

**T.C.
MANİSA CELAL BAYAR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
GIDA TEKNOLOJİSİ BİLİM DALI**

**ANTIOKSİDAN AKTİVİTEYE SAHİP BAZI BAHARATLARIN
TAZE KAŞAR PEYNİRİNDE KULLANIMI**

ZUHAL YILMAZ ÇAKIR

**Danışman
PROF.DR. SEMRA KAYAARDI**



MANİSA-2018

**Zuhal
YILMAZ
ÇAKIR**

**ANTİOKSİDAN AKTİVİTEYE SAHİP BAZI BAHARATLARIN TAZE KAŞAR
PEYNİRİNDE KULLANIMI**

2018

TEZ ONAYI

Zuhal YILMAZ ÇAKIR tarafından hazırlanan "**ANTIOKSİDAN AKTİVİTEYE SAHİP BAZI BAHARATLARIN TAZE KAŞAR PEYNİRİNDE KULLANIMI**" adlı tez çalışması 22/03/2018 tarihinde aşağıdaki jüri üyeleri önünde Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **GIDA MÜHENDİSLİĞİ Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANSTEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

Danışman

Prof. Dr. Semra KAYAARDI
Manisa Celal Bayar Üniversitesi

Jüri Üyesi

Doç. Dr. Cem KARAGÖZLÜ
Ege Üniversitesi

Jüri Üyesi

Yard.Doç. Dr. Aşlı AKPINAR
Manisa Celal Bayar Üniversitesi

TAAHHÜTNAME

Bu tezin Manisa Celal Bayar Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nde, akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Zuhal YILMAZ ÇAKIR



Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI.....	I
TAAHHÜTNAME.....	II
İÇİNDEKİLER	I
SİMGELER - KISALTMALAR.....	V
ŞEKİL DİZİNİ	VII
TABLO DİZİNİ	XIV
TEŞEKKÜR.....	XVI
ÖZET.....	XVII
ABSTRACT.....	XVIII
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	4
2.1. Kaşar Peynirinin Tanımı.....	6
2.2. Antioksidan Baharatların Genel Özellikleri	6
2.3 Antioksidan Aktivite	7
2.3.1. Antioksidanların Etki Mekanizması	8
2.3.2. Doğal Antioksidan Bileşikler.....	9
2.3.2.1. C Vitamini.....	9
2.3.2.2. Fenolik Bileşikler	9
2.3.2.3. Karotenoidler.....	10
2.3.2.4. Tokoferoller.....	10
2.3.3. Aromatik Bitkilerin Antioksidan Aktiviteleri.....	11
2.3.3.1. Kekik.....	13
2.3.3.2. Zerdeçal.....	14
2.3.3.3. Biberiye	15
2.4. Kaşar Peyniri İle İlgili Yapılan Çalışmalar	16
2.5. Baharatlar, Otlar ve Ekstratlarının Özellikleri Ve Yapılan Farklı Çalışmalar	17
3. MATERYAL – YÖNTEM	20
3.1. MATERYAL.....	20
3.1.1. Süt	20
3.1.2. Peynir Mayası	20
3.1.3. Tuz	20
3.1.4. Baharat	20

3.1.5. Ambalaj Materyali	20
3.2. YÖNTEM	21
3.2.1. İlave Edilen Peynir Mayası.....	21
3.2.2. Baharatların Hazırlanması	21
3.2.3. Peynir Üretimi.....	21
3.2.4. Örnek Alma.....	21
3.2.5. Baharat İlaveli Kaşar Peynirlerine Ve Çiğ Süte Uygulanan Fiziksel ve Kimyasal Analizler	22
3.2.5.1. Kurumadde Analizi	22
3.2.5.2. Toplam Kül Analizi	22
3.2.5.3. Yağ- Kurumaddede Yağ Analizi.....	22
3.2.5.4. Protein Analizi	22
3.2.5.5. pH Analizi	23
3.2.5.6. Tuz- Kurumaddede Tuz Analizi.....	23
3.2.5.7. Titrasyon Asitliği Analizi.....	23
3.2.5.8. Suda Çözünür Azot (WSN).....	23
3.2.5.9. Olgunlaşma İndeksi.....	24
3.2.5.10. Toplam Fenolik Madde Analizi	24
3.2.5.11. Toplam Antioksidan Aktivite Analizi.....	26
3.2.5.12. Renk Analizi.....	26
3.2.5.13. Yağ Asitleri Kompozisyonunun Belirlenmesi	27
3.2.7. Baharat İlaveli Kaşar Peynirlerine Uygulanan Doku Profil Analizi.....	28
3.2.7.1. Sertlik	28
3.2.7.2. Dış Yapışkanlık.....	29
3.2.7.3. İç Yapışkanlık	29
3.2.7.4. Sakızımsılık.....	29
3.2.7.5. Elastikiyet- Sürülebilirlik	29
3.2.7.6. Çiğnenebilirlik	29
3.2.8. Baharat İlaveli Kaşar Peynirlerinde Mikrobiyolojik Analizler.....	30
3.2.8.1. Dilusyon Sıvılarının Hazırlanması.....	30
3.2.8.2. Besiyerlerinin Hazırlanması.....	30
3.2.8.3. Toplam Canlı Sayımı	30

3.2.8.4. Küf – Maya Sayımı	30
3.2.8.5. Salmonella Analizi	30
3.2.8.6. Escherichia coli O157:H7 Analizi	31
3.2.8.7. Listeria monocytogenes Analizi.....	31
3.2.8.8. Staphylococcus aureus Analizi	32
3.2.9. Kaşar Peynirlerinde Duyusal Değerlendirmeler	32
3.2.10. İstatistiksel Analiz Metotları.....	33
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	35
4.1. Baharat İlaveli Kaşar Peynirlerin Üretiminde Kullanılan Sütün Genel Özellikleri.....	35
4.2. Baharat İlaveli Kaşar Peynirlerinin Kimyasal Analiz Bulguları	35
4.2.1. Kuru madde.....	36
4.2.2. Toplam Kül	38
4.2.3. Kuru Madde Yağ	40
4.2.4. Kuru Maddede Tuz	41
4.2.5 Toplam Azot(TN) ve Protein	43
4.2.6. pH.....	46
4.2.7 Titrasyon Asitliği	48
4.2.8 Suda Çözünür Azot (WSN)	51
4.2.9 Olgunlaşma Katsayısı	54
4.2.10 Toplam Fenolik Madde.....	56
4.2.11 Toplam Antioksidan Aktivite	58
4.2.12 Renk	60
4.2.12.1. L* Değeri	60
4.2.12.2. a* Değeri	62
4.2.14.3. b* Değeri.....	64
4.2.13. Yağ Asitleri Kompozisyonu	66
4.3. Baharat İlaveli Kaşar Peynirlerinde Doku Profil Analizi Bulguları.....	79
4.3.1. Sertlik (Hardness)	79
4.3.2. Dış Yapışkanlık (Adhesiveness, kgs)	81
4.3.3. İç Yapışkanlık (Cohesiveness).....	83
4.3.4. Sakızımsılık (Gumminess).....	86

4.3.5. Elastikiyet – Sürülebilirlik (Springiness).....	88
4.3.6. Çiğnenebilirlik (Chewiness)	90
4.4. Baharat İlaveli Kaşar Peynirlerinde Mikrobiyolojik Analiz Bulguları	92
4.4.1. Toplam Canlı Sayımı	92
4.4.2. Küf- Maya Sayımı	94
4.4.3. <i>Salmonella</i> - <i>Escherichia coli</i> O157:H7 - <i>Listeria monocytogenes</i> - <i>Staphylococcus aureus</i> Analizi.....	94
4.5. Baharat İlaveli Kaşar Peynirlerinde Duyusal Değerlendirmeler	94
4.5.1. Görünüm	94
4.5.2. Doku.....	96
4.5.3. Lezzet.....	97
4.5.4. Tüm İzlenim.....	98
5.SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	99
6.KAYNAKLAR	104
EK.1 ANALİZ PLANI.....	117

SİMGELER - KISALTMALAR

SİMGELER

°C santigrad derece

μM mikromol

μm mikron

cm² santimetrekaare

ems en muhtemel sayı

g gram

kg kilogram

kkal kilokalori

kob koloni oluşturan birim

ml mililitre

mm milimetre

MPa megapaskal

MRD Maximum Recovery Diluent

KISALTMALAR

B050	%0.5 biberiye ilave edilmiş kaşar peyniri
B075	%0.75 biberiye ilave edilmiş kaşar peyniri
B100	%1 biberiye ilave edilmiş kaşar peyniri
DPPH	2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl
K050	%0.5 kekik ilave edilmiş kaşar peyniri
K075	%0.75 kekik ilave edilmiş kaşar peyniri
K100	%1 kekik ilave edilmiş kaşar peyniri
KM	kuru madde
KONT	Kontrol grubu kaşar peyniri
WSN	suda çözüdür azot
TPA	doku profil analizi
Z050	%0.5 zerdeçal ilave edilmiş kaşar peyniri
Z075	%0.75 zerdeçal ilave edilmiş kaşar peyniri
Z100	%1 zerdeçal ilave edilmiş kaşar peyniri

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 1. Kaşar Peyniri Üretim Basamakları

