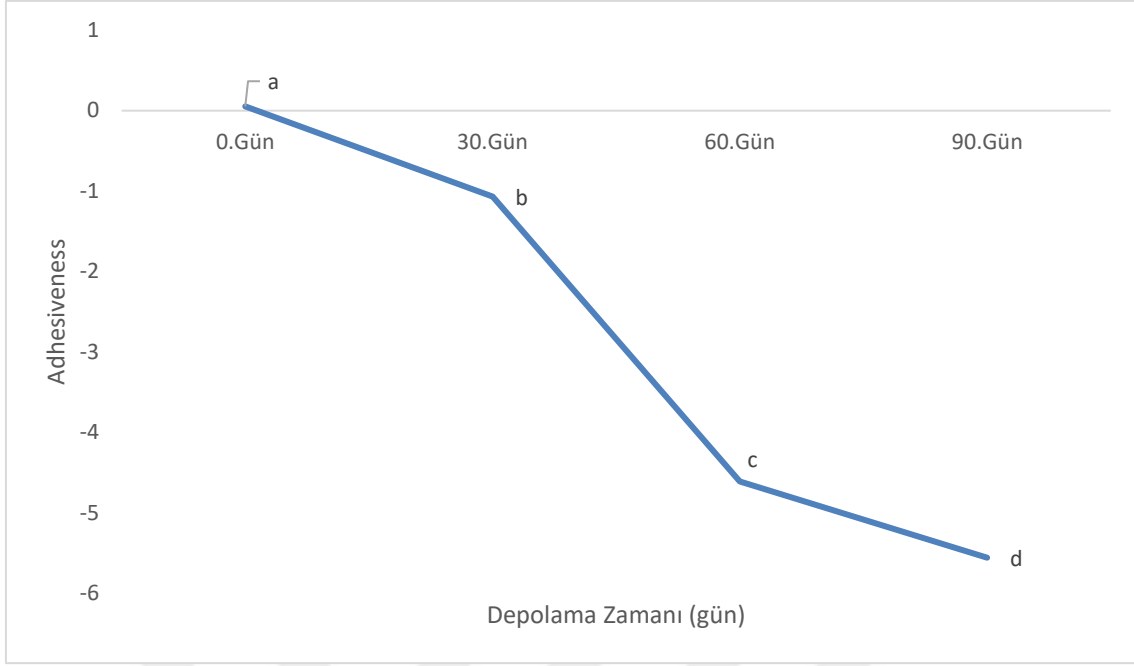
Çizelge 4.41 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin yapışkanlık değerindeki değişimi üzerindeki etkileri.

Source of Variation	Yapışkanlık
Depolama Zamanı (gün)	
0.gün	0,053±0,08 ^a
30.gün	-1,068±1,01 ^b
60.gün	-4,612±1,41 ^c
90.gün	-5,558±2,10 ^d
Örnek Çeşidi	
KNT	-1,821±1,13 ^a
AYV	-3,441±3,80 ^c
ARM	-2,967±3,14 ^b
ELM	-2,955±2,32 ^b

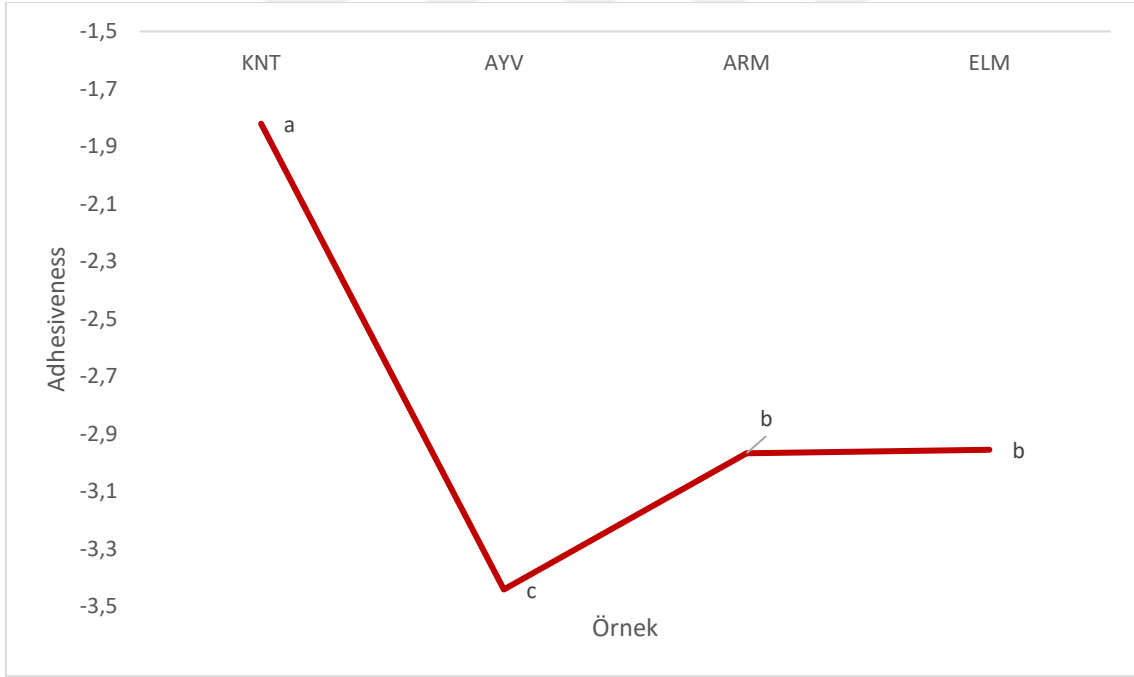
a-d (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).



Şekil 4.37 Peynir örneklerinde depolama süresince yapışkanlık değerindeki değişim.



Şekil 4.38 Yapışkanlık değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.



Şekil 4.39 Yapışkanlık değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi.

4.4 Gouda Peynirlerinin Kimyasal Analizleri

4.4.1 Kuru Madde Miktarı

Gouda peynirlerinin depolanması boyunca % kuru madde miktarları çizelge 4.42’de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin kuru madde değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.43’te, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin kuru madde değerindeki değişim üzerine etkileri çizelge 4.44’de verilmiştir.

Örneklerin depolama süresi boyunca kuru madde miktarlarındaki % değişimler şekil 4.40’da, kuru madde değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.41’da, kuru madde değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi şekil 4.42’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.42 Peynir örneklerinde depolama süresince kuru madde değerindeki değişim.

Örnek	0.gün	30.gün	60.gün	90.gün
KNT	40.67±2.65 ^{Ca}	45.72±0.86 ^{Ba}	47,95±0,31 ^{Ba}	61.01±0,36 ^{Aa}
AYV	42.61±1.20 ^{Ba}	43.54±1.60 ^{Ba}	43,75±0,42 ^{Bb}	51,01±0,37 ^{Abc}
ARM	41.84±1.31 ^{Ba}	43.94±1.68 ^{Ba}	45,21±1,42 ^{Bb}	53,37±1,19 ^{Ab}
ELM	42.90±1.15 ^{Ba}	43.59±0.61 ^{Ba}	44,03±0,21 ^{Bb}	50,23±1.41 ^{Ac}

A – C (→): Aynı satırda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (P< 0.05).

a - c (↓): Aynı sütunda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).

Çizelge 4.43 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin kuru madde değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

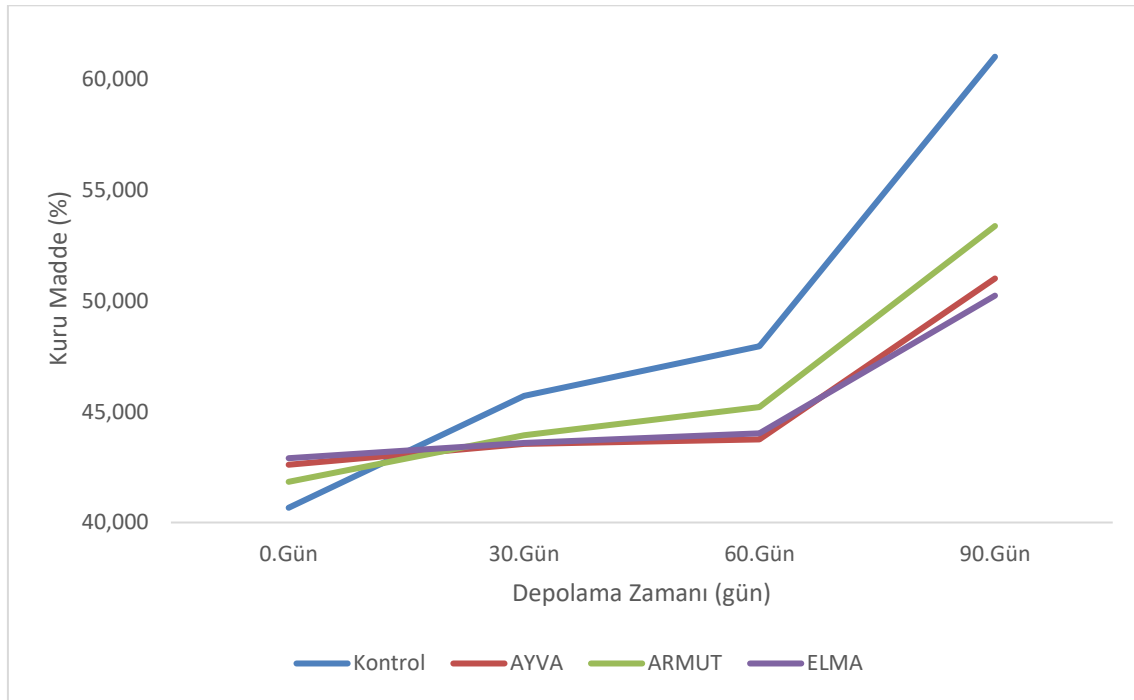
İnteraksiyon	P Value	R
Örnek Çeşidi (Ö)	<0.0001	-0.217
Depolama Zamanı (D)	<0.0001	0.793**
Ö x D	0.001	--

r: korelasyon katsayısı, p < 0.0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p < .01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p < .05: İstatistiksel olarak anlamlı, p >0.05: İstatistiksel olarak anlamlı değil, ns: İstatistiksel olarak anlamlı değil, *: p < 0.05 ; **: p <0.01

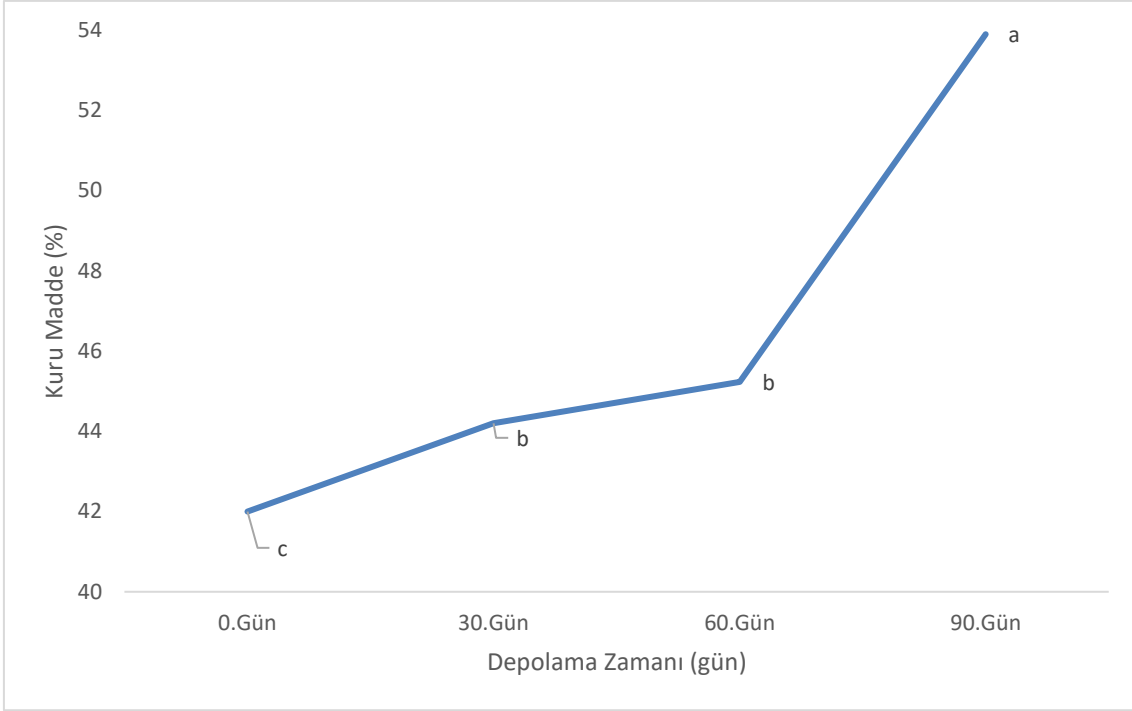
Çizelge 4.44 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin kuru madde değerindeki değişim üzerine etkileri.

Source of Variation Depolama Zamanı (gün)	Kuru Madde Değeri (%)
0.gün	42.00±1.58 ^c
30.gün	44.20±1.35 ^b
60.gün	45.23±1.87 ^b
90.gün	53.90±4.61 ^a
Örnek Çeşidi	
KNT	48.83±8.10 ^a
AYV	45.22±3.61 ^b
ARM	46.09±4.80 ^b
ELM	45.19±3.23 ^b

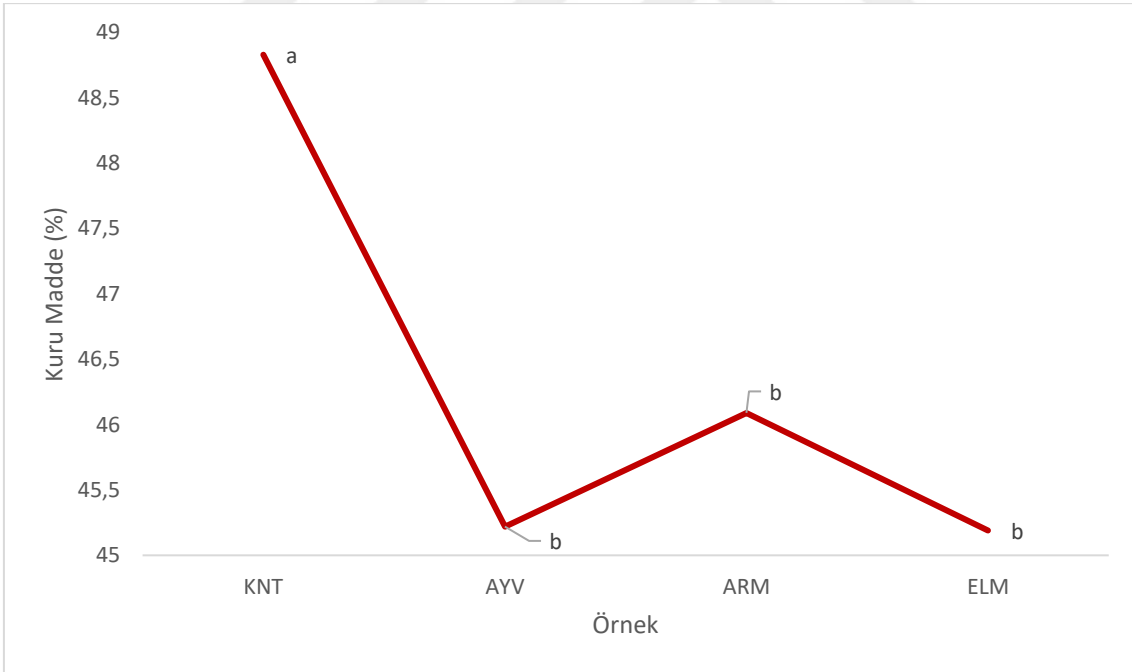
a-c (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05)



Şekil 4.40 Peynir örneklerinde depolama süresince kuru madde değerindeki değişim.



Şekil 4.41 Kuru madde değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.



Şekil 4.42 Kuru madde değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi.

4.4.2 Olgunlaşma İndeksi Oranı

Gouda peynirlerinin depolanması boyunca olgunlaşma indeksi oranları çizelge 4.45'te,

örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin olgunlaşma indeksi değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.46’da, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin olgunlaşma indeksi değerindeki değişim üzerine etkileri çizelge 4.47’de belirtilmiştir.

Örneklerin depolama süresi olgunlaşma indeksi oranındaki değişimler ise şekil 4.43’te, olgunlaşma indeksi değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.44’te, protein değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi ise şekil 4.45’te gösterilmiştir.

Çizelge 4.45 Peynir örneklerinde depolama süresince olgunlaşma indeksi değerlerindeki değişim.

Örnek	0.gün	30.gün	60.gün	90.gün
KNT	19.84±0.39 ^{Da}	42.27±2.26 ^{Cb}	49.42±0.98 ^{Bc}	56.37±2.07 ^{Ac}
AYV	20.59±0.40 ^{Da}	45.88±2.33 ^{Cab}	56.77±1.63 ^{Bb}	63.30±0.96 ^{Abc}
ARM	19.71±0.25 ^{Da}	47.57±2.62 ^{Cab}	55.52±1.97 ^{Bb}	68.47±4.60 ^{Ab}
ELM	19.85±0.44 ^{Da}	50.16±0.88 ^{Ca}	62.90±2.07 ^{Ba}	83.53±1.27 ^{Aa}

A – D (→): Aynı satırda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (P< 0.05).

a - c (↓): Aynı sütunda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).

Çizelge 4.46 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin olgunlaşma indeksi değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

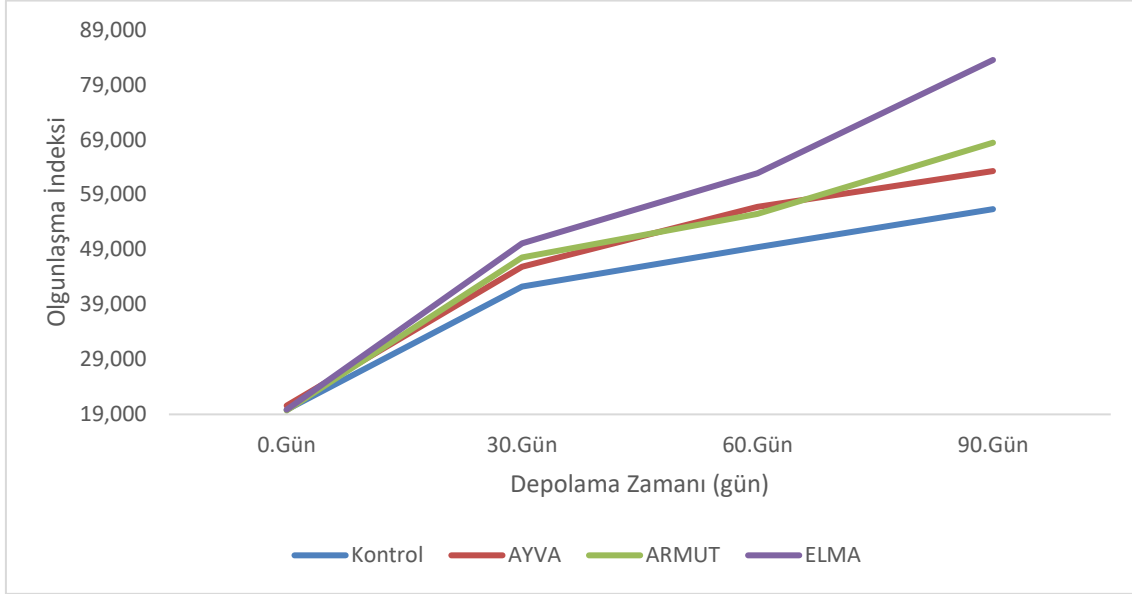
İnteraksiyon	P Value	r
Örnek Çeşidi (Ö)	<0.0001	0.921**
Depolama Zamanı (D)	<0.0001	0.226
Ö x D	<0.0001	--

r: korelasyon katsayısı, p < 0.0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p < .01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p < .05: İstatistiksel olarak anlamlı, p >0.05: İstatistiksel olarak anlamlı değil, ns: İstatistiksel olarak anlamlı değil, *: p < 0.05 ; **: p <0.01

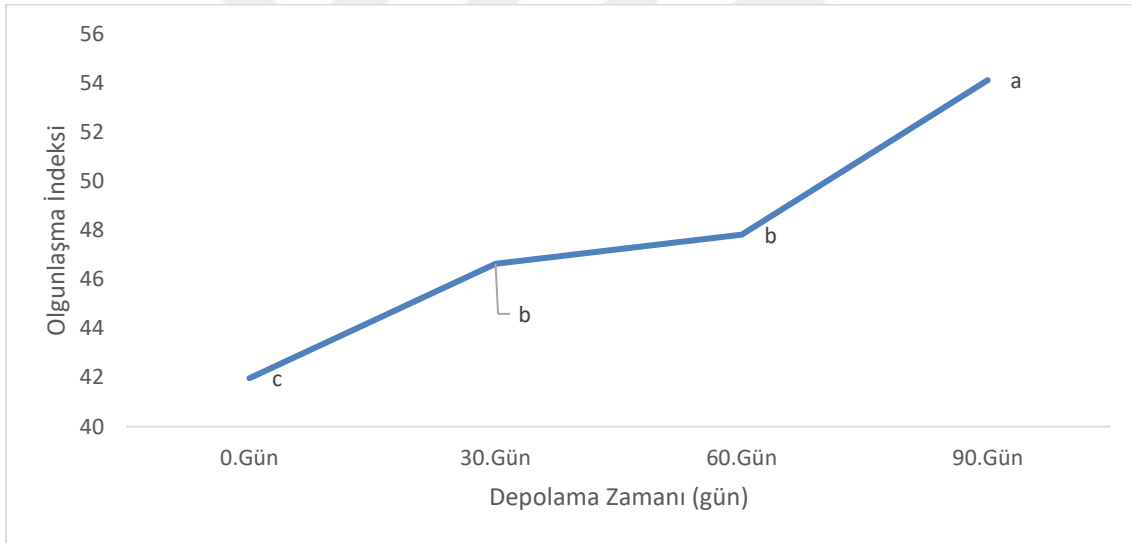
Çizelge 4.47 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin olgunlaşma indeksi değerindeki değişim üzerine etkileri.

Source of Variation Depolama Zamanı (gün)	Olgunlaşma İndeksi
0.gün	41.97±0.47 ^c
30.gün	46.63±3.37 ^b
60.gün	47.82±5.28 ^b
90.gün	54.11±10.26 ^a
Örnek Çeşidi	
KNT	20.00±14.71 ^d
AYV	46.47±17.43 ^c
ARM	56.15±19.19 ^b
ELM	67.91±24.69 ^a

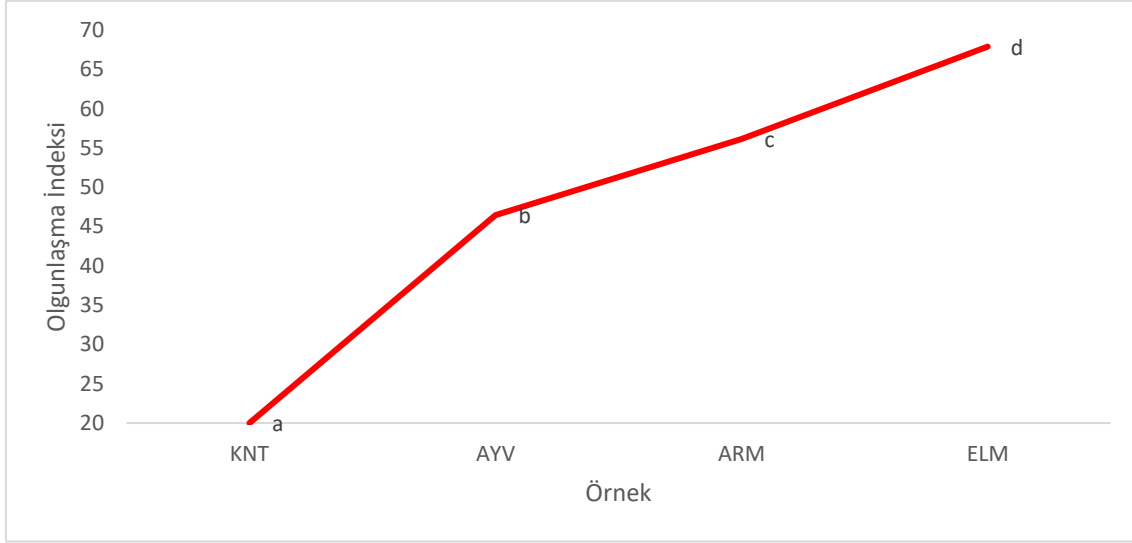
a-d (↓): Aynı sütunda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir ($P<0.05$)



Şekil 4.43 Peynir örneklerinde depolama süresince olgunlaşma indeksi değerindeki değişim.



Şekil 4.44 Olgunlaşma indeksi değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.



Şekil 4.45 Olgunlaşma indeksi değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi.

4.4.3 Protein Miktarı

Gouda peynirlerinin depolanması boyunca protein miktarı (%) çizelge 4.48’de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin protein değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.49’da, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin protein değerindeki değişim üzerine etkileri çizelge 4.50’de belirtilmiştir.

Öneklerin depolama süresi protein oranındaki değişimler ise şekil 4.46’da, protein değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.47’de, protein değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi şekil 4.48’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.48 Peynir örneklerinde depolama süresince protein değerlerindeki değişim.(%)

Örnek	0.gün	30.gün	60.gün	90.gün
KNT	24.83±0.43 ^{Ba}	28.07±0.84 ^{Aa}	29.02±0.29 ^{Ab}	25.52±0.50 ^{Ba}
AYV	25.09±0.46 ^{Ca}	28.22±1.27 ^{ABa}	30.77±1.41 ^{Aab}	26.19±0.60 ^{BCa}
ARM	25.22±0.86 ^{Ca}	28.47±1.89 ^{ABa}	30.57±0.74 ^{Aab}	26.83±0.40 ^{BCa}
ELM	24.36±0.52 ^{Da}	29.80±0.68 ^{Ba}	32.25±0.52 ^{Aa}	27.03±0.85 ^{Ca}

A – D (→): Aynı satırda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (P< 0.05).

a - b (↓): Aynı sütunda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).

Çizelge 4.49 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin protein değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri

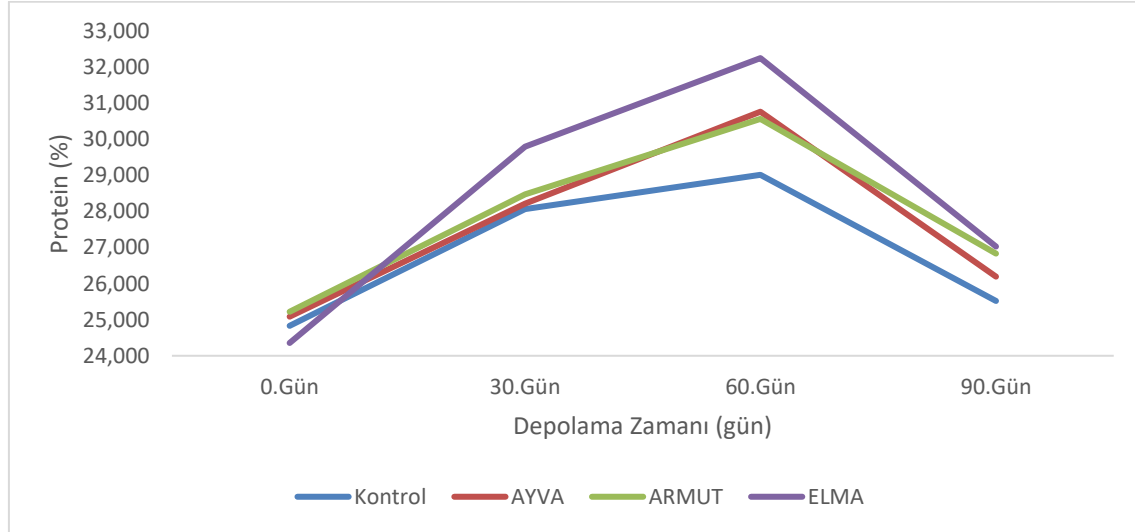
İnteraksiyon	P Value	R
Örnek Çeşidi (Ö)	<0.0001	0.305
Depolama Zamanı (D)	0.034	0.219
Ö x D	0.378	--

r: korelasyon katsayısı, $p < 0.0001$: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, $p < .01$: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, $p < .05$: İstatistiksel olarak anlamlı, $p > 0.05$: İstatistiksel olarak anlamlı değil, ns: İstatistiksel olarak anlamlı değil, *: $p < 0.05$; **: $p < 0.01$.

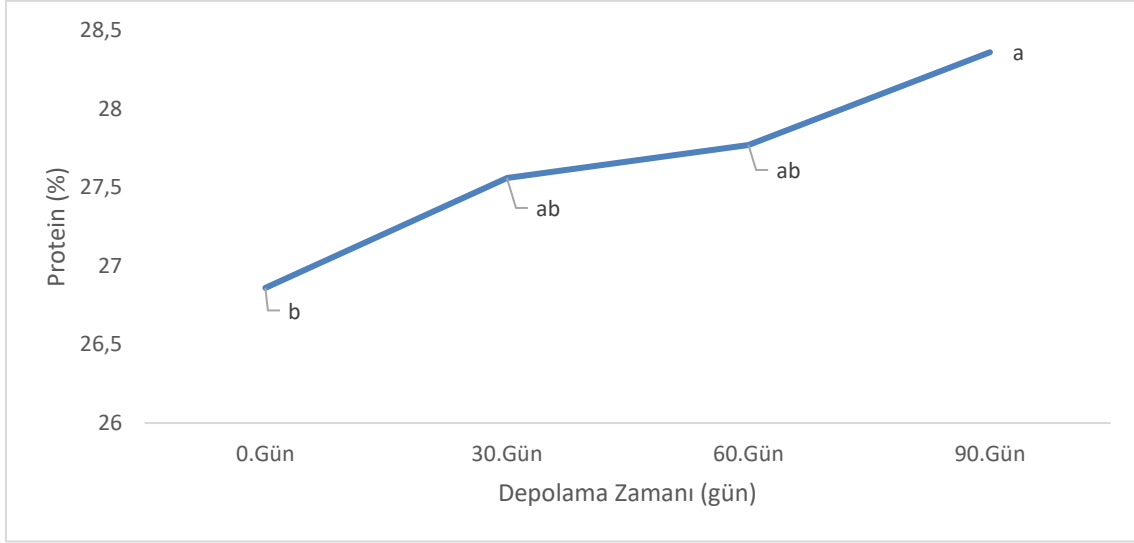
Çizelge 4.50 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin protein değerindeki değişim üzerine etkileri.

Source of Variation	Protein Oranı (%)
Depolama Zamanı (gün)	
0.gün	26.86±1.90 ^b
30.gün	27.56±2.43 ^{ab}
60.gün	27.77±2.28 ^{ab}
90.gün	28.36±3.23 ^a
Örnek Çeşidi	
KNT	24.87±1.90 ^a
AYV	28.64±2.43 ^c
ARM	30.65±2.28 ^d
ELM	26.39±3.22 ^b

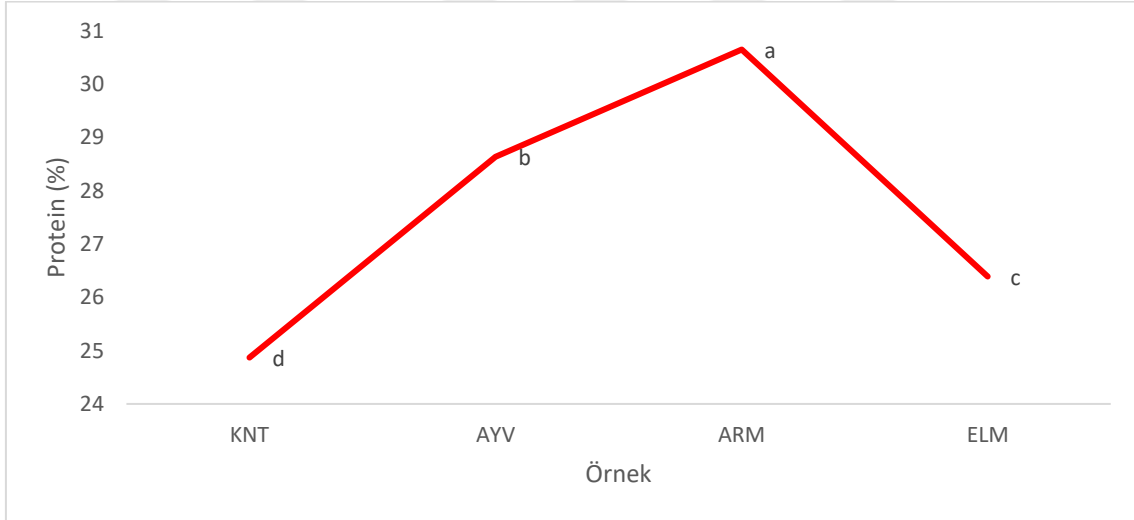
a-d (↓): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir ($P < 0.05$)



Şekil 4.46 Peynir örneklerinde depolama süresince protein değerindeki değişim.



Şekil 4.47 Protein değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.



Şekil 4.48 Protein değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi.

4.4.4 Su Aktivitesi (a_w)

Gouda peynirlerinin depolanması boyunca a_w değeri çizelge 4.51’de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin a_w değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.52’de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin a_w değerindeki değişim üzerindeki etkileri çizelge 4.53’te belirtilmiş olup, depolama süresince a_w oranındaki değişimler şekil 4.49’da, a_w değerinin depolama zamanına bağlı değişimi 4.50’de, a_w değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi şekil 4.51’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.51 Peynir örneklerinde depolama süresince a_w değerindeki değişim.

Örnek	0.gün	30.gün	60.gün	90.gün
KNT	0.735±0.01 ^{Aa}	0.692±0.01 ^{Ba}	0.622±0.00 ^{Ca}	0.590±0.01 ^{Dc}
AYV	0.729±0.01 ^{Ab}	0.699±0.01 ^{Ba}	0.630±0.01 ^{Ca}	0.607±0.01 ^{Db}
ARM	0.732±0.01 ^{Aab}	0.721±0.01 ^{Ba}	0.658±0.01 ^{Ca}	0.610±0.01 ^{Db}
ELM	0.728±0.01 ^{Ab}	0.713±0.01 ^{Aa}	0.650±0.01 ^{Ba}	0.620±0.01 ^{Ca}

A – D (→): Aynı satırda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir ($P < 0.05$).

a - c (↓): Aynı sütunda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir ($P < 0.05$).