Şekil 2.1 Karvakrol ve timolün kimyasal yapısı

Şekil.2.2 Kurkumin I-II-III kimyasal yapıları

Şekil 2.3 Karnisol, Karnosik asit ve rosmarinik asidin kimyasal yapısı

Şekil 3.1.Üretim Aşamaları

Şekil 3.2 CIE sisteminde L^* , a^* ve b^* değerlerinin üç boyutlu olarak görülmesi

Şekil 4.1. Baharat ilaveli peynir üretiminde kullanılan sütlerin özellikleri

Şekil 4.2.1.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin kuru madde değerleri

Şekil 4.2.1.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin kuru madde değerleri

Şekil 4.2.1.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin kuru madde değerleri

Şekil 4.2.2.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin toplam kül değerleri

Şekil 4.2.2.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin toplam kül değerleri

Şekil 4.2.2.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin toplam kül değerleri

Şekil 4.2.3.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin kurumaddede yağ değerleri

Şekil 4.2.3.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin kurumaddede yağ değerleri

Şekil 4.2.3.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin kurumaddede yağ değerleri

Şekil 4.2.4.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin kurumaddede tuz değerleri

Şekil 4.2.4.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin kurumaddede tuz değerleri

Şekil 4.2.4.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin kurumaddede tuz değerleri

Şekil 4.2.5.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin protein değerleri

Şekil 4.2.5.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin protein değerleri

Şekil 4.2.5.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin protein değerleri

Şekil 4.2.6.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin pH değerleri

Şekil 4.2.6.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin pH değerleri

Şekil 4.2.6.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin pH değerleri

Şekil 4.2.7.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin titrasyon asitliği değerleri

Şekil 4.2.7.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin titrasyon asitliği değerleri

Şekil 4.2.7.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin titrasyon asitliği değerleri

Şekil 4.2.8.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin suda çözünür azot değerleri

Şekil 4.2.8.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin suda çözünür azot değerleri

Şekil 4.2.8.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin suda çözünür azot değerleri

Şekil 4.2.9.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin olgunlaşma katsayısı değerleri

Şekil 4.2.9.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin olgunlaşma katsayısı değerleri

Şekil 4.2.9.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin olgunlaşma katsayısı değerleri

Şekil 4.2.10.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin toplam fenolik madde değerleri

Şekil 4.2.10.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin toplam fenolik madde değerleri

Şekil 4.2.10.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin toplam fenolik madde değerleri

Şekil 4.2.11.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin toplam antioksidan madde değerleri

Şekil 4.2.11.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin toplam antioksidan madde değerleri

Şekil 4.2.11.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin toplam antioksidan madde değerleri

Şekil 4.2.12.1.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin L* değerleri

Şekil 4.2.12.1.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin L* değerleri

Şekil 4.2.12.1.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin L* değerleri

Şekil 4.2.12.2.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin a* değerleri

Şekil 4.2.12.2.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin a* değerleri

Şekil 4.2.12.2.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin a* değerleri

Şekil 4.2.12.3.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin b* değerleri

Şekil 4.2.12.3.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin b* değerleri

Şekil 4.2.12.3.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin b* değerleri

Şekil 4.2.13.1.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin C4:0 yağ asidi kompozisyonu oranları

Şekil 4.2.13.1.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin C4:0 yağ asidi kompozisyonu oranları

Şekil 4.2.13.1.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin C4:0 yağ asidi kompozisyonu oranları

Şekil 4.2.13.2.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin C6:0 yağ asidi kompozisyonu oranları

Şekil 4.2.13.2.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin C6:0 yağ asidi kompozisyonu oranları

Şekil 4.2.13.2.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin C6:0 yağ asidi kompozisyonu oranları

Şekil 4.2.13.3.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin C8:0 yağ asidi kompozisyonu oranları

Şekil 4.2.13.3.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin C8:0 yağ asidi kompozisyonu oranları

Şekil 4.2.13.3.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin C8:0 yağ asidi kompozisyonu oranları

Şekil 4.2.13.4.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin C10:0 yağ asidi kompozisyonu oranları

Şekil 4.2.13.4.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin C10:0 yağ asidi kompozisyonu oranları

Şekil 4.2.13.4.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin C10:0 yağ asidi kompozisyonu oranları

Şekil 4.2.13.5.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin C12:0 yağ asidi kompozisyonu oranları

Şekil 4.2.13.5.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin C12:0 yağ asidi kompozisyonu oranları

Şekil 4.2.13.5.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin C12:0 yağ asidi kompozisyonu oranları

Şekil 4.2.13.6.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin C14:0 yağ asidi kompozisyonu oranları

Şekil 4.2.13.6.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin C14:0 yağ asidi kompozisyonu oranları

Şekil 4.2.13.6.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin C14:0 yağ asidi kompozisyonu oranları

Şekil 4.2.13.7.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin C16:0 yağ asidi kompozisyonu oranları

Şekil 4.2.13.7.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin C16:0 yağ asidi kompozisyonu oranları

Şekil 4.2.13.7.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin C16:0 yağ asidi kompozisyonu oranları

Şekil 4.2.13.8.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin C16:1 yağ asidi kompozisyonu oranları

Şekil 4.2.13.8.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin C16:1 yağ asidi kompozisyonu oranları

Şekil 4.2.13.8.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin C16:1 yağ asidi kompozisyonu oranları

Şekil 4.2.13.9.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin C18:0 yağ asidi kompozisyonu oranları

Şekil 4.2.13.9.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin C18:0 yağ asidi kompozisyonu oranları

Şekil 4.2.13.9.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin C18:0 yağ asidi kompozisyonu oranları

Şekil 4.2.13.10.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin C18:1T yağ asidi kompozisyonu oranları

Şekil 4.2.13.10.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin C18:1T yağ asidi kompozisyonu oranları

Şekil 4.2.13.10.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin C18:1T yağ asidi kompozisyonu oranları

Şekil 4.3.1.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin sertlik değerleri

Şekil 4.3.1.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin sertlik değerleri

Şekil 4.3.1.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin sertlik değerleri

Şekil 4.3.2.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin dış yapışkanlık değerleri

Şekil 4.3.2.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin dış yapışkanlık değerleri

Şekil 4.3.2.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin dış yapışkanlık değerleri

Şekil 4.3.3.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin iç yapışkanlık değerleri

Şekil 4.3.3.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin iç yapışkanlık değerleri

Şekil 4.3.3.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin iç yapışkanlık değerleri

Şekil 4.3.4.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin sakızimsılık değerleri

Şekil 4.3.4.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin sakızimsılık değerleri

Şekil 4.3.4.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin sakızimsılık değerleri

Şekil 4.3.5.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin elastikiyet değerleri

Şekil 4.3.5.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin elastikiyet değerleri

Şekil 4.3.5.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin elastikiyet değerleri

Şekil 4.3.6.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin çiğnenebilirlik değerleri

Şekil 4.3.6.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin çiğnenebilirlik değerleri

Şekil 4.3.6.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin çiğnenebilirlik değerleri

Şekil 4.4.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin toplam canlı sayımı değerleri

Şekil 4.4.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin toplam canlı sayımı değerleri

Şekil 4.4.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin toplam canlı sayımı değerleri

Şekil 4.5.1 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin görünüm değerleri

Şekil 4.5.2 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin doku değerleri

Şekil 4.5.3 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin lezzet değerleri

Şekil 4.5.4 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin tüm izlenim değerleri



TABLO DİZİNİ

Tablo 2.1. Antioksidan aktivite mekanizması

Tablo 2.2 Bazı bitki ve baharatlardan izole edilen etken maddeler

Tablo 3.1 Duyusal Analiz Formu

Tablo 4.1 Baharat ilaveli peynir üretiminde kullanılan sütlerin özellikleri

Tablo 4.2. Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin 1.GÜN kimyasal analiz değerleri

Tablo 4.2.5 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin depolamaya bağlı protein değerleri

Tablo 4.2.6 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin depolamaya bağlı pH değerleri

Tablo 4.2.7 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin titrasyon asitliği değerleri

Tablo 4.2.8 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin suda çözünür azot değerleri

Tablo 4.2.9 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin olgunlaşma katsayısı değerleri

Tablo 4.2.10 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin toplam fenolik madde değerleri

Tablo 4.2.11 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin toplam antioksidan aktivite değerleri

Tablo 4.2.12.1 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin L* değerleri

Tablo 4.2.12.2 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin a* değerleri

Tablo 4.2.12.3 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin b* değerleri

Tablo 4.2.13 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin yağ asidi kompozisyonu değerleri

Tablo 4.3.1 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin sertlik değerleri

Tablo 4.3.2 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin dış yapışkanlık değerleri

Tablo 4.3.3 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin iç yapışkanlık değerleri

Tablo 4.3.4 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin sakızimsılık değerleri

Tablo 4.3.5 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin elastikiyet değerleri

Tablo 4.3.6 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin çiğnenebilirlik değerleri

Tablo 4.4.1 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin toplam canlı değerleri

Tablo 4.5.1 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin görünüm değerleri

Tablo 4.5.2 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin doku değerleri

Tablo 4.5.3 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin lezzet değerleri

Tablo 4.5.4 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin tüm izlenim değerleri

TEŞEKKÜR

Gıda Mühendisliği Bölümü laboratuvarlarının kullanımına izin veren, yüksek lisans tezimin hazırlanmasında, bana her türlü konuda yardımcı olan, yol gösteren tez danışmanım sayın hocam Prof. Dr. Semra KAYAARDI'na;

Tez çalışmamda hem akademik hem de manevi olarak bana destek olan, değerli bilgilerini benimle paylaşan, yardımları esirgemeyen ve yönlendirmelerinden dolayı Doç.Dr. Bülent ERGÖNÜL, Yard.Doç.Dr. Özlem ÇAĞINDI, Yard. Doç.Dr. Pelin GÜNÇ ERGÖNÜL, Yard.Doç.Dr. Nazlı SAVLAK, Yard.Doç.Dr. Aslı AKPINAR'a;

Çalışmaya (BAP 2011-060) verdiği mali destek için Manisa Celal Bayar Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi'ne;

Maddi ve manevi destekleriyle bana her zaman yardımcı olan, gösterdikleri sonsuz sabır ve özveri için babam Ahmet YILMAZ, annem Gülizar YILMAZ'A, biricik kardeşim Selçuk YILMAZ'a ve sevgili eşim Uğur ÇAKIR'a; teşekkürü bir borç bilirim.

Zuhal YILMAZ ÇAKIR

Manisa, 2018

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ANTIOKSİDAN AKTİVİTEYE SAHİP BAZI BAHARATLARIN TAZE KAŞAR PEYNİRİNDE KULLANIMI

Zuhal YILMAZ ÇAKIR

**Manisa Celal Bayar Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Gıda Teknolojisi Anabilim Dalı**

Danışman: Prof. Dr. Semra KAYAARDI

Yapılan çalışmada, kekik, zerdeçal ve biberiye baharatları ilave edilerek ve baharat ilavesi olmadan klasik yöntemle taze kaşar peyniri üretilmiştir. Üretilen peynirler vakumla paketlenerek +4 °C’de 90 gün süreyle olgunlaşması incelenmiştir. Antioksidan aktiviteye sahip baharat ilaveli kaşar peyniri üretimi fabrika koşullarında gerçekleştirilmiştir. Çalışmamızda kekik, zerdeçal ve biberiye %0,5, %0,75 ve %1 oranlarında kaşar peynirine ilave edilmiştir.

Baharat ilaveli kaşar peyniri üretiminde kaşar peyniri örneklerinin kimyasal kompozisyonu, mikrobiyolojik özellikleri, antioksidan aktiviteleri, fenolik bileşikleri, yapı ve tekstürel özellikleri izlenmiş ve duyu analizler yapılarak ürünlerin tüketici gözüyle kabul edilebilirlikleri tespit edilmiştir. Böylelikle kaşar peynirine farklı aroma ve tat kazandırılarak, yeni ürün prosesi geliştirilmiştir.

Peynir çeşitlerinin tümünde logaritmik olarak toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı 5 kob/gr’dır. En yüksek Toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı %1 ve %0,75 biberiyeli peynirlerde gözlemlenmiştir.

Antioksidan aktiviteli baharat ilaveli peynir çeşitlerinden kekik ilaveli peynirler duyu değerlendirilmelerde en yüksek toplam puanı almıştır. Bu tip peynirlerin üretiminin yapılması durumunda piyasada alıcı bulabileceği ve yeni ürünler ile süt ürünlerinin zenginleşmesine katkıda bulunabileceği gözlemlenmiştir.

Anahtar kelimeler: antioksidan aktivite, baharat, kaşar peyniri, olgunlaşma,

2018, 117 sayfa

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

USAGE OF SOME SPICES WHICH HAVE ANTIOXIDANT ACTIVITY IN FRESH KASHAR CHEESE

Zuhal YILMAZ ÇAKIR

**Manisa Celal Bayar University
Graduate School of Applied and Natural Sciences
Department of Food Technology**

Danışman: Prof. Dr. Semra KAYAARDI

In this study, the ripening of antioxidant thyme, curcuma and rosemary added kashar cheese and traditionally produced vacuum packed kashar cheese were evaluated during 90 days at +4 °C. The production of antioxidant spice added kashar cheese was performed under plant conditions. In our study, thyme, curcuma and rosemary (each of them with 0.5 %, 0.75%, 1 % ratios) were added to kashar cheese. No spice was added to control samples.

In the production of antioxidant added kashar cheese, chemical composition, microbial properties, antioxidant activities, phenolic compounds, textural properties, chemical indices were observed and acceptability from the point of consumers view were determined by sensory analyses. In this context, the new product process was tried to be developed by gaining different tastes and aroma to the kashar cheese.

The highest total viable and yeast and mold count were found to be 6 kob/gr for %1 rosemary and 5.5 kob/gr for %0,75 rosemary samples, respectively.

Thyme added cheese was found to be more acceptable in accordance with the evaluation of panalists compared to other antioxidant added cheese. In case of production of such cheeses, it hasbeen observed thatthese cheeses may find buyers on the market and contribute to the enrichment of new products and dairy products.

Keywords: Antioxidant activity, spice, kashar cheese, ripening.

1. GİRİŞ

İnsanların yeterli ve dengeli beslenmesinde süt ve süt ürünlerinin büyük önemi vardır. Bununla birlikte insanların damak zevkleri bölgesel ve kültürel olarak da değişebilmektedir. Böylece dünyada binlerce çeşit süt ürünü üretilip, tüketicilerin beğenisine sunulmaktadır.

Sütün değerlendirilme şekli incelendiğinde peynir olarak tüketiminin ilk sırada olduğu gözlemlenmektedir. Dünyada 4 bin civarında peynir çeşidi olduğu tahmin edilmektedir. Bunlardan çoğunluğu birbirine benzer peynir çeşitleridir. Dünyada önemi büyük olan peynir çeşitleri ise yaklaşık 18-20 çeşit civarındadır. Bunlar orijinal şekillerine ve alfabetik sıralarına göre; Brick, Camambert, Cheddar, Cottage, Cream, Edam, Gouda, Hand, Limburger, Neufchatel, Parmesan, Romano, Roqueforti, Sapsage, Swiss, Trappist, Whey cheese'dir (1). Bu geniş yelpazede yer alan kaşar peyniri, Türkiye'de olduğu gibi bazı Balkan ve Avrupa ülkelerinde de değişik adlar altında üretilmektedir. Bulgaristan'da Kaşkaval, Yunanistan'da Kasseri, Yugoslavya'da Kaskavalj, Romanya'da Katshkawaly, İtalya'da Caciovalla adları ile tanınan peynirler, kaşar peynirine benzeyen peynirlerdir (2). Ülkemizde en fazla üretimi yapılan peynir çeşitleri başta Beyaz Peynir olmak üzere Kaşar Peyniri, Tulum, Mihaliç ve Otlu peynirdir (1).

Antioksidan maddeler gerek gıda sektöründe gerek diğer endüstriyel sektörlerde kullanılması önemli katkı maddeleridir (3). Bu maddeler özellikle yağlı gıdalardaki oksidatif bozulmayı engellemek ve raf ömrünü arttırmak amacıyla gıda katkı maddesi olarak yıllardır kullanılmaktadır. Antioksidanlar ayrıca insan vücudunda ortaya çıkan hücre hasarlarını onaran önemli besin maddeleridir. İnsanlar bu besin maddesini mutlak suretle dışarıdan almak zorundadır. Antioksidan yetersizliği, insanlarda alzhemir hastalığı, kanser, kalp ve damar hastalığı, katarakt, diyabet, hipertansiyon, kısırlık, zihinsel hastalıklar, kızamık, solunum sistemi enfeksiyonu ve eklem iltihabı gibi önemli rahatsızlıklara neden olabilmektedir. Antioksidanlarca zengin besinlerin tüketimi, insanlarda kanser ve kalp hastalıkları ile mücadeleye yardımcı olmakta, ayrıca çeşitli enfeksiyonları önlemekte ve yaşlanma sürecini azaltmaktadır (3).

Ticari olarak kullanılan en önemli antioksidanlar, tert-butilhidroquinon (TBHQ), propil gallat (PG), butillenmişhidroksi toluen (BHT) ve butillenmişhidroksianisol (BHA)'dur. Son yıllarda, bu tür sentetik gıda katkı maddelerinin güvenilirliklerinin test edilmesi için çok ciddi çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Araştırmalar sonucunda BHT ve BHA gibi yaygın olarak kullanılan antioksidanların toksik aktiviteye sahip olduğu ve insanlar için kanserojen etki gösterdiği saptanmıştır (4). Ayrıca, Avrupa pazarlarında TBHQ gibi bazı antioksidanların kullanımı yasaklanmıştır (5).

BHT, BHA gibi bilinen sentetik antioksidanların toksik etkilerinin ortaya çıkması ile birlikte doğal antioksidanlara karşı talepler artmıştır (6;7). Ayrıca, tüketicilerin daha çok sağlıklı, kaliteli, doğal ve taze balık ürünlerine karşı talep göstermesi, doğal antioksidanların üretimi ve başta gıda sektörü olmak üzere endüstriyel kullanımı ile ilgili çalışmaların artmasına neden olmuştur. Yapılan birçok çalışmada doğal antioksidanların lipit oksidasyonunu önlemede önemli bir etkiye sahip olduğu belirtilmiştir (5;8;9).