Çizelge 4.52 Örnek çeşidi ve Depolama zamanının Gouda peynirlerinin a_w değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

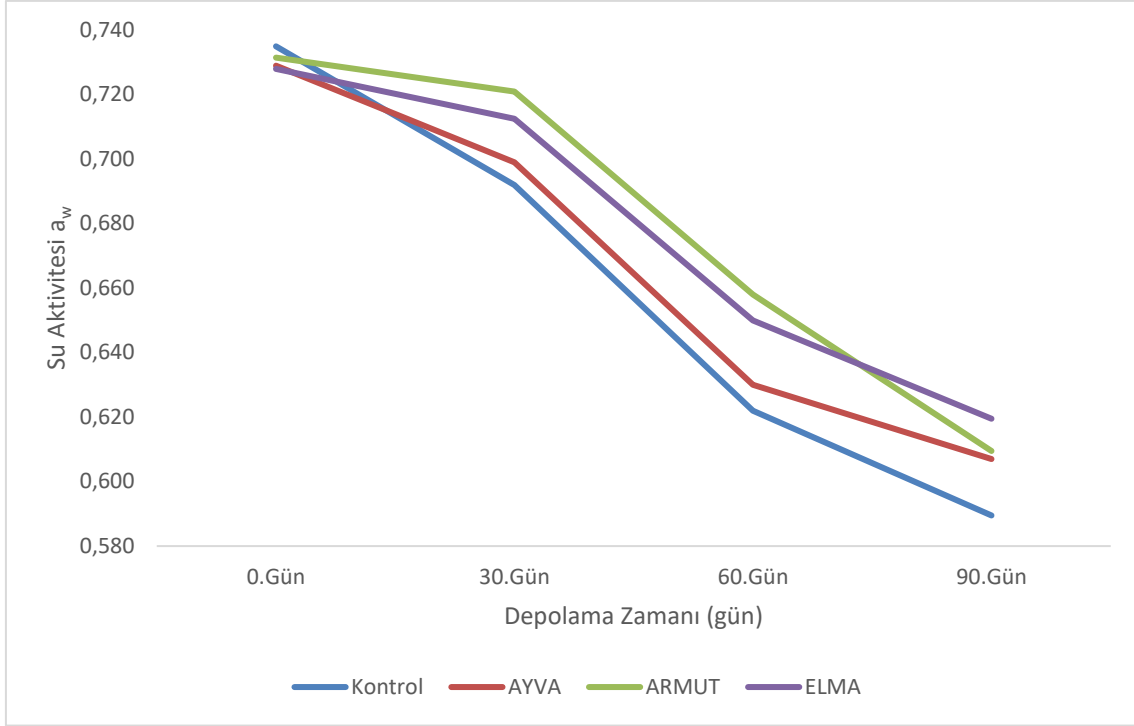
İnteraksiyon	P Value	r
Örnek Çeşidi (Ö)	<0.0001	0.147
Depolama Zamanı (D)	<0.0001	-0.960**
Ö x D	0.001	--

r: korelasyon katsayısı, $p < 0.0001$: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, $p < .01$: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, $p < .05$: İstatistiksel olarak anlamlı, $p > 0.05$: İstatistiksel olarak anlamlı değil, ns: İstatistiksel olarak anlamlı değil, *: $p < 0.05$; **: $p < 0.01$

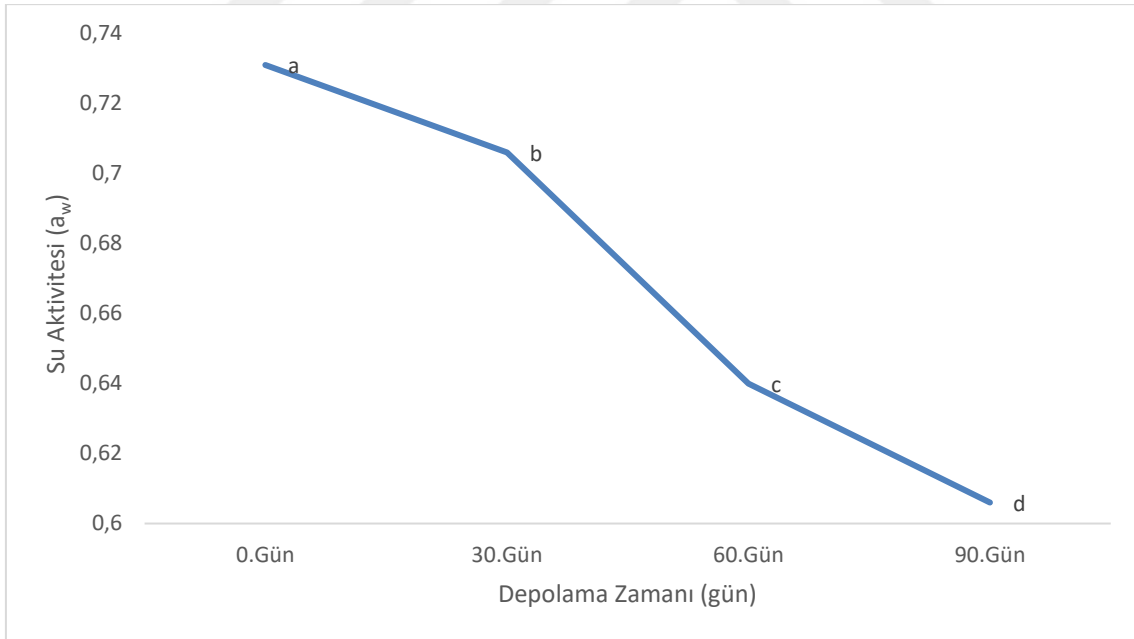
Çizelge 4.53 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin a_w değerindeki değişim üzerindeki etkileri.

Source of Variation	a_w
Depolama Zamanı (gün)	
0.gün	0.731±0.00 ^a
30.gün	0.706±0.01 ^b
60.gün	0.640±0.02 ^c
90.gün	0.606±0.01 ^d
Örnek Çeşidi	
KNT	0.660±0.06 ^c
AYV	0.666±0.05 ^b
ARM	0.680±0.05 ^a
ELM	0.677±0.04 ^a

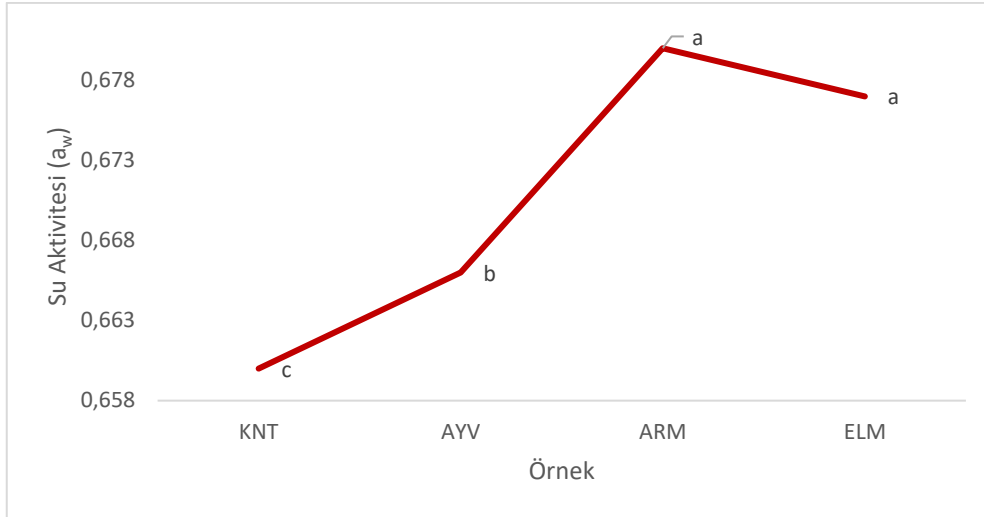
a-d (↓): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir ($P < 0.05$)



Şekil 4.49 Peynir örneklerinde depolama süresince a_w değerindeki değişim.



Şekil 4.50 a_w değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.



Şekil 4.51 a_w değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi.

4.5 Gouda Peynirlerinin Mikrobiyolojik Analizleri

4.5.1 Toplam Aerobik Mezofil Bakteri Sayısı

Gouda peynirlerinin depolanması boyunca toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı çizelge 4.54'te, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.55'te, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları üzerindeki etkileri çizelge 4.56'da gösterilmiştir.

TAMBSayısındaki değişim ise şekil 4.52'de, TAMB sayısının depolama süresine bağlı değişimi şekil 4.53'te, TAMB sayının örneğe çeşidine bağlı değişimi ise şekil 4.54'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.54 Peynir örneklerinde depolama süresince toplam aerobik mezofilik bakteri sayılarındaki değişim (log kob/g).

Örnek	0.gün	30.gün	60.gün	90.gün
KNT	3.88±0.16 ^{Aa}	4.01±0.02 ^{Aa}	4.02±0.02 ^{Aa}	4.08±0.10 ^{Aa}
AYV	3.00±0.13 ^{Ab}	3.37±0.47 ^{Aa}	3.69±0.86 ^{Aa}	4.00±0.09 ^{Aa}
ARM	2.83±0.13 ^{Cb}	3.41±0.001 ^{Ba}	3.96±0.30 ^{ABa}	4.11±0.16 ^{Aa}
ELM	2.94±0.33 ^{Bb}	3.98±0.04 ^{Aa}	4.12±0.02 ^{Aa}	4.20±0.09 ^{Aa}

A – C (→): Aynı satırda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir ($P < 0.05$).

a - b (↓): Aynı sütunda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).

Çizelge 4.55 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

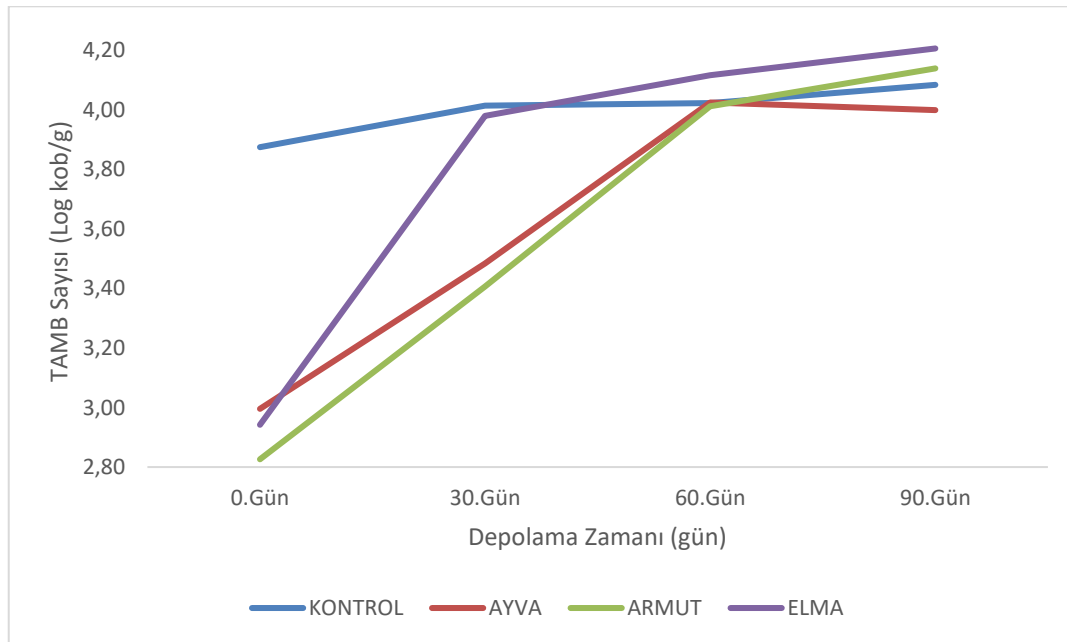
İnteraksiyon	P Value	r
Örnek Çeşidi (Ö)	0.015	-0.122
Depolama Zamanı (D)	<0.0001	0.699**
Ö x D	0.180	--

r: korelasyon katsayısı, p < 0.0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p < .01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p < .05: İstatistiksel olarak anlamlı, p >0.05: İstatistiksel olarak anlamlı değil, ns: İstatistiksel olarak anlamlı değil, *: p < 0.05 ; **: p < 0.01.

Çizelge 4.56 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin toplam aerobik mezofilik bakteri sayıları üzerindeki etkileri.

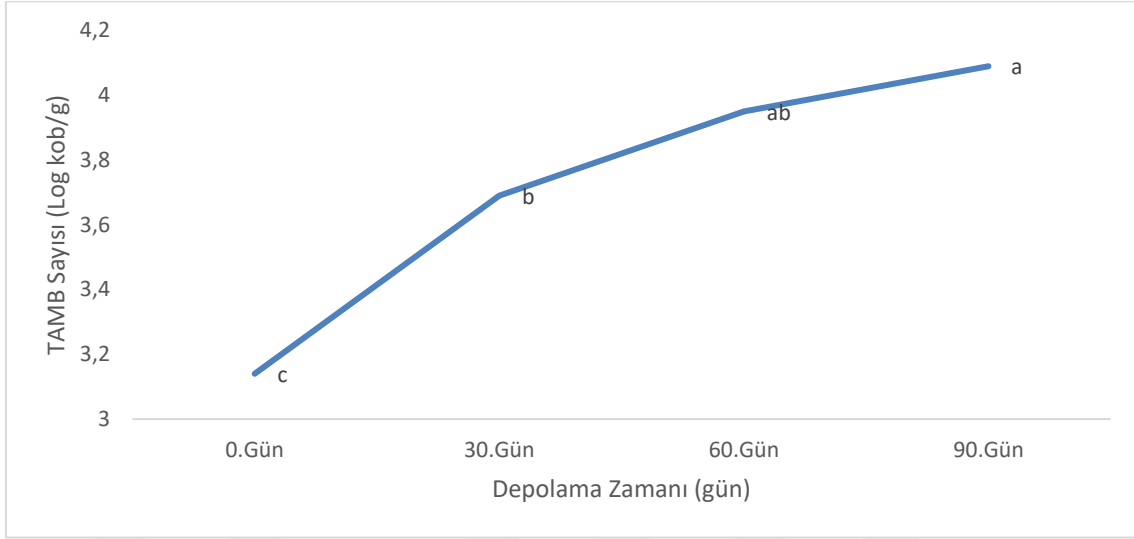
Source of Variation	TAMB (Log kob/g)
Depolama Zamanı (gün)	
0.gün	3.14±0.49 ^c
30.gün	3.69±0.37 ^b
60.gün	3.95±0.39 ^{ab}
90.gün	4.09±0.14 ^a
Örnek Çeşidi	
KNT	4.00±0.11 ^a
AYV	3.51±0.54 ^b
ARM	3.57±0.53 ^b
ELM	3.79±0.62 ^{ab}

a-c (↓): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).

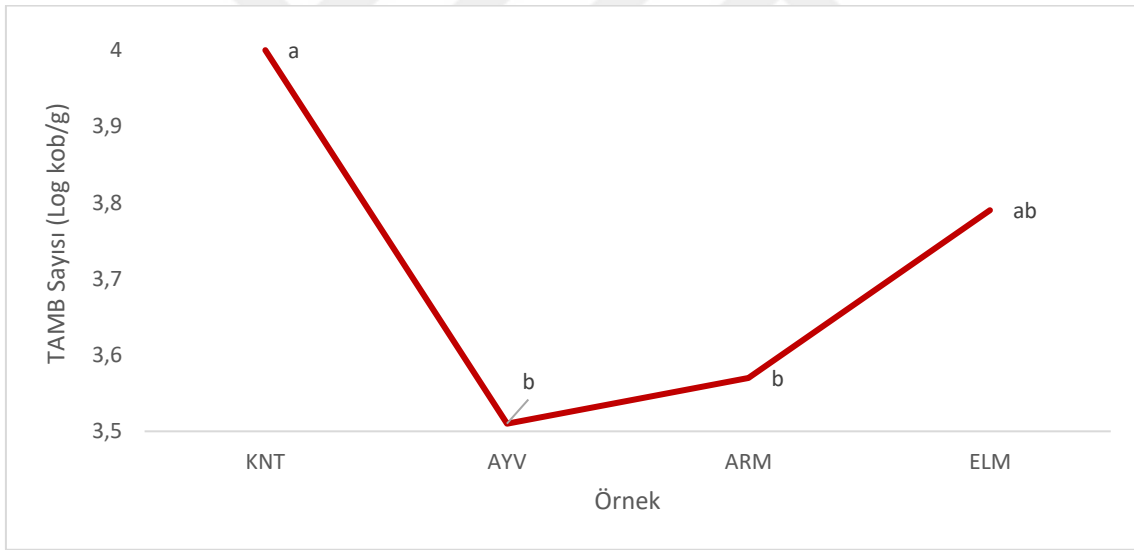


Şekil 4.52 Peynir örneklerinde depolama süresince toplam aerobik mezofilik bakteri

sayılarındaki değişim (Log kob/g).



Şekil 4.53 TAMB sayısının depolama süresine bağlı değişimi.



Şekil 4.54 TAMB sayının örneğe çeşidine bağlı değişimi.

4.5.2 Maya- Küf Sayısı

Gouda peynirlerinin depolanması boyunca maya- küf sayısı çizelge 4.57’de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin toplam maya/küf sayıları üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.58’de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin toplam maya/küf sayıları üzerine etkileri

çizelge 4.59’da verilmiştir.

Maya- küf sayısındaki değişim ise şekil 4.55’te, peynir örneklerinde depolama süresince toplam maya/küf sayılarının depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.56’da, peynir örneklerinde depolama süresince toplam maya/küf sayılarının örnek çeşidine bağlı değişimi şekil 4.57’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.57 Peynir örneklerinde depolama süresince toplam maya/küf sayılarındaki değişim (log kob/g).

Örnek	0.gün	30.gün	60.gün	90.gün
KNT	3.32±0.11 ^{Ba}	3.42±0.21 ^{Ba}	3.94±0.02 ^{Aa}	4.02±0.01 ^{Aa}
AYV	3.08±0.01 ^{Ca}	3.11±0.05 ^{Cab}	3.45±0.04 ^{Bb}	3.99±0.01 ^{Aa}
ARM	1.56±0.11 ^{Cb}	2.70±0.13 ^{Bbc}	3.22±0.04 ^{Ac}	3.26±0.08 ^{Ab}
ELM	1.49±0.12 ^{Cb}	2.24±0.33 ^{Bc}	2.98±0.03 ^{Ad}	3.15±0.21 ^{Ab}

A – C (→): Aynı satırda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (P< 0.05).

a - d (↓): Aynı sütunda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).

Çizelge 4.58 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin toplam maya/küf sayıları üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

İnteraksiyon	P Value	r
Örnek Çeşidi (Ö)	<0.0001	-0.661**
Depolama Zamanı (D)	<0.0001	0.648**
Ö x D	<0.0001	--

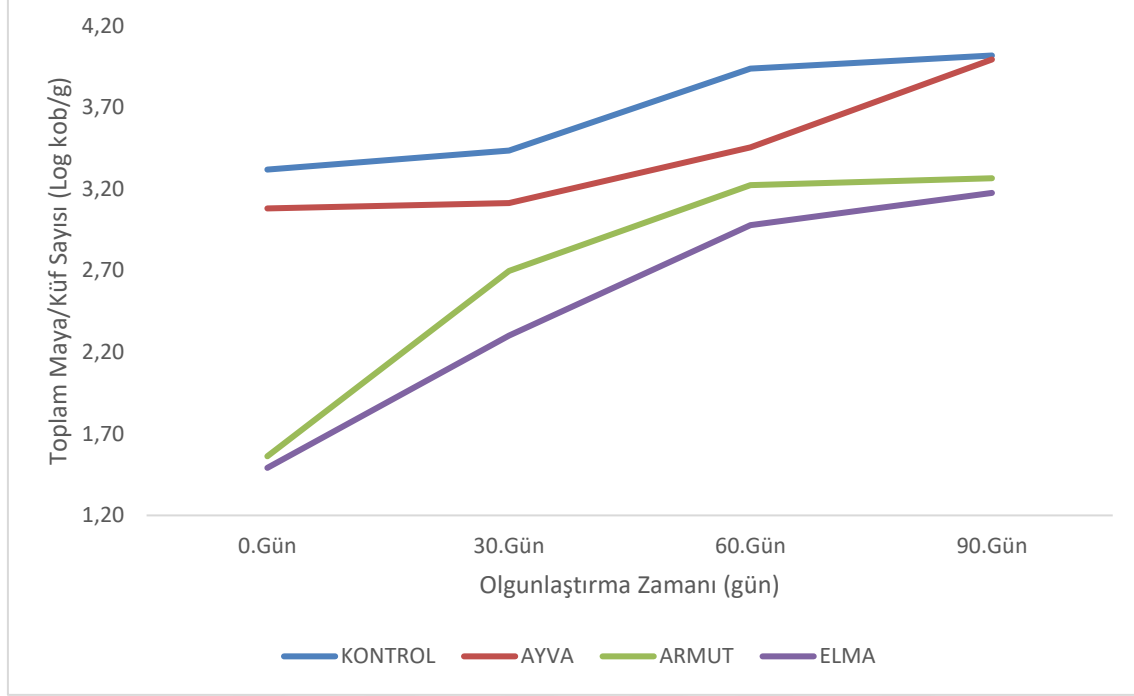
r: korelasyon katsayısı, p < 0.0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p < .01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p < .05: İstatistiksel olarak anlamlı, p >0.05: İstatistiksel olarak anlamlı değil, ns: İstatistiksel olarak anlamlı değil, *: p < 0.05 ; **: p <0.01.

Çizelge 4.59 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin toplam maya/küf sayıları üzerine etkileri.

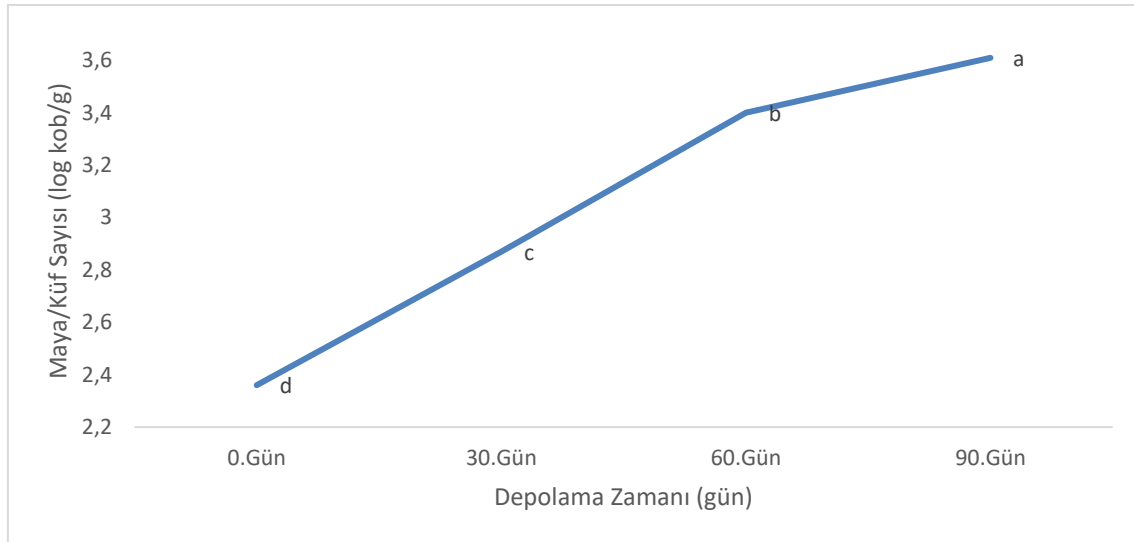
Source of Variation	Toplam Maya/Küf (Log Kob/G)
Depolama Zamanı (gün)	
0.gün	2.36±0.90 ^d
30.gün	2.87±0.50 ^c
60.gün	3.40±0.38 ^b
90.gün	3.61±0.44 ^a
Örnek Çeşidi	
KNT	3.67±0.34 ^a

AYV	3.41±0.39 ^b
ARM	2.68±0.74 ^c
ELM	2.46±0.72 ^d

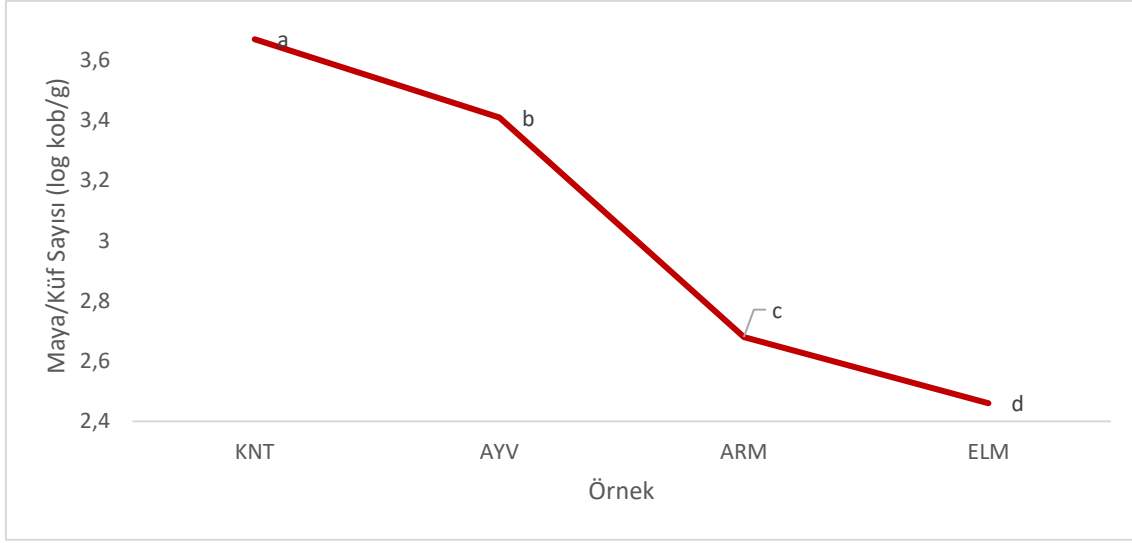
a-d (↓): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).



Şekil 4.55 Peynir örneklerinde depolama süresince toplam maya/küf sayılarındaki değişim (Log kob/g).



Şekil 4.56 Peynir örneklerinde depolama süresince toplam maya/küf sayılarının depolama zamanına bağlı değişimi.



Şekil 4.57 Peynir örneklerinde depolama süresince toplam maya/küf sayılarının örnek çeşidine bağlı değişimi.

4.5.3 Laktik Asit Bakterilerinin Sayısı

Gouda peynirlerinin depolanması boyunca peynirlerinin depolanması boyunca laktik asit bakterilerinin sayısı çizelge 4.60'da, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin laktik asit bakteri sayıları üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.61'de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin laktik asit bakteri sayıları üzerindeki etkileri çizelge 4.62'de gösterilmiştir.

Laktik asit bakterilerinin sayısındaki değişim ise şekil 4.58'de, peynir örneklerinde depolama süresince laktik asit bakteri sayılarının depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.59'da ve peynir örneklerinde depolama süresince laktik asit bakteri sayılarının örnek çeşidine bağlı değişimi şekil 4.60'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.60 Peynir örneklerinde depolama süresince laktik asit bakteri sayılarındaki değişim (log kob/g).

Örnek	0.gün	30.gün	60.gün	90.gün
KNT	3.39±0.03 ^{Bd}	4.36±0.01 ^{Ac}	4.43±0.06 ^{Ab}	4.45±0.15 ^{Ac}
AYV	3.79±0.04 ^{Cc}	4.59±0.05 ^{Bb}	4.51±0.17 ^{Bb}	5.00±0.06 ^{Ab}
ARM	4.01±0.05 ^{Bb}	4.75±0.04 ^{Ab}	4.35±0.29 ^{Bb}	5.05±0.07 ^{Ab}
ELM	4.30±0.04 ^{Ca}	5.25±0.11 ^{Ba}	5.08±0.01 ^{Ba}	6.35±0.12 ^{Aa}

A – C (→): Aynı satırda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (P< 0.05).

a - d(↓): Aynı sütunda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).

Çizelge 4.61 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin laktik asit bakteri sayıları üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

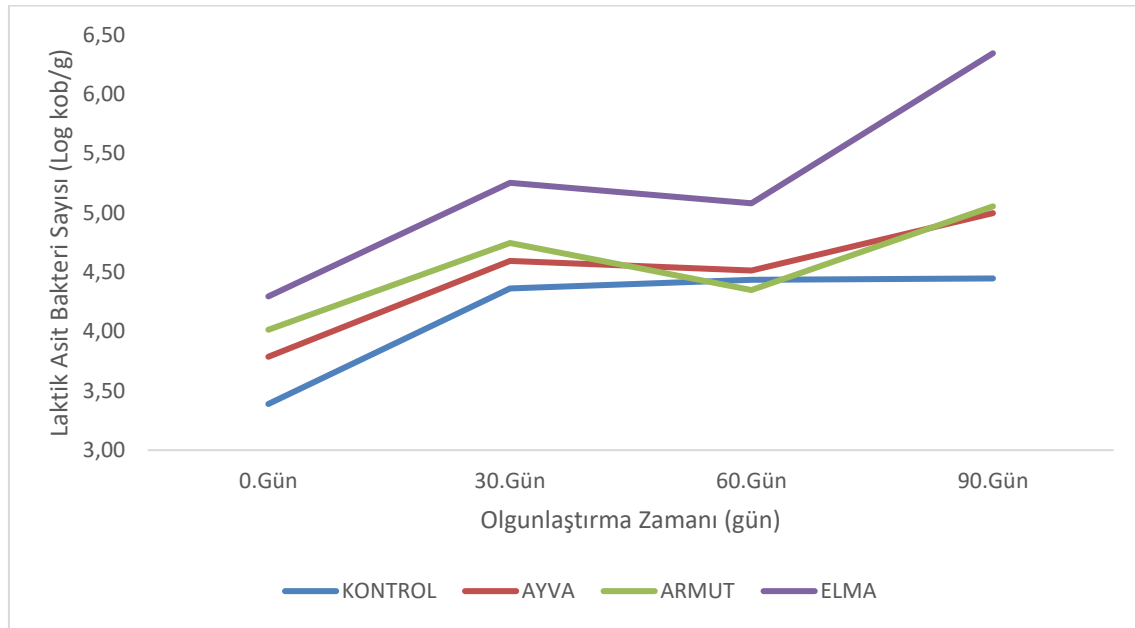
İnteraksiyon	P Value	r
Örnek Çeşidi (Ö)	<0.0001	0.565**
Depolama Zamanı (D)	<0.0001	0.652**
Ö x D	<0.0001	--

r: korelasyon katsayısı, p < 0.0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p < .01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p < .05: İstatistiksel olarak anlamlı, p > 0.05: İstatistiksel olarak anlamlı değil, ns: İstatistiksel olarak anlamlı değil, *: p < 0.05 ; **: p < 0.01.

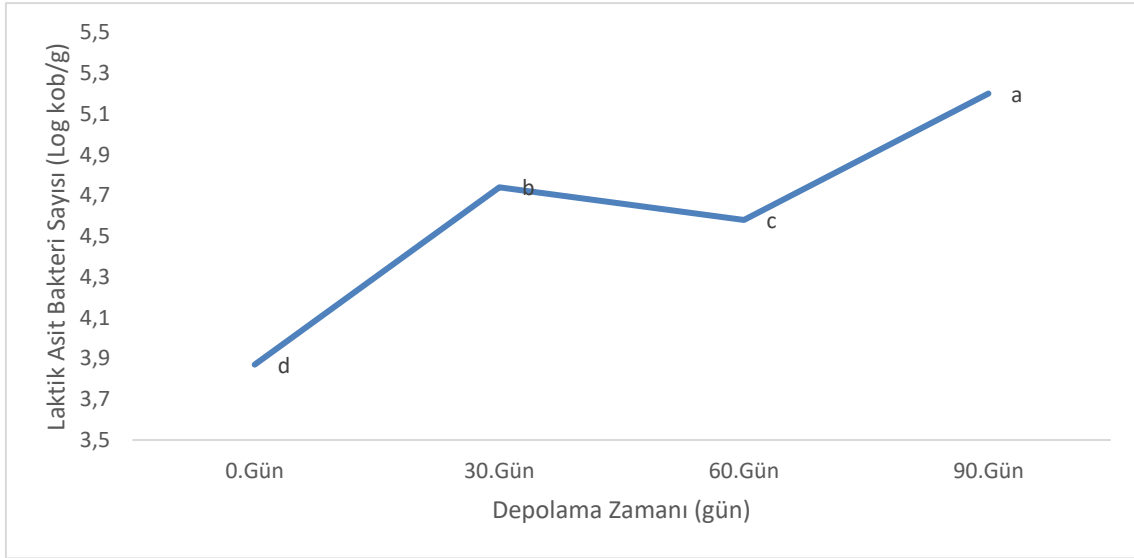
Çizelge 4.62 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin laktik asit bakteri sayıları üzerindeki etkileri.

Source of Variation	Laktik Asit Bakteri (Log kob/g)
Depolama Zamanı (gün)	
0.gün	3.87±0.36 ^d
30.gün	4.74±0.35 ^b
60.gün	4.58±0.34 ^c
90.gün	5.20±0.75 ^a
Örnek Çeşidi	
KNT	4.15±0.48 ^c
AYV	4.47±0.47 ^b
ARM	4.53±0.44 ^b
ELM	5.24±0.78 ^a

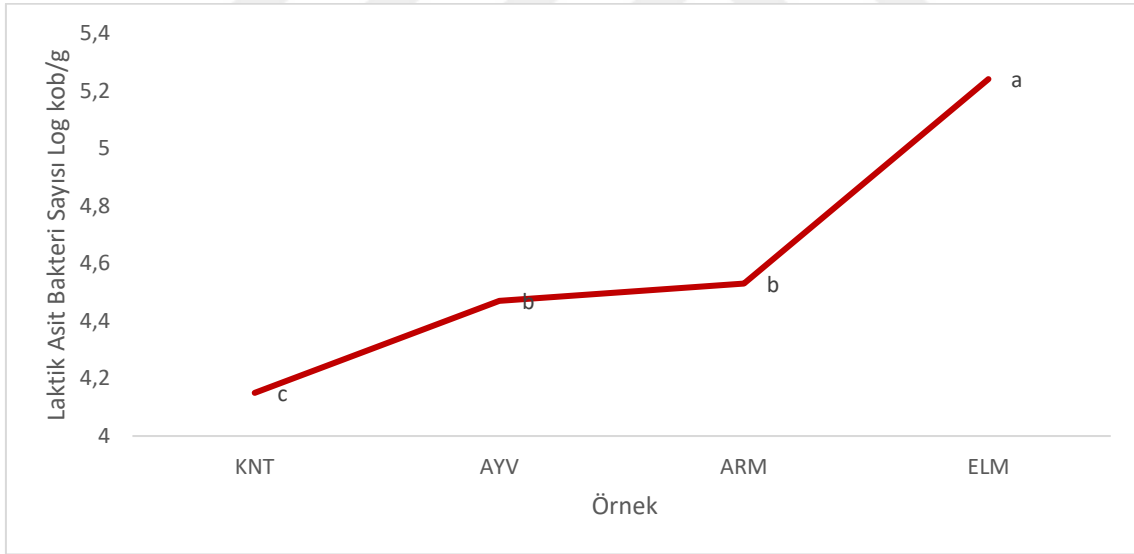
a-e (↓): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).



Şekil 4.58 Peynir örneklerinde depolama süresince laktik asit bakteri sayılarındaki değişim (Log kob/g).



Şekil 4.59 Peynir örneklerinde depolama süresince laktik asit bakteri sayılarının depolama zamanına bağlı değişimi.



Şekil 4.60 Peynir örneklerinde depolama süresince laktik asit bakteri sayılarının örnek çeşidine bağlı değişimi.