Bitkiler iyi bir doğal antioksidan kaynağı olmakla birlikte büyük çeşitlilikte polar ve polar olmayan fenolik bileşikleri bünyesinde barındırır (10; 11). Bitkilerin antioksidan aktiviteleri polar fenolik bileşiklerin ve esansiyel yağların varlığından kaynaklanmaktadır (12). Bitki polifenollerini insan besininde en önemli antioksidan kaynağıdır. Adaçayı, biberiye ve kekik gibi çeşitli bitkilerden izole edilen doğal fenolik antioksidanların işlenmiş gıdaların tazeliğini korumada güçlü bir etkiye sahip olduğu belirtilmiştir. Bu antioksidanlar ayrıca kanser önleyici bir potansiyele sahiptir (13). Bu nedenle bu bitkilerden elde edilen antioksidanlar endüstri açısından bir öneme sahiptir. Biberiye ekstraktı, zengin antioksidan içeriği ve diğer bitkilere nazaran daha az renk ve koku maddesi içermesi nedeniyle son zamanlarda endüstri amaçlı en çok tercih edilen bitki çeşitlerinden birisi olmuştur (14).

Bu nedenle çalışmamızda, kekik, biberiye ve zerdeçalın farklı konsantrasyonları taze kaşar peynirine ilave edilerek vakum paketlenme koşullarında +4°C'de 90 gün boyunca fiziksel, kimyasal, tekstürel, duyuusal ve mikrobiyolojik etkilerinin araştırılması hedeflenmiştir.

Bu araştırma ile;

*Yeni ve fonksiyonel bir peynir çeşidi üretim şartlarının oluşturulabilmesi,

*Ticari değeri olan, antioksidan aktiviteye sahip kaşar peyniri üretim olanakları araştırılması,

*Antimikrobiyal aktivite kazandırılmış fonksiyonel bir gıda üretilmesi,

*Peynir teknolojisinin ürün yelpazesinin genişletilmesinde önemli bir rolünün olabileceği, ayrıca bu girişimin sadece sağlık ve beslenme açısından değil değeri arttırılmış bir taze kaşar peyniri türünün imalatı ve satışı piyasadaki pazar payınında arttırması ve ülkemize ekonomik canlılık kazandırılması hedeflenmektedir.

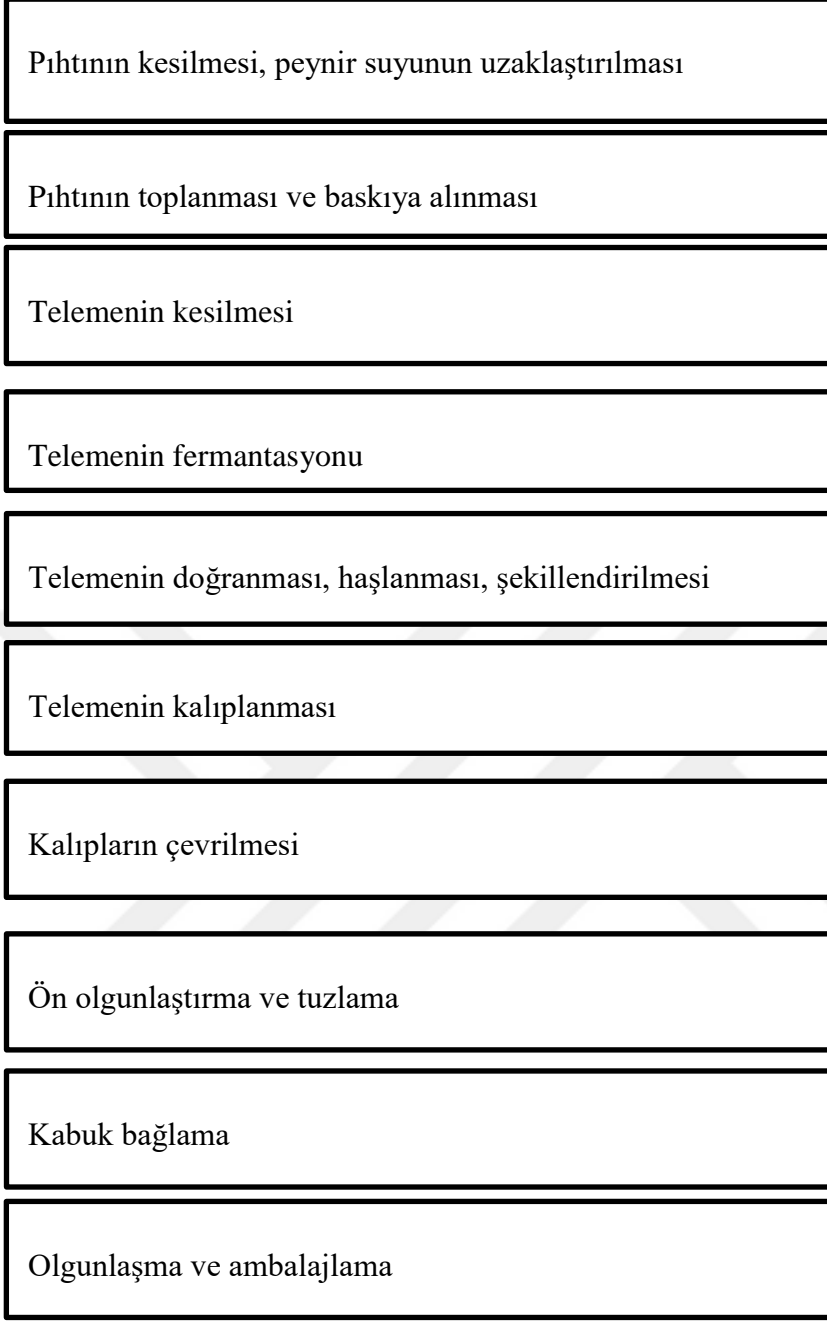
2. LİTERATÜR ÖZETİ

Süt; dişi memeli hayvanların yeni doğan yavrularını besleyebilmek üzere, süt bezlerinde hayvan türlerine göre farklı sürelerde salgılanan, içinde yavrunun kendi kendisini besleyecek bir duruma gelinceye kadar almak zorunda olduğu tüm besin maddelerini gerekli oranda bulduran, porselen beyazı (beyaz-krem) renginde, kendine has tat ve kokusu olan bir sıvıdır. Sütün esas fonksiyonu, yeni doğan memeli yavrunun gelişimi, yaşayabilmesi ve dış etkilere karşı kendini koruyabilmesini garanti altına almaktır (15).

Peynir, sütün peynir mayası veya organik asitle pıhtılaştırılmasıyla elde edilen, içine bazen tuz bazen tat ve koku verici zararsız maddeler bazen de starter kültürler katılmış, çeşidine göre taze veya olgunlaştırılarak tüketilen besleyici bir süt ürünü olarak tanımlanmaktadır (17).

Ülkemizde beyaz peynirden sonra, üretim miktarı açısından ikinci sırayı alan kaşar peyniri üretiminde inek, koyun, keçi, manda sütleri veya bunların karışımı kullanılır. Atasoy ve ark (1999) kaşar peyniri imalatında izlenen işlem basamaklarını aşağıdaki gibi özetlemişlerdir. (16):

Çiğ süt seçimi ve kalite kontrolü
Klarifikasyon ve standardizasyon
Sütün pastörizasyonu, mayalama sıcaklığına soğutulması
Kalsiyum klorür, starter kültür ve peynir mayası ilavesi
Pıhtı oluşması



Şekil 1. Kaşar Peyniri Üretim Basamakları

Olgunlaşmasını tamamlayan kaşar peyniri yapı, aroma ve lezzet bakımından tüketiciler tarafından sevilerek, zevkle tüketilen bir peynir çeşididir. Diğer peynir çeşitlerine göre daha pahalı olduğu için, düşük gelirli kesim için kaşar peyniri, tüketilmesi zor bir ürün haline gelmiştir.

2.1. Kaşar Peynirinin Tanımı

Kaşar peyniri, ülkemizde beyaz peynirden sonra en çok tüketilen peynir çeşididir. TS 3272 Kaşar Peyniri Standardında, kaşar peyniri, “inek, koyun, keçi sütlerinin veya bunların karışımlarının doğrudan ya da pastörize edildikten sonra imalat tekniğine göre işlenmesi ve gerektiğinde katkı maddeleri ilavesi sonucu elde edilen olgunlaştırılmadan veya olgunlaştırıldıktan sonra tüketilen, kendine özgü, koku, renk, tat ve aroması olan sert yapılı süt mamulüdür.” şeklinde tanımlanmıştır (20).

Son yıllarda taze Kaşar peyniri üretimi; uzun bir olgunlaşma sürecinin olmaması ve dolayısıyla ekonomik olarak tüketiciye daha uygun fiyatla ulaşabilmesi nedeniyle oldukça yaygınlaşmıştır. Ayrıca taze Kaşar peyniri tost, pizza, pide ve değişik yemek yapımlarında yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (18). TSE 3272 Kaşar Peyniri Standardı revize edilerek taze Kaşar peynirinin yasal hale gelmesi sonucu, taze Kaşar peynir üretimi daha da artmıştır. Söz konusu standartta taze Kaşar peyniri “pastörize süttten imal edilen, olgunlaşma işlemine tabi tutulmayan ve taze olarak piyasaya arz edilen peynir” şeklinde tanımlanmıştır (19).