4.5.4 *Lactobacillus/ Streptococcus* Cinsi Bakterilerinin Sayısı

Gouda peynirlerinin depolanması boyunca *Lactobacillus/Streptococcus* cinsi bakterilerinin sayısı çizelge 4.63'te, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda

peynirlerinin *Lactococcus/Streptococcus* türü bakteri sayıları üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.64'te, Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin *Lactococcus/Streptococcus* türü bakteri sayıları üzerine etkileri Çizelge 4.65'te verilmiştir.

Lactobacillus/Streptococcus cinsi bakterilerinin sayısındaki değişim ise şekil 4.61'de, peynir örneklerinde depolama süresince *Lactococcus/Streptococcus* türü bakteri sayılarının depolama zamanına bağlı değişimi (Log kob/g) şekil 4.62'de, peynir örneklerinde depolama süresince *Lactococcus/Streptococcus* türü bakteri sayılarının örnek çeşidine bağlı değişimi (Log kob/g) şekil 4.63'te gösterilmiştir.

Çizelge 4.63 Peynir örneklerinde depolama süresince *Lactobacillus/ Streptococcus* türü bakteri sayılarındaki değişim (log kob/g).

Örnek	0.gün	30.gün	60.gün	90.gün
KNT	3.17±0.05 ^{Ca}	3.96±0.13 ^{Bab}	4.40±0.09 ^{Aa}	4.46±0.06 ^{Aa}
AYV	3.20±0.01 ^{Ca}	3.81±0.46 ^{BCb}	4.15±0.07 ^{ABb}	4.49±0.01 ^{Aa}
ARM	3.25±0.01 ^{Ca}	4.40±0.04 ^{Ba}	4.43±0.08 ^{Ba}	4.67±0.03 ^{Aa}
ELM	3.00±0.01 ^{Bb}	4.01±0.03 ^{Aab}	4.06±0.09 ^{Ab}	4.15±0.51 ^{Aa}

A – C (→): Aynı satırda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (P< 0.05).

a - b (↓): Aynı sütunda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).

Çizelge 4.64 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin *Lactococcus /Streptococcus* türü bakteri sayıları üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

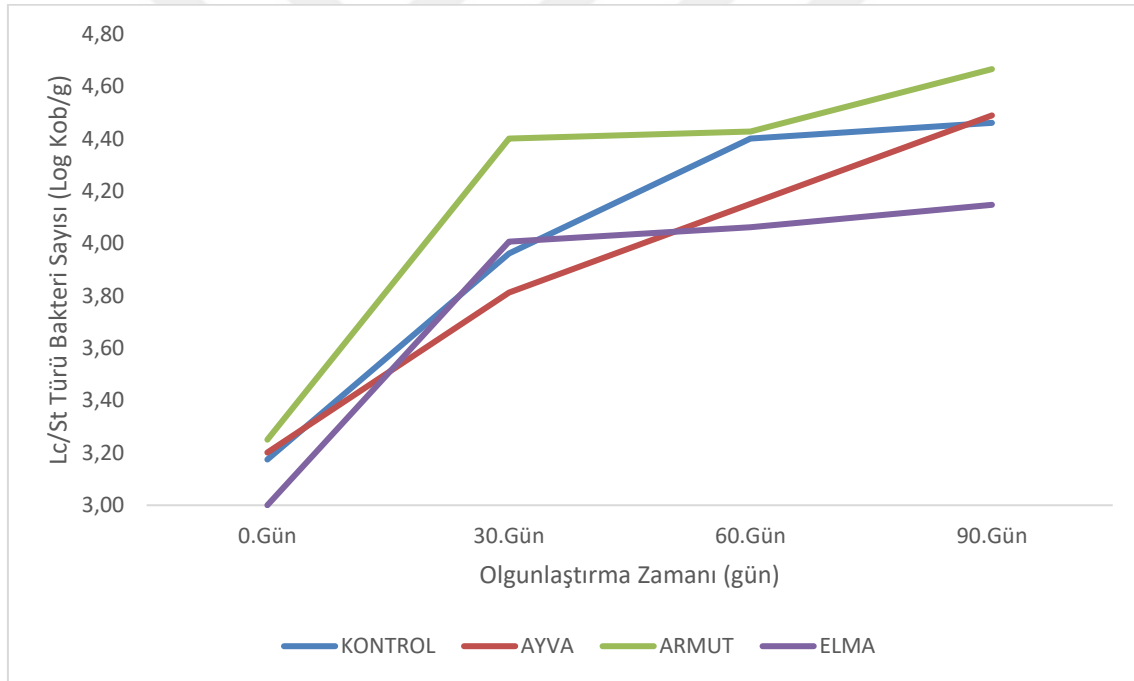
İnteraksiyon	P Value	r
Örnek Çeşidi (Ö)	<0.0001	0.830**
Depolama Zamanı (D)	0.002	-0.079
Ö x D	0.186	--

r: korelasyon katsayısı, p < 0.0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p < .01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p < .05: İstatistiksel olarak anlamlı, p >0.05: İstatistiksel olarak anlamlı değil, ns: İstatistiksel olarak anlamlı değil, *: p < 0.05 ; **: p <0.01

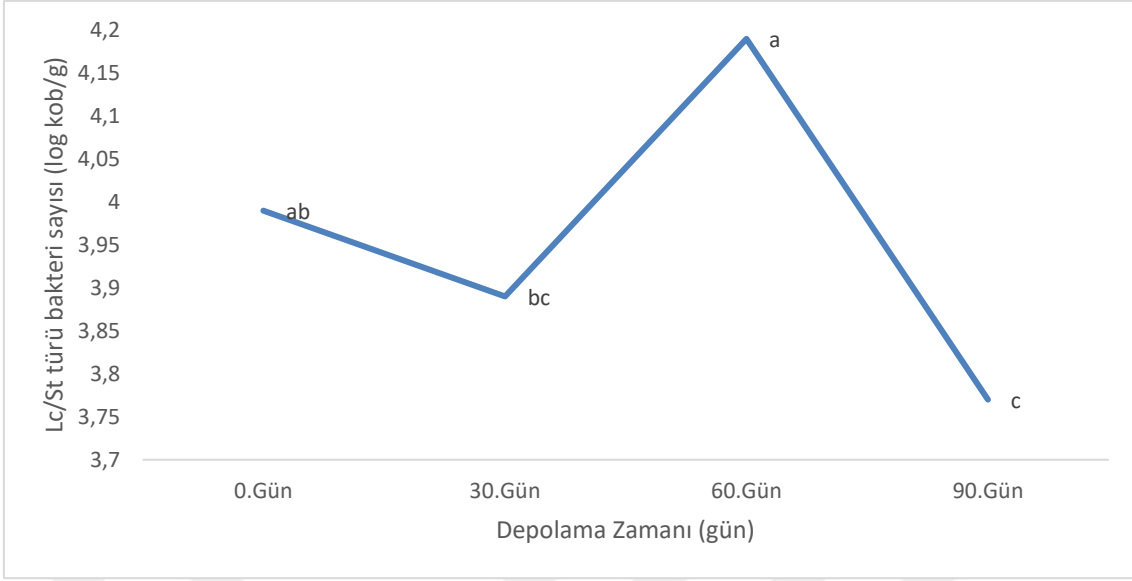
Çizelge 4.65 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin *Lactococcus* /*Streptococcus* türü bakteri sayıları üzerine etkileri.

Source of Variation	<i>Lactococcus</i> / <i>Streptococcus</i>
Depolama Zamanı (gün)	
0.gün	3.99±0.10 ^{ab}
30.gün	3.89±0.32 ^{bc}
60.gün	4.19±0.18 ^a
90.gün	3.77±0.33 ^c
Örnek Çeşidi	
KNT	3.16±0.55 ^c
AYV	4.02±0.55 ^b
ARM	4.26±0.59 ^a
ELM	4.41±0.51 ^a

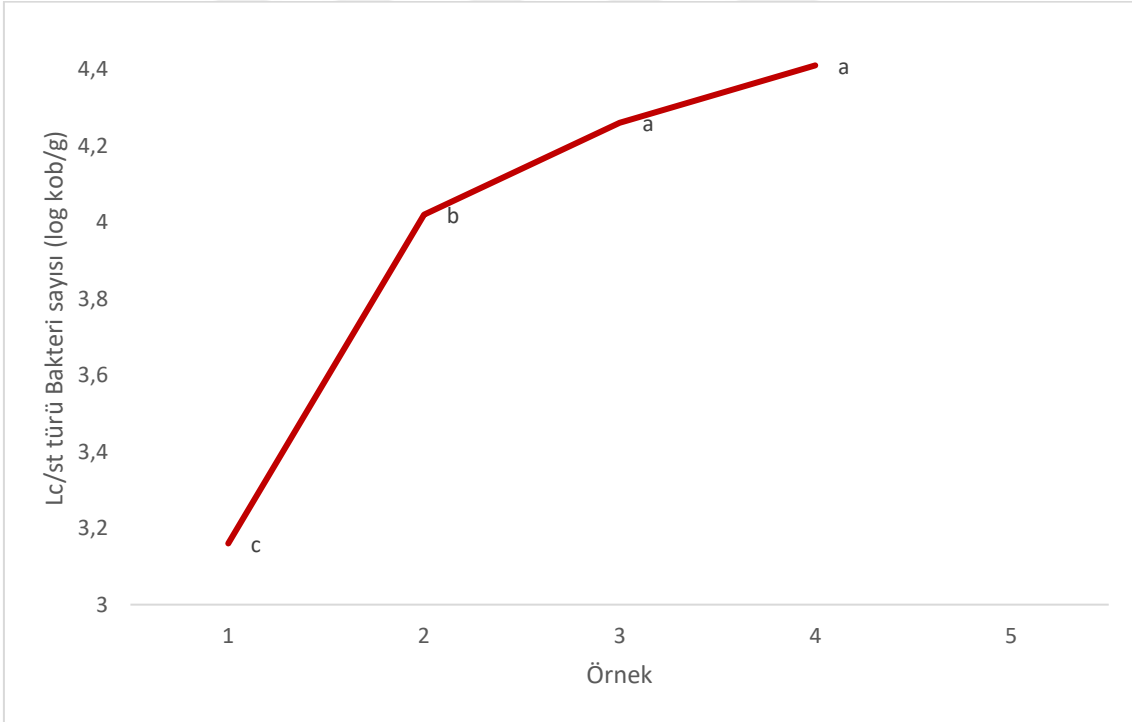
a-c (↓): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).



Şekil 4.61 Peynir örneklerinde depolama süresince *Lactobacillus*/ *Streptococcus* türü bakterisayılarındaki değişim (Log kob/g).



Şekil 4.62 Peynir örneklerinde depolama süresince *Lactococcus/Streptococcus* türü bakteri sayılarının depolama zamanına bağlı değişimi (Log kob/g).



Şekil 4.63 Peynir Örneklerinde depolama süresince *Lactococcus/Streptococcus* türü bakteri sayılarının örnek çeşidine bağlı değişimi (Log kob/g).

4.6 Gouda Peynirlerinin Duyusal Analizleri

4.6.1 Renk Değerleri

Örneklerin renk değerleri çizelge 4.66'da, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin renk değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.67'de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin renk değerindeki değişim üzerine etkileri çizelge 4.68'de gösterilmiştir.

Örneklerin renk değerlerinde meydana gelen değişim ise şekil 4.64'de, peynir örneklerinde depolama süresince renk değerindeki değişim şekil 4.65'te, renk değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.66'da, renk değerinin çeşidine bağlı değişimi şekil 4.67'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.66 Peynir örneklerinde depolama süresince renk değerindeki değişim.

Örnek	30.gün	60.gün	90.gün
KNT	7.70±0.14 ^{Aa}	8.20±0.28 ^{Aa}	8.00±0.70 ^{Aa}
AYV	7.70±0.14 ^{Aa}	7.95±0.21 ^{Aa}	7.75±0.35 ^{Aa}
ARM	7.75±0.21 ^{Aa}	7.65±0.07 ^{Aa}	7.85±0.21 ^{Aa}
ELM	7.85±0.07 ^{Aa}	8.02±0.35 ^{Aa}	8.25±0.36 ^{Aa}

A – C (→): Aynı satırda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (P< 0.05).

a - b (↓): Aynı sütunda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).

Çizelge 4.67 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin renk değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

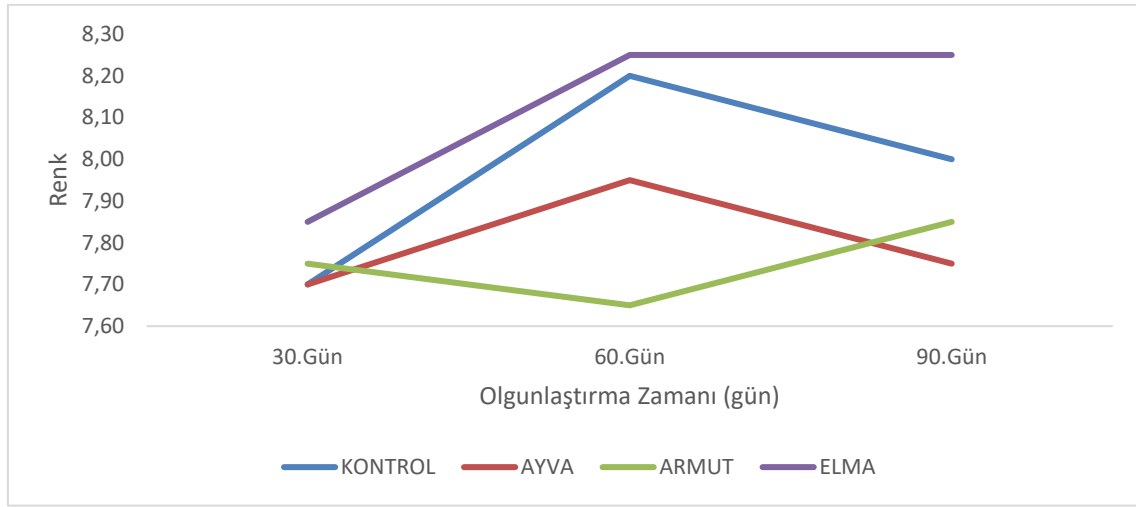
İnteraksiyon	P Value	r
Örnek Çeşidi (Ö)	0.263	0.176
Depolama Zamanı (D)	0.330	0.340
Ö x D	0.901	--

r: korelasyon katsayısı, p < 0.0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p < .01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p < .05: İstatistiksel olarak anlamlı, p > 0.05: İstatistiksel olarak anlamlı değil, ns: İstatistiksel olarak anlamlı değil, *: p < 0.05 ; **: p < 0.01.

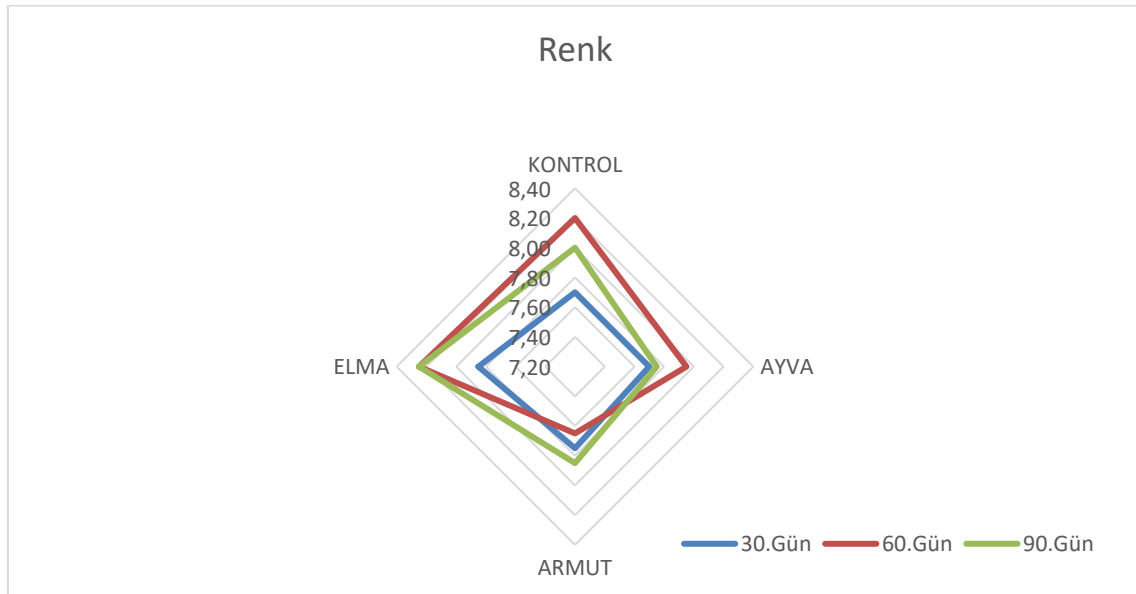
Çizelge 4.68 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin renk değerindeki değişim üzerine etkileri

Source of Variation Depolama Zamanı (gün)	Renk Değeri
30.gün	7.75±0.13 ^a
60.gün	7.86±0.32 ^a
90.gün	7.96±0.39 ^a
Örnek Çeşidi	
KNT	7.90±0.36 ^a
AYV	7.75±0.18 ^a
ARM	7.75±0.16 ^a
ELM	8.03±0.24 ^a

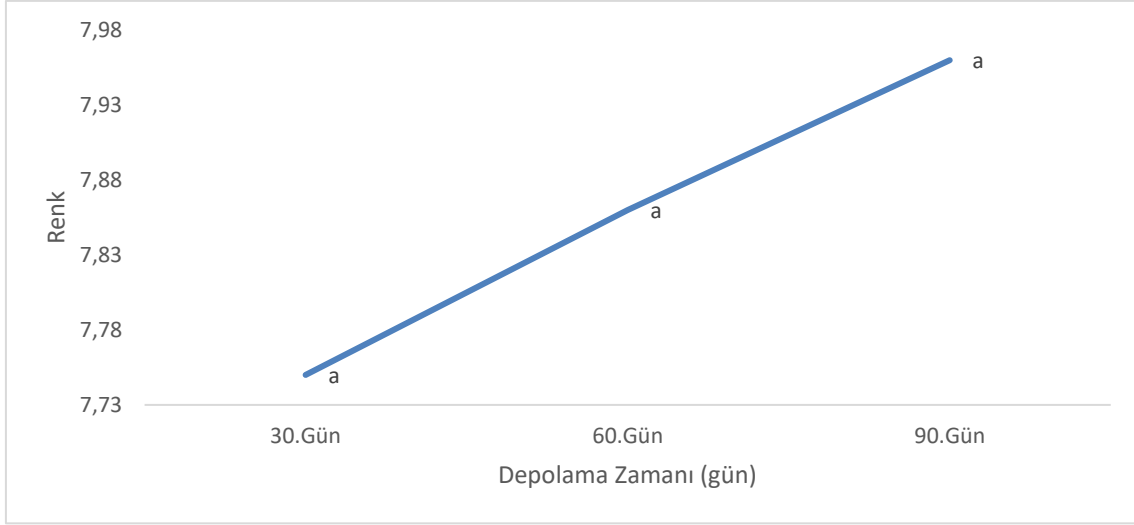
a-a (↓): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).



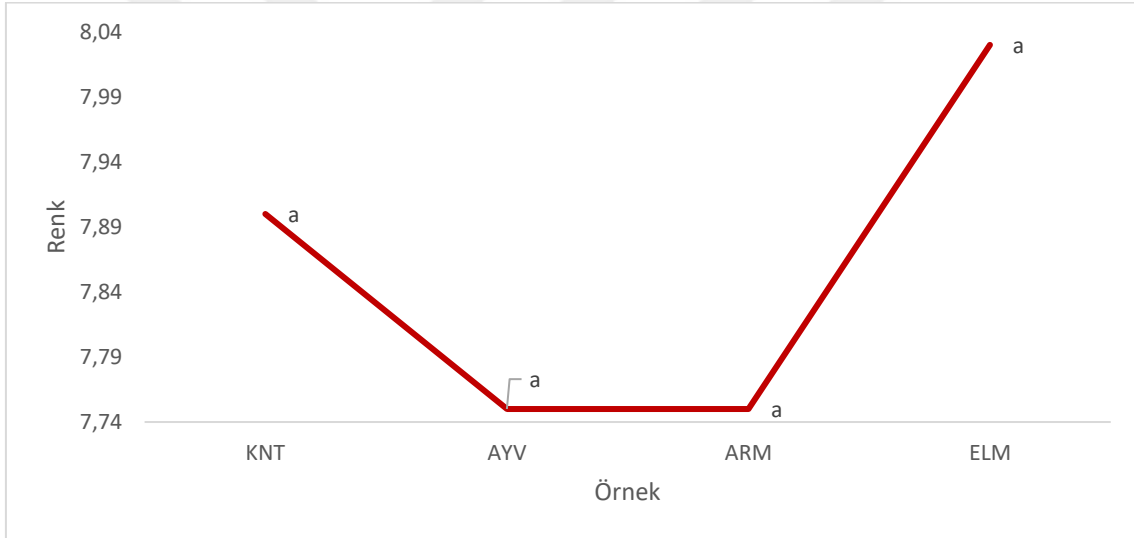
Şekil 4.64 Peynir örneklerinde depolama süresince renk değerindeki değişim.



Şekil 4.65 Peynir örneklerinde depolama süresince renk değerindeki değişim.



Şekil 4.66 Renk değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.



Şekil 4.67 Renk değerinin çeşidine bağlı değişimi.

4.6.2 Tat ve Aroma Değerleri

Örneklerin tat ve aroma değerleri çizelge 4.69’da, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin tat ve aroma değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.70’de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin tat ve aroma değerindeki değişim üzerine etkileri ise çizelge 4.71’de gösterilmiştir.

Örneklerin tat ve aroma değerlerinde meydana gelen değişim şekil 4.68’de, peynir örneklerinde depolama süresince tat ve aroma değerindeki değişim şekil 4.69’da, tat ve aroma değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.70’te, tat ve aroma değerinin çeşidine bağlı değişimi şekil 4.71’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.69 Peynir örneklerinde depolama süresince tat ve aroma değerindeki değişim.

Örnek	30.gün	60.gün	90.gün
KNT	7.60±0.57 ^{Aab}	7.60±0.57 ^{Aa}	7.65±0.78 ^{Aa}
AYV	7.00±0.14 ^{Ab}	7.70±0.71 ^{Aa}	7.95±0.07 ^{Aa}
ARM	7.20±0.14 ^{Aab}	7.60±0.28 ^{Aa}	7.70±0.28 ^{Aa}
ELM	7.90±0.14 ^{Aa}	8.00±0.29 ^{Aa}	8.10±0.14 ^{Aa}

A – C (→): Aynı satırda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (P< 0.05).

a - b (↓): Aynı sütunda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).

Çizelge 4.70 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin tat ve aroma değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

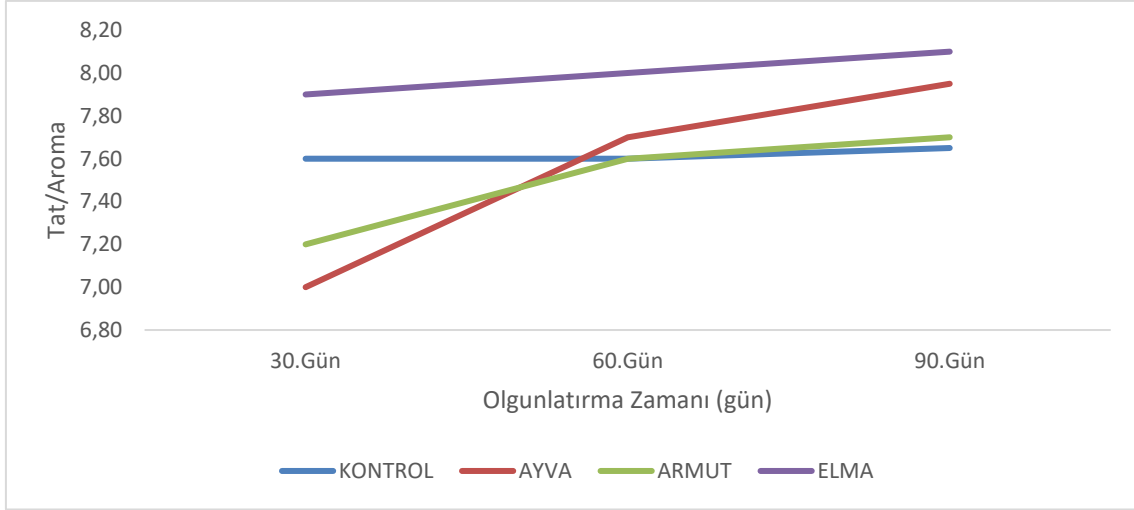
İnteraksiyon	P Value	r
Örnek Çeşidi (Ö)	0.201	0.291
Depolama Zamanı (D)	0.152	0.410*
Ö x D	0.788	--

r: korelasyon katsayısı, p < 0.0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p < .01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p < .05: İstatistiksel olarak anlamlı, p >0.05: İstatistiksel olarak anlamlı değil, ns: İstatistiksel olarak anlamlı değil, *: p < 0.05 ; **: p <0.01.

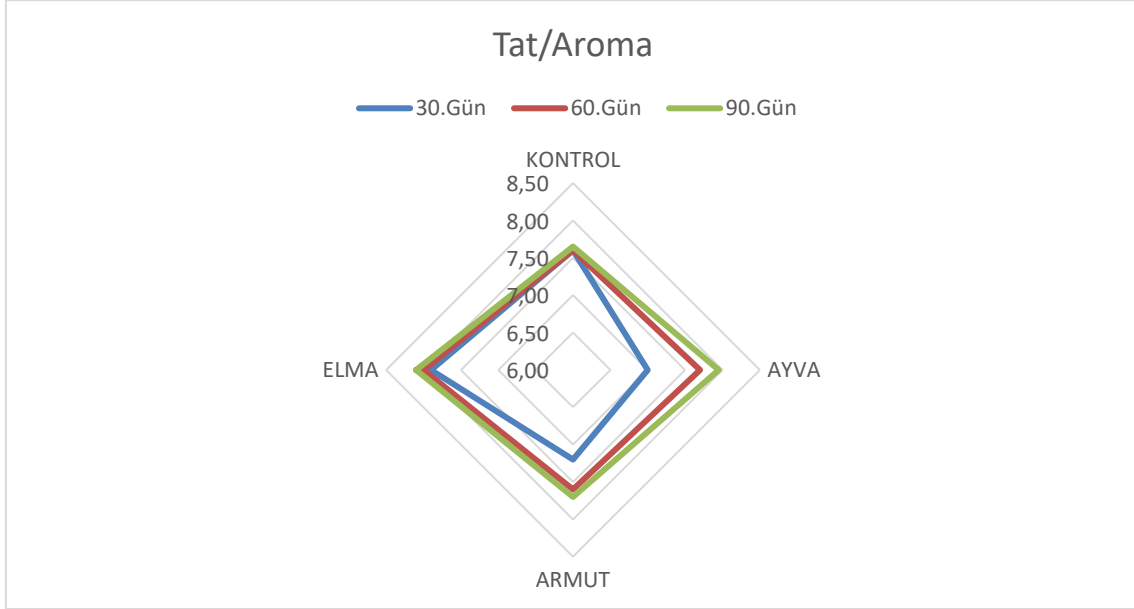
Çizelge 4.71 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin tat ve aroma değerindeki değişim üzerine etkileri.

Source of Variation	Tat ve Aroma
Depolama Zamanı (gün)	
30.gün	7.43±0.44 ^a
60.gün	7.73±0.41 ^a
90.gün	7.85±0.37 ^a
Örnek Çeşidi	
KNT	7.62±0.50 ^a
AYV	7.55±0.55 ^a
ARM	7.50±0.30 ^a
ELM	8.00±0.18 ^a

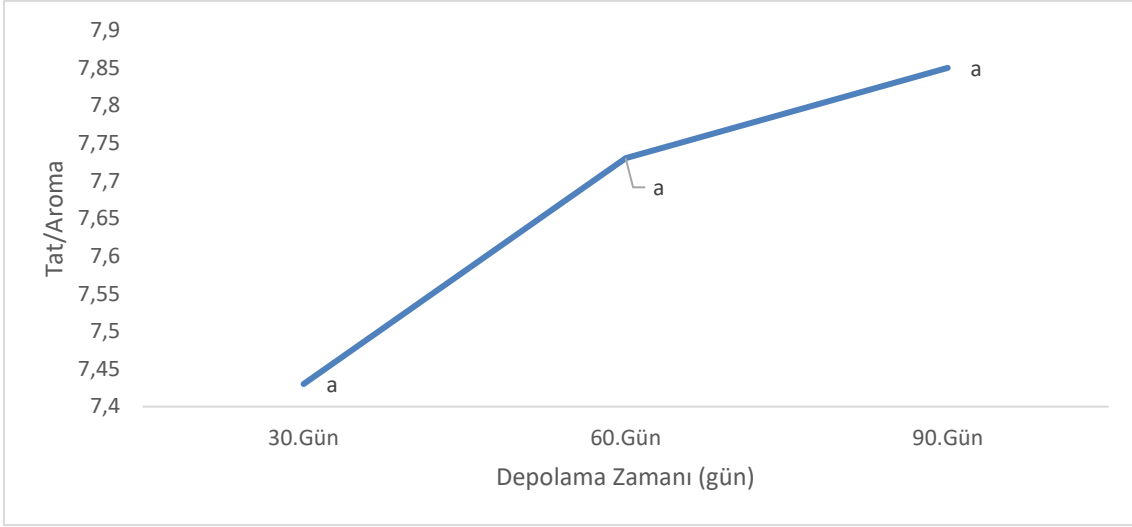
a-a (↓): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).



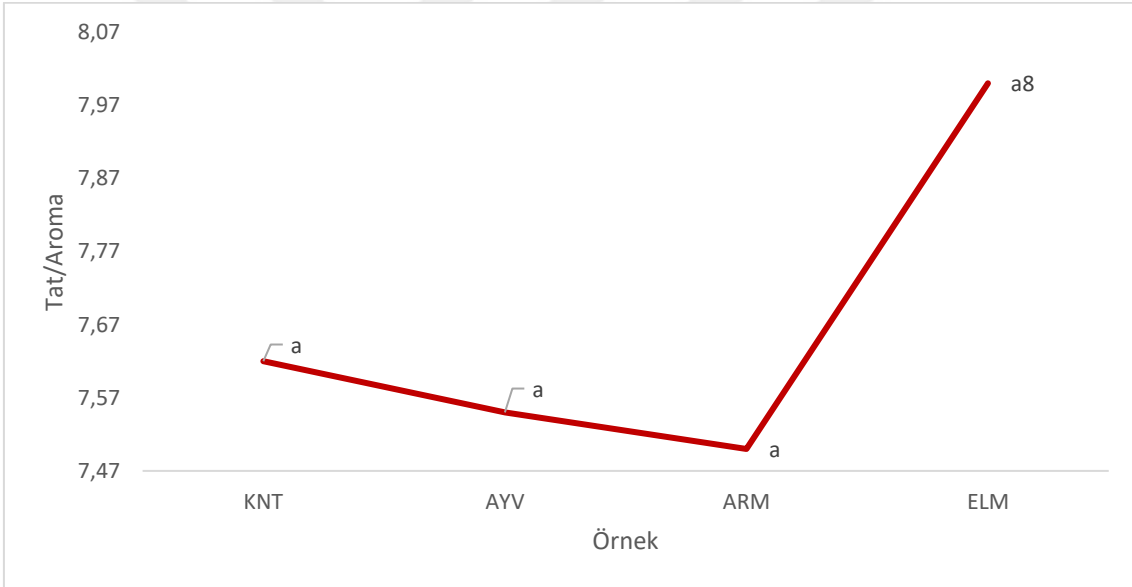
Şekil 4.68 Peynir örneklerinde depolama süresince tat ve aroma değerindeki değişim.



Şekil 4.69 Peynir Örneklerinde depolama süresince tat ve aroma değerindeki değişim.



Şekil 4.70 Tat ve aroma değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.



Şekil 4.71 Tat ve aroma değerinin çeşidine bağlı değişimi.

4.6.3 Koku Değerleri

Örneklerin koku değerleri çizelge 4.72’de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin koku değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.73’te, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin koku değerindeki değişim üzerindeki etkileri çizelge 4.74’te gösterilmiştir.

Örneklerin koku değerlerinde meydana gelen değişim ise şekil 4.72’de, peynir örneklerinde depolama süresince koku değerindeki değişim şekil 4.73’te, koku değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.74’te, koku değerinin çeşidine bağlı değişim şekil 4.75’te gösterilmiştir.

Çizelge 4.72 Peynir örneklerinde depolama süresince koku değerindeki değişim.

Örnek	30.gün	60.gün	90.gün
KNT	7.55±0.49ABab	7.35±0.07Bb	7.95±0.07Aa
AYV	6.83±0.11Bb	7.30±0.28Bb	7.90±0.14Aa
ARM	7.00±0.28Bb	8.05±0.05Aa	7.95±0.07Aa
ELM	8.05±0.21Aa	8.25±0.25Aa	8.25±0.21Aa

A – B (→): Aynı satırda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (P< 0.05).

a - b (↓): Aynı sütunda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).

Çizelge 4.73 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin koku değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

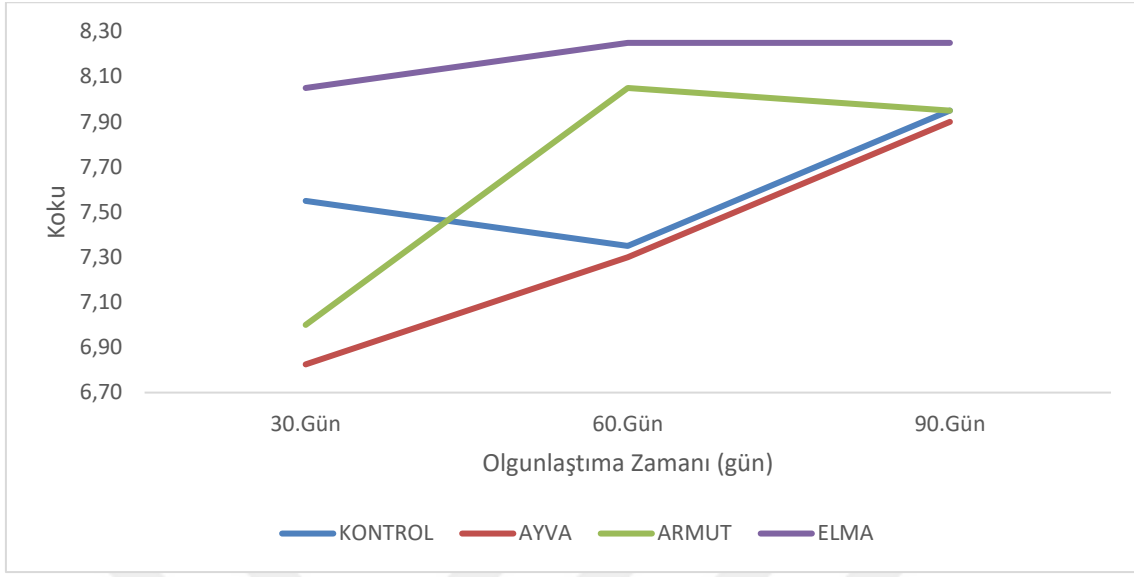
İnteraksiyon	P Value	r
Örnek Çeşidi (Ö)	<0.0001	0.460*
Depolama Zamanı (D)	<0.0001	0.544**
Ö x D	0.029	--

r: korelasyon katsayısı, p < 0.0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p < .01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p < .05: İstatistiksel olarak anlamlı, p >0.05: İstatistiksel olarak anlamlı değil, ns: İstatistiksel olarak anlamlı değil, *: p < 0.05 ; **: p <0.01.