Söz konusu standartta, Eski kaşar peyniri, “imal edildikten sonra kendine özgü nitelikleri kazanması için belirli şartlarda en az 90 gün olgunlaştırıldıktan sonra piyasaya arz edilen peynirdir.”, taze kaşar peyniri ise, “pastörize süttten imal edilen, olgunlaşma işlemine tabi tutulmayan ve taze olarak piyasaya arz edilen peynirdir.” şeklinde tanımlanmıştır. Böylelikle taze kaşar peynirinin üretimden hemen sonra satışa sunulması ve üretilen kaşar peynirlerinin büyük bir kısmının taze kaşar olması nedeniyle, bu peynir büyük önem kazanmıştır (19).

2.2. Antioksidan Baharatların Genel Özellikleri

Doğal antioksidanların ve sentetik antioksidanların kaynağı ve kullanımı ile ilgili birçok araştırma yapılmıştır. Bitki ve baharatların bazılarının antioksidan kapasitelerinin, sentetik antioksidanlardan daha fazla olduğu kanıtlanmıştır. Kendilerine özgü lezzet ve aromaları, antimikrobiyel ve antioksidan özellikleri nedeniyle, daha geniş bioaktivite profiline sahip olan bitki ve baharatlar gıda sektöründe alternatif olarak kullanılacak doğal antioksidan maddelerdir. Gıdalarda

lipid oksidasyonunun bu tür doğal maddelerle önlenmesi üretici ve tüketici açısından oldukça önemlidir (48).

Antioksidan özellik gösteren birçok bitki ve baharat labiatae familyasına aittir. Labiatae (Lamiaceae) familyası, özellikle Akdeniz ülkelerinde doğal olarak yetişen ve ılıman iklim kuşağında yeralan, birçok ülkede de kültürü yapılan bitkilerin oluşturduğu, 200 kadar cins ve 3000'in üzerinde türü içeren zengin bir familyadır. Labiatae familyasına ait bitkilerin çoğu antik çağlardan bu yana halk ilacı olarak çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılmalarının yanısıra tıpta, gıda endüstrisinde, parfümeri ve kozmetikde yeralan bitkilerdir (58,59).

Labiatae familyasına ait cinsler özellikle terpenik bileşikler (mono-,di-,triterpenler) flavonoid, fenolik asitleri içermesi nedeniyle önemli fizyolojik aktivitelere (antioksidan ve antimikrobiyel) sahip bitkileri içermektedir. Bitki ve baharatların kimyasal bileşenleri farklı olduğu için göstermiş oldukları antioksidan etkiler de birbirinden farklıdır. Dapkevicus ve arkadaşları biberiyenin antioksidan aktivitesinin ekstraktın elde edilmiş yöntemiyle ilişkili olduğunu belirtmişlerdir (88).

Türkiye'de yetiştirilen 31 çeşit aromatik bitkinin antioksidan etkisinin ayçiçeği yağında incelendiği bir çalışmada en güçlü antioksidan etkiye sahip biberiye bitkisinin olduğu, bunu sırasıyla adaçayı, sumak ve kekik gibi bitkilerin izlediği görülmüştür (53).

2.3 Antioksidan Aktivite

Antioksidanlar, otookside olabilir materyallerin oksidasyon başlangıcını geciktiren veya oksidasyon hızının azaltan maddelerdir. Gerek doğal gerekse sentetik yüzlerce bileşiğin antioksidan özelliğe sahip olduğu bilinmektedir (22). Günümüzde endüstriyel proseslerde gıda maddelerinin depolanma stabilitelerini artırmak için çoğunlukla BHA, BHT ve PG gibi sentetik antioksidanlar kullanılmaktadır. Ancak antioksidan olarak kullanılan kimyasalların muhtemel toksisiteleri nedeniyle, son yıllarda ilgi doğal antioksidanlar üzerine yoğunlaşmıştır (23). Çünkü doğal antioksidanlar, insanların yüzlerce yıldır tükettikleri veya gıdalara ilave ettikleri katkılardır. Bu nedenle tüketiciler tarafından güvenilir olarak görülmektedir (25)

Son yıllarda çoğunluğu bitkisel kaynaklı olan yüzlerce madde gıdalarda antioksidan olarak kullanılabilirlik açısından değerlendirilmektedir. Literatürde böyle doğal maddelerin önemli antioksidan etki gösterdikleri ve bazen sentetik antioksidanlardan daha etkin olduklarına ilişkin çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bitkiler (yağlı tohumlar, tahıllar, sebzeler, meyveler, baharatlar ve çay), hayvansal ürünler (peptidler, aminoasitler, karotenoidler), enzimler (glutatasyon, peroksidaz, süperoksit dismutaz ve katalaz) ve bazı mikroorganizmalar en önemli antioksidan kaynakları arasında yer almaktadır. (25). Bunların antioksidan aktiviteleri C vitamini, fenolik bileşikler, karotenoidler ve E vitamini gibi bileşiklerden kaynaklanmaktadır (23).

Oksidasyon tepkimeleri ve oksidasyon ürünleri, gıdaların duyu kalitesini ve besinsel değerini azaltan ana etkenlerdir (26). Bu tip oksidasyon reaksiyonlarının geciktirilmesi ya da engellenmesi gıda üreticileri ve tüketicileri açısından büyük önem arz etmektedir. Oksidasyonun engellenmesi için gıdaların daha düşük sıcaklıkta tutulması, oksidasyonu kolaylaştırıcı enzimlerin inaktive edilmesi ve uygun paketleme sistemleri kullanılmaktadır (27). Ayrıca oksidasyona karşı koruyucu olarak kullanılan diğer yaygın metotlar, oksidasyonu geciktirici ya da durdurucu özel katkı maddelerinin kullanımınıdır. Bu oksidasyon koruyucuları genellikle antioksidanlar olarak bilinirler (28).

2.3.1. Antioksidanların Etki Mekanizması

Antioksidanlar, kimyasal yapısı ve etki mekanizması bakımından farklı bir sınıfta yer alır. Antioksidan bileşiklerin en önemli mekanizması lipid serbest radikalleri ile reaksiyona girip, inaktif ürünleri oluşturmalarıdır (29). Antioksidan aktivitenin mekanizması Tablo 2.1'de gösterilmiştir. Antioksidanlar primer ve sekonder olmak üzere 2 ana grupta sınıflandırılırlar. Primer antioksidanlar lipid radikalleriyle birlikte direkt olarak tepkimeye girer ve ürünün stabil olmasını sağlar. Sekonder antioksidanlar ise farklı mekanizmalarla oksidasyon düzeyini daha düşük seviyelere düşürür. Fakat bu doğrudan serbest radikal süpürücü etkiyi kapsamamaktadır (30). Primer antioksidanların çoğu indüksiyon periyodu boyunca bir hidrojen atomu vererek ya da eksilterek rol oynar. Sekonder antioksidanlar metal iyonları bağlayabilme, oksijen süpürücü, UV radyasyon absorbanı, enzim inhibisyonu ya da hidroperoksit bozucu olarak rol oynayabilir (31). Bazı doğal fenolik bileşiklerin

hem primer hemde sekonder özellik gösterdiği yapılan araştırmalar sonucunda bildirilmiştir (32).

Tablo 2.1. Antioksidan aktivitenin mekanizması (30)

Antioksidan Sınıfı	Antioksidan aktivite mekanizması	Antioksidan Örneği
Antioksidanlar	Lipit serbest radikallerinin inaktivasyonu	Fenolik Bileşikler
Hidroperoksit stabilizerleri	Hidroperoksitlerin serbest radikallere dönüşümünün önlenmesi	Fenolik Bileşikler
Sinerjistler	Uygun antioksidanların teşvik edici aktiviteleri	Sitrik Asit Askorbik Asit
Metal Tutucu	Ağır metallerin inaktif ürünlere bağlanması	Fosforik Asit Maillard tepkimesi bileşikleri Sitrik Asit
Singlet oksijen kırıcı	Singlet oksijeninin triplet oksijenine dönüşümü	Karotenler
Hidrojen peroksidi parçalayan maddeler	Hidroperoksitlerin radikal olmayan yöntemlerle azalması	Proteinler Aminoasitler

2.3.2. Doğal Antioksidan Bileşikler

2.3.2.1. C Vitamini

C vitamini, önemli besin ögesi olması yanında, antioksidan özellikleri nedeniyle de önem taşımaktadır. Antioksidan özellikleri çok yönlü olup, lipid oksidasyonunu farklı mekanizmalarla önlemektedir. Bu mekanizmalar serbest radikal ve oksijen yok edici olarak indirgen etkileriyle bazı okside olabilir bileşikleri korumak, daha az reaktif olan semidehidroaskorbat ve dehidroaskorbik asit radikaline dönüşmek suretiyle oksijen ve karbon merkezli radikalleri indirgemek ve bazı antioksidanları rejenere etmek üzere 3 grupta toplanabilir. Turunçgil meyveleri, biber, kabak, çilek, lifli yeşil sebzeler ve lahanagiller en önemli C vitamini kaynaklarıdır (33).

2.3.2.2. Fenolik Bileşikler

Fenolik bileşikler bitkiler aleminde yaygın ikincil metabolitlerin büyük bir grubunu oluşturup, hidroksil gruplarının sayısı ve pozisyonuna göre değişik gruplara ayrılırlar. Polifenollerin en yaygın grubu karbon atomlarının C6-C3-C6 şeklinde flavon iskeleti üzerine kurulmuş olan flavonoidlerdir (34). Doğada 400'den fazla flavonoid tanımlanmış olup, halka yapılarına göre; flavonoller, flavonlar, flavanonlar,

kateşinler, antosiyanidinler ve izoflavonoidler gibi isimler almaktadırlar (33). Ayrıca meyve ve sebzelerde benzoik asit veya sinamik asit türevleri gibi diğer fenolik bileşikler de tanımlanmıştır (34). Flavonoidler, meyve ve sebzeler kadar tahıllarda da yaygın olarak bulunmaktadır. Flavonoidlerin lipid oksidasyonu üzerindeki etkileri peroksi radikaliyle reaksiyona girmeleri sonucunda elektron transferi yoluyla hidroksil ve süperoksit radikallerini yakalamalarıyla ilişkilidir (33).

2.3.2.3. Karotenoidler

Karotenoidler, birçok meyve ve sebze de bulunan sarı, turuncu ve kırmızı renk veren pigmentlerdir. Çoklu doymamış yapıları bu pigmentlere kolay okside olabilen ve stabil olmayan bir yapı kazandırmaktadır. Karotenoidler, hidrokarbonlar (α -, β -, γ -karoten ve likopen) ve ksantofiller (lutein ve kapsantin) olmak üzere 2 gruba ayrılmaktadır (33). Konjuge çift bağlarından dolayı hem serbest radikal toplayıcı ve hem de singlet oksijen bastırıcılar olarak fonksiyon gösterirler (34). Karotenoidlerdeki çift bağ sayısı arttıkça antioksidan aktivite de artmaktadır. Karotenoidler içerisinde en etkili antioksidan likopen olup, bunu sırasıyla β -kriptoksantin ve β -karoten izlemektedir. Ksantofiller ise minimum antioksidan aktiviteye sahiptirler. Kırmızı, sarı ve turuncu meyveler, kök bitkileri ve sebzeler en önemli karotenoid kaynaklarıdır (33).

2.3.2.4. Tokoferoller

Tokoferoller, fenolik hidroksil gruplarından hidrojen veya elektron vererek başlangıçtaki serbest yağ asidi radikali oluşumunu engelleyerek lipid oksidasyonunu inhibe ederler. Tokoferoller gerek hayvansal ve gerekse bitkisel dokularda yaygın olarak bulunurlar. Doğada bulunan sekiz veya daha fazla sayıdaki tokoferol formundan alfa-, beta-, gamma- ve delta- en yaygın olanlardır ve tamamen antioksidan etki gösterirler. Antioksidan etkinlik sırası delta > gamma > beta > alfa şeklindedir. Ancak bu sıralama substrata ve sıcaklık gibi diğer koşullara bağlı olarak değişebilir (35,36).

Antioksidanlar yağlı gıdaların depolanmasında ve paket imalatında yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Fenolik bileşiklerin sentetik ve doğal formları tam anlamıyla tipik bir antioksidandır. En yaygın kullanılan sentetik antioksidanlar BHA (butillenmişhidroksianisol), BHT (butillenmişhidroksi toluene), PG (propil gallat) ve TBHQ (tert-butilhidroquinon)'dır (38). Bu bileşikler gıdalarda oksidasyonu

geciktirmek ve engellemek amacıyla kullanılmaktadır (39). Doğal antioksidanlar sentetik antioksidanlardan daha etkili ve daha yararlıdır. Örneğin α -tokoferol sentetik razemik α -tokoferol den daha etkilidir. Çünkü α -tokoferolu taşıyan protein doğal α -tokoferolu tanır (39). Ek olarak sentetik antioksidanlar kanser oluşumunu destekleyici olarak etki gösterebilir (38). Bu nedenle, gelecek 20 yıl içerisinde doğal antioksidanların sentetik antioksidanların yerini alabileceği düşünülmektedir (40).

Son yıllarda, tıbbi ve aromatik bitkiler ile bunlardan elde edilen aktif maddelere gösterilen ilginin artması, bu bitkilerin evcil hayvanlar üzerindeki etkilerini saptamaya yönelik çalışmaları gündeme getirmiştir (41). Doğada yetişen 300'e yakın bitki familyasının yaklaşık 1/3'ü uçucu yağ içermektedir. En fazla uçucu yağ içeren familyalar ise *Pinaceae*, *Laureceae*, *Myrtaceae*, *Rutaceae*, *Lamiaceae* (*Labiatae*), *Apiaceae* (*Umbelliferae*), *Zingiberaceae*, *Asteraceae* (*Compositae*), *Piperaceae*, *Irridaceae*, *Chenopodiaceae*, *Verbenaceae*, *Brassicaceae* ve *Ranunculaceae*' dir. Bu familyalardan bazıları ayrı bir öneme sahiptir. Örneğin *Labiatae* familyasında bulunan, birçok Akdeniz ve Avrupa Ülkeler'inde üretimi yapılan *Thymus*, *Lavandula*, *Melissa*, *Mentha* türleri ve diğer bazı bitkiler değerli uçucu yağ kaynaklarıdır (42). Bu nedenle, adı geçen familyadaki birçok bitki antimikrobiyal ve antioksidan özellikler göstermektedir (43; 44). Aromatik bitkilerin antioksidan aktivitesi yapısındaki sekonder komponentlerin miktarıyla yakından ilişkilidir. Bu komponentlerin miktarı bireysel (morfojenetik, ontogenetik, diurnal ve ekolojik faktörler), genetik farklılıklarından dolayı bitkiden bitkiye değişmektedir (45).

2.3.3. Aromatik Bitkilerin Antioksidan Aktiviteleri

Aromatik bitkilerin antioksidan aktivitesi yapılarındaki fenolik bileşiklerle ilişkilidir (46). Bu bileşikler içerisinde en fazla bulunanları flavonoidler, fenolik asitler ve fenolik terpenlerdir (47). Fenolik bileşiklerin antioksidan etkisi, serbest radikalleri temizleme (48; 49), metal iyonlarla bileşik oluşturma (metal şelatlama) ve singlet (tekli) oksijen oluşumunu engelleme veya azaltma gibi özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Bu bileşikler, lipidlerin ve diğer biyomoleküllerin (protein, karbonhidrat, nükleik asitler) serbest radikallerce okside olmalarını engellemek için

aromatik halkalarındaki hidroksil gruplarda bulunan hidrojeni verebilmektedirler (48, 50).

Flavonoidler ve diğler fenolik bileşikler çoğunlukla bitkinin yaprak, çiçek ve odunsu kısımlarında bulunmaktadır (51). Bu nedenle, genellikle aromatik bitkiler yaprak ve çiçek kısımları kurutulularak kapsül halinde (41) ya da ekstraksiyon, destilasyon gibi yöntemlerle elde edilen uçucu yağ ekstraktları şeklinde kullanılmaktadır (52).

Aromatik bitkilerin kimyasal bileşimi birçok etmene bağılı olarak farklılık gösterdiğinden, antioksidan etkileri de değışebilmektedir (53; 47).

Türkiye’de yetişen ve yetiştirilen 31 çeşit aromatik bitkinin antioksidan etkisini ayçiçeğı yağında inceleyen Akgül ve Ayar (2003), en güçlü antioksidan etkiye biberiye'nin sahip olduğunu ve bunu sırasıyla adaçayı, sumak, kekik, mercanköşk ve zahterin takip ettiğini belirlemişlerdir (53).

Peynir üretiminde doğal tat ve koku maddelerinin kullanımı dünya üzerinde yaygındır. Taze veya kurutulmuş otlar, baharatlar ve bunların ekstratları da peynir üretiminde kullanılmaktadır. Bu maddeler genellikle pıhtı kesildikten sonra ve peynir suyu ayrıldıktan sonra telemeye ilave edilmektedir (54). Kullanılan bu tür aroma maddeleri arasında adaçayı, anason, ardıç, bahar, dereotu, hindistan cevizi, karanfil, kimyon, maydanoz, safran, tarçın, tarhun, yeni bahar, ıspanak, soğan, sarımsak, nane, kekik vb.’leri sayılabilir (55; 56). Son yıllarda baharat ve baharat benzeri bitkiler üzerinde yapılan araştırmalarda, gıda maddelerine katılmakta olan suni koruyucu ve tatlandırıcıların yerine baharatların kullanılması görüşü hakim olmaktadır (57).

Bitki ve baharatların kimyasal bileşenleri farklı olduğu için göstermiş oldukları antioksidan etkileri de birbirinden farklıdır. Bazı bitki ve baharat türlerinin ana bileşenleri Tablo 2.2 ’de görülmektedir (58; 59).

Baharatlar, otlar ve onların ekstratları, esansiyel yağları ve değışik bileşenlerinin antibakteriyal, antifungal ve antioksidan özelliklere sahip oldukları belirlenmiştir (72; 57; 53).