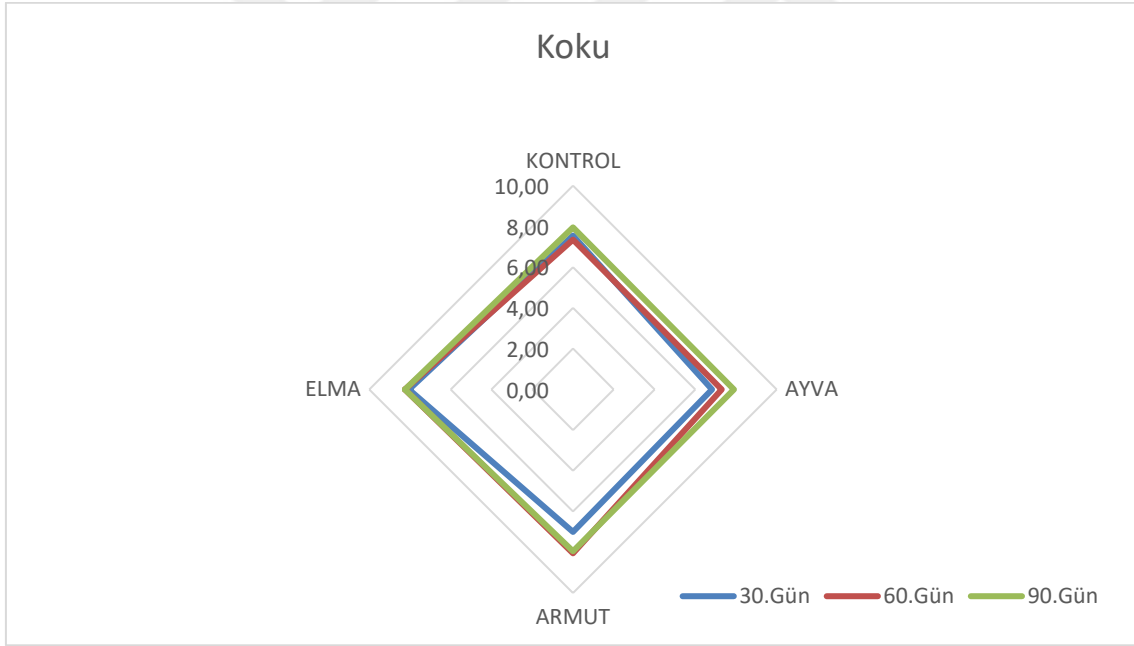
Çizelge 4.74 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin koku değerindeki değişim üzerindeki etkileri.

Source of Variation	Koku Değeri
Depolama Zamanı (gün)	
30.gün	7.36±0.57 ^c
60.gün	7.74±0.48 ^b
90.gün	8.01±0.18 ^a
Örnek Çeşidi	
KNT	7.62±0.35 ^{bc}
AYV	7.34±0.47 ^c
ARM	7.67±0.52 ^b
ELM	8.18±0.23 ^a

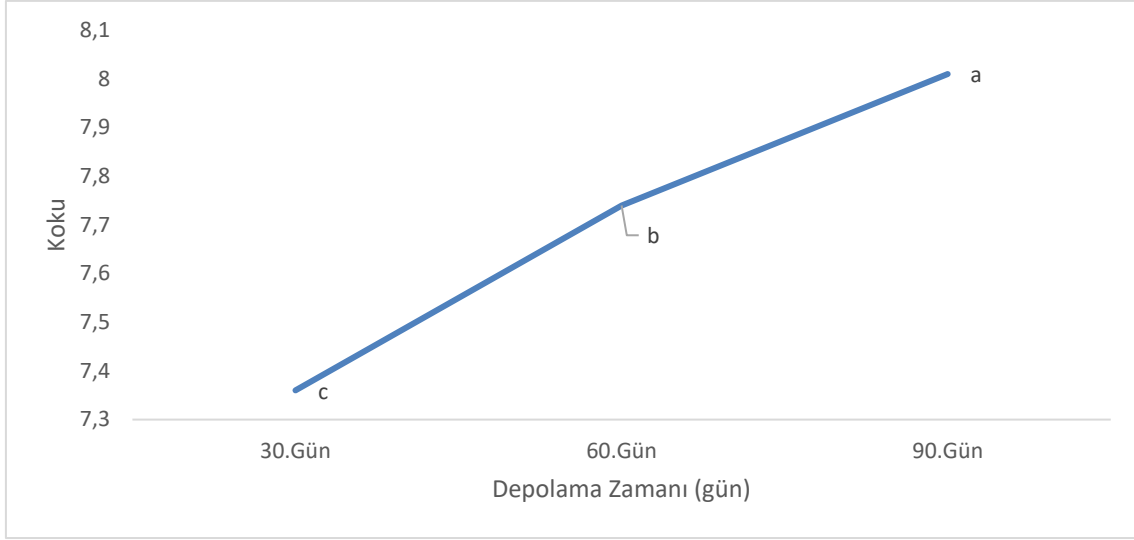
a - c (↓): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).



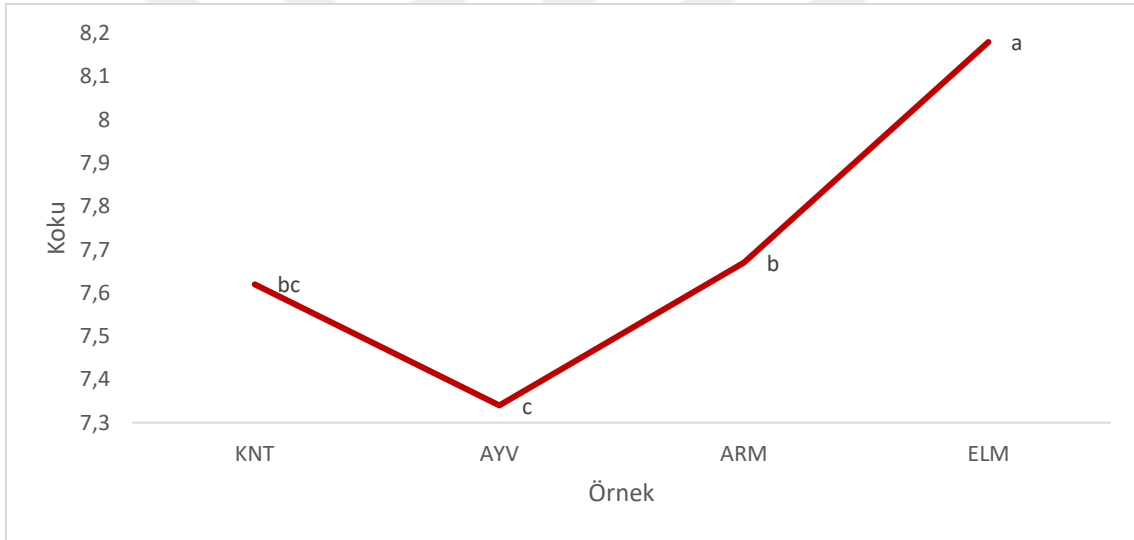
Şekil 4.72 Peynir örneklerinde depolama süresince koku değerindeki değişim.



Şekil 4.73 Peynir örneklerinde depolama süresince koku değerindeki değişim.



Şekil 4.74 Koku değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.



Şekil 4.75 Koku değerinin çeşidine bağlı değişimi.

4.6.4 Görünüş Değerleri

Örneklerin görünüş değerleri çizelge 4.75'te, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin görünüş değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.76'da, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin görünüş değerindeki değişim üzerine etkileri çizelge 4.77'de gösterilmiştir. Örneklerin görünüş değerlerinde meydana gelen değişim ise şekil 4.76'da, peynir örneklerinde depolama süresince görünüş değerindeki değişim şekil

4.77’de, görünüş değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.78’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.75 Peynir örneklerinde depolama süresince görünüş değerindeki değişim.

Örnek	30.gün	60.gün	90.gün
KNT	7.85±0.07 ^{Aa}	7.90±0.14 ^{Aa}	7.70±0.28 ^{Aa}
AYV	7.65±0.21 ^{Aa}	7.70±0.07 ^{Ab}	7.85±0.21 ^{Aa}
ARM	7.90±0.14 ^{Aa}	7.50±0.10 ^{ABb}	7.40±0.14 ^{Ba}
ELM	7.95±0.07 ^{Aa}	7.80±0.10 ^{Ab}	7.95±0.07 ^{Aa}

A – B (→): Aynı satırda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (P< 0.05).

a - b (↓): Aynı sütunda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).

Çizelge 4.76 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin görünüş değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

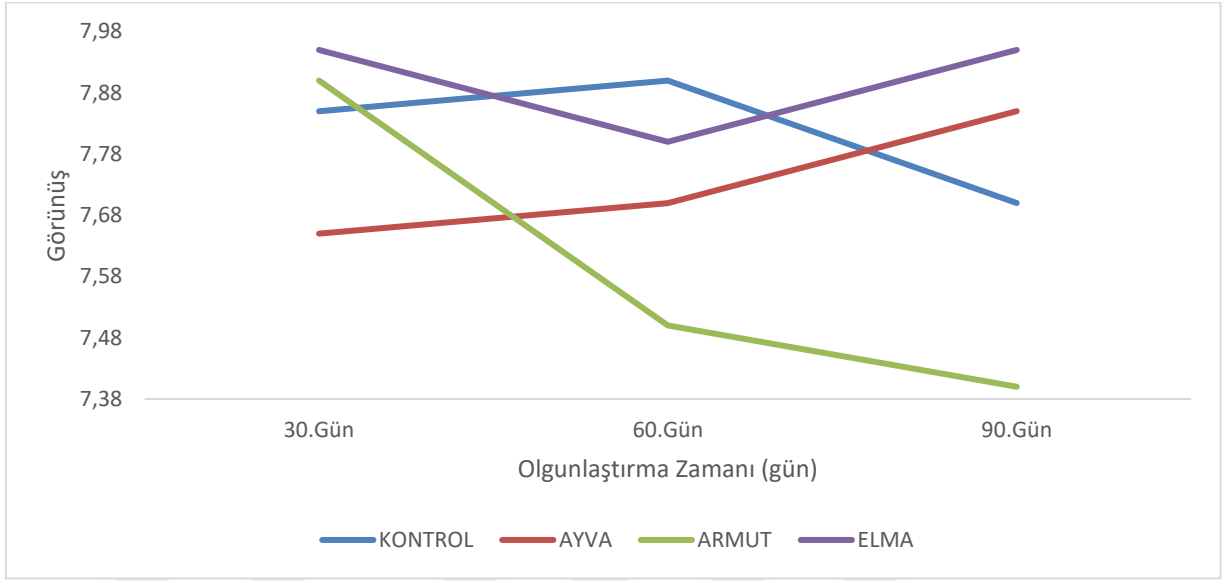
İnteraksiyon	P Value	r
Örnek Çeşidi (Ö)	0.033	0.065
Depolama Zamanı (D)	0.285	-0.227
Ö x D	0.107	--

r: korelasyon katsayısı, p < 0.0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p < .01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p < .05: İstatistiksel olarak anlamlı, p >0.05: İstatistiksel olarak anlamlı değil, ns: İstatistiksel olarak anlamlı değil, *: p < 0.05 ; **: p <0.01.

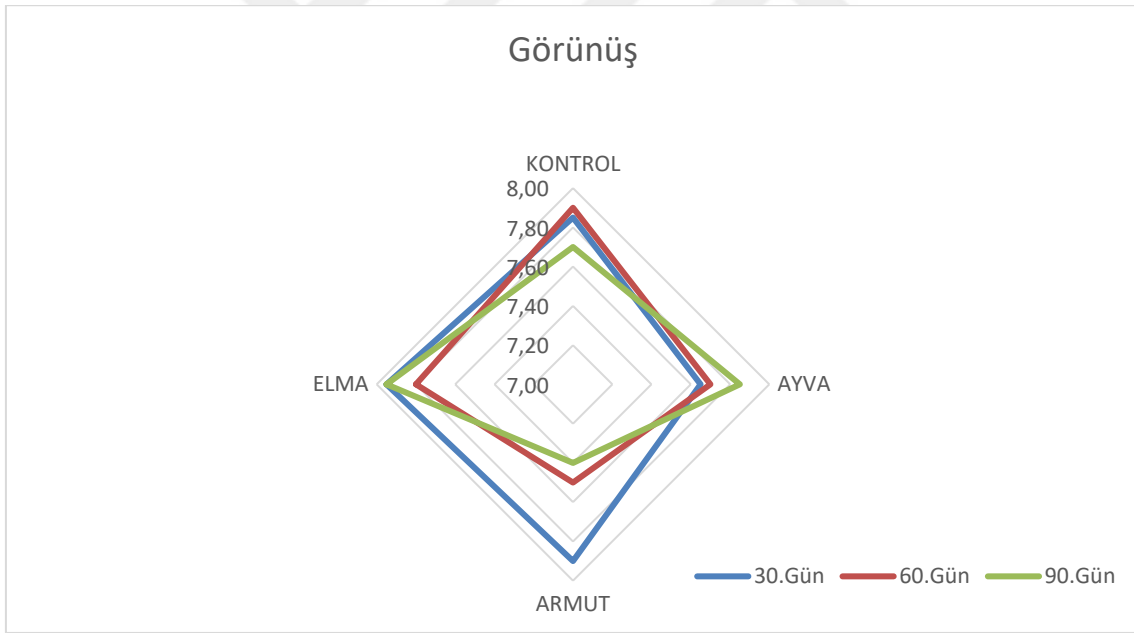
Çizelge 4.77 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin görünüş değerindeki değişim üzerine etkileri.

Source of Variation	Görünüş Değeri
Depolama Zamanı (gün)	
30.gün	7.84±0.16 ^a
60.gün	7.73±0.19 ^a
90.gün	7.73±0.27 ^a
Örnek Çeşidi	
KNT	7.82±0.17 ^a
AYV	7.73±0.17 ^{ab}
ARM	7.60±0.24 ^b
ELM	7.90±0.11 ^a

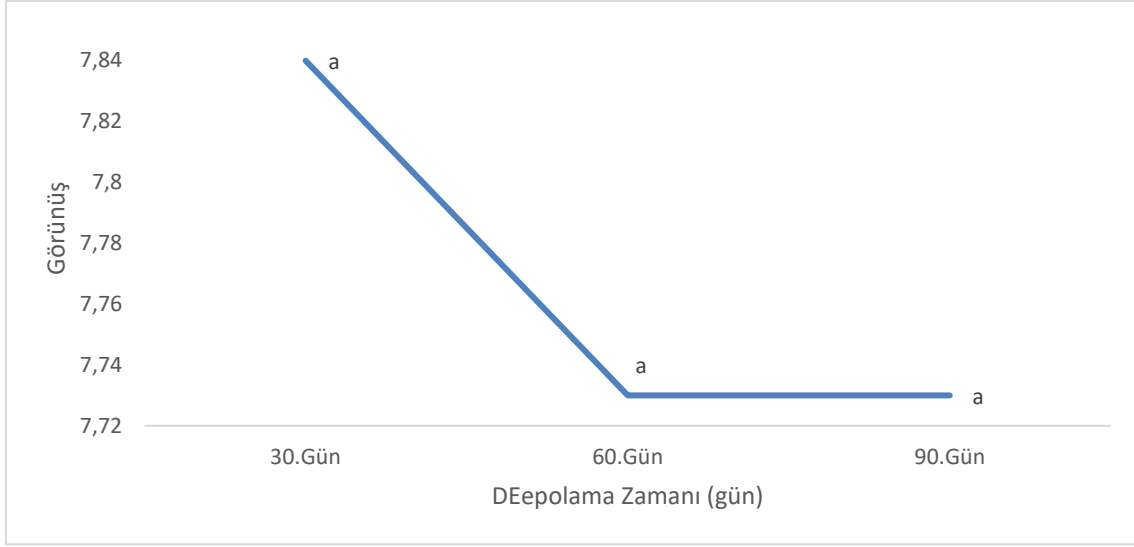
a - c (↓): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).



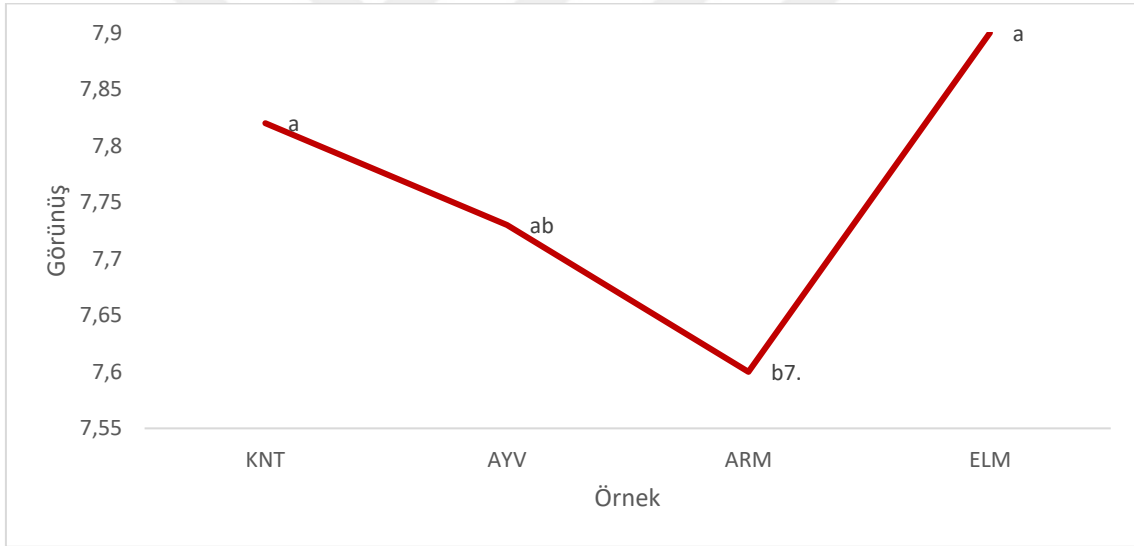
Şekil 4.76 Peynir örneklerinde depolama süresince görünüş değerindeki değişim.



Şekil 4.77 Peynir örneklerinde depolama süresince görünüş değerindeki değişim.



Şekil 4.78 Görünüş değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.



Şekil 4.79 Görünüş değerinin çeşidine bağlı değişimi.

4.6.5 Çiğnenebilirlik Değerleri

Örneklerin çiğnenebilirlik değerleri çizelge 4.78’de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin çiğnenebilirlik değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.79’da, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin çiğnenebilirlik değerindeki değişim üzerindeki etkileri çizelge 4.80’de gösterilmiştir.

Örneklerin çİğnenebilirlik değeriinde meydana gelen değİşim şekil 4.80’de, peynir örneklerinde depolama süresince çİğnenebilirlik değeriindeki değİşim şekil 4.81’de, çİğnenebilirlik değeriinin depolama zamanına bağlı değİşimi şekil 4.82’de, çİğnenebilirlik değeriinin çeşidine bağlı değİşimi ise şekil 4.83’te gösterilmiştir.

Çizelge 4.78 Peynir örneklerinde depolama süresince çİğnenebilirlik değeriindeki değİşim.

Örnek	30.gün	60.gün	90.gün
KNT	7.85±0.07 ^{Aa}	7.90±0.14 ^{Aa}	7.95±0.07 ^{Aab}
AYV	7.65±0.21 ^{Aa}	7.75±0.07 ^{Aa}	7.85±0.21 ^{Aab}
ARM	7.90±0.14 ^{Aa}	7.75±0.21 ^{Aa}	7.65±0.07 ^{Ab}
ELM	7.95±0.07 ^{Aa}	7.95±0.35 ^{Aa}	8.03±0.04 ^{Aa}

A – B (→): Aynı satırda farklı küçük harflere sahip değeriiler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (P< 0.05).

a - b (↓): Aynı sütunda farklı büyük harflere sahip değeriiler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).

Çizelge 4.79 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin çİğnenebilirlik değeriindeki değİşim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

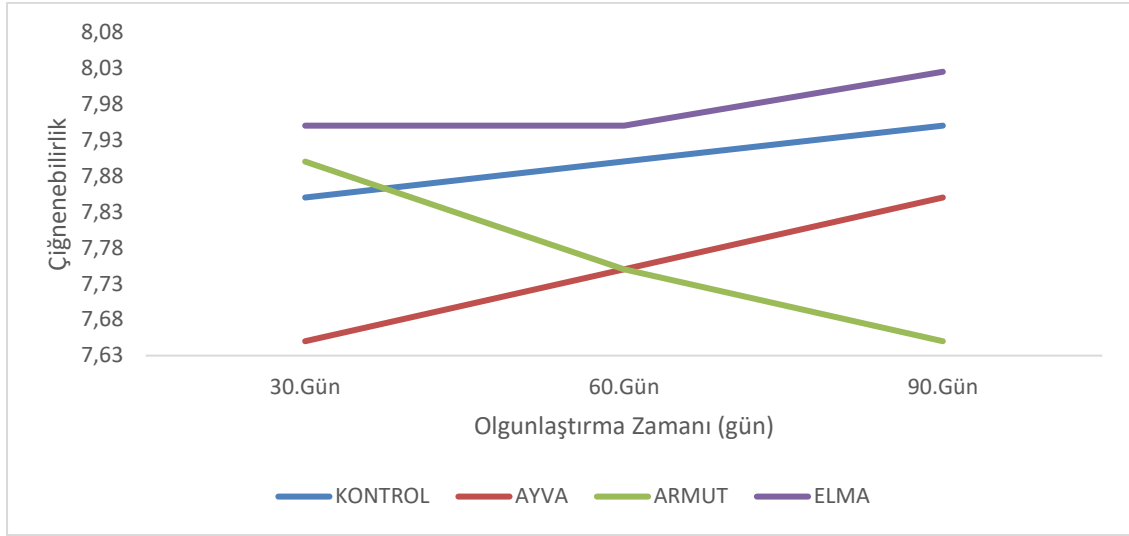
İnteraksiyon	P Value	r
Örnek Çeşidi (Ö)	0.102	0.163
Depolama Zamanı (D)	0.909	0.007
Ö x D	0.649	--

r: korelasyon katsayısı, p < 0.0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p < .01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p < .05: İstatistiksel olarak anlamlı, p >0.05: İstatistiksel olarak anlamlı değil, ns: İstatistiksel olarak anlamlı değil, *: p < 0.05 ; **: p <0.01.

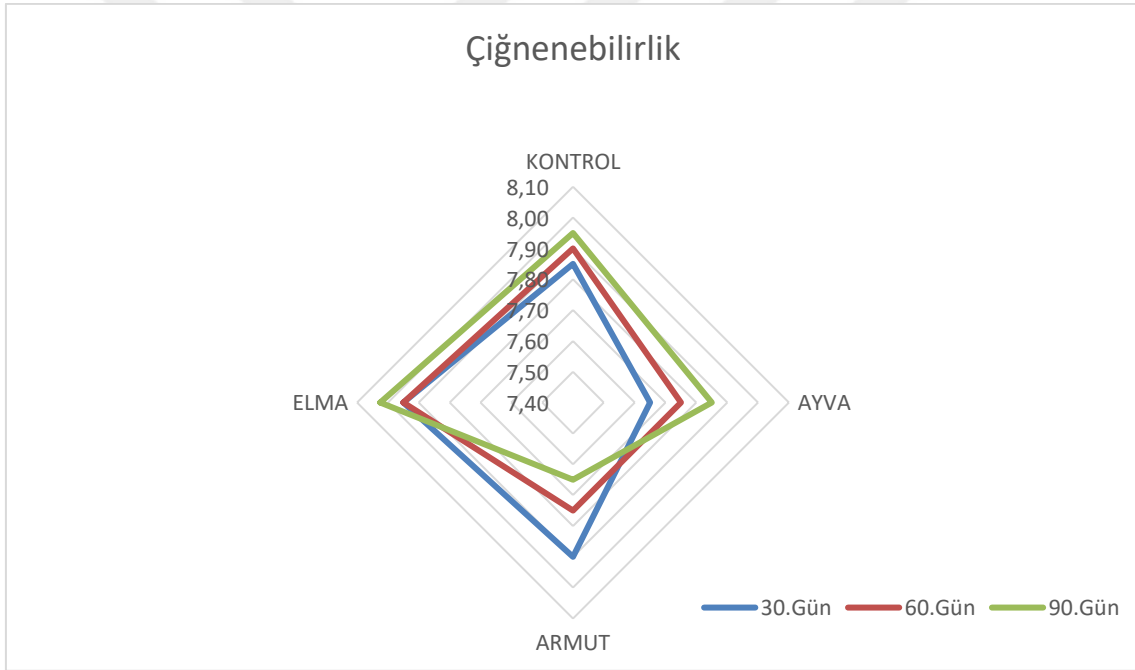
Çizelge 4.80 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin çİğnenebilirlik değeriindeki değİşim üzerindeki etkileri.

Source of Variation	Çİğnenebilirlik
Depolama Zamanı (gün)	
30.gün	7.84±0.16 ^a
60.gün	7.84±0.19 ^a
90.gün	7.87±0.18 ^a
Örnek Çeşidi	
KNT	7.90±0.09 ^{ab}
AYV	7.75±0.16 ^b
ARM	7.77±0.15 ^{ab}
ELM	7.98±0.17 ^a

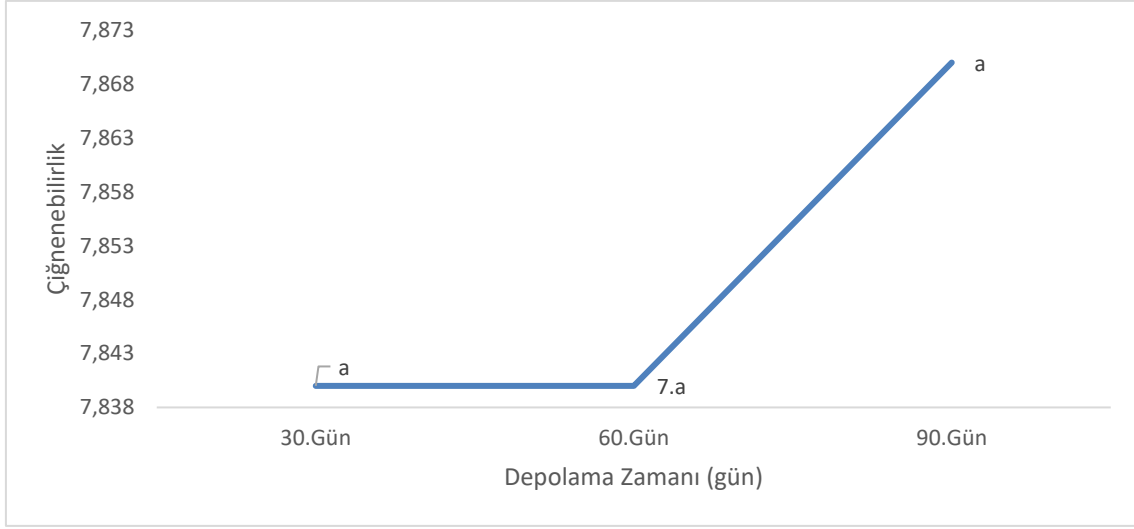
a - c (↓): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değeriiler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).



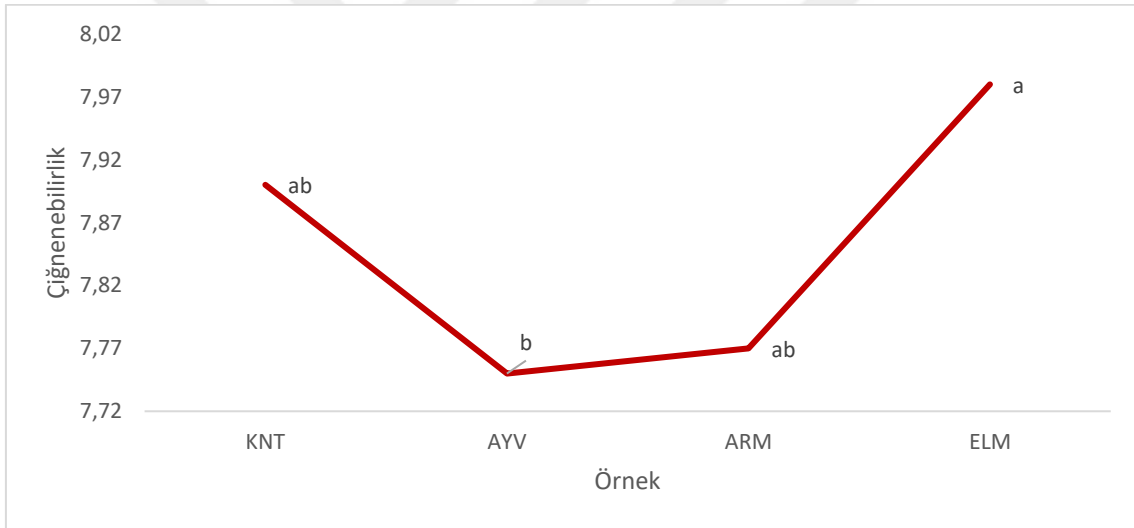
Şekil 4.80 Peynir örneklerinde depolama süresince çiğnenebilirlik değerindeki değişim.



Şekil 4.81 Peynir örneklerinde depolama süresince çiğnenebilirlik değerindeki değişim.



Şekil 4.82 Çıgınebilirlik değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.



Şekil 4.83 Çıgınebilirlik değerinin çeşidine bağlı değişimi.

4.6.6 Gevreklik Değerleri

Örneklerin gevreklik değerleri çizelge 4.81’de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin gevreklik değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.82’de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin gevreklik değerindeki değişim üzerindeki etkileri çizelge 4.83’te gösterilmiştir.

Örneklerin gevreklik değerlerinde meydana gelen değişim şekil 4.84'te, peynir örneklerinde depolama süresince gevreklik değerindeki değişim şekil 4.85'te, gevreklik değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.86'da, gevreklik değerinin çeşidine bağlı değişimi ise şekil 4.87'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.81 Peynir örneklerinde depolama süresince gevreklik değerindeki değişim.

Örnek	30.gün	60.gün	90.gün
KNT	7.70±0.14 ^{Aab}	7.65±0.07 ^{Aab}	7.95±0.07 ^{Aa}
AYV	7.45±0.07 ^{Ab}	7.75±0.21 ^{Aab}	7.35±0.21 ^{Aab}
ARM	7.60±0.28 ^{Aab}	7.45±0.35 ^{Ab}	7.25±0.07 ^{Ab}
ELM	8.00±0.14 ^{Aa}	8.25±0.36 ^{Aa}	7.90±0.42 ^{Aab}

A – B (→): Aynı satırda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (P< 0.05).

a - b (↓): Aynı sütunda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).

Çizelge 4.82 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin gevreklik değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

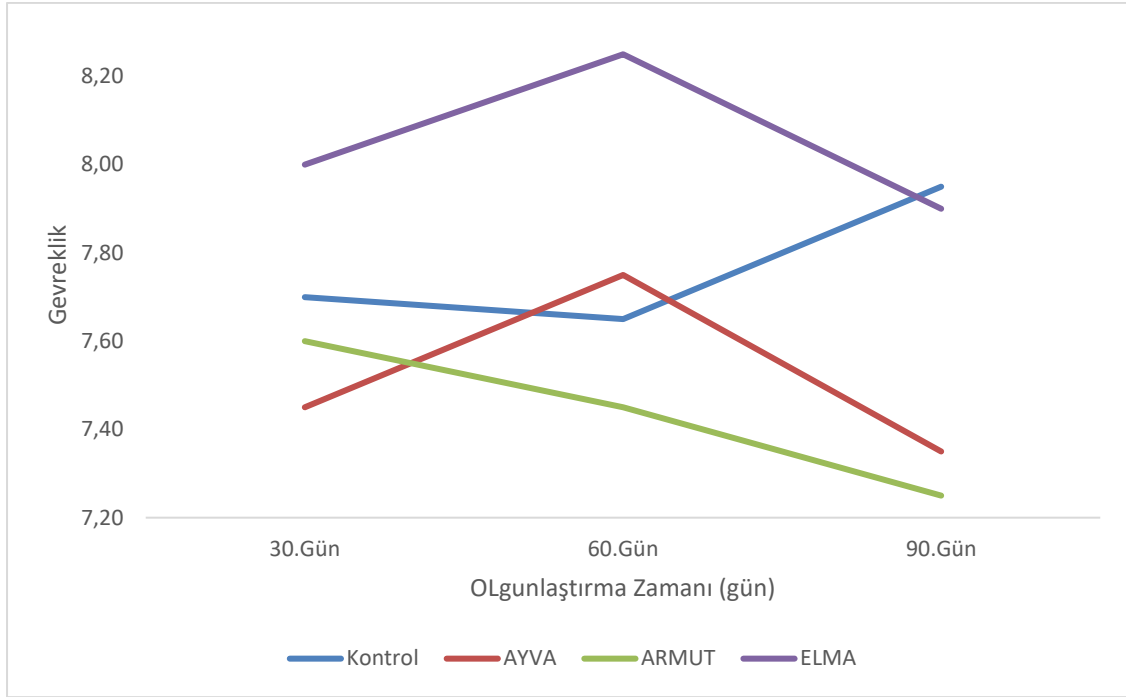
İnteraksiyon	P Value	r
Örnek Çeşidi (Ö)	0.333	0.092
Depolama Zamanı (D)	0.263	-0.252
Ö x D	0.901	--

r: korelasyon katsayısı, p < 0.0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p < .01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p < .05: İstatistiksel olarak anlamlı, p >0.05: İstatistiksel olarak anlamlı değil, ns: İstatistiksel olarak anlamlı değil, *: p < 0.05 ; **: p <0.01

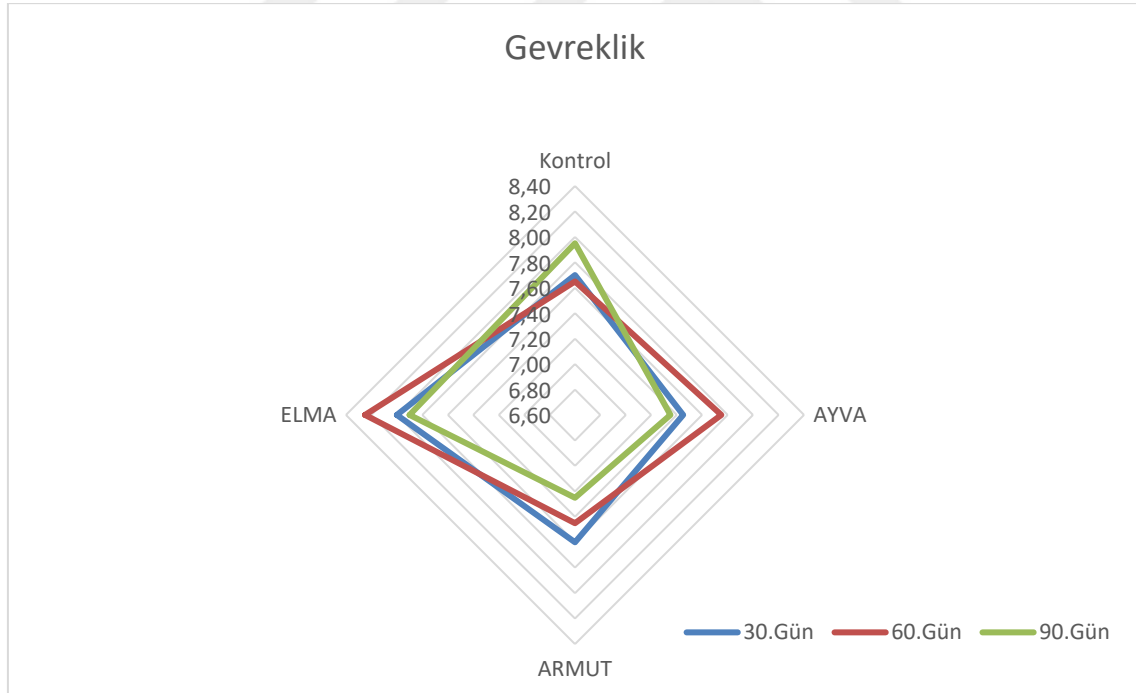
Çizelge 4.83 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin gevreklik değerindeki değişim üzerindeki etkileri.