Tablo 2.2. Bazı bitki ve baharatlardan izole edilen etken maddeler (60)

Bitki- baharatlar	Sistemik ismi	Etken madde
Biberiye	<i>Rosemarinus officinalis</i>	Karnosik asit karnosol, rosmarinik asit rosmanol
Adaçayı	<i>Salvia officinalis</i>	karnosol, karnosik asit, rosmanol, rosmarinic asit
Kekik	<i>Thymus vulgaris</i>	Thmol,karvakrol, p-cunen
Zerdeçal	<i>Curcuma longa L.</i>	Kurkumin

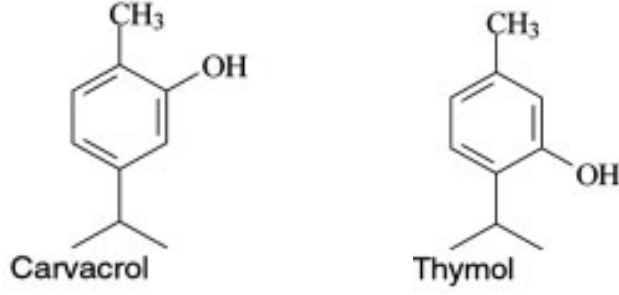
2.3.3.1. Kekik

Ballıbabagiller (Lamiaceae) familyasından Thymus cinsini oluşturan Kekik bitkisi, çimenlik, tarla, orman kıyılarında ve çayırlardaki karınca yuvalarının üstünde görülür. Güneş ve sıcak istediği için, toprak sıcaklığının fazla olduğu kayalık ve dağlık bölgelerde çoğalır (60).

Ülkemizde aromatik özelliğinden dolayı çok kullanılan Satureja (kekik) bitki türünün tereyağlarındaki antioksidan özelliğini ölçmek için yapılan bir çalışmada, Satureja cilicia türü kullanılmış ve tereyağlarında bu türün içerdiği timol, karvakrol, p-simen dolayısıyla güçlü antioksidan etkili olduğu yapılan testlerde ortaya konmuştur (89).

Kekiğin antioksidan etkisi genellikle vitamin E ile karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Farklı düzeylerde kekik uçucu yağı ilavesi, hindi etlerinde lipid oksidasyonunu önemli düzeyde azaltmıştır (63).

Ülkemizde yaygın olarak kullanılan ve ticareti yapılan kekik türlerinin ortak özelliği uçucu yağ içermeleri ve bu uçucu yağların ana bileşenlerinin timol ve karvakrol olmasıdır (Şekil 2.1). Bu maddeler, kekiğe kendine özgü kokusunu veren ve antioksidan özellik kazandıran fenolik bileşiklerdir. Bu bileşikler uçucu yağların %78-82'sini oluşturmaktadır (61, 62, 63).



Şekil 2.1 Karvakrol ve timolün kimyasal yapısı

2.3.3.2. Zerdeçal

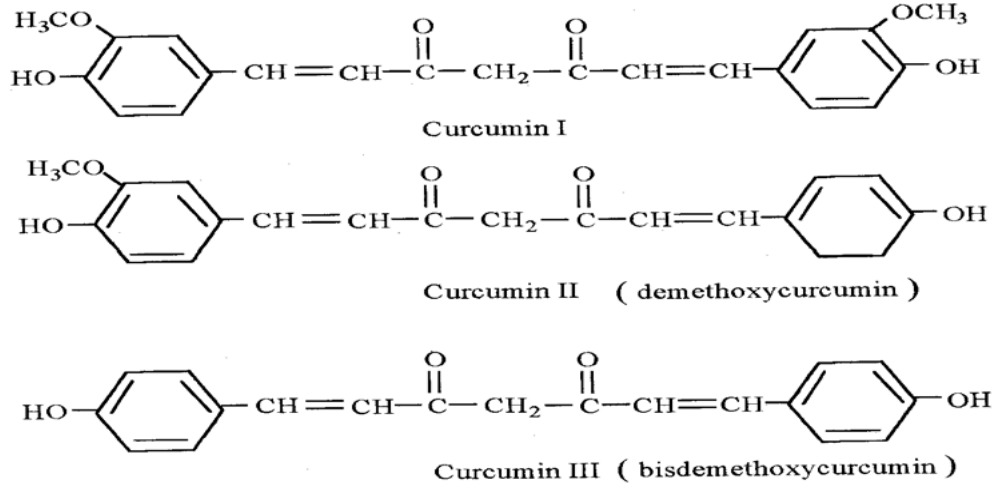
Zingiberaceae familyasına ait olan *Curcuma longa* L. Sarı çiçekli, çok yıllık otsu bir bitkidir. Hindistan, Çin, Endonezya, Jamaika, Peru ve Pakistan olmak üzere Asyanın tropik bölgelerinde yetişir. Hindistan’da haldi olarak adlandırılır. Bitkinin toprak altındaki ana kökleri yumurta ve armut şeklinde, yan kökleri ise parmak (rizom) şeklindedir. Curcuma cinsini içeren Zingiberaceae familyasında 49 cins ve 1400 tür bulunmaktadır (64; 65).

Zerdeçal, ipek kumaşlar ve ince derilerin boyanmasında ve kınada da renklendirici olarak kullanılmaktadır. Hindistan tıbbında büyük bir öneme sahip olan zerdeçalın; nezle, öksürük, karaciğer rahatsızlıkları, romatizma, sinüzit ve anoreksia tedavisinde kullanıldığı bildirilmektedir. Ayrıca ayurveda (Hindistan'ın alt kıtasında ortaya çıkan antik bir sağlık sistemi)’da kan temizleyicisi, tonik ve deri hastalıkları tedavisinde de kullanılmaktadır (66;67;68).

Zerdeçal gıdalarda peroksit oluşumunu engelleyerek muhafaza süresini artırmaktadır. Zerdeçalın lipit oksidasyonunu önlemede vitamin E den daha etkili olduğu bildirilmiştir. Curcuma longa’dan izole edilen bileşenlerin güçlü bir antioksidan etki gösterdiği ve lipit oksidasyonu üzerinde oldukça önemli olduğu saptanmıştır (90).

Genellikle gıdalarda renk verici olarak kullanılan zerdeçal kokusuz, ısıya dayanıklı, antioksidan bir bileşik olan tetrahidrokurkumin içerir. Kurkuminoidler (curcumin, demethoxycurcumin, bisdemethoxycurcumin) zerdeçalın ana bileşenini oluşturur (Şekil 2.2). 184°C’de eriyen kurkuminin molekül formülü C₂₂H₂₀O₆ olup

zerdeçalın %3-5'ini oluşturur. Aseton ve etanolde çözünebilir, suda çözünemezler (60).



Şekil 2.2 Kurkumin I-II-III kimyasal yapıları (61)

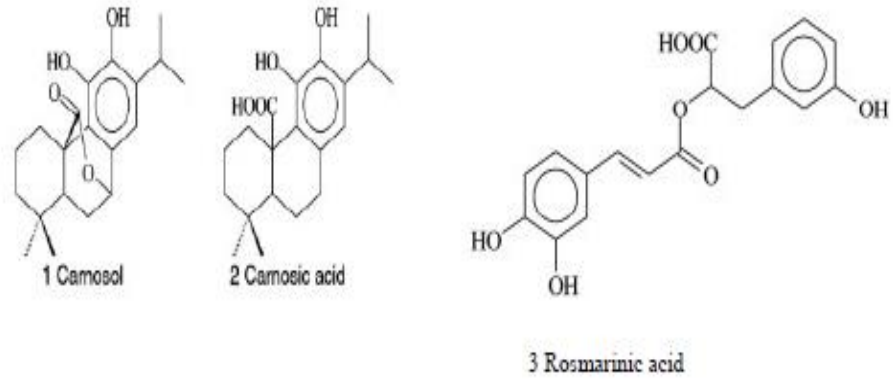
2.3.3.3. Biberiye

Küçük iğne uçlu, yapraklı bu bitki Labiatae ailesindedir. 0.5-1 metre boyundaki aromatik bitki kışın yapraklarını dökmez. Kafur ya da ökaliptus kokusunu andıran güçlü bir aromaya sahiptir. İlkbahar ve yaz aylarında açan çiçekleri beyaz, açık mavi ve mavi renklidir. Yapraklarının tadı acımsı tattadır. Yapraklarından ve uçucu yağından yararlanır (60).

Yapısındaki uçucu yağdan kaynaklanan hoş giden aromasından dolayı, özellikle Avrupa ve Kuzey Amerika ülkelerinde yaygın olarak kullanılan baharatlardan biridir. Biberiye gıdalarda antioksidan yada doğal koruyucu olarak kullanılmasının yanı sıra sabun, oda kokusu, deodorant, parfüm ve losyon yapımında da kullanılır. Biberiyenin esansiyel yağı ya da ekstraktları et ürünlerinde, yağ içeren gıdalarda, yağlarda oksidasyona ve ransiditeye karşı kullanılabilir (60).