Source of Variation	Gevreklik
Depolama Zamanı (gün)	
30.gün	7.75±0.25 ^a
60.gün	7.86±0.38 ^a
90.gün	7.96±0.38 ^a
Örnek Çeşidi	
KNT	7.90±0.16 ^a
AYV	7.75±0.23 ^a
ARM	7.75±0.26 ^a
ELM	8.03±0.44 ^a

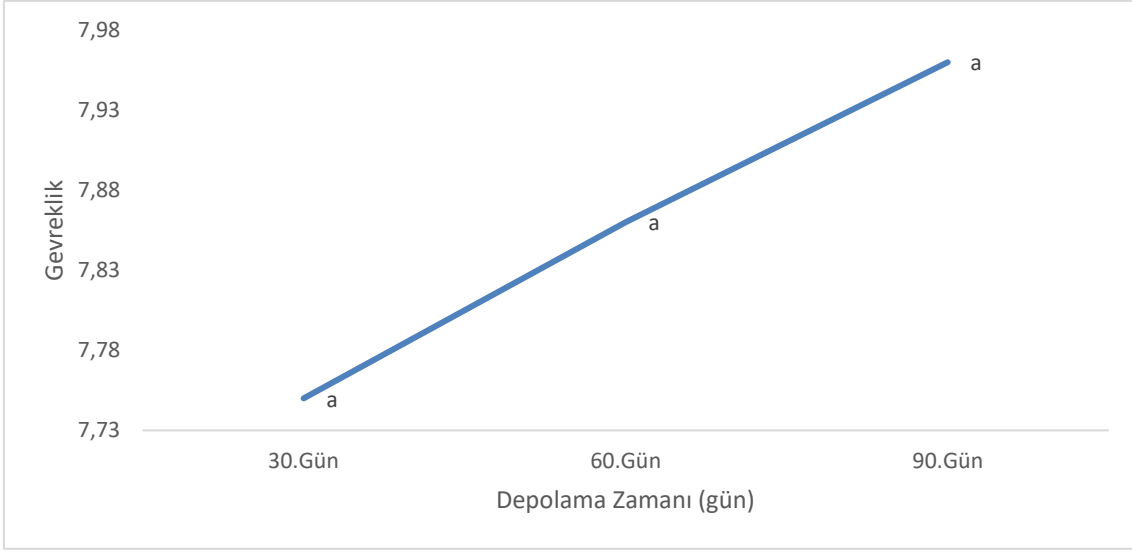
a - c (↓): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).



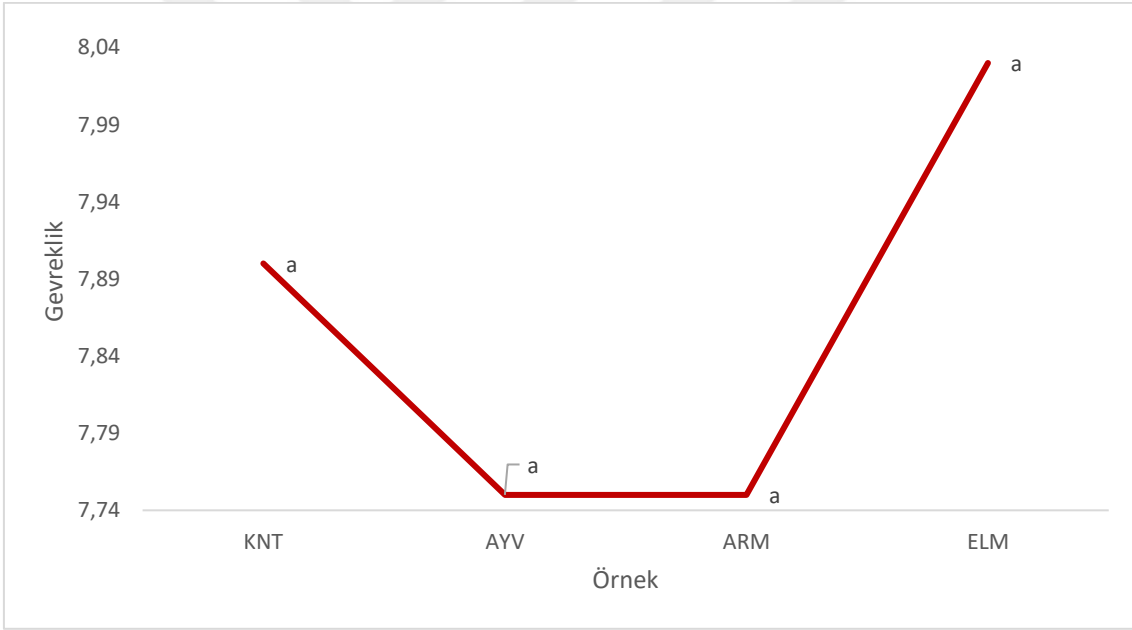
Şekil 4.84 Peynir örneklerinde depolama süresince gevreklik değerindeki değişim.



Şekil 4.85 Peynir örneklerinde depolama süresince gevreklik değerindeki değişim.



Şekil 4.86 Gevreklik değerinin depolama zamanına bağlı değişimi.



Şekil 4.87 Gevreklik değerinin çeşidine bağlı değişimi.

4.6.7 Genel Beğeni Değerleri

Örneklerin genel beğeni değerleri çizelge 4.84'te, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin genel beğeni değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.85'te, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin genel beğeni değerindeki değişim üzerine etkileri çizelge 4.86'da,

gösterilmiştir. Örneklerin genel beğeni değerlerinde meydana gelen değişim ise şekil 4.88’de, peynir örneklerinde depolama süresince genel beğeni değerindeki değişim şekil 4.89’da, genel beğeni depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.90’da, genel beğeni örnek çeşidine bağlı değişimi şekil 4.91’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.84 Peynir örneklerinde depolama süresince genel beğeni değerindeki değişim.

Örnek	30.gün	60.gün	90.gün
KNT	7.70±0.42 ^{Aa}	7.65±0.21 ^{Aa}	7.85±0.07 ^{Aa}
AYV	7.15±0.21 ^{Ba}	7.60±0.57 ^{ABa}	8.20±0.42 ^{Aa}
ARM	7.20±0.14 ^{Ba}	7.65±0.22 ^{ABa}	7.85±0.35 ^{Aa}
ELM	7.70±0.12 ^{Ba}	8.10±0.10 ^{ABa}	8.35±0.21 ^{Aa}

A – B (→): Aynı satırda farklı küçük harflere sahip değerler istatistiksel olarak önemli ölçüde farklılık gösterir (P< 0.05).

a - b (↓): Aynı sütunda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05).

Çizelge 4.85 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin genel beğeni değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri.

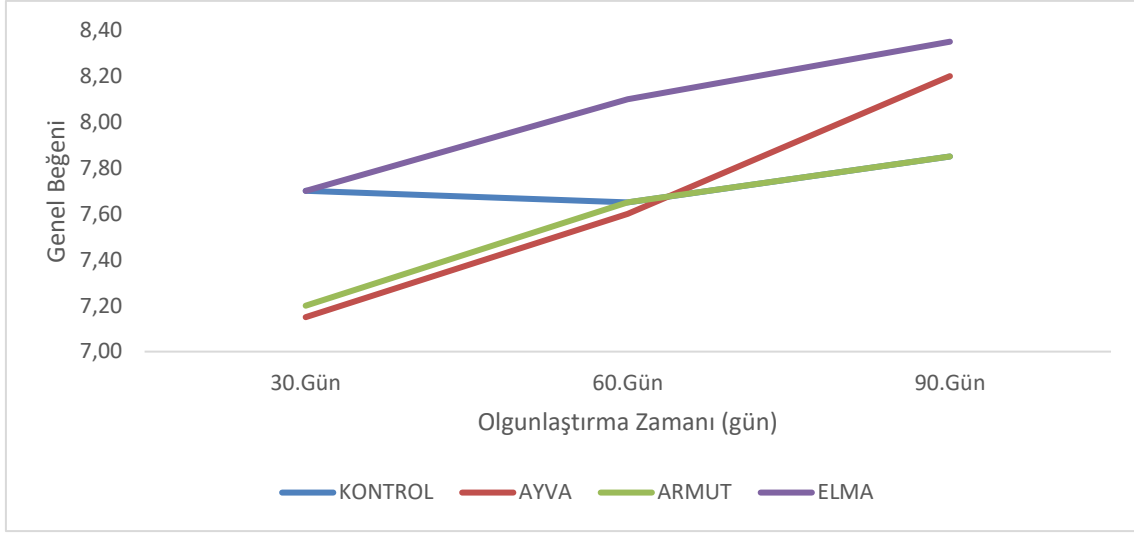
İnteraksiyon	P Value	r
Örnek Çeşidi (Ö)	0.069	0.241
Depolama Zamanı (D)	0.004	0.635**
Ö x D	0.535	--

r: korelasyon katsayısı, p < 0.0001: İstatistiksel olarak çok fazla anlamlı, p < .01: İstatistiksel olarak fazla anlamlı, p < .05: İstatistiksel olarak anlamlı, p >0.05: İstatistiksel olarak anlamlı değil, ns: İstatistiksel olarak anlamlı değil, *: p < 0.05 ; **: p <0.01

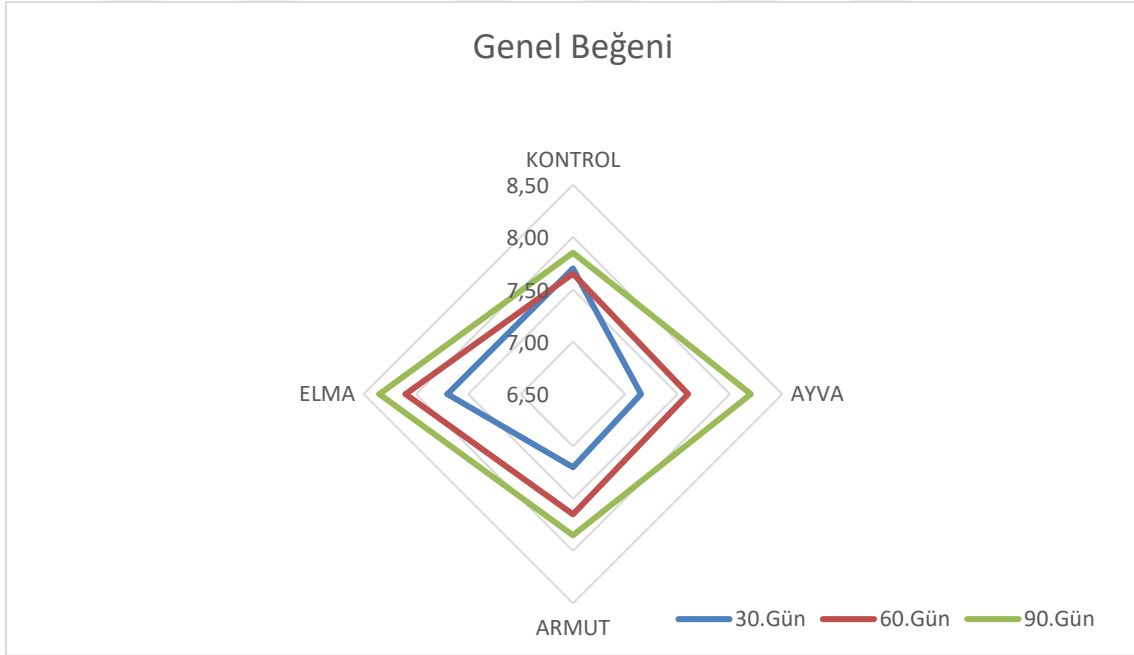
Çizelge 4.86 Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin genel beğeni değerindeki değişim üzerine etkileri.

Source of Variation	TAMB (Log kob/g)
Depolama Zamanı (gün)	
30.gün	7.44±0.34 ^b
60.gün	7.75±0.33 ^{ab}
90.gün	8.06±0.32 ^a
Örnek Çeşidi	
KNT	7.73±0.23 ^{ab}
AYV	7.65±0.58 ^b
ARM	7.57±0.36 ^b
ELM	8.05±0.32 ^a

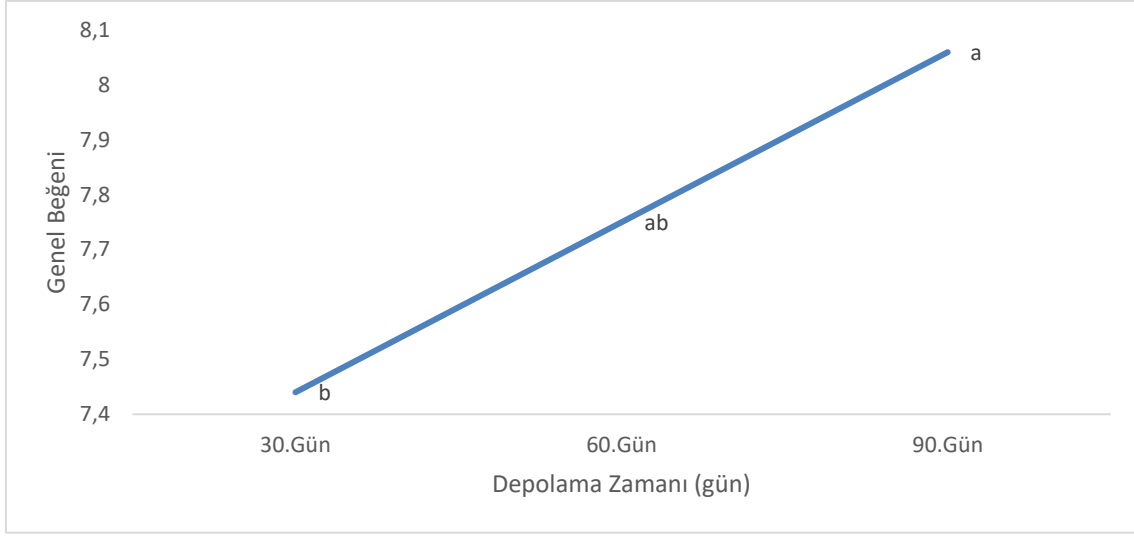
a-c (↓): Aynı satırda farklı büyük harflere sahip değerler istatistiksel olarak farklılık gösterir (P<0.05)



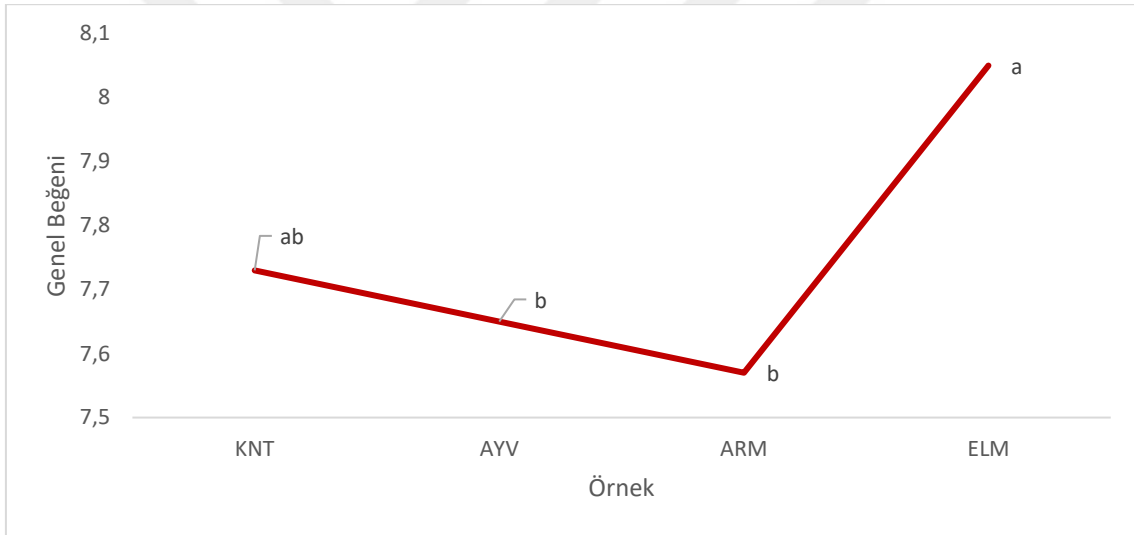
Şekil 4.88 Peynir örneklerinde depolama süresince genel beğeni değerindeki değişim.



Şekil 4.89 Peynir Örneklerinde depolama süresince genel beğeni değerindeki değişim.



Şekil 4.90 Genel beğeni depolama zamanına bağlı değişimi.



Şekil 4.91 Genel beğeni örnek çeşidine bağlı değişimi.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

5.1 Gouda Peynirlerinin Renk Değerleri

Koordinat düzleminde CIE L^* a^* b^* Renk Sistemi ile gösterilmektedir. L^* değeri rengin açıklık/koyuluk değerini verirken, a^* değeri kırmızı/yeşil ve b^* değeri sarı/mavi eksenlerindeki yerlerini temsil etmektedir. $+a^*$ eksenini kırmızı rengin fazlalığını, $-a^*$ eksenini yeşil rengin fazlalığını, $+b^*$ eksenini sarı rengin fazlalığını ve $-b^*$ eksenini mavi rengin fazlalığını temsil eder. Renklerin farklı oluşu (AE), üç boyutlu renk uzayındaki iki nokta arasındaki farklılığın yönü ve büyüklüğünün matematiksel olarak hesaplanmasıdır (Akaltan vd. 1999).

5.1.1 L^* Değerleri

5.1.1.1 L^* (İç) değeri

Gouda peynirlerinde depolanma süresi boyunca L^* (İç) değerleri çizelge 4.3'te, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin L^* (İç) değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.4'te, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin L^* (İç) değerindeki değişimi üzerine etkileri çizelge 4.5'te verilmiştir. Depolama süresi boyunca L^* (İç) değerindeki değişimler ise şekil 4.1'de, L^* (İç) değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.2' de, L^* (İç) değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi şekil 4.3'te belirtilmiştir.

İncelenen dört farklı Gouda peyniri örneğinde en yüksek L^* (İç) değeri 83.85 ($P < 0.05$) ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi depolama sonunda en düşük L^* (İç) değeri ise; 70.13 ile kontrol numunesinde görülmektedir. Kontrol örneği için en yüksek L^* (İç) değeri 0. gün (82.18), en düşük L^* (İç) değeri 90. gün (70.13), ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek L^* (İç) değeri 0.gün (82.18), en düşük L^* (İç) değeri 90. gün (74.34), armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek L^* (İç) değeri 0. gün (82.50), en düşük L^* (İç) değeri 90. gün (80.08), elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek L^* (İç) değeri 0.gün (83.85) en düşük L^* (İç) değeri 90. gün

(81.09) olarak belirlenmiştir. Aynı örneğin farklı depolama süresindeki süresi üzerindeki etkileri (ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi hariç) istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$) (Çizelge 4.3).

Yapılan varyasyon analiz sonuçlarına göre L^* (iç) değeri üzerinde örnek çeşidi etkisinin fazla anlamlı ($P < 0.01$), depolama zamanı etkisinin ise anlamlı ($P < 0.05$) olduğu ortaya koyulmuştur. Korelasyon analiz sonuçlarına göre ise L^* (iç) değeri ile örnek çeşidi arasında pozitif yönlü, ($r:0.566$), depolama zamanı arasında ise negatif yönlü çok fazla korelatif etki mevcuttur (Çizelge 4.4). Ayrıca tüm örnekler için depolama süresince en düşük L^* iç değeri ise 90. gün kontrol örneğinde (70.13) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4).

Benzer şekilde örnek çeşidine bağlı varyasyon analizinde en düşük tüm zamanlar içinde kontrol örneği (70.13), en yüksek L^* (iç) değeri ise elma ilave ile kaplanan örneklerde (83.85) tespit edilmiştir. İncelen tüm örneklerin L^* (iç) değerleri depolamaya bağlı olarak azalış göstermiştir ($P < 0.05$) (Çizelge 4.4). Depolama süresince en fazla azalış 12.05 değer ile kontrol örneğinde, buna karşın en az azalış ise 2.42 lik değer ile armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.3). Aynı depolama süresi içerisinde örnekler arasındaki L^* (iç) değişimleri de istatistiksel olarak anlamlıdır ($P < 0.05$) (Çizelge 4.4). Bu değişimler incelendiğinde tüm depolama zamanları süresince en fazla değişim gösteren örneğin kontrol örneği olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 4.5).

Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin L^* (iç) değerindeki değişimi üzerine etkileri incelendiğinde örnek çeşidine ve depolama zamanına bağlı değişimi L^* (iç) değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$).

Yapılan bir çalışmada meyve ilaveli kaşar peynirlerinin 90 günlük depolanması sonucunda L^* değerinde ölçülen artışın; peynire renk veren maddelerin ilavesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Bayram ve Tarakçı 2020).

L^* (iç) değerlerinde meydana gelen değişimin nedenlerini ayrıca olgunlaşma etkisi ile

azalış gösterdiği (Tarakçı ve Akyüz 2020), ayrıca azalmanın depolama süresince oluşan proteoliz ve lipoliz ile su kaybından kaynaklandığı düşünülmektedir (Voss 1992).

5.1.1.2 L*(Dış) Değeri

Gouda peynirlerinde depolanma süresi boyunca L* (dış) değerleri çizelge 4.6. örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin L* (dış) değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.7. örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin L* (dış) değerindeki değişim üzerine etkileri çizelge 4.8' de gösterilmiştir.

Depolama süresi boyunca L* (dış) değerindeki değişimler ise şekil 4.4'te, L* değerinin (Dış) depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.5'te, L* değerinin (dış) örnek çeşidine bağlı değişimi şekil 4.6'da gösterilmiştir.

İncelenen dört farklı Gouda peyniri örneğinde en yüksek L* (dış) değeri 90.25 ($P < 0.05$) ile kontrol örneğine ait olup depolama sonunda en düşük L* (dış) değeri ise; 57.45 ile yine kontrol numunesinde görülmektedir ($p < 0.05$). Kontrol örneği için en yüksek L* (dış) değeri 0. gün (90.25), en düşük L* (dış) değeri 90. gün (57.45), ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek L* (dış) değeri 0.gün (72,60), en düşük L* (dış) değeri 90. gün (64,34), armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek L* (dış) değeri 0. gün (70,78), en düşük L* (dış) değeri 90. gün (68,32), elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek L* (dış) değeri 0.gün (68,19) en düşük L* (dış) değeri 90. gün (62,65) olarak belirlenmiştir. Aynı örneğin farklı depolama süresindeki etkileri istatistiksel olarak anlamlı değildir (ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi örneği hariç) ($p > 0.05$). Aynı şekilde örnek çeşidine bağlı olarak yapılan varyasyon analizine göre en yüksek L* armut, en düşük L* değeri ise elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi karışımı ile kaplanan örneklerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

İncelen tüm örneklerin L* (dış) değerleri depolama süresince azalış göstermiştir ($P < 0.05$). Depolama süresince en fazla azalış 32.80 değer ile kontrol örneğinde, buna

karşın en az azalış ise 2.46 lık değer ile armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.6).

Aynı depolama süresi içerisinde örnekler arasındaki L^* (dış) değişimleri de istatistiksel olarak anlamlıdır ($P<0.05$). Bu değişimler incelendiğinde tüm depolama zamanları süresince en fazla değişim gösteren örneğin kontrol örneği olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 4.7).

Yapılan varyasyon analiz sonuçlarına göre L^* değeri üzerinde örnek çeşidi ve örnek çeşidi depolama zamanı etkileşimlerinin çok fazla ($P<0.01$) olduğu belirlenmiştir. Korelasyon analiz sonuçlarına göre ise depolama zamanı ile L^* değeri arasında negatif yönlü çok fazla korelatif etki bulunmaktadır. ($r: -0.593$) (Çizelge 4.7).

Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin L^* (dış) değerindeki değişimi üzerine etkileri incelendiğinde depolama zamanına bağlı değişimi istatistiksel olarak anlamlı ($P<0.05$), örnek çeşidine bağlı değişimi L^* (dış) değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı değildir ($P>0.05$).

Yapılan bir çalışmada tüm peynir örneklerinin depolama boyunca renklerini değiştirdiğini aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar ($P<0.05$) olduğu belirlenmiştir. En belirgin renk değişimi, depolamanın ilk 15 gününde gerçekleşmiş olup sonraki 30 gün boyunca renk değişimleri daha az olmuştur. Kaplamanın varlığı ve kaplama polimerizasyon yöntemi L^* değerleri üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir (Henriques vd. 2013).

L^* (Dış) değerlerinde meydana gelen değişimin nedeninin ayrıca oksidasyonun etkili olduğu, oksidasyon fazlalığı ile koyu rengin ve kırmızılık parametresinin artarken sarılığın ise azaldığı düşünülmektedir.

5.1.2 a^* Değerleri

5.1.2.1 a* (iç) Değeri

Gouda peynirlerinde depolanma süresi boyunca a*(iç) değerleri çizelge 4.9' da, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin a* (iç) değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.10'da, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin a* (iç) değerindeki değişim üzerine etkileri çizelge 4.11'de gösterilmiştir. Depolama süresi boyunca a*(iç) değerindeki değişimler ise şekil 4.7'de, a* değerinin (iç) depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.8'de, a* değerinin (iç) örnek çeşidine bağlı değişimi şekil 4.9'da belirtilmiştir.

İncelen tüm örneklerin a* (iç) değerleri depolama süresine bağlı olarak artış göstermiştir ($P<0.05$) Depolama süresince en fazla azalış 2.78 değer ile ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi örneğinde, buna karşın en az azalış ise 1.16 lık değer ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.9).

Aynı depolama süresi içerisinde örnekler arasındaki a* (iç) değişimleri de istatistiksel olarak anlamlı değildir ($P>0.05$) (Çizelge 4.9). Bu değişimler incelendiğinde tüm depolama zamanları süresince en fazla değişim gösteren örneğin ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi örneği olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 4.11).

Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin a* (iç) değerindeki değişimi üzerine etkileri incelendiğinde depolama zamanına bağlı değişimi istatistiksel olarak anlamlı ($P<0.05$), örnek çeşidine bağlı değişimi a* (iç) değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$).

5.1.2.2 a* (Dış) Değeri

Gouda peynirlerinde depolanma süresi boyunca a*(dış) değerleri çizelge 4.12' de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin a* (dış) değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.13'te, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin a* (dış) değerindeki üzerine etkileri

çizelge 4.14'te gösterilmiştir. Depolama süresi boyunca a^* (dış) değerindeki değişimler ise şekil 4.10'te, a^* değerinin (dış) depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.11'de, a^* değerinin (dış) örnek çeşidine bağlı değişimi şekil 4.12'de belirtilmiştir.

İncelenen dört farklı Gouda peyniri örneğinde en yüksek a^* (dış) değeri 6.29 ($P < 0.05$) ile kontrol örneğine ait olup depolama sonunda en düşük a^* (dış) değeri ise; 1.59 ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi numunesinde görülmektedir ($p < 0.05$). Kontrol örneği için en yüksek a^* (dış) değeri 90. gün (6.29), en düşük a^* (dış) değeri 0. gün (2.61), ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek a^* (dış) değeri 90.gün (4.51), en düşük a^* (dış) değeri 0. gün (1.94), armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek a^* (dış) değeri 90. gün (3.88), en düşük a^* (dış) değeri 0. gün (1.98), elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek a^* (dış) değeri 90.gün (3.16) en düşük a^* (dış) değeri 0. gün (1.59) olarak belirlenmiştir. Aynı örneğin farklı depolama süresindeki süresi üzerindeki etkileri istatistiksel olarak anlamlı değildir (elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi hariç) ($p > 0.05$) (Çizelge 4.12).

Aynı depolama süresi içerisinde örnekler arasındaki a^* (dış) değişimleri de istatistiksel olarak anlamlıdır (0. gün hariç) ($P < 0.05$) Bu değişimler incelendiğinde tüm depolama zamanları süresince en fazla değişim gösteren örneğin kontrol örneği olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 4.13).

Yapılan korelasyon analiz sonuçlarına göre dört farklı peynir örneğinde, örnek çeşidinin a^* (dış) değerindeki değişimi üzerindeki etkisinin negatif yönde çok fazla anlamlı korelatif etkisinin depolama zamanının ise pozitif yönde çok fazla anlamlı korelatif etkisinin bulunduğu tespit edilmiştir. Yapılan varyasyon analiz sonuçlarına göre ise; a^* (dış) değerindeki değişim üzerinde örnek çeşidi, depolama zamanı ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşimlerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($P < 0.05$) (Çizelge 4.14).

Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin a^* (dış) değerindeki değişimi üzerine etkileri incelendiğinde örnek çeşidine ve depolama zamanına bağlı değişimi a^* (dış) değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$).

a* (dış) değeriindeki artışta oksidasyonun büyük etkisinin olduğu, oksidasyon fazlaştıkça rengin koyuluğunun ve kırmızılığının artarken sarılığın ise azaldığı düşünülmektedir (Kılınççeker 2014).

5.1.3 b* Değerleri

5.1.3.1 b* (iç) Değeri

Gouda peynirlerinde depolanma süresi boyunca b* (iç) değerleri çizelge 4.15'te, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin b* (iç) değeriindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.16'da, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin b* (iç) değeriindeki değişim üzerine etkileri çizelge 4.17'de gösterilmiştir. Peynir örneklerinin depolama süresince b*(iç) değeriindeki değişim şekil 4.13'te, b* (iç) değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.14'te, b* (iç) değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi şekil 4.15'te verilmiştir.

İncelenen dört farklı Gouda peyniri örneğinde en yüksek b *(iç) değeri 25.15 ($P < 0.05$) ile ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi depolama sonunda en düşük b*(iç) değeri ise; 20.85 ile ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi numunesinde görülmektedir ($p < 0.05$). Kontrol örneği için en yüksek b *(iç) değeri 90. gün (24.08), en düşük b *(iç) değeri 0. gün (21.74), ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek b *(iç) değeri 90.gün (25.15), en düşük b *(iç) değeri 0. gün (20.85), armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek b *(iç) değeri 90. gün (24.97), en düşük b *(iç) değeri 0. gün (21.09), elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek b *(iç) değeri 90.gün (24.27), en düşük b *(iç) değeri 0. gün (21.10) olarak belirlenmiştir. Aynı örneğin farklı depolama süresindeki süresi üzerindeki etkileri istatistiksel olarak anlamlıdır (kontrol örneği hariç) ($p > 0.05$) (Çizelge 4.15).

İncelen tüm örneklerin b* (iç) değerleri depolama süresine bağlı olarak artış göstermiştir ($P < 0.05$). Depolama süresince en fazla artış değeri ile kontrol örneğinde, buna karşın en az artış ise 4.6'lık değeri ile ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile

hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.15).

Aynı depolama süresi içerisinde örnekler arasındaki L (iç) değişimleri de istatistiksel olarak anlamlıdır ($P<0.05$) Bu değişimler incelendiğinde tüm depolama zamanları süresince en fazla değişim gösteren örneğin kontrol örneği olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 4.15).

Yapılan korelasyon analiz sonuçlarına göre dört farklı peynir örneğinde, depolama zamanının b^* (iç) değerindeki değişimi üzerindeki etkisinin pozitif yönde çok fazla anlamlı korelatif etkisinin ($P<0.01$) bulunduğu tespit edilmiştir. Yapılan varyasyon analiz sonuçlarına göre ise; b^* (iç) değerindeki değişim üzerinde depolama zamanının anlamlı, örnek çeşidi ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşimlerinin istatistiksel olarak herhangi bir anlamı bulunmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$) (Çizelge 4.16).

Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin b^* (iç) değerindeki değişimi üzerine etkileri incelendiğinde depolama zamanına bağlı değişimi istatistiksel olarak anlamlı ($P<0.05$), örnek çeşidine bağlı değişimi b^* (iç) değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$).

Depolama süresince Gouda peynirlerinin b^* (iç) değerlerinde meydana gelen artışın oksidasyon olmamasından, değişimlerin sebebi olarak ise proteoliz ve lipoliz olaylarından kaynaklı olduğu düşünülmektedir.

5.1.3.2 b^* (dış) Değeri

Gouda peynirlerinde depolanma süresi boyunca b^* (dış) değerleri çizelge 4.18’de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin b^* (dış) değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.19’da, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin b^* (dış) değerindeki değişim üzerine etkileri çizelge 4.20’de gösterilmiştir. Peynir örneklerinin depolama süresince b^* (dış) değerindeki değişimi şekil 4.16’da, b^* (dış) değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.17’de, b^* (dış) değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi şekil 4.18’de

verilmiştir.

İncelenen dört farklı Gouda peyniri örneğinde en yüksek $b^*(dış)$ değeri 44.33 ile kontrol numunesinde, depolama sonunda en düşük $b^*(dış)$ değeri ise; 31.35 ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesinde görülmektedir. Kontrol örneği için en yüksek $b^*(dış)$ değeri 90. gün (44.33), en düşük $b^*(dış)$ değeri 0. gün (41.94), ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek $b^*(dış)$ değeri 90.gün (37.54), en düşük $b^*(dış)$ değeri 0. gün (32.58), armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek $b^*(dış)$ değeri 90. gün (38.51), en düşük $b^*(dış)$ değeri 0. gün (32.79), elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek $b^*(dış)$ değeri 90.gün (36.23), en düşük $b^*(dış)$ değeri 0. gün (31,.35) olarak belirlenmiştir. Aynı örneğin farklı depolama süresindeki süresi üzerindeki etkileri istatistiksel olarak anlamlı değildir (armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ve kontrol örneği hariç) İncelen tüm örneklerin $b^*(dış)$ değerleri depolama süresine bağlı olarak artış göstermiştir ($P<0.05$). Depolama süresince en fazla artış 5.72'lik değer ile armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde, buna karşın en az artış ise 2.39'luk değer ile kontrol örneğinde olduğu tespit edilmiştir. (Çizelge 4.18).

Aynı depolama süresi içerisinde örnekler arasındaki $b^*(dış)$ değişimleri de istatistiksel olarak anlamlı değildir (90. gün hariç) ($P>0.05$). Bu değişimler incelendiğinde tüm depolama zamanları süresince en fazla değişim gösteren örneğin armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 4.19).

Yapılan korelasyon analiz sonuçlarına göre dört farklı peynir örneğinde, örnek çeşidinin $b^*(dış)$ değerindeki değişimi üzerindeki etkisinin negatif yönde çok fazla anlamlı korelatif etkisinin, depolama zamanının ise pozitif yönde fazla anlamlı korelatif etkisinin bulunduğu tespit edilmiştir. Yapılan varyasyon analiz sonuçlarına göre ise; $b^*(dış)$ değerindeki değişim üzerinde örnek çeşidi, depolama zamanı ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşimlerinin istatistiksel olarak çok fazla anlamlı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.20).

Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin b^* (dış) değerindeki değişimi üzerine etkileri incelendiğinde örnek çeşidine ve depolama zamanına bağlı değişimi b^* (dış) değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$).

Depolama süresince Gouda peynirlerinin b^* (dış) değerlerinde meydana gelen artışın oksidasyondan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Lu vd. (2010), yaptıkları çalışmada L^* ve b^* değerlerinin sürekli azalırken, a değeri 60. günde azalmış, 120. günde ise tekrar artış gösterdiğini, bu durumun nedenin oksidasyondan kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir. Oksidasyonla paralel biçimde rengin koyulaşırken, kırmızılığın arttığı, sarılık değerinin azaldığı düşünülmektedir.

5.1.4 Tekstür Profili Analiz Sonuçları

Tekstür profil analizi (TPA) ile güç-zaman ikilisinden yararlanılarak 7 farklı parametre için ölçümler yapılarak sonuca ulaşılabilmektedir. Bunlar; çiğnenenebilirlik (chewiness), elastiklik (springiness), sakızimsılık (gumminess), esneklik-geri kazanım (resilience), iç yapışkanlık (cohesiveness), sertlik (hardness) ve dış yapışkanlık (adhesiveness)'tir (Gunasekaran 2003, Zhu 2013).

5.1.4.1 Sertlik (Hardness) Değerleri

Örneklerin depolama süresince sertlik (hardness) değerlerindeki değişimler çizelge 4.21'de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin sertlik değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.22'de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin sertlik değerindeki üzerine etkileri çizelge 4.23'te gösterilmiştir. Örneklerin sertlik (hardness) değerlerinde meydana gelen değişim ise şekil 4.19'de, sertlik değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.20'de, sertlik değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi şekil 4.21'de gösterilmiştir.

İncelenen dört farklı Gouda peyniri örneğinde en yüksek sertlik değeri 2424,93 ($P <$

0.05) ile kontrol örneğinde depolama sonunda en düşük sertlik değeri ise; 606.89 ile kontrol numunesinde görülmektedir ($p < 0.05$). Kontrol örneği için en yüksek sertlik değeri 30. gün (2424.93), en düşük sertlik değeri 0. gün (606.89), ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek sertlik değeri 30.gün (1242,78), en düşük sertlik değeri 90. gün (678,14), armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek sertlik değeri 30. gün (1472,25), en düşük sertlik değeri 90. gün (677,48), elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek sertlik değeri 30.gün (144,77) en düşük sertlik değeri 0. gün (874,63) olarak belirlenmiştir. Aynı örneğin farklı depolama süresindeki süresi üzerindeki etkileri istatistiksel olarak anlamlıdır ($P < 0.05$). Tüm depolama süresi boyunca kontrol ve elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örnekler artış gösterirken armut ve ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örnekler azalış göstermiştir (Çizelge 4.21).

Aynı depolama süresi içerisinde örnekler arasındaki sertlik değişimleri de istatistiksel olarak anlamlıdır ($P < 0.05$) Bu değişimler incelendiğinde tüm depolama zamanları süresince en fazla değişim gösteren örneğin kontrol örneği olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 4.22).

Yapılan korelasyon analiz sonuçlarına göre dört farklı peynir örneğinde, depolama zamanının sertlik değerindeki değişimi üzerindeki etkisinin negatif yönde çok fazla anlamlı korelatif etkisinin ($P < 0.01$) bulunduğu tespit edilmiştir. Yapılan varyasyon analiz sonuçlarına göre ise; iç yapışkanlık değerindeki değişim üzerinde örnek çeşidi, depolama zamanı ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşimlerinin istatistiksel olarak çok fazla anlamlı olduğu belirlenmiştir ($P < 0.0001$).

Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin sertlik değerindeki değişimi üzerine etkileri incelendiğinde örnek çeşidine ve depolama zamanına bağlı değişimi sertlik değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlıdır ($P < 0.05$).

Sertlik değerinde meydana gelen bu değişim üzerinde peynirlerde meydana gelen proteoliz ve lipolizin etkili olduğu düşünülmektedir (Şalvarcı 2015).

Temizkan (2012), yaptığı bir çalışmada üretilen Kaşar peynirlerini 90 gün boyunca depolamış, depolama süresince peynir örneklerinin sertlik değerlerinin azaldığı saptanmıştır.

Yapılan bir çalışmada ise farklı meyveler kullanılmış 90 gün olgunlaştırma yapılan peynirlerin sertlik değerine peynir çeşidinin ve olgunlaşma süresinin büyük etkisinin olduğu düşünülmektedir (Tarakçı ve Akyüz 2020).

Şalvarcı (2015), ise kaşar peynirlerinin sertlik değerinin ilk 15 gün boyunca artış sonraki depolama süreçlerinde ise azalış olduğunu tespit etmiştir.

Pantaleão vd. (2007); peynir sertliğinin 0. 7 ve 14. günlerde kontrol edildiği bir çalışmada, kaplama ve sıcaklığın önemli derecede etkili olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada ölçülen yüksek sertlik değerleri nedeninin ise peynir numunelerinde ölçülen yüksek su kaybı ve ayrıca bu çalışmada kullanılan farklı silindirik pistonlardan kaynaklandığını öne sürmüşlerdir.

Kaplanmış peynir numunelerinin, kaplanmamış peynir numunelerinden daha yüksek sertlik gösterdiği bir çalışmada, peynir sertliğinin kaplama ve kabuk kıvamından kaynaklandığını belirtmişlerdir (Henriques vd. 2013).

Bianchi vd. (2021), sertlikteki artış zamanla protein-protein etkileşimlerindeki artışa bağlanabileceğini yaptıkları çalışmada saptamışlardır.

Olson ve Johnson (1990)'da yaptıkları çalışma ile su, protein ve yağ miktarlarının peynir sertliğini açısından önemli parametreler olduğunu bildirmişlerdir.

5.1.4.2 Elastikiyet (Springiness) Değerleri

Örneklerin elastikiyet (springiness) değerleri çizelge 4.24'te, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin elastikiyet değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.25'te, örnek çeşidi ve depolama zamanının

Gouda peynirlerinin elastikiyet değerindeki üzerine etkileri çizelge 4.26’da gösterilmiştir. Örneklerin elastikiyet (springiness) değerlerinde meydana gelen değişim ise şekil 4.22’de, elastikiyet değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.23’te, elastikiyet değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi şekil 4.24’te, gösterilmiştir.

İncelenen dört farklı Gouda peyniri örneğinde en yüksek elastikiyet değeri 1,060 ($P < 0.05$) ile armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi depolama sonunda en düşük elastikiyet değeri ise; 0,981 ile kontrol numunesinde görölmektedir ($p < 0.05$). Kontrol örneği için en yüksek elastikiyet değeri 90. gün (1,024), en düşük elastikiyet değeri 0. gün (0,981), ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek elastikiyet değeri 90.gün (1,036), en düşük elastikiyet değeri 0. gün (0,990), armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek elastikiyet değeri 90. gün (1,060), en düşük elastikiyet değeri 0. gün (0,992), elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek elastikiyet değeri 90.gün (1.001) en düşük elastikiyet değeri 0. gün (0,983) olarak belirlenmiştir. Aynı örneğin farklı depolama süresindeki süresi üzerindeki etkileri istatistiksel olarak anlamlı değildir ($P > 0.05$) (Kontrol örneği hariç). İncelen tüm örneklerin elastikiyet değerleri depolama süresine bağlı olarak artış göstermiştir ($P < 0.05$). Depolama süresince en fazla artış 0,068’lik değer ile armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde, buna karşın en fazla azalış ise 0,018 lik değer ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.24).

Aynı depolama süresi içerisinde örnekler arasındaki elastikiyet değişimleri de istatistiksel olarak herhangi bir anlamı bulunmadığı belirlenmiştir ($P > 0.05$) (90. Gün hariç). Bu değişimler incelendiğinde tüm depolama zamanları süresince en fazla değişim gösteren örneğin armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 4.24).

Yapılan korelasyon analiz sonuçlarına göre dört farklı peynir örneğinde, depolama zamanının pozitif yönde çok fazla anlamlı korelatif etkisinin bulunduğu tespit edilmiştir. Yapılan varyasyon analiz sonuçlarına göre ise; elastikiyet değerindeki değişim üzerinde örnek çeşidi, depolama zamanı ve örnek çeşidi x depolama zamanı

etkileşimlerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($P>0.05$) (Çizelge 4.26).

Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin elastikiyet değerindeki değişimi üzerine etkileri incelendiğinde örnek çeşidine ve depolama zamanına bağlı değişimi elastikiyet değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$).

Yapılan bir çalışmada Kareish peynirinde tekstür değerlerindeki sertlik, elastikiyet ve çiğnenebilirlik parametrelerinin peynirin nem içeriğindeki artışın etkisinin olduğunu belirtmişlerdir (Korish ve Abd-Elhamid 2012).

Çalışmamızla farklı olarak Okumuş (2019) depolama süresince asitliğin artışıyla birlikte proteinlerin parçalanmasının elastikiyet değerlerinde azalmaya neden olduğu bildirmiştir.

Lipolizin ise peynir kalitesi üzerinde tat, aroma ve yapı özellikleri açısından önemli bir unsur olduğu, peynirin tekstürü açısından süt yağı protein ağına esneklik kazandırırken, hidroliz sonrasında serbest yağ asitleri ortaya çıkmasıyla önemli yeri ve olgunlaşmış peynirlerin aromasında etkisi olduğu bilinmektedir (Collins vd. 2003).

Depolama süresince Gouda peynirlerinin elastikiyet değerlerinde meydana gelen artışın lipolizden kaynaklandığı düşünülmektedir.

5.1.4.3 İç yapışkanlık (Cohesiveness) Değerleri

Örneklerin iç yapışkanlık (cohesiveness) değerleri çizelge 4.27’de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin bağlılık değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.28’de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin bağlılık değerindeki üzerine etkileri çizelge 4.29’da, gösterilmiştir. Örneklerin iç yapışkanlık (cohesiveness) değerlerinde meydana gelen değişim ise şekil 4.25’te, bağlılık değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.26’da, bağlılık değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi ise şekil 4.27’de

gösterilmiştir.

İncelenen dört farklı Gouda peyniri örneğinde en yüksek iç yapışkanlık değeri 0.897 ($P < 0.05$) ile ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi depolama sonunda en düşük iç yapışkanlık değeri ise; 0.614 ile armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesinde görülmektedir ($p < 0.05$). Kontrol örneği için en yüksek iç yapışkanlık değeri 0. gün (0.873), en düşük iç yapışkanlık değeri 90. gün (0.736), ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek iç yapışkanlık değeri 0.gün (0.897), en düşük iç yapışkanlık değeri 90. gün (0.791), armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek iç yapışkanlık değeri 0. gün (0.868), en düşük iç yapışkanlık değeri 90. gün (0.614), elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek iç yapışkanlık değeri 0.gün (0.855) en düşük iç yapışkanlık değeri 90. gün (0.654) olarak belirlenmiştir. Aynı örneğin farklı depolama süresindeki süresi üzerindeki etkileri istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$). İncelen tüm örneklerin iç yapışkanlık değerleri depolama süresine bağlı olarak azalış göstermiştir ($P < 0.05$). Depolama süresince en fazla azalış 2.54'lük değer ile armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde, buna karşın en az azalış ise 0.106'lık değer ile ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.27).

Aynı depolama süresi içerisinde örnekler arasındaki iç yapışkanlık değişimleri de istatistiksel olarak anlamlı değildir (90.gün hariç) ($P > 0.05$) Bu değişimler incelendiğinde tüm depolama zamanları süresince en fazla değişim gösteren örneğin armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 4.28).

Yapılan korelasyon analiz sonuçlarına göre dört farklı peynir örneğinde, depolama zamanının iç yapışkanlık değerindeki değişimi üzerindeki etkisinin negatif yönde çok fazla anlamlı korelatif etkisinin bulunduğu tespit edilmiştir. Yapılan varyasyon analiz sonuçlarına göre ise; iç yapışkanlık değerindeki değişim üzerinde örnek çeşidi, depolama zamanı ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşimlerinin istatistiksel olarak çok fazla anlamlı olduğu belirlenmiştir ($P < 0.0001$) (Çizelge 4.29).

Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin iç yapışkanlık değerindeki değişimi üzerine etkileri incelendiğinde örnek çeşidine ve depolama zamanına bağlı değişimi iç yapışkanlık değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlıdır($p<0.05$).

Bayram ve Tarakçı (2020), 90 gün boyunca olgunlaştırdığı peynirlerinde iç yapışkanlık değerlerinde 60. güne kadar artış, sonrasında 90. günde değerlerinde düşüş görüldüğünü bildirmişlerdir. Ortalama değerler incelendiğinde de çalışmamızla benzerlik arz ettiği anlaşılmaktadır.

Dinkçi vd. (2011), kaşar peynirler üzerinde olgunlaşmayı incelediği çalışmasında ulaştığı sonuçlar çalışmamıza benzerlik göstermektedir.

5.1.4.4 Sakızımsılık (Gumminess) Değerleri

Örneklerin sakızımsılık (gumminess) değerleri çizelge 4.30'da, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin sakızımsılık değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.31'de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin sakızımsılık değerindeki değişim üzerindeki etkileri çizelge 4.32'de gösterilmiştir. Peynir örneklerinin depolama süresince sakımsılık değerindeki değişim şekil 4.28'de, sakımsılık değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.29'da, sakımsılık değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi şekil 4.30'da gösterilmiştir.

İncelenen dört farklı Gouda peyniri örneğinde en yüksek sakızımsılık değeri 2029.64 ($P< 0.05$) ile kontrol örneğinde, depolama sonunda en düşük sakızımsılık değeri ise; 415.71 ile armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde görülmektedir ($p< 0.05$). Kontrol örneği için en yüksek sakızımsılık değeri 30. gün (2029.64), en düşük sakızımsılık değeri 0. gün (529.77), ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek sakızımsılık değeri 30.gün (1056.23), en düşük sakızımsılık değeri 90. gün (536.16), armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek sakızımsılık değeri 30. gün (1257.20), en düşük sakızımsılık değeri 90. gün (415.71), elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek sakızımsılık değeri

30.gün (1230.46) en düşük sakızımsılık değeri 90. gün (588.76) olarak belirlenmiştir. Aynı örneğin farklı depolama süresindeki süresi üzerindeki etkileri istatistiksel olarak anlamlıdır($p<0.05$). İncelen tüm örneklerin sakızımsılık değerleri depolama süresine bağlı olarak artış ve azalış göstermiştir ($P<0.05$). Tüm depolama süresi boyunca kontrol örneği artış gösterirken armut, elma ve ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örnekler azalış göstermiştir ($P<0.05$). Depolama süresince en fazla azalış 293,4 değer ile armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde, buna karşın en az azalış ise 125,05'lik değer ile ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.30).

Aynı depolama süresi içerisinde örnekler arasındaki sakızımsılık değişimleri de istatistiksel olarak anlamlıdır ($P<0.05$) Bu değişimler incelendiğinde tüm depolama zamanları süresince en fazla değişim gösteren örneğin armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 4.30).

Yapılan varyasyon analiz sonuçlarına göre; sakızımsılık değerindeki değişim üzerinde örnek çeşidi, depolama zamanı ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşimlerinin istatistiksel olarak çok fazla anlamlı olduğu belirlenmiştir ($P<0.0001$) (Çizelge 4.32).

Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin sakızımsılık değerindeki değişimi üzerine etkileri incelendiğinde örnek çeşidine ve depolama zamanına bağlı değişimi sakızımsılık değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlıdır($p<0.05$).

Sakızımsılık değerlerinde meydana gelen değişimin nedenlerini ayrıca depolama süresi, olgunlaşma, proteoliz, lipolizden ve ambalajlamadan da kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Kaplanmış peynir örnekleri ve kaplanmamış numuneler 60 günlük depolamada zaman içinde bu parametrede artış gözlenmiştir. Depolama sırasında, her iki numune de sakızlıkta önemli bir artış gösterdiği bildirilmiştir (Artigas 2017).

Yapılan bir çalışmada Jeewanthi vd. (2015), Mozzarella peynirinde depolama süresince sakızimsılık değerlerinin azaldığını saptamışlardır.

Serna vd. (2016), kaplamalı ve kaplanmamış Paipa peyniri örnekleri ile yaptığı bir çalışmada kaplanmış peynir örneklerinin kaplanmamış peynirlere göre depolama boyunca çiğnemede artış gösterdini bildirmiş, bu artışın depolama sonrasında sertlik ve sakızimsılıktaki artışla açıklanabileceğini saptamışlardır.

Depolama süresince Gouda peynirlerinin sakızimsılık değerlerinde meydana gelen değişimin kaplamadan kaynaklandığı düşünülmektedir. Daha düşük pH değerindeki peynirler, özellikle kazein izo-elektrik noktasına yakın olanlar, yüksek sakızimsılık özelliği gösterirken daha yüksek pH değerindeki peynirler daha yumuşak bir tekstüre sahip olduğu saptanmıştır (Buriti vd. 2005).

5.1.4.5 Çiğnenebilirlik (Chewiness) Değerleri

Örneklerin çiğnenebilirlik (chewiness) değerleri çizelge 4.33'te örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin çiğnenebilirlik değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizi değerleri çizelge 4.34'te, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin çiğnenebilirlik değerindeki değişim üzerine etkileri ise çizelge 4.35'te gösterilmiştir. Örneklerin çiğnenebilirlik (chewiness) değerlerinde meydana gelen değişim ise şekil 4.31'de çiğnenebilirlik değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.32'de, çiğnenebilirlik değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi ise şekil 4.33'de gösterilmiştir.

Tüm depolama süresi boyunca kontrol örneği artış gösterirken armut, elma ve ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örnekler azalış göstermiştir. Depolama süresince en fazla azalış 262,6225'lik değer ile armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde, buna karşın en az azalış ise 99,7097 lik değer ile ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu tespit edilmiştir. İncelenen dört farklı Gouda peyniri

örneğinde en yüksek çignenebilirlik değeri 1997,20 ($p < 0.05$) ile kontrol numunesinde, depolama sonunda en düşük çignenebilirlik değeri ise; 440,74 ile armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde görülmektedir ($P < 0.05$). Kontrol örneği için en yüksek çignenebilirlik değeri 30. gün (1997,20), en düşük çignenebilirlik değeri 0. gün (519,4336), ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek çignenebilirlik değeri 30.gün (1046,80), en düşük çignenebilirlik değeri 90. gün (555,07), armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek çignenebilirlik değeri 30. gün (1247,178), en düşük çignenebilirlik değeri 90. gün (440,74), elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek çignenebilirlik değeri 30.gün (1218,564) en düşük çignenebilirlik değeri 90. gün (589,93) olarak belirlenmiştir. Aynı örneğin farklı depolama süresindeki süresi üzerindeki etkileri istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$) (Çizelge 4.33).

Aynı depolama süresi içerisinde örnekler arasındaki çignenebilirlik değişimleri de istatistiksel olarak anlamlıdır ($P < 0.05$) Bu değişimler incelendiğinde tüm depolama zamanları süresince en fazla değişim gösteren örneğin kontrol örneği olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 4.34).

Yapılan varyasyon analiz sonuçlarına göre ise; çignenebilirlik değerindeki değişim üzerinde örnek çeşidi, depolama zamanı ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşimlerinin istatistiksel olarak çok fazla anlamlı olduğu belirlenmiştir ($P < 0.0001$) (Çizelge 4.35).

Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin çignenebilirlik değerindeki değişimi üzerine etkileri incelendiğinde örnek çeşidine ve depolama zamanına bağlı değişimi çignenebilirlik değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$).

Yapılan bir çalışmada, kaplanmış peynir örneklerinin kaplanmamış peynirlere göre daha yüksek çigneme gösterdiğini bildirmişlerdir (Serna vd. 2016)

Çignenebilirlik değerlerinde meydana gelen değişimin nedenlerini ayrıca depolama, kaplama ve ambalajlamadan kaynaklandığı belirtilmektedir.

Depolama süresince Gouda peynirlerinin çignenebilirlik değerlerinde meydana gelen değişimin olgunlaşma süresinin önemli düzeyde etkilediği düşünülmektedir.

5.1.4.6 Geri Kazanım- Esneklik-(Resilience) Değerleri

Örneklerin geri kazanım-esneklik (Resilience) değerleri çizelge 4.36'da örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin geri kazanım-esneklik değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.37'de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin geri kazanım-esneklik değerindeki değişimi üzerine etkileri çizelge 4.38'de gösterilmiştir. Örneklerin geri kazanım-esneklik (Resilience) değerlerinde meydana gelen değişim ise şekil 4.34'te, geri kazanım-esneklik değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.35'te, geri kazanım-esneklik değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi şekil 4.36'da gösterilmiştir.

İncelenen dört farklı Gouda peyniri örneğinde en yüksek esneklik-geri kazanım değeri 0.715 ($P < 0.05$) ile ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesinde, depolama sonunda en düşük esneklik-geri kazanım değeri ise; 0.284 ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesinde görülmektedir ($p < 0.05$). Kontrol örneği için en yüksek esneklik-geri kazanım değeri 0. gün (0.689), en düşük esneklik-geri kazanım değeri 90. gün (0.456), ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek esneklik-geri kazanım değeri 0.gün (0.715), en düşük esneklik-geri kazanım değeri 90. gün (0.402), armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek esneklik-geri kazanım değeri 0. gün (0.686), en düşük esneklik-geri kazanım değeri 90. gün (0.306), elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek esneklik-geri kazanım değeri 0.gün (0.658) en düşük esneklik-geri kazanım değeri 90. gün (0.284) olarak belirlenmiştir. İncelen tüm örneklerin esneklik-geri kazanım değerleri depolama süresine bağlı olarak azalış göstermiştir ($P < 0.05$). Depolama süresince en fazla azalış 0.380 değer ile armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde, buna karşın en az azalış ise 0.233'lik değer ile kontrol örneğinde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.36).

Aynı depolama süresi içerisinde örnekler arasındaki esneklik-geri kazanım değişimleri de istatistiksel olarak anlamlıdır ($P < 0.05$) Bu değişimler incelendiğinde tüm depolama

zamanları süresince en fazla değişim gösteren örneğin armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 4.37).

Yapılan korelasyon analiz sonuçlarına göre dört farklı peynir örneğinde, depolama zamanının negatif yönde çok fazla anlamlı korelatif etkisinin bulunduğu tespit edilmiştir. Yapılan varyasyon analiz sonuçlarına göre ise; esneklik-geri kazanım değerindeki değişim üzerinde örnek çeşidi, depolama zamanı ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşimlerinin istatistiksel olarak çok fazla anlamlı olduğu belirlenmiştir ($P<0.0001$) (Çizelge 4.37).

Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin esneklik-geri kazanım değerindeki değişimi üzerine etkileri incelendiğinde örnek çeşidine ve depolama zamanına bağlı değişimi esneklik-geri kazanım değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Depolama süresince Gouda peynirlerinin esneklik-geri kazanım değerlerinde meydana gelen azalmanın olgunlaşma süresinin artmasının önemli düzeyde etkilediği ayrıca kaplama malzemesinin, anaerobik olgunlaşma, proteoliz ve lipolizinde etkisinin olduğu düşünülmektedir.

5.1.4.7 Yapışkanlık (Adhesiveness) Değerleri

Örneklerin yapışkanlık (Adhesiveness) değerleri çizelge 4.39'da, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin yapışkanlık değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.40'ta, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin yapışkanlık değerindeki değişimi üzerindeki etkileri çizelge 4.41'de gösterilmiştir. Örneklerin yapışkanlık (adhesiveness) değerlerinde meydana gelen değişim şekil 4.37'de, yapışkanlık değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.38'de, yapışkanlık değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi ise şekil 4.39'de gösterilmiştir.

İncelenen dört farklı Gouda peyniri örneğinde en yüksek dış yapışkanlık değeri 0.177 ($P < 0.05$) ile ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde, depolama sonunda en düşük dış yapışkanlık değeri ise; -7.916 ile yine ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde görülmektedir ($p < 0.05$). Kontrol örneği için en yüksek dış yapışkanlık değeri 0. gün (-0.007), en düşük dış yapışkanlık değeri 90. gün (-2.588), ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek dış yapışkanlık değeri 0.gün (0.177), en düşük dış yapışkanlık değeri 90. gün (-7.916), armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek dış yapışkanlık değeri 0. gün (0.062), en düşük dış yapışkanlık değeri 90. gün (-6.495), elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek dış yapışkanlık değeri 0.gün (-0.018) en düşük dış yapışkanlık değeri 90. gün (-5.232) olarak belirlenmiştir. Aynı örneğin farklı depolama süresindeki süresi üzerindeki etkileri istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$). İncelen tüm örneklerin dış yapışkanlık değerleri depolama süresine bağlı olarak azalış göstermiştir ($P < 0.05$). Depolama süresince en fazla azalış 8.093 değer ile ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde, buna karşın en az azalış ise 2,581'lik değer ile kontrol örneğinde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.39).

Aynı depolama süresi içerisinde örnekler arasındaki dış yapışkanlık değişimleri de istatistiksel olarak anlamlıdır ($P < 0.05$) Bu değişimler incelendiğinde tüm depolama zamanları süresince en fazla değişim gösteren örneğin ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 4.40).

Yapılan korelasyon analiz sonuçlarına göre dört farklı peynir örneğinde, depolama zamanının negatif yönde çok fazla anlamlı korelatif etkisinin bulunduğu tespit edilmiştir. Yapılan varyasyon analiz sonuçlarına göre ise; dış yapışkanlık değerindeki değişim üzerinde örnek çeşidi, depolama zamanı ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşimlerinin istatistiksel olarak çok fazla anlamlı olduğu belirlenmiştir ($P < 0.0001$) (Çizelge 4.41).

Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin dış yapışkanlık değerindeki değişimi üzerine etkileri incelendiğinde örnek çeşidine ve depolama zamanına bağlı

değişimi dış yapışkanlık değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlıdır($p<0.05$).

Pereira vd. (2006), duysal sertlik ve dış yapışkanlık değerlerinin kimyasal özellikler ile yüksek oranda ilişkili olduğunu savunmuşlardır.

Depolama süresince Gouda peynirlerinin dış yapışkanlık değerlerinde meydana gelen azalmanın peynirin nem içeriği, olgunlaşma süresince gerçekleşen glikoliz, proteoliz ve lipoliz gibi biyokimyasal olayların neden olduğu düşünülmektedir (Okumuş 2019).

5.2 Gouda Peynirlerinin Kimyasal Analiz Sonuçları

5.2.1 Kuru Madde Miktarı

Gouda peynirlerinin depolanması boyunca % kuru madde miktarları çizelge 4.42’de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin kuru madde değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.43’te, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin kuru madde değerindeki değişim üzerine etkileri çizelge 4.44’de verilmiştir. Örneklerin depolama süresi boyunca kuru madde miktarlarındaki % değişimler şekil 4.40’da, kuru madde değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.41’da, kuru madde değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi şekil 4.42’de gösterilmiştir.

İncelenen dört farklı Gouda peyniri örneğinde en yüksek kuru madde değeri % 61.01 ($P< 0.05$) ile kontrol örneğinde, depolama sonunda en düşük kuru madde değeri ise; % 40,67 ile 0. Gün kontrol örneğinde görülmektedir ($p< 0.05$). Kontrol örneği için en yüksek kuru madde değeri 90. gün (% 61.01),en düşük kuru madde değeri 0. gün (% 40.67), ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek kuru madde değeri 90.gün (% 51.01), en düşük kuru madde değeri 0. gün (% 42.61), armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek kuru madde değeri 90. gün (% 53.37), en düşük kuru madde değeri 0. gün (% 41.84), elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek kuru madde değeri 90.gün (% 50.23) en düşük kuru madde değeri 0. gün (% 42.90) olarak belirlenmiştir. Aynı örneğin farklı depolama süresindeki süresi üzerindeki etkileri

istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p>0.05$) (kontrol rneği hariç). İncelen tüm örneklerin kuru madde değerleri depolama süresine bağlı olarak artış göstermiştir ($P<0.05$). Depolama süresince en fazla artış % 20.34'lk değer ile kontrol örneğinde, buna karşın en az artış ise % 7.33 lk değer ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu tespit edilmiştir (izelge 4.42).

Aynı depolama süresi içerisinde örnekler arasındaki kuru madde değişimleri de 0. ve 30. günlerde istatistiksel olarak anlamlı değildir ($P>0.05$) Bu değişimler incelendiğinde tüm depolama zamanları süresince en fazla değişim gösteren örneğin kontrol örneğinin olduğu ortaya konulmuştur (izelge 4.43).

Yapılan korelasyon analiz sonuçlarına göre dört farklı peynir örneğinde, depolama zamanının negatif yönde çok fazla anlamlı korelatif etkisinin bulunduğu tespit edilmiştir. Yapılan varyasyon analiz sonuçlarına göre ise; kuru madde değerindeki değişim üzerinde örnek çeşidi, depolama zamanı için istatistiksel olarak çok fazla anlamlı ($P<0.0001$), rnek çeşidi x depolama zamanı etkileşimlerinin istatistiksel olarak fazla anlamlı olduğu belirlenmiştir ($P<0.01$) (izelge 4.44).

rnek eşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin kuru madde değerindeki değişimi üzerine etkileri incelendiğinde depolama zamanına bağlı değişimi istatistiksel olarak anlamlı ($P<0.05$), rnek çeşidine bağlı değişimi kuru madde değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$).

Depolama süresince Gouda peynirlerinin kuru madde değerlerinde meydana gelen artışın örneklerin depolamaya bağlı olarak su kaybetmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Örneklerin olgunlaşmasına bağlı oluşan bileşiklerden mikroorganizma faaliyetinden ve su kaybından olduğu düşünülmektedir.

Güleç vd (2004), yaptığı çalışmada 90 günlük depolama sonucunda kazeinle kapladığı kaşar peynirlerinin kuru maddelerinin % 55.9-63.3 arasında değiştiğini saptamışlardır.

Kurumadde değerlerinde meydana gelen değişimin nedenlerinin ayrıca üretimde

kullanılan sütün özellikleri, hayvanın beslenme şekli, sütün elde edildiği mevsim, hayvanın ırkı, cinsi, stres durumu, yaşı ve üretim teknolojisi peynirin kurumadde değeri üzerine etkili olan faktörlerdir. Peynirin kurumaddesinin nem içeriğini, fonksiyonel özelliklerini ve asitliğini de etkilediği düşünülmektedir (Tarakçı ve Akyüz 2009).

5.2.2 Olgunlaşma İndeksi Oranı

Gouda peynirlerinin depolanması boyunca olgunlaşma indeksi oranları çizelge 4.45'te, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin olgunlaşma indeksi değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.46'da, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin olgunlaşma indeksi değerindeki değişim üzerine etkileri çizelge 4.48'de belirtilmiştir. Örneklerin depolama süresi olgunlaşma indeksi oranındaki değişimler ise şekil 4.43'te, olgunlaşma İndeksi değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.44'te, protein değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi ise şekil 4.45'te gösterilmiştir.

İncelenen dört farklı Gouda peyniri örneğinde en yüksek olgunlaşma değeri 83.53 ($P < 0.05$) ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi depolama sonunda en düşük olgunlaşma değeri ise; 19.71 ile armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde görülmektedir ($p < 0.05$). Kontrol örneği için en yüksek olgunlaşma değeri 90. gün (56.37), en düşük olgunlaşma değeri 0. gün (19.84), ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek olgunlaşma değeri 90.gün (63.30), en düşük olgunlaşma değeri 0. gün (20.59), armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek olgunlaşma değeri 90. gün (68.47), en düşük olgunlaşma değeri 0. gün (19.71), elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek olgunlaşma değeri 90.gün (83.53) en düşük olgunlaşma değeri 0. gün (19.85) olarak belirlenmiştir. Aynı örneğin farklı depolama süresindeki süresi üzerindeki etkileri istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$). İncelen tüm örneklerin olgunlaşma değerleri depolama süresine bağlı olarak artış göstermiştir ($P < 0.05$). Depolama süresince en fazla artış 63.68' lik değer ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde, buna karşın en az artış ise 36.53 lük değer ile kontrol örneğinde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.45).

Aynı depolama süresi içerisinde örnekler arasındaki olgunlaşma değişimleri de istatistiksel olarak anlamlıdır ($P<0.05$) (0. gün hariç) Bu değişimler incelendiğinde tüm depolama zamanları süresince en fazla değişim gösteren örneğin elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 4.46).

Yapılan korelasyon analiz sonuçlarına göre dört farklı peynir örneğinde, örnek çeşidinin olgunlaşma değerindeki değişimi üzerindeki etkisinin pozitif yönde çok fazla anlamlı korelatif etkisinin bulunduğu tespit edilmiştir. Yapılan varyasyon analiz sonuçlarına göre ise; olgunlaşma değerindeki değişim üzerinde örnek çeşidi, depolama zamanı ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşimlerinin istatistiksel olarak çok fazla anlamı olduğu belirlenmiştir ($P<0.0001$) (Çizelge 4.47).

Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin olgunlaşma değerindeki değişimi üzerine etkileri incelendiğinde örnek çeşidine ve depolama zamanına bağlı değişimi olgunlaşma değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Olgunlaşma indeksleri arasında 60 güne kadar benzer sonuçlar alınırken 90. günde kaplanmış kaşar peynirlerine oranla kaplanmamış kaşar peynirlerinde olgunlaşma katsayısı daha fazla arttığını bildiren kontrol ve filmle kaplanmış peynirlerin olgunlaşma indekslerinin istatistiksel olarak herhangi bir anlamı olmadığını belirtmiştir. Buldukları sonuçların peynirin film ile kaplanmasının olgunlaşma üzerinde olumsuz etkisinin olmadığını vurgulamışlardır (Sarioğlu 2006).