Biberiyenin antioksidan etkisinin; öncelikli olarak türe, çeşidine, hasat zamanına, işlemin tipine ve en önemli faktörlerden olan gelişme ortamının çevresel ve ekolojik karakteristiklerine bağlı olduğu bildirilmiştir (53).

Antioksidan özelliği, yapısında bulunan karnosol, karnosik asit ve rosmarinik asitten kaynaklanmaktadır (Şekil 2.3). Karnosik asitin karnosoldan üç kat, BHT ve BHA'dan ise yedi kat fazla olduğu bildirilmiştir (69;70;71).



Şekil.2.3 Karnisol, Karnosik asit ve rosmarinik asidin kimyasal yapısı (60)

2.4. Kaşar Peyniri İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Kozhev (20), yaptığı çalışmada taze kaşarın cryovac film materyali ile vakum ambalajlandıktan sonra 60 gün 10-12°C'de ve de sonra da 2-4 °'de depolanması durumunda hem kalite hem de aromanın korunduğunu hem de endüstriyel ölçekte verimliliğin arttığını saptamıştır.

Topal (21), yaptığı bir çalışmada 3 farklı ambalaj malzemesinin (cryovac BK1, BK2, BK3) kaşar peynirinin olgunlaşmasına ve yüzey küflenmesine etkisini inceleyerek; deneme gruplarında olgunlaşma parametresi sayılan duyuşal, fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik özelliklerin geleneksel depolamadaki beklentiler doğrultusunda gerçekleştiğini saptamıştır.

Koçak ve ark. (1996), fungal lipazın Kaşar peynirinin olgunlaşması üzerine yaptıkları bir çalışmada, peynirlerin toplam kurumadde, yağ, tuz, toplam azot, suda çözünen azot, olgunlaşma indeksi ve titrasyon asitliği değerlerinin olgunlaşma süresi boyunca arttığını belirtmişlerdir.

Koçak ve ark. (1998), Ankara piyasasından topladıkları 42 Kaşar örneği üzerinde yapılan analizlerde kurumadde oranlarını %49,16-62,29 arasında, yağ oranlarını %12,50-32,75 arasında, tuz oranlarını % 1.12-5.99 arasında, titrasyon asitliği değerlerinin % 0.93-1.15 arasında değiştiğini, pH değerinin en düşük 4.91 ve en yüksek 5.87 olduğunu ve penetrometre değerini 2.03-7.01 arasında belirlemişlerdir. Aynı çalışmada peynirlerin toplam azot oranını % 3,57-5,05 arasında, suda çözünen azot oranı en düşük % 0,25 ve en yüksek % 0,96, olgunlaşma katsayısını % 6,46-22,30 arasında, NPN oranının % 0,13-0,60 arasında değiştiğini, PPA oranını % 0,12-0,47 arasında saptamışlardır.

Güven ve ark. (2003), Kaşar peynirlerinin toplam azot, suda çözünen azot, protein olmayan azot, proteoz pepton azotu oranlarının ve olgunlaşma derecesinin olgunlaşma süresi içinde önemli düzeyde arttığını bildirmişlerdir ($p < 0.05$) (138).

Kindstedt ve ark. (2001), Mozzarella peyniri üzerinde yaptıkları çalışmalarında, peynirin pH'sının reolojik özellikleri ve yapıyı etkilediği belirtilmiştir. Bu durum anahtar yapı bileşenleri (protein, mineral maddeler ve su) ile kimyasal etkileşimlerin pH'ya bağlı olmasından, peynirdeki biyolojik çevre ve buna bağlı proteolitik ve mikrobiyolojik değişikliklerin ve bunların faaliyetleri sonucu oluşan aroma ve yapının da pH'yı etkilediği belirtilmiştir. Aynı çalışmada pH 4.8-7 aralığında 60°C'de telemenin erime ve uzaması (viskozitesi) kontrol edilmiştir. Kontrol örneğinin 5.24 pH'da uzama yeteneği gayet iyi iken pH değeri düştüğünde elastikiyet azalıp kopmaların olduğu (çürüme), pH değeri yükseldiğinde ise çok sıkı bir elastik yapı olduğu bildirilmiştir.

2.5. Baharatlar, Otlar ve Ekstratlarının Özellikleri Ve Yapılan Farklı Çalışmalar

Baharat ve baharat ekstratları peynire ilavesinin esas amacı, peynire aroma kazandırmak, peynirin mikroorganizma yükünü azaltarak onu daha sağlıklı hale getirmek, dayanıklılığını artırmak ve peynire ilave edilecek tuz miktarını düşürerek, fazla tuzdan kaynaklanan yapı bozukluğunu engellemektir (60).

Çoklu doymamış yağ asitlerince zengin gıdalar oksidatif bozulmalara maruz kalmaktadır. Oksidatif bozulma gıda ürünlerinin raf ömrünü sınırlandıran ve kalite kaybına neden olan önemli faktörlerden biridir. Ayrıca gıda endüstrisi açısından büyük bir öneme sahiptir. Doymamış yağların oksidasyonu sırasında hidroperoksite ek olarak karbonil bileşikler, aldehitler, asitler, ketonlar, epoksitler ve karbondioksit gibi toksik bileşikler şekillenir. Bunların sonucu olarak da gıdaların doku yapısında, renginde, kokusunda ve tadında arzu edilmeyen değişimler olur (27; 80; 82; 83).

Oksidasyona bağlı olarak gerçekleşen ransit tat ve kokunun oluşumunda antioksidanların rolü büyüktür. Antioksidanlar ransit ürünleri ortadan kaldırmaz ya da oksidasyonu geri çevirmezler. Bu maddeler gıdalara ilave edilerek oksidasyonun şekillenmesini geciktirir ya da engellerler. Endüstriyel işlemlerde besinlerin muhafaza süresini uzatmak için esas olarak sentetik antioksidanlar kullanılmaktadır. Ancak pek çok araştırmacı uzun süredir besinlerin işlenmesinde kullanılan butil hidroksitoluen (BHT), butil hidroksianisol (BHA), tersiyer butil hidroksikinon (TBHQ) ve propil galatlar (PG) gibi bazı sentetik antioksidanların canlı organizmada karsinojenik ve teratojenik etki gösterdiğine dikkat çekmektedir. Tüketicilerde genelde doğal antioksidanları sentetik olanlara tercih etmektedir. Bu nedenle uzun süreden beri, besinlerin koku ve tat gibi özelliklerini artırmak için katkı olarak kullanılan baharat ve doğal aromatik bitkiler giderek önem kazanmıştır. Bu bitkilerin yapılarında bulunan fenolik bileşiklerin antioksidan etkisi serbest radikalleri temizleme, metal iyonlarla bileşik oluşturma ve tekli oksijen oluşumunu engelleme gibi özelliklerinden kaynaklanmaktadır (84;85;86;87).

Ezilmiş sarımsak, taze sarımsak suyu, sulu ve alkol ekstraktlarının liyofilize tozları, buhar destile yağı gibi sarımsak ürünlerinin Gram (+) ve Gram (-) bakterilere karşı geniş antibakteriyal etki sergilediği görülmüştür (90).

İstavrit ve berlam balığının kıyması ve filetoları üzerine biberiye ekstaktının etkisi araştırılmış ve her iki balık türünün hem kıymasında hem de filetolarında alondialdehit (MDA) düzeylerinin kontrol grubuna göre önemli derecede azaldığı tespit edilmiştir (91).

Sardalya kıymasının oksidatif stabilitesi üzerine soğan suyu ve biberiye ekstraktının etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, biberiye ekstraktının muhafaza

süresince (5 ay) antioksidatif etki gösterdiği, soğan suyunun ise oksidasyonu 3 ay geciktirdiği bildirilmiştir (92).

Rıznar ve arkadaşları (93), tavuk sosislerine biberiye ekstraktı ilave ederek 3 farklı sıcaklık derecelerinde (4°,12°,250°C) antioksidan aktivitesini incelemiş bütün sıcaklık derecelerinde, muhafaza süresince yüksek antioksidatif etki tespit etmişlerdir.

Lopez-Bote ve arkadaşları (81), -20C' de 6 gün muhafaza edilen tavuk etlerinde (göğüs ve but), lipid oksidasyonunun önlenmesinde, biberiye ekstraktı ve α -tokoferolün aynı düzeyde etkili olduğunu belirlemişlerdir.

15 farklı baharat türünün sucuklarda denendiği bir çalışmada en önemli antioksidan etkiyi adaçayı ve biberiyenin gösterdiği tespit edilmiştir (94).

Tsimidou ve arkadaşları (63), Uskumru yağının kontrollü oksidasyonunda %1 kekiğin, 200 ppm miktarındaki BHA ile eş değer etki gösterdiğini belirlemişlerdir.

3. MATERYAL – YÖNTEM

3.1. MATERYAL

3.1.1. Süt

Araştırmada hammadde olarak inek sütü kullanılmıştır. Baharat ilaveli kaşar peyniri üretiminde kullanılan inek sütü, yerel bir süt işletmesinden temin edilmiştir.

3.1.2. Peynir Mayası

Baharat ilaveli kaşar peyniri üretiminde Maxiren® 600 (DSM Hollanda) peynir mayası kullanılmıştır.

3.1.3. Tuz

Peynirin tuzlanması için kaya tuzu (Billur Tuz, İstanbul) kullanılmıştır