Olgunlaşma değerlerinde meydana gelen değişimin nedenlerinin kaplamadan kaynaklanabileceği ayrıca depolama süresinin de etkili olduğu düşünülmektedir.

Olgunlaşma değerinin ayrıca peynirlerin su içeriğine bağlı olduğu, sert peynirlerin yumuşak peynirlere göre daha düşük değere sahip olduğu bildirilmektedir (Yıldırım 2017).

5.2.3 Protein Miktarı (%)

Gouda peynirlerinin depolanması boyunca protein miktarı (%) çizelge 4.48’de, Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin protein değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.49’da, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin protein değerindeki değişim üzerine etkileri çizelge 4.50’de belirtilmiştir. Örneklerin depolama süresi protein oranındaki değişimler ise şekil 4.46’da, protein değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.47’de, protein değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi şekil 4.48’de gösterilmiştir.

İncelenen dört farklı Gouda peyniri örneğinde en yüksek % protein değeri 60. Günde % 32.25 ($P<0.05$) ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilaveli örneklerde, 0.günde depolama sonunda en düşük protein değeri ise; % 24.36 ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde görülmektedir ($P<0.05$). Kontrol örneği için en yüksek protein değeri 60. gün (% 29.02), en düşük protein değeri 0. gün (% 24.83), ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek protein değeri 60.gün (% 30.77), en düşük protein değeri 0. gün (% 25.09), armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek protein değeri 60. gün (% 30.57), en düşük protein değeri 0. gün (% 25.22), elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek protein değeri 60.gün (% 32.25) en düşük protein değeri 0. gün (% 24.36) olarak belirlenmiştir. Aynı örneğin farklı depolama süresindeki süresi üzerindeki etkileri istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$). İncelen tüm örneklerin protein değerleri depolama süresine bağlı olarak 60. güne kadar artış, 60-90. gün arasında azalış göstermiştir ($P<0.05$) (Çizelge 4.48).

Aynı depolama süresi içerisinde örnekler arasındaki protein değişimleri de istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($P<0.05$) Bu değişimler incelendiğinde tüm depolama zamanları süresince en fazla değişim gösteren örneğin elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 4.49).

Yapılan varyasyon analiz sonuçlarına göre; protein değerindeki değişim üzerinde örnek çeşidi çok fazla anlamlı ($p<0.0001$), depolama zamanı ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşimlerinin istatistiksel olarak herhangi bir anlamı bulunmadığı

belirlenmiştir ($P<0.05$) (Çizelge 4.50).

Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin protein değerindeki değişimi üzerine etkileri incelendiğinde örnek çeşidine bağlı değişimi istatistiksel olarak anlamlı ($P<0.05$), depolama zamanına bağlı değişimi protein değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$).

Depolama süresince Gouda peynirlerinin protein değerlerinde meydana gelen değişimin olgunlaşma ile peynirdeki enzimlerin aktifleşmesinden düşünülmektedir.

Protein değerlerinde meydana gelen değişimin nedenlerini ayrıca peynir üretiminde kullanılan sütlerin farklı protein değerine sahip olması, peynirin pH'ı, proses aşamasında uygulanan farklı yöntemler (starter kültür kullanımı, salamurada olgunlaştırılıp olgunlaştırılmadığı vb.) çalışmalarda farklı protein değerlerine neden olmaktadır.

Depolama süresince protein değerinin azaldığı ile ilgili yapılan bir çalışmada, protein değerlerinde farklılıkların olduğu belirtilmiştir (Okumuş 2019).

Güleç vd. (2004), kazeinle kapladığı kaşarlarda en küçük ve en yüksek protein değerlerini % 24.5-31.36. kontrol numunelerinde ise % 24.5-31.28 bulmuşlardır.

5.2.4 Su Aktivitesi (a_w)

Gouda peynirlerinin depolanması boyunca a_w değeri çizelge 4.51'de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin a_w değerindeki değişimi üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.52'de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin a_w değerindeki değişim üzerindeki etkileri çizelge 4.53'te belirtilmiş olup, depolama süresince a_w oranındaki değişimler şekil 4.49'da, a_w değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.50'de, a_w değerinin örnek çeşidine bağlı değişimi şekil 4.51'de gösterilmiştir.

İncelenen dört farklı Gouda peyniri örneğinde en yüksek a_w değeri 0.735 ($P < 0.05$) ile kontrol örneği depolama sonunda en düşük a_w değeri ise; 0.590 ile kontrol numunesinde görülmektedir ($p < 0.05$). Kontrol örneği için en yüksek a_w değeri 0. gün (0.735), en düşük a_w değeri 90. gün (0.590), ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek a_w değeri 0.gün (0.729), en düşük a_w değeri 90. gün (0.607), armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek a_w değeri 0. gün (0.732), en düşük a_w değeri 90. gün (0.610), elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek a_w değeri 0.gün (0.728) en düşük a_w 90. gün (0.620) olarak belirlenmiştir. Aynı örneğin farklı depolama süresindeki süresi üzerindeki etkileri istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$). İncelen tüm örneklerin a_w değerleri depolama süresine bağlı olarak azalış göstermiştir ($P < 0.05$). Depolama süresince en fazla azalış 0.145'lik değer ile kontrol örneğinde, buna karşın en az azalış ise 0.108'lik değer ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.51).

Aynı depolama süresi içerisinde örnekler arasındaki a_w değişimleri de istatistiksel olarak herhangi bir anlam göstermemiştir ($P > 0.05$) (90. gün hariç). Bu değişimler incelendiğinde tüm depolama zamanları süresince en fazla değişim gösteren örneğin kontrol örneği olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 4.52).

Yapılan korelasyon analiz sonuçlarına göre dört farklı peynir örneğinde, depolama zamanının negatif yönde çok fazla anlamlı korelatif etkisinin bulunduğu tespit edilmiştir. Yapılan varyasyon analiz sonuçlarına göre ise; a_w değerindeki değişim üzerinde örnek çeşidi, depolama zamanı ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşimlerinin istatistiksel olarak çok fazla anlamlı olduğu ortaya konulmuştur ($P < 0.05$) (Çizelge 4.52).

Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin a_w değerindeki değişimi üzerine etkileri incelendiğinde örnek çeşidine ve depolama zamanına bağlı değişimi a_w değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$).

a_w değerlerinde meydana gelen değişimin nedenlerini ayrıca çalışmamızda kaplamanın varlığının etkilediği düşünülmektedir.

Depolama süresince Gouda peynirlerinin a_w değerlerinde meydana gelen azalışın nedeninin proteoliz ve lipoliz ile su kaybından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Pantaleão vd. (2007), sıcaklığın ve kaplama varlığının, nem içeriğini önemli ölçüde etkileyen faktörler arasında olduğunu belirtmişlerdir. Yaptıkları çalışmada 21 günlük depolamadan sonra su içeriğinin azaldığını göstermiştir. Bu azalmayı kullanan peynir numunesinin yüzey alanı, yüzey arasındaki örneklerin alanı ve ağırlığının etkilediğini savunmuşlardır.

Galaktomannan ile kaplama kullanılan bir çalışmada, kaplanmayan peynir örneklerine göre daha az su kaybettiğini, kaplama sayesinde değerlerin daha az olduğunu belirtmişlerdir (Robertson 2006).

5.3 Gouda Peynirlerinin Mikrobiyolojik Analizleri

5.3.1 TAMB Sayısı

Gouda peynirlerinin depolanması boyunca TAMB sayısı çizelge 4.54'te, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin TAMB sayıları üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.55'te, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin TAMB sayıları üzerindeki etkileri çizelge 4.56'da gösterilmiştir.

TAMB sayısındaki değişim ise şekil 4.52'de, TAMB sayısının depolama süresine bağlı değişimi şekil 4.53'te, TAMB sayının örneğe çeşidine bağlı değişimi ise şekil 4.54'te gösterilmiştir.

İncelenen dört farklı Gouda peyniri örneğinde en yüksek TAMB değeri 4.20 ($P < 0.05$) ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi, depolama sonunda en düşük TAMB değeri ise; 2.83 ile armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde görülmektedir ($p < 0.05$). Kontrol örneği için en yüksek TAMB değeri 90. gün (4.08), en düşük TAMB değeri 0. gün (3.88), ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı

ilavesi en yüksek TAMB değeri 90.gün (4.00), en düşük TAMB değeri 0. gün (3.00), armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek TAMB değeri 90. gün (4.11), en düşük TAMB değeri 0. gün (2.83), elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek TAMB değeri 90.gün (4.20) en düşük TAMB değeri 0. gün (2.94) olarak belirlenmiştir. Aynı örneğin farklı depolama süresindeki süresi üzerindeki etkileri istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$). İncelen tüm örneklerin TAMB değerleri depolama süresine bağlı olarak artış göstermiştir ($P<0.05$). Depolama süresince en fazla artış 1.28 lik değer ile armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde, buna karşın en az artış ise 0.20 lik değer ile kontrol örneğinde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.54).

Aynı depolama süresi içerisinde örnekler arasındaki TAMB değişimleri de istatistiksel olarak bir anlamı bulunmamaktadır ($P>0.05$) (0. gün hariç). Bu değişimler incelendiğinde tüm depolama zamanları süresince en fazla değişim gösteren örneğin armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 4.55).

Yapılan korelasyon analiz sonuçlarına göre dört farklı peynir örneğinde, depolama zamanının pozitif yönde çok fazla anlamlı korelatif etkisinin bulunduğu tespit edilmiştir. Yapılan varyasyon analiz sonuçlarına göre ise; TAMB değerindeki değişim üzerinde depolama zamanının çok fazla anlamlı olduğu ($p<0.0001$), örnek çeşidi ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşimlerinin istatistiksel olarak herhangi bir anlamı bulunmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$) (Çizelge 4.56).

Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin TAMB değerindeki değişimi üzerine etkileri incelendiğinde depolama zamanına bağlı değişimi istatistiksel olarak anlamlı ($P<0.05$), örnek çeşidine bağlı değişimi TAMB değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$).

Galaktomannan yenilebilir kaplamanın kullanıldığı ve peynirin raf ömrünü uzatmak için yapılan bir çalışmada peynir örneklerinin mikrobiyolojik analizleri yapılmış, toplam mezofilik bakteri sayısı, 7. gündeki tüm numuneler büyük bir artış gösterdiğini ve 14.

ve 21. günler arasında gözlenen bir düşüş olduğunu saptamışlardır (Cerqueira vd 2009).

Peynir örneklerinin TAMB sayılarında, üretimde kullanılan sütün mikrobiyal kalitesi, süte uygulanan ısıtma işlemi, üretim biçimleri ve olgunlaştırma şekillerinin de büyük etkisi olduğu saptanmıştır (Fontecha vd. 1990).

5.3.2 Maya – Küf Sayısı

Gouda peynirlerinin depolanması boyunca maya - küf sayısı çizelge 4.57’de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin toplam maya/küf sayıları üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.58’de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin toplam maya/küf sayıları üzerine etkileri çizelge 4.59’da verilmiştir. Maya - küf sayısındaki değişim ise şekil 4.55’te, peynir örneklerinde depolama süresince toplam maya/küf sayılarının depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.56’da, peynir örneklerinde depolama süresince toplam maya/küf sayılarının örnek çeşidine bağlı değişimi şekil 4.57’de gösterilmiştir.

İncelenen dört farklı Gouda peyniri örneğinde en yüksek maya-küf değeri 0. günde 4,02 ($P < 0.05$) ile kontrol örneğinde depolama sonunda en düşük maya-küf değeri ise; 1,49 ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde görülmektedir ($p < 0.05$). Kontrol örneği için en yüksek maya-küf değeri 90. gün (4,02), en düşük maya-küf değeri 0. gün (3,32), ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek maya-küf değeri 90.gün (3,99), en düşük maya-küf değeri 0. gün (3,08), armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek maya-küf değeri 90. gün (3,26), en düşük maya-küf değeri 0. gün (1,56), elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek maya-küf değeri 90.gün (3,15) en düşük maya-küf değeri 0. gün (1,49) olarak belirlenmiştir. Aynı örneğin farklı depolama süresindeki süresi üzerindeki etkileri istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$).

İncelen tüm örneklerin maya-küf değerleri depolama süresine bağlı olarak artış göstermiştir ($P < 0.05$). Depolama süresince en fazla artış 1,46 değer ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde, buna karşın en az azalış

ise 0,70'lik değer ile kontrol örneğinde olduğu tespit edilmiştir (izelge 4.57).

Aynı depolama süresi içerisinde örnekler arasındaki maya-küf değişimleri de istatistiksel olarak anlamlıdır ($P<0.05$) Bu değişimler incelendiğinde tüm depolama zamanları süresince en fazla değişim gösteren örneğin elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu ortaya konulmuştur (izelge 4.58).

Yapılan korelasyon analiz sonuçlarına göre dört farklı peynir örneğinde, örnek çeşidinin maya-küf değerindeki değişimi üzerindeki etkisinin negatif yönde çok fazla anlamlı korelatif etkisinin depolama zamanının ise pozitif yönde çok fazla anlamlı korelatif etkisinin bulunduğu tespit edilmiştir. Yapılan varyasyon analiz sonuçlarına göre ise; maya-küf değerindeki değişim üzerinde örnek çeşidi, depolama zamanı ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşimlerinin istatistiksel olarak çok fazla anlamlı olduğu saptanmıştır ($P<0.0001$) (izelge 4.59).

rnek eşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin maya-küf değerindeki değişimi üzerine etkileri incelendiğinde örnek çeşidine ve depolama zamanına bağlı değişimi maya-küf değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlıdır($p<0.05$).

Cerqueira vd. (2009), yaptıkları çalışmanın sonuçlarına göre kaplanmamış ve galaktomannan kaplı peynir rnlerei için maya küf sayısında 7.gün 4 C'de istatistiksel bir fark bulunmadığını 14. ve 21. günler arasında gözlenen bir düşüş olduğunu bildirmişlerdir($p> 0.05$).

Depolama süresince Gouda peynirlerinin maya-küf değerlerinde meydana gelen azalmanın a_w değerinden kaynaklandığı düşünülmektedir (De Souza vd. 2020).

Yapılan bir çalışmada her iki örnek de depolama boyunca mayaların / küflerin büyümesinde bir artış gösterdiğini, bunun nedeninin ise peynir yüzeyinde yenilebilir kaplamadan kaynaklı karvakrol salınımı, zamanla aktivitesini azalttığını bildirmişlerdir (Kuorwel vd. 2013).

Ochoa-Velasco vd. (2021), bazı psikrofilik bakterilerin ve küflerin ve mayaların özellikle karvakrol'e duyarlı olduğunu bununla birlikte, karvakrol taşıyan yenilebilir kaplamaların antimikrobiyal aktivitesinin konsantrasyonuna bağlı olduğu bildirilmiştir.

5.3.3 Laktik Asit Bakterilerinin Sayısı

Gouda peynirlerinin depolanması boyunca peynirlerinin depolanması boyunca laktik asit bakterilerinin sayısı çizelge 4.60'da, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin laktik asit bakteri sayıları üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.61'de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin laktik asit bakteri sayıları üzerindeki etkileri çizelge 4.62'de gösterilmiştir. Laktik asit bakterilerinin sayısındaki değişim ise şekil 4.58'de, peynir örneklerinde depolama süresince laktik asit bakteri sayılarının depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.59'da ve peynir örneklerinde depolama süresince laktik asit bakteri sayılarının örnek çeşidine bağlı değişimi şekil 4.60'da gösterilmiştir.

İncelenen dört farklı Gouda peyniri örneğinde en yüksek laktik asit bakteri sayısı değeri 60. Günde 6,35 ($P < 0.05$) ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilaveli örnekte, depolama sonunda en düşük laktik asit bakteri sayısı değeri ise; 0. Günde 3,39 ile kontrol numunesinde görülmektedir ($p < 0.05$). Kontrol örneği için en yüksek laktik asit bakteri sayısı değeri 90. gün (4.45), en düşük laktik asit bakteri sayısı değeri 0. gün (3.39), ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek laktik asit bakteri sayısı değeri 90.gün (5.00), en düşük laktik asit bakteri sayısı değeri 0. gün (3.79), armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek laktik asit bakteri sayısı değeri 90. gün (5.05), en düşük laktik asit bakteri sayısı değeri 0. gün (4.01), elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek laktik asit bakteri sayısı değeri 90.gün (6.35) en düşük laktik asit bakteri sayısı değeri 0. gün (4.30) olarak belirlenmiştir. Aynı örneğin farklı depolama süresindeki süresi üzerindeki etkileri istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$). Kontrol örneğinin laktik asit bakteri sayısı değerleri depolama süresine bağlı olarak artış göstermiştir ($P < 0.05$). Armut, ayva ve elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde ise ilk 30 günlük depolama sonund artış, sonraki 30

günlük deplamada azalışve son 30 günlük depolama sonucunda ise yine artış gözlemlenmiştir. Depolama süresince en fazla artış 1.06 lık değer ile kontrol örneğinde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.60).

Aynı depolama süresi içerisinde örnekler arasındaki laktik asit bakteri sayısı değişimleri de istatistiksel olarak anlamlıdır ($P<0.05$) Bu değişimler incelendiğinde tüm depolama zamanları süresince en fazla değişim gösteren örneğin elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 4.61).

Yapılan korelasyon analiz sonuçlarına göre dört farklı peynir örneğinde, örnek çeşidinin ve depolama zamanının laktik asit bakteri sayısı değerindeki değişimi üzerindeki etkisinin pozitif yönde çok fazla anlamlı korelatif etkisinin bulunduğu tespit edilmiştir. Yapılan varyasyon analiz sonuçlarına göre ise; laktik asit bakteri sayısı değerindeki değişim üzerinde örnek çeşidi, depolama zamanı ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşimlerinin istatistiksel olarak çok fazla anlamlı olduğu belirlenmiştir ($P<0.0001$) (Çizelge 4.62).

Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin laktik asit bakteri sayısı değerindeki değişimi üzerine etkileri incelendiğinde örnek çeşidine ve depolama zamanına bağlı değişimi laktik asit bakteri sayısı değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlıdır($p<0.05$).

Depolama süresince Gouda peynirlerinin laktik asit bakteri sayısı değerlerinde meydana gelen değişimlerin peynir olgunlaşması için gerekli olan laktik asit bakterilerinin gelişimini tamamlamasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Sarioğlu 2006).

Yapılan bir çalışmada depolama süresince laktik asit bakterilerinin sayısında önemli bir azalışın olmadığı saptanmış, filmle kaplama işleminin peynir olgunlaşması için gerekli olan laktik asit bakterilerinin gelişimi üzerine olumsuz bir etki yapmadığı bildirilmiştir (Sarioğlu 2006).

Laktik asit bakteri sayısı değerlerinde meydana gelen azalmanın nedenlerini ayrıca su aktivitesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Akarca 2013)

5.3.4 *Lactococcus* /*Streptococcus* Cinsi Bakterilerin Sayısı

Gouda peynirlerinin depolanması boyunca *Lactococcus*/*Streptococcus* cinsi bakterilerinin sayısı çizelge 4.63'te, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin *Lactococcus*/*Streptococcus* türü Bakteri sayıları üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.64'te, Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin *Lactococcus*/*Streptococcus* türü bakteri sayıları üzerine etkileri çizelge 4.65'te verilmiştir. *Lactococcus*/*Streptococcus* cinsi bakterilerinin sayısındaki değişim ise şekil 4.61'de, peynir örneklerinde depolama süresince *Lactococcus*/*Streptococcus* türü bakteri sayılarının depolama zamanına bağlı değişimi (Log kob/g) şekil 4.62'de, peynir örneklerinde depolama süresince *Lactococcus*/*Streptococcus* türü bakteri sayılarının örnek çeşidine bağlı değişimi (Log kob/g) şekil 4.63'te gösterilmiştir.

İncelenen dört farklı Gouda peyniri örneğinde en yüksek *Lactococcus*/*Streptococcus* değeri 4.67 ($P<0.05$) ile 90. Günde armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde ve en düşük *Lactococcus*/*Streptococcus* değeri ise; 0. Günde 3.00 ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde görülmektedir ($p<0.05$). Kontrol örneği için en yüksek *Lactococcus*/*Streptococcus* değeri 90. gün (4.46), en düşük *Lactococcus*/*Streptococcus* değeri 0. gün (3.17), ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek *Lactococcus*/*Streptococcus* değeri 90.gün (4.49), en düşük *Lactococcus*/*Streptococcus* değeri 0. gün (3.20), armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek *Lactococcus*/*Streptococcus* değeri 90. gün (4.67), en düşük *Lactococcus*/*Streptococcus* değeri 0. gün (3.25), elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek *Lactococcus*/*Streptococcus* değeri 90.gün (4.15) en düşük *Lactococcus*/*Streptococcus* değeri 0. gün (3.00) olarak belirlenmiştir. Aynı örneğin farklı depolama süresindeki etkileri istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$). İncelen tüm örneklerin *Lactococcus*/*Streptococcus* değerleri depolama süresine bağlı olarak artış göstermiştir

($P<0.05$). Depolama süresince en fazla artış 1.42'lik değer ile armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde, buna karşın en az artış ise 1.15 lik değer ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.63).

Aynı depolama süresi içerisinde örnekler arasındaki *Lactococcus/Streptococcus* değişimleri de istatistiksel olarak anlamlıdır ($P<0.05$) (90. gün hariç). Bu değişimler incelendiğinde tüm depolama zamanları süresince en fazla değişim gösteren örneğin armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 4.64).

Yapılan korelasyon analiz sonuçlarına göre dört farklı peynir örneğinde, örnek çeşidinin *Lactococcus/Streptococcus* değerindeki değişimi üzerindeki etkisinin pozitif yönde çok fazla anlamlı korelatif etkisinin ($P<0.01$), bulunduğu tespit edilmiştir. Yapılan varyasyon analiz sonuçlarına göre ise; *Lactococcus/Streptococcus* değerindeki değişim üzerinde örnek çeşidinin çok fazla anlamlı olduğu ($p<0.0001$), depolama zamanı ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşimlerinin istatistiksel olarak herhangi bir anlamı bulunmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$) (Çizelge 4.65).

Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin *Lactococcus/Streptococcus* değerindeki değişimi üzerine etkileri incelendiğinde örnek çeşidine ve depolama zamanına bağlı değişimi *Lactococcus/Streptococcus* değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlıdır ($p<0.05$).

Depolama süresince Gouda peynirlerinin *Lactococcus/Streptococcus* değerlerinde meydana gelen artışın peynirin olgunlaşması için gerekli olan *Lactococcus/Streptococcus* gelişimini tamamlamasından kaynaklandığı düşünülmektedir (Sarıoğlu 2006).

5.4 Gouda Peynirlerinin Duyusal Analizleri

5.4.1 Renk Değerleri

Örneklerin renk değerleri çizelge 4.66'da, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin renk değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.67'de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin renk değerindeki değişim üzerine etkileri çizelge 4.68'de gösterilmiştir. Örneklerin renk değerlerinde meydana gelen değişim ise şekil 4.64'de, peynir örneklerinde depolama süresince renk değerindeki değişim şekil 4.65'te, renk değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.66'da, renk değerinin çeşidine bağlı değişimi şekil 4.67'de gösterilmiştir.

İncelenen dört farklı Gouda peyniri örneğinde en yüksek renk değeri 8.25 ($P < 0.05$) ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilaveli örnekte depolama sonunda en düşük renk değeri ise; 60. Günde 7.65 ile armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde görülmektedir ($p < 0.05$). Kontrol örneği için en yüksek renk 60. gün (8.20), en düşük renk değeri 30. gün (7.70), ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek renk değeri 60.gün (7.95), en düşük renk değeri 30. gün (7.70), armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek renk değeri 90. gün (7.85), en düşük renk değeri 60. gün (7.65), elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek renk değeri 90.gün (8.25) en düşük renk değeri 30. gün (7.85) olarak belirlenmiştir. Aynı örneğin farklı depolama süresindeki süresi üzerindeki etkileri istatistiksel olarak bir anlamı bulunmadığı belirlenmiştir ($p > 0.05$). İncelen tüm örneklerin renk değerleri depolama süresine bağlı olarak artış göstermiştir. Depolama süresince en fazla artış 0.40 lık değer ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde, buna karşın en az artış ise 0.05'lik değer ile ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.66).

Aynı depolama süresi içerisinde örnekler arasındaki renk değişimleri de istatistiksel olarak herhangi bir anlamının olmadığı belirlenmiştir ($P > 0.05$). Bu değişimler incelendiğinde tüm depolama zamanları süresince en fazla değişim gösteren örneğin elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu

ortaya konulmuştur (Çizelge 4.67).

Yapılan varyasyon analiz sonuçlarına göre; renk değerindeki değişim üzerinde örnek çeşidi, depolama zamanı ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşimlerinin istatistiksel olarak herhangi bir anlamı bulunmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$) (Çizelge 4.68).

Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin renk değerindeki değişimi üzerine etkileri incelendiğinde örnek çeşidine ve depolama zamanına bağlı değişimi renk değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$).

Depolama süresince Gouda peynirlerinin renk değerlerinde meydana gelen artışların Gouda peyniri gibi olgunlaşarak tüketilen peynirlerde olgunlaşma ile renk parametresinin de homojenleşmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Polimerizasyon yöntemiyle peynir kaplamanın yapıldığı bir çalışmada, renk homojenliği ve sertliği açısından duyuşal farklılıklar bulunmuştur ($P < 0.05$). Üretilen kaplamalı peynirin en homojen olarak sınıflandırıldığı gözlenmiştir (Henriques vd. 2013)

5.4.2 Tat ve Aroma Değerleri

Örneklerin tat ve aroma değerleri çizelge 4.69'da, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin tat ve aroma değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.70'de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin tat ve aroma değerindeki değişim üzerine etkileri ise çizelge 4.71'de gösterilmiştir. Örneklerin tat ve aroma değerlerinde meydana gelen değişim şekil 4.68'de, peynir örneklerinde depolama süresince tat ve aroma değerindeki değişim şekil 4.69'da, tat ve aroma değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.70'te, tat ve aroma değerinin çeşidine bağlı değişimi şekil 4.71'de gösterilmiştir.

İncelenen dört farklı Gouda peyniri örneğinde en yüksek tat ve aroma değeri 8,10 ($P<$

0.05) ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilaveli örneklerde depolama sonunda en düşük tat ve aroma değeri ise; 7,00 ile ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde 30. günde görülmektedir ($p<0.05$). Kontrol örneği için en yüksek tat ve aroma değeri 90. gün (7,65), en düşük tat ve aroma değeri 30. gün (7,60), ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek tat ve aroma değeri 90.gün (7,95), en düşük tat ve aroma değeri 30. gün (7,00), armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek tat ve aroma değeri 90. gün (7,70), en düşük tat ve aroma değeri 30. gün (7,20), elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek tat ve aroma değeri 90.gün (8,10) en düşük tat değeri 30. gün (7,90) olarak belirlenmiştir. Aynı örneğin farklı depolama süresindeki süresi üzerindeki etkileri istatistiksel olarak anlamlı değildir ($P>0.05$). İncelen tüm örneklerin tat ve aroma değerleri depolama süresine bağlı olarak artış göstermiştir. Depolama süresince en fazla artış 0,95'lik değer ile ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde, buna karşın en az azalış ise 0,05 lik değer ile kontrol örneğinde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.69).

Aynı depolama süresi içerisinde örnekler arasındaki tat ve aroma değişimleri de istatistiksel olarak bir anlamı olmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$) (30. Gün hariç). Bu değişimler incelendiğinde tüm depolama zamanları süresince en fazla değişim gösteren örneğin ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 4.70).

Yapılan korelasyon analiz sonuçlarına göre dört farklı peynir örneğinde, depolama zamanının ise pozitif yönde fazla anlamlı korelatif etkisinin ($P<0.01$) bulunduğu tespit edilmiştir. Yapılan varyasyon analiz sonuçlarına göre ise; tat ve aroma değerindeki değişim üzerinde örnek çeşidi, depolama zamanı ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşimlerinin istatistiksel olarak herhangi bir anlamı bulunmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$) (Çizelge 4.71).

Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin tat ve aroma değerindeki değişimi üzerine etkileri incelendiğinde örnek çeşidine ve depolama zamanına bağlı değişimi tat ve aroma değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$).

Depolama süresince Gouda peynirlerinin tat ve aroma değerlerinde meydana gelen artışın peynirlerin olgunlaştırılması sırasında gerçekleşen proteoliz, lipoliz ve süt çeşidine bağlı olduğu bilinmektedir (Gunasekaran vd. 2003).

5.4.3 Koku Değerleri

Örneklerin koku değerleri çizelge 4.72’de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin koku değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.73’te, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin koku değerindeki değişim üzerindeki etkileri çizelge 4.74’te gösterilmiştir. Örneklerin koku değerlerinde meydana gelen değişim ise şekil 4.72’de, peynir örneklerinde depolama süresince koku değerindeki değişim şekil 4.73’te, koku değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.74’te, koku değerinin çeşidine bağlı değişim şekil 4.75’te gösterilmiştir.İncelenen dört farklı Gouda peyniri örneğinde en yüksek koku değeri 8,25 ($P<0.05$) ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilaveli örneklerde depolama sonunda en düşük koku değeri ise; 6,83 ile ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde 30. Günde görülmektedir ($p<0.05$).

Kontrol örneği için en yüksek koku değeri 90. gün (7,95),en düşük koku değeri 60. gün (7,35), ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek koku değeri 90.gün (7,90), en düşük koku değeri 30. gün (6,83), armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek koku değeri 60. gün (8,05), en düşük koku değeri 30. gün (7,00), elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek koku değeri 90.gün (8,25) en düşük koku değeri 30. gün (8,05) olarak belirlenmiştir. Aynı örneğin farklı depolama süresindeki süresi üzerindeki etkileri istatistiksel olarak anlamlıdır ($P<0.05$). İncelen tüm örneklerin koku değerleri depolama süresine bağlı olarak artış göstermiştir ($P<0.05$). Depolama süresince en fazla artış 1,07’lik değer ile ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde, buna karşın en az azalış ise 0.20 lik değer ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.72).

Aynı depolama süresi içerisinde örnekler arasındaki koku değişimleri de istatistiksel olarak anlamlıdır (90. gün hariç) ($P < 0.05$) Bu değişimler incelendiğinde tüm depolama zamanları süresince en fazla değişim gösteren örneğin ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 4.73).

Yapılan korelasyon analiz sonuçlarına göre dört farklı peynir örneğinde, örnek çeşidinin koku değerindeki değişimi üzerindeki etkisinin pozitif yönde fazla anlamlı korelatif etkisinin, depolama zamanının ise pozitif yönde çok fazla anlamlı korelatif etkisinin bulunduğu tespit edilmiştir. Yapılan varyasyon analiz sonuçlarına göre ise; koku değerindeki değişim üzerinde örnek çeşidi, depolama zamanının istatistiksel olarak ok fazla anlamlı olduğu ($P < 0.0001$), örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşimlerinin istatistiksel olarak herhangi bir anlamı bulunmadığı belirlenmiştir ($P > 0.05$) (Çizelge 4.74).

Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin koku değerindeki değişimi üzerine etkileri incelendiğinde örnek çeşidine ve depolama zamanına bağlı değişimi koku değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlıdır ($p < 0.05$).

Depolama süresince Gouda peynirlerinin koku değerlerinde meydana gelen artışın depolama boyunca Gouda peyniri gibi olgunlaştırılarak tüketilen peynirlerin enzimatik reaksiyonlarını tamamlayıp kendine has değerlerine ulaşmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

5.4.4 Görünüş Değerleri

Örneklerin görünüş değerleri çizelge 4.75'te, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin görünüş değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.76'da, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin görünüş değerindeki değişim üzerine etkileri çizelge 4.77'de gösterilmiştir. Örneklerin görünüş değerlerinde meydana gelen değişim ise şekil 4.76'da, peynir örneklerinde depolama süresince görünüş değerindeki değişim şekil

4.77’de, görünüş değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.78’de gösterilmiştir.

İncelenen dört farklı Gouda peyniri örneğinde en yüksek görünüş değeri 7.95 ($P < 0.05$) ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilaveli örneklerde depolama sonunda en düşük görünüş değeri ise; 7.40 ile armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde 90. Günde görülmektedir ($p < 0.05$). Kontrol örneği için en yüksek görünüş değeri 60. gün (7.90), en düşük görünüş değeri 90. gün (7.70), ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek görünüş değeri 90.gün (7.85), en düşük görünüş değeri 30. gün (7.65), armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek görünüş değeri 30. gün (7.90), en düşük görünüş değeri 90. gün (7.40), elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek görünüş değeri 90.gün (7.95) en düşük görünüş değeri 60. gün (7.80) olarak belirlenmiştir. Aynı örneğin farklı depolama süresindeki süresi üzerindeki etkileri istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0.05$). İncelen tüm örneklerin görünüş değerleri depolama süresine bağlı olarak artış ve azalış göstermiştir ($P < 0.05$). Depolama süresince kontrol örneği ve armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde azalış gösterirken elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde değişim olmamış, ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde ise artış olduğu tespit edilmiştir. En fazla azalış 0.50 lik değer ile armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde buna karşın en fazla artış ise 0.20’lik değer ile ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.75).

Aynı depolama süresi içerisinde örnekler arasındaki görünüş değişimleri de istatistiksel olarak tespit edilmiştir ($P > 0.05$). Bu değişimler incelendiğinde tüm depolama zamanları süresince en fazla değişim gösteren örneğin armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 4.76).

Yapılan varyasyon analiz sonuçlarına göre; görünüş değerindeki değişim üzerinde örnek çeşidi, depolama zamanı ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşimlerinin istatistiksel olarak herhangi bir anlamı bulunmadığı belirlenmiştir ($P > 0.05$) (Çizelge

4.77).

Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin görünüş değerindeki değişimi üzerine etkileri incelendiğinde örnek çeşidine ve depolama zamanına bağlı değişimi görünüş değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı değildir ($P>0.05$).

Lipoliz peynir kalitesinde yapı ve görünüş değerleri açısından önemli bir unsurdur. Süt yağının protein ağına esneklik kazandırmasıyla peynirin tekstürü üzerinde önemli bir yere sahiptir. Depolama süresince Gouda peynirlerinin görünüş değerlerinde meydana gelen artışların peynirin olgunlaşmasıyla gerçekleşen lipolizden kaynaklandığı düşünülmektedir (Collins vd. 2003).

5.4.5 Çiğnenebilirlik Değerleri

Örneklerin çiğnenebilirlik değerleri çizelge 4.78’de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin çiğnenebilirlik değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.79’da, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin çiğnenebilirlik değerindeki değişim üzerindeki etkileri çizelge 4.80’de gösterilmiştir. Örneklerin çiğnenebilirlik değerlerinde meydana gelen değişim şekil 4.80’de, peynir örneklerinde depolama süresince çiğnenebilirlik değerindeki değişim şekil 4.81’de, çiğnenebilirlik değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.82’de, çiğnenebilirlik değerinin çeşidine bağlı değişimi ise şekil 4.83’te gösterilmiştir.

İncelenen dört farklı Gouda peyniri örneğinde en yüksek çiğnenebilirlik değeri 8.03 ($P<0.05$) ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilaveli örneklerde depolama sonunda en düşük çiğnenebilirlik değeri ise; 7.65 ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde 30. günde görülmektedir ($p<0.05$). Kontrol örneği için en yüksek çiğnenebilirlik değeri 90. gün (7.95), en düşük çiğnenebilirlik değeri 30. gün (7.85), ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek çiğnenebilirlik değeri 90.gün (7.85), en düşük çiğnenebilirlik değeri 30. gün (7.65), armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek çiğnenebilirlik değeri 30. gün (7.90), en düşük

çiğnenebilirlik değeri 90. gün (7.65), elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek çiğnenebilirlik değeri 90.gün (8.03) en düşük çiğnenebilirlik değeri 30. gün ve 60.günde (7.95) olarak belirlenmiştir. Aynı örneğin farklı depolama süresindeki süresi üzerindeki etkileri istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$). İncelen tüm örneklerin çiğnenebilirlik değerleri depolama süresine bağlı olarak artış göstermiştir ($P<0.05$) (armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örnekler hariç). Depolama süresince en fazla artış 0.20 lik değer ile ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde örneğinde, buna karşın en az artış ise 0.08 lik değer ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.78).

Aynı depolama süresi içerisinde örnekler arasındaki çiğnenebilirlik değişimleri de istatistiksel olarak herhangi bir anlamı bulunmamaktadır ($P>0.05$) Bu değişimler incelendiğinde tüm depolama zamanları süresince en fazla değişim gösteren örneğin armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 4.79).

Yapılan varyasyon analiz sonuçlarına göre; çiğnenebilirlik değerindeki değişim üzerinde örnek çeşidi, depolama zamanı ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşimlerinin istatistiksel olarak herhangi bir anlamı bulunmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$) (Çizelge 4.80).

Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin çiğnenebilirlik değerindeki değişimi üzerine etkileri incelendiğinde örnek çeşidine ve depolama zamanına bağlı değişimi çiğnenebilirlik değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$).

Henriques vd. (2013) yaptığı bir çalışmada renk homojenliği ve sertliği açısından duyuşal farklılıklar bulunmuştur ($P < 0.05$). Kaplamalı peynirin renk homojenliği açısından daha yüksek puana sahip olduğu ise en homojen olarak sınıflandırıldığı gözlenmiştir.

Depolama süresince Gouda peynirlerinin çiğnenebilirlik değerlerinde meydana gelen

artışın peynirin olgunlaşmasına bağlı olarak zamanla olgunlaşmasını tamamlamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

5.4.6 Gevreklik Değerleri

Örneklerin gevreklik değerleri çizelge 4.81’de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin gevreklik değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.82’de, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin gevreklik değerindeki değişim üzerindeki etkileri çizelge 4.83’te gösterilmiştir. Örneklerin gevreklik değerlerinde meydana gelen değişim şekil 4.84’te, peynir örneklerinde depolama süresince gevreklik değerindeki değişim şekil 4.85’te, gevreklik değerinin depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.86’da gevreklik değerinin çeşidine bağlı değişimi ise şekil 4.87’de gösterilmiştir.

İncelenen dört farklı Gouda peyniri örneğinde en yüksek gevreklik değeri 8.25 ($P < 0.05$) ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilaveli örnekte depolama sonunda en düşük gevreklik değeri ise; 7.25 armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde 90. günde görülmektedir ($p < 0.05$). Kontrol örneği için en yüksek gevreklik değeri 90. gün (7.95), en düşük gevreklik değeri 60. gün (7.65), ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek gevreklik değeri 60.gün (7.75), en düşük gevreklik değeri 90. gün (7.35), armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek gevreklik değeri 30. gün (7.60), en düşük gevreklik değeri 90. gün (7.25), elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek gevreklik değeri 60.gün (8.25) en düşük gevreklik değeri 90. gün (7.90) olarak belirlenmiştir. Aynı örneğin farklı depolama süresindeki süresi üzerindeki etkileri istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0.05$). İncelenen tüm örneklerin gevreklik değerleri depolama süresine bağlı olarak azalış göstermiştir ($P < 0.05$) (kontrol örnekleri hariç). Depolama süresince en fazla artış 0.25’lik değer ile kontrol örneğinde, buna karşın en az azalış ise 0.10’lik değer ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ve ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.81).

Aynı depolama süresi içerisinde örnekler arasındaki gevreklik değişimleri de

istatistiksel olarak herhangi bir anlamı bulunmamaktadır ($P>0.05$) Bu değişimler incelendiğinde tüm depolama zamanları süresince en fazla değişim gösteren örneğin ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 4.79).

Yapılan varyasyon analiz sonuçlarına göre; gevreklik değerindeki değişim üzerinde örnek çeşidi, depolama zamanı ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşimlerinin istatistiksel olarak herhangi bir anlamı bulunmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$) (Çizelge 4.80).

Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin gevreklik değerindeki değişimi üzerine etkileri incelendiğinde örnek çeşidine ve depolama zamanına bağlı değişimi gevreklik değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0.05$).

5.4.7 Genel Beğeni Değerleri

Örneklerin genel beğeni değerleri çizelge 4.84'te, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin genel beğeni değerindeki değişim üzerindeki etkilerine ait varyasyon ve korelasyon analizleri çizelge 4.85'te, örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin genel beğeni değerindeki değişim üzerine etkileri çizelge 4.86'da, gösterilmiştir. Örneklerin genel beğeni değerlerinde meydana gelen değişim ise şekil 4.88'de, Peynir Örneklerinde depolama süresince genel beğeni değerindeki değişim şekil 4.89'da, genel beğeni depolama zamanına bağlı değişimi şekil 4.90'da, genel beğeni örnek çeşidine bağlı değişimi şekil 4.91'de gösterilmiştir.

İncelenen dört farklı Gouda peyniri örneğinde en yüksek genel beğeni değeri 8.35 ($P<0.05$) ile elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilaveli örneklerde depolama sonunda en düşük genel beğeni değeri ise; 30. günde 7.15 ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde görülmektedir ($p<0.05$). Kontrol örneği için en yüksek genel beğeni değeri 90. gün (7.85), en düşük genel beğeni değeri 60. gün (7.65), ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek genel beğeni değeri 90.gün (8.20), en düşük genel beğeni değeri 30. gün (7.15), armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek genel beğeni değeri 90. gün (7.85), en düşük genel beğeni değeri 30. gün

(7.20), elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi en yüksek genel beğeni değeri 90.gün (8.35) en düşük genel beğeni değeri 30. gün (7.70) olarak belirlenmiştir. Aynı örneğin farklı depolama süresindeki süresi üzerindeki etkileri istatistiksel olarak anlamlıdır ($P<0.05$). İncelen tüm örneklerin genel beğeni değerleri depolama süresine bağlı olarak artış göstermiştir ($P<0.05$) (kontrol örnekleri hariç). Depolama süresince en fazla artış 1.95'lik değer ile ayva kabuğu ve çekirdeği ile kaplanan örnekte, olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.84).

Aynı depolama süresi içerisinde örnekler arasındaki genel beğeni değişimleri de istatistiksel olarak herhangi bir anlamı bulunmamaktadır ($P>0.05$) Bu değişimler incelendiğinde tüm depolama zamanları süresince en fazla değişim gösteren örneğin ayva çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde olduğu ortaya konulmuştur (Çizelge 4.85).

Yapılan varyasyon analiz sonuçlarına göre; genel beğeni değerindeki değişim üzerinde depolama zamanının anlamlı; örnek çeşidi, ve örnek çeşidi x depolama zamanı etkileşimlerinin istatistiksel olarak herhangi bir anlamı bulunmadığı belirlenmiştir ($P>0.05$) (Çizelge 4.80).

Örnek çeşidi ve depolama zamanının Gouda peynirlerinin genel beğeni değerindeki değişimi üzerine etkileri incelendiğinde örnek çeşidine ve depolama zamanına bağlı değişimi genel beğeni değeri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı değildir ($P>0.05$).

5.5 Sonuç

İnsan beslenmesinde önemli bir yere sahip olan ve birçok çeşidi bulunan peynir; Tüm Dünyada yıllardır çeşitli yöntemler kullanılarak üretilmektedir. Peynir gibi çabuk bozulabilecek olan süt ürünleri çeşitli yöntemler kullanılarak doğal kaynaklı ürünlerden üretilmiş yenilebilir özellikteki kaplama malzemeleri ile kaplanarak mikrobiyolojik açıdan çok daha güvenilir hale getirilebilmektedir. Bu yöntemler arasında yenilebilir filmle kaplama yöntemi günümüzde gittikçe artan bir yöntem olmaya başlamıştır. Bu yöntem ile peynirler tazeliğini, kalitesini ve yapısını uzun süre koruyabilmektedir.

Bu çalışmada Gouda peyniri yenilebilir film olan balmumu ve çeşitli meyve kabukları ile kaplanarak tazeliğini uzun süre koruması sağlanmıştır. Son yıllarda artan tüketici talepleri ve geri dönüşümün önemli hale gelmiştir. Bu çalışmada yararlanılan kaplama malzemeleri doğaya zarar vermeyen, geri dönüştürülebilen meyve atıkları olduğundan geri dönüşüm için bir alternatif oluşturabileceğini ortaya koymuştur. Yenilebilir film kaplamaların son yıllarda çok fazla tercih ediliyor olması maliyet ve geri dönüştürülebilir olduğu için önem arz etmektedir.

Tüm bunlara ek olarak da yüksek lif ve pektin içerikli meyve kabuğu atıklarının alternatif ürün olarak kullanılabileceği çalışmamızda gösterilmiştir. Çalışmamızda peynir, peynirlerinin kaplanması, peynirlerin analizleri (tekstür, duyuşal, mikrobiyolojik ve kimyasal analizler) yapılmış olup, olumlu birçok sonuca göre elma, armut ve ayvanın alternatif kaplama malzemesi olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.

Yapılan tekstür profil analizi sonuçlarında, en yüksek sertlik değeri kontrol örneğinde tespit edilirken en yüksek elastikiyet değeri armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi bulunan numunede tespit edilmiştir. Çiğnenebilirlik değeri kontrol numunesinde en yüksek değeri göstermiştir.

İncelenen dört farklı Gouda peynirinin kimyasal analiz sonuçlarında; kuru madde değeri en yüksek numune kontrol örneğinde, en iyi olgunlaşmaya sahip numune elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi olan peynirde örneğinde tespit edilmiştir. En yüksek % protein değeri yine elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilaveli örneklerde, depolama sonunda en düşük a_w değeri ise; kontrol numunesinde olduğu belirlenmiştir.

Gouda peynirlerinin depolanması boyunca yapılan mikrobiyolojik analizler sonucunda; en yüksek TAMB değeri elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi olan üründe görülürken, en düşük maya-küf değeri ise; yine elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde tespit edilmiştir. En yüksek laktik asit bakteri sayısı değeri elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ilaveli örnekte en yüksek *Lactococcus/Streptococcus* değeri armut çekirdeği ve kabuğu karışımı ilavesi ile hazırlanarak kaplanan örneklerde tespit edilmiştir.

İncelenen dört farklı Gouda peyniri örneğinde yapılan genel beğeni değerlendirmesinde en yüksek puan elma çekirdeği ve kabuğu karışımı ile kaplanan peynir örneklerinde tespit edilmiştir.

Doğal katkı maddeleri ilaveli ya da katkısız gıdalara olan ilginin en yüksek seviyesinde olduğu günümüzde tamamen doğal ürünlerden elde edilen katkı maddeleri ile üretilen bu ürünlerinde tüketici tarafından kolaylıkla tercih edileceği ortadadır. Yapılacak yeni çalışmalar ile farklı yönlerinin ortaya konulacağı ve gıda sanayisinde çok daha farklı alanlarda kullanılabileceği düşünülmektedir.



6. KAYNAKLAR

- Abdel Moneim E, Ohag M, Hassan M, Alreshidi MM, Abdelmageed E, VeettilSome VN, 2018, Chemical and Microbiological Characteristics of Gouda Cheese. Journal of Advances in Bioresearch, 9,32-37.
- Akaltan F, Keskin Y, Özkan Y, 1999, Kompozit Rezinlerde Görünür Işıkla Polimerizasyonun Renk Değişikliğine Etkisi, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 26,281-287.
- Akan E, Yerlikaya O, Kınık Ö, 2014, Süt Çeşitlerinin Besin Değerleri ve İşleme Teknolojilerine Uygunluğu, Süt Dünyası Dergisi, 9, 48.
- Akarca G, 2013, Kılıflanmış Sade ve Baharatlı Mozzarella Peynirinin Olgunlaşma Süresinde Değişimlerinin İncelenmesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi,174s, 2013.
- Anema S G, Thompson A (Ed), 2009, The Whey Proteins in Milk: Thermal Denaturation, Physical Interactions and Effects on the Functional Properties of Milk. in: Milk Proteins: from Expression to Food, Elsevier Inc, pp. 239-281, USA.
- Anonim, 1981, TS 1018, Çiğ Süt Standardı Türk Standartları Enstitüsü, Türk Standartları Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 1989, TS 6930, Süt ve Mamülleri ve Koliformların Sayımı. Bölüm 1. 30°C’da Koloni Sayım Tekniği. Türk Standartları Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 1994, TS 1018, İnek Sütü-Çiğ, Türk Standartları Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim, 2007, Gıdalarda Ham Protein Tayini, Mesleki Eğitim ve Öğretim Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi, Ankara.
- Anonim, 2018, Apple Descriptors. In: R. Watkins and R.A. Smith (Eds), Commission of the European Communities, ECSC, EEC, EAEC, Brussels and Luxembourg, IPBGR, Rome.
- Artigas M A, Acevedo-Fani A, Martín-Belloso O, 2017, Improving the Shelf Life of Low-Fat Cut Cheese using Nanoemulsion-Based Edible Coatings Containing

- Oregano Essential Oil and Mandarin Fiber, Food Control, 76, 1–12.
- Astuti Verma ve Archana Kushwaha, 2018, Effect of Maturation on Physico-Chemical Characteristics of ‘Gola’ Pear (*Pyrus pyrifolia*) Fruit.
- Baker R A, 1997, Reassessment of some fruit and vegetable pectin levels. Journal of Food Science, 62, 225–229.
- Bayram U ve Tarakçı Z, 2020, Farklı Meyve Tozları İlave Edilen Kaşar Peynirlerinin Renk Değerleri ve Tekstürel Özellikleri Üzerine Olgunlaşmanın Etkilerinin Belirlenmesi, Akademik Ziraat Dergisi, 9, 363-372.
- Baz E, Gülmez M, Güven A, Sezer Ç, Duman B, 2003, Kars İlinde Satışa Sunulan Çiğ Süt ve Taze Beyaz Peynirlerin Koliform Grubu Bakteri, *E. coli* ve *E. coli* O157:H7 Yönünden İncelenmesi, Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, 9, 165-167.
- Beuvier E, Duboz G, 2013, The Microbiology of Traditional Hard and Semihard Cooked Mountain Cheeses, Microbial Spectr.;1(1):CM-0006-2012.
- Bianchi A, Mallmann S, Gazoni I, Cavaleiro D, Rigo E, 2021, Effect of Acid Casein Freezing on the Industrial Production of Processed Cheese, Int. Dairy J, 118, 105043.
- Bioresco, 2005, Beeswax, Dossier submitted by Dr. Albert Bär, Bioresco, Ltd., Basel, Switzerland to the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives, 65 th meeting, Geneva.
- Bourne E, 1978, The State of Research on Ego Identity: A Review and Appraisal, Journal of Youth and Adolescence, 3, 223-251.
- Bourtoom T, 2008, Edible Films and Coatings, Characteristics and Properties, International Food Research Journal, 15, 237-248.
- Buchwald R, Breed MD, Greenberg AR, Otis G, 2006, Interspecific Variation in Beeswax as a Biological Construction Material, Journal of Experimental Biology, 209, 3984-3989.
- Bucsek M J, Nyeki J, Szabo Z, Kadar A, 1996, Quantitation of Mineral Elements of Different Fruit Pollen Grains, Mikrochimica Acta, 13, 333–338.

- Buriti F C, Da Rocha J S, Saad S M, 2005, Incorporation of *Lactobacillus acidophilus* in Minas Fresh Cheese and its Implications for Textural and Sensorial Properties During Storage, *International Dairy Journal*, 15, 1279-1288.
- Burkhalter G, 1981, *Catalogue of Cheese (Bulletin 141)*. Brussels: International Dairy Federation.
- Cerqueira M A, Alvaro M, Bartolomeu W, Jose A, Renato A, 2009, Functional Polysaccharides as Edible Coatings for Cheese, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 4, 1456-1462.
- Cerqueira M A, Sousa-Gallagher M J, Macedo I, Rodriguez-Aguilera R, Souza B W, Teixeira J A, Vicenta A A, 2010, Use of Galactomannan Edible Coating Application and Storage Temperature for Prolonging Shelf-life of Regional Cheese, *Journal of Food Engineering*, 97, 7-94.
- Champagne C P, Gagnon D, St-Gelais D, Vuilleumard J C, 2009, Interactions between *Lactococcus lactis* and *Streptococcus thermophilus* strains in Cheddar cheese processing conditions, *International Dairy Journal*, 19, 669-674.
- Collins Y F, McSweeney P L, Wilkinson M G, 2003, Lipolysis and Free Fatty Acid Catabolism in Cheese: a Review of Current Knowledge, *International Dairy Journal*, 13, 841-866.
- Çağlar A, Coşkun H, Bakırcı İ, 1996, Peynirlerde Patojen Mikroorganizmalar ve Bunların Kontrol Altına Alınmaları, *Süt Teknolojileri Dergisi*, 1, 42-46.
- Çelik U, Uysal Ş, 2009, Beyaz Peynirin Bileşim, Kalite, Mikroflora ve Olgunlaşması, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 40, 141-151.
- Dağdemir E, 2006, Salamura Beyaz Peynirlerden İzole Edilen Laktik Asit Bakterilerinin Tanımlanması ve Seçilen Bazı İzolatların Kültür Olarak Kullanılabilme Olanakları, *Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, 190s, Erzurum.
- De Huidobro F R, Miguel E, Blázquez B, Onega E, 2005, A comparison between two methods (Warner–Bratzler and texture profile analysis) for testing either raw meat or cooked meat. *Meat science*, 69, 527-536.

- De Souza A G, dos Santos N M A, Torin R F D S, Rosa D D S, 2020, Synergic Antimicrobial Properties of Carvacrol Essential Oil and Montmorillonite in Biodegradable Starch Films. *International Journal of Macromolecules*, 164, 1737–1747.
- Denizkara A, 2021, Geleneksel Afyonkarahisar Ekmeği Üretiminde Kullanılan Hamurların Fizikokimyasal Özellikleri ile Hamur Fermantasyonunda Rol Alan Mayaların İzolasyon ve Tanımlanması, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 96s, Afyonkarahisar.
- Dinkçi N, Kesenkaş H, Seçkin A K, Kınık Ö, Gönç S, 2011, Influence of a Vegetable Fat Blend On The Texture, Microstructure And Sensory Properties Of Kashar Cheese, 275-283.
- Dokuzlu C, 2004, Gıda Analizleri, Marmara Kitapevi Yayınları, Bursa.
- Fox P F, Timothy M G, Mcsweeney P L H, 2000, Fundamentals of Cheese Science. An Aspen publication, Aspen Publishers, Inc Gaithersburg, Maryland.
- Fratini F, Cilia G, Turchi B, Felicioli A, 2016, Beeswax: A Minireview of Its Antimicrobial Activity and Its Application in Medicine, *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 9, 839-843.
- Fontecha J, Peláez C, Juárez M, Requena T, Gómez C, Ramos M, 1990, Biochemical And Microbiological Characteristics Of Artisanal Hard Goat's Cheese, *Journal of Dairy Science*, 73, 1150-1157.
- Gonsalves P E, 2002, As frutas e seus benefícios, in *Frutas QueCuram*, 131-166.
- Gunasekaran S, Ak M M, 2003, Fundamental Rheological Methods, *Cheese Rheology and Texture*, CRC Press, USA, 31-112.
- Güleç F, Bayram M, Yıldırım M, Yıldırım Z, 2004, Some Properties of Kasar cheese Coated with Casein, *International Dairy Symposium*, Isparta, Turkey, 58-63.
- Halkman K, 2005, Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları, Başak Matbaacılık ve Tanıtım Hizmetleri Ltd. Şti. Ankara.
- Harding F, 1999, Milk Quality, Chapman and Hall Food Science Book, Aspen Publishers , Inc. Gaithersburg, Maryland, Aspan.

- Henriques M, Santos G, Rodrigues A, Gomes D, Pereira C, Gil M, 2013, Replacement of Conventional Cheese Coatings by Natural whey Protein Edible Coatings with Antimicrobial Activity. *J. Hyg. Eng. Des.*, 3, 34–47.
- Hepburn H R, Bernard R T F, Davidson B C, Muller W J, Lloy P, Kurstjens S P, Vincent S L, 1991, Synthesis and Secretion of Beeswax in Honeybees, *Apidologie*, 22, 21-36.
- Hepburn H R, Pirk C W W, Duangphakdee O, 2014, The chemistry of beeswax, In *Honeybee Nests*, Springer, Berlin, Heidelberg, 319-339.
- Hricovsky I, Řeznicek V, Sus J, 2003, Jabloně a Hrušně, Kdouloně, Mišpule, Příroda, Bratislava, 53–54.
- Hughenoltz J, Hylckama Vlieg J, 2007, A volume in Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, In: Weimer B, ed. *Improving the Flavour of Cheese, Monitoring Cheese ripening: new developments*, 351-369.
- Jabbar K, Huma N, Bajwa U A, Ehsan B, Khurram A, 2003, Preparation and Evaluation of Gouda Cheese with Different Fat Levels from Buffalo Milk, *International Journal of Agricultural Biology*, 5, 662–664.
- Jeewanthi R K C, Lee N K, Lee K A, Yoon Y C, Paik H D, 2015, Comparative Analysis of Improved Soy-Mozzarella Cheese Made of Ultrafiltrated and Partly Skimmed Soy Blends with other Mozzarella Types, *Journal of Food Science Technology*, 52, 5172– 5179.
- Jo Y, Benoist D M, Ameerally A, Drake M A, 2018, Sensory And Chemical Properties Of Gouda Cheese, *Journal of Dairy Science*, 101, 1967-1989.
- Jung H, Ko E, Kwak H, 2013, Comparison of Physicochemical and Sensory Properties between, *Asian Australas. J. Anim. Sci.* Vol. 26. No. 12: 1773-1780 December.
- Kaluza B F, Wallace H, Heard T A, Klein A M, Leonhardt S D, 2016, Urban Gardens Promote Bee Foraging Over Natural Habitats and Plantations, *Ecology and Evolution*, 6, 1304-1316.
- Khan I T, Nadeem M, Imran M, Ajmal M, Ali S, 2018, Antioxidant Activity, Fatty

Acids Characterization And Oxidative Stability of Gouda Cheese Fortified with Mango (*Mangifera Indica L.*) Kernel Fat, Association of Food Scientists & Technologists, 992-1002, India.

Kılınççeker O, 2014, Fen Bilimleri Dergisi, 2,47-56.

Koçak C, 1994, Mayalama Teknikleri ve Pıhtı İşleme. In: Demirci M, ed. Her yönüyle peynir. Tekirdağ: Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Yayınları,94-102.

Kolattukudy P E, 1976, Chemistry and Biochemistry of Natural Waxes, Elsevier, Amsterdam.

Komorowski E S, 1992, Early r. Liquid milk and cream, In: The technology of dairy products, Early R (Chief ed), VCH Publishers, Inc., New York.

Kopec K, Balík J, 2008. Kvalitologie Zahradnických Produktů. MZLU, Brno, 135–136.

Korish M, Abd Elhamid A M, 2012, Improving the Textural Properties of Egyptian Kariesh Cheese by Addition of Hydrocolloids, International Journal of Dairy Technology, 65, 237-242.

Kuorwel K K, Cran M, Sonneveld K, Miltz J, Bigger S, 2013, Migration of Antimicrobial Agents from Starch-Based Films into a Food Simulant, LWT, 50. 432–438.

Kurt A, Çakmakçı S, Çağlar A, 2007, Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi. Atatürk Üni. Ziraat Fak. Yayınları. Yayın No:18. Ders Kitapları Serisi No:252/D. Erzurum.

Kyzlınk V, 1990, Principles of Food Preservation. Else-vier, Amsterdam.

Lu F, Ding Y, Ye X, Liu D, 2010, Cinnamon and Nisin in Alginate–Calcium Coating Maintain Quality of Fresh Northern Snakehead Fish Fillets, LWT- Food Sci and Tech, 43, 1331-1335.

Mansfield L P, Forsythe S J, 2000, Detection of Salmonella in food. Medical Microbiology, 11, 37-46.

Metin M, Öztürk G F, 2002, Süt ve Mamulleri Analiz Yöntemleri. Ege Üni. Ege Meslek Yüksekokulu Yayınları. Yayın No:24. Bornova, İzmir.

- Metzger L E, Barbano D M, Rudan M A, Kindstedt P S, Guo M R, 2008, Whiteness Change During Heating and Cooling of Mozzarella Cheese, *Journal of Dairy Science*, 83, 1-10.
- Nickerson J T, Sinskey A J, 1974, *Microbiology of Food and Food Processing*, American Elsevier Publishing Company, New York, USA.
- O'Connor C, 1993, *Traditional Cheesemaking Manual*, ILRI (aka ILCA and ILRAD).
- Oğuz Ş ve Andiç S, 2019, Peynir Üretiminde Kullanılan Starter Kültürler, *Gıda*, 44, 1174-1196 . DOI: 10.15237/gida.GD19121
- Okumuş M, 2019, Fiziko-kimyasal, Tekstürel ve Duyusal Özellikleri Üzerine Manda Sütü Kullanımının Etkisi, Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 133s, Bursa.
- Ochoa-Velasco C E, Pérez-Pérez J C, Varillas-Torres J M, Navarro-Cruz A R, Hernández-Carranza P, Munguía-Pérez R, Cid-Pérez T S, Avila-Sosa R, 2021, Starch Edible Films/Coatings Added with Carvacrol and Thymol: In Vitro and In Vivo Evaluation against *Colletotrichum Gloeosporioides*, *Foods*, 10. 175.
- Oh N S, Joung J Y, Lee J Y, Kim S H, Kim Y, 2016, Characterization of the Microbial Diversity and Chemical Composition of Gouda Cheese Made by Potential Probiotic Strains as an Adjunct Starter Culture, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 64, 7357-7366.
- Olson N F, Johnson M E, 1990, Light Cheese Products: Characteristics and Economics. *Food Technology*, 44, 93.
- Özçağırın R, Ünal A, Özeker E, İsfendiyoğlu M, 2011, Ilıman İklim Meyve Türleri, Yumuşak Çekirdekli Meyveler. Cilt II, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 556. İzmir.
- Özdemir S ve Sert S, 1996, Gıda Mikrobiyolojisi Tatbikat Notları, Atatürk Üni. Ziraat Fak. Yayınları, Yayın, 128.
- Pantaleão I, Pintado M M E, Poças M F F, 2007, Evaluation of Two Packaging Systems for Regional Cheese, *Food Chemistry*, 102, 481–487.
- Pereira R, Matia-Merino L, Jones V, Singh H, 2006, Influence of fat on the perceived

texture of set acid milk gels: A sensory perspective, Food Hydrocolloids, 20, 305-313.

Polat M, Öznur A Z, 2017, Eğirdir (Isparta) Ekolojisinde Yetiştirilen Bazı Geççi Yerli Armut (*Pyrus Communis L.*) Genotiplerinin Meyve Özelliklerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 21, 20-23.

Robertson G L, 2006, Packaging of Dairy Products, In: Robertson, G.L. (Ed.), Food Packaging: Principles and Practice. CRC/Taylor & Francis, Boca Raton, 400–415.

Salazar J K, Carstens C K, Ramachandran P, Shazer A G, Narula S S, Reed E, Ottesen A, Schill K M, 2018, Metagenomics of Pasteurized and Unpasteurized Gouda Cheese Using Targeted 16S rDNA Sequencing, Journal of BMC Microbiology, 18, 189.

Sandine W E, Elliker P R, 1970, Microbially Induced Flavours and Fermented Foods: Flavour in fermented dairy products, Journal of Agriculture and Food Chemistry, 18, 557-566.

Saravani M, Ehsani A, Aliakbarlu J, Ghasempourz Z, 2019, Gouda Cheese Spoilage Prevention, Biodegradable Coating Induced by Bunium Persicum Essential Oil and Lactoperoxidase System , Journal of Food Science and Nutrition, 1- 10.

Sarıoğlu T, 2006, Yenilebilir Filmlerin Kaşar Peynirinin Kaplanması Kullanılma Olanakları ve Peynir Kalitesi Üzerine Etkileri, Gıda, 31,3-18.

Seçkin Y, Karagözlü N, 2004, Gıda Endüstrisi İçin Temel Esaslar ve Uygulamalar, Klaus Pichhardt (4. Basımdan Çeviri), Gıda Mikrobiyolojisi, Literatür Yayıncılık, İstanbul.

Seleshi G, Woldetsadik K, Azene, M, 2019, Effect of Calcium Chloride Dipping and Beeswax Coating on the Shelf Life and Quality of Nectarine (*Prunus persica (L.) Batsch var. nucipersica*) Fruits, Agriculture and Food Sciences Research, 6, 71-78.

Serna C P, Penna A L B, Filho J F L, 2016, Zein-based Blend Coatings: Impact on the Quality of a Model Cheese of Short Ripening Period. J. Food Eng., 171, 208–

213.

- Silva B M, Andrade P B, Ferreres F, Domingues A L, Seabra R M, 2002, Phenolic Profile of Quince Fruit (*Cydonia oblonga* Mill.) Pulp and Peel, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, 4615–4618.
- SPSS (2008). 17.0.0 for Windows SPSS Inc, Chicago, IL.
- Steele J, Broadbent J, Kok J, 2013, Perspectives on the Contribution of Lactic Acid Bacteria to Cheese Flavor Development, *Curr Opin Biotechnol*, 24,135–41.
- Svečnjak L, Chesson LA, Gallina A, Maia M, Martinello M, Mutinelli F, Wallner K, 2019, Standard Methods for *Apis Mellifera* Beeswax Research, *Journal of Apicultural Research*, 58,1-108.
- Szulc J, Machnowski W, Kowalska S, Jachowicz A, Ruman T, Steglińska A, Gutarowska B, 2020, Beeswax-Modified Textiles: Method of Preparation and Assessment of Antimicrobial Properties, *Polymers*, 12, 344.
- Şalvarcı M ,2015, Farklı pH Değerlerindeki Telemelerden Farklı Üretim Teknikleriyle Üretilen Kaşar Peynirlerinin Bazı Özelliklerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 85s, Konya.
- Şimşek O, Arıcı M, 1991, Peynirlerde bulunabilen patojen mikroorganizmalar ve bunlardan kaynaklanan hastalıklar. II. Milli Süt ve Ürünleri Sempozyumu-Geleneksel Süt Ürünleri. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, 154-166. Ankara.
- Tarakçı Z, Akyüz N, 2009, Effects of Packaging Materials and Filling Methods on Selected Characteristics of Otlı (Herby) Cheese, *International Journal of Food Properties*, 12, 496–511.
- Temizkan R, 2012, Kaşar Peynirinin Bileşim, Proteoliz, Fonksiyonel ve Duyusal Özellikleri Üzerine İnek, Koyun ve Keçi Sütü Kullanımının Etkisi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 97 s, Çanakkale.
- Topal Ş, 1987, Kaşar Peyniri Olgunlaşma Evresinde Gelişen Yüzey Küfleri ve Mikotoksin Riskleri, *Gıda*, 12, 199-207.

- Tural S, Sarıcaoğlu F T, Turhan S, 2017, Yenilebilir Film ve Kaplamalar: Üretimleri, Uygulama Yöntemleri, Fonksiyonları ve Kaslı Gıdalarda Kullanımları, Akademik Gıda, 15, 84-94.
- Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği (tebliğ no: 2015/6), sayı: 29261
- Qanbarzadeh B, Almasi H, Zahedi Y, 2009, Biodegradable Edible Biopolymers in Food and Drug Packaging, Amirkabir University of Technology Tehran polytechnic press.
- Voss D H, 1992, Relating Colorimeter Measurement of Plant Color to the Royal Horticultural Society Colour Chart. Hortscience, 27, 1256-1260.
- Walstra P, 1993, Emülsiyon Oluşumu İlkeleri, Kimya Eng, 48, 2, 333.
- Walter H E, Hargrove R C, 1983, Milk and Dairy Products in Human Nutrition, Verlag, Munchen.
- Wemmenhove E, 2018, Valenberg H, Hooijdonk A, Wells-Bennik A, Zwietering A. Edible films and coatings: Characteristics and properties Journal of Food Control, 84, 413-418.
- Wemmenhove E, Wells-Bennik, Stara A, Hooijdonk, Zwietering M, 2016, How NaCl and water content determine water activity during ripening of Gouda cheese, and the predicted effect on inhibition of *Listeria monocytogenes*, Journal of Dairy Science, 9, 5192-52.
- Wolfe K, Wu X, Liu R H, 2003, Antioxidant Activity of Apple Peels, Journal of Agricultural and Food Chemistry 51, 609-614.
- Wolfmeier U, Schmidt H, Heinrichs F L, Michalczyk G, Payer W, Dietsche W, Hohner G, Wildgruber J, 1996, Waxes. In Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 28,103-122.
- Wilson E O, 1968, On the Honeybee: *Traité de Biologie de l'Abeille*. Rémy Chauvin, Ed. Vol. 1, Biologie et Physiologie Générales, Paris, Science, 161, 3846, 1123-1124.
- Visser T, Schaap AA, De Vries DP, 1968, Acidity and Sweetness in Apple and pear. Euphytica 17, 153-167.

- Yıldırım G, 2017, *Lactobacillus acidophilus* ve *Bifidobacterium bifidum* Türlerinin Manda ve İnek Sütünden Elde Edilmiş Mozzarella Peynirlerinin Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 150 s, Afyonkarahisar.
- Yokuş B, 2014, Farklı Ön İşlemelerin ve Uygulana Farklı Kurutma Yöntemlerinin Elmada Toplam Fenol Miktarı ve Antioksidan Aktivite Üzerine Etkileri, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 134s, Bilecik.
- Zhu C, 2013, Characterization of the Rheological Properties of Mozzarella Cheese. Massey University, Chemical and Pioprocess Engineering, MSc Theses, 135 s, New Zeland.

İnternet Kaynakları

- 1-http://www.diatek.com.tr/Makale-Yontem/Laktik-Asit-Bakterilerinin-Mikrobiyolojik-Analizi/Laktik-Asit-Bakterilerinin-Mikrobiyolojik-Analizi_214.htm, 25.03.2013
- 2-<https://doi.org/10.1128/microbiolspec.CM-0006-2012>.
- 3-<https://cheese.com/Gouda/>).
- 4-https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/72794/Apple_descriptors_320.pdf), (Erişim tarihi: 19.09.2018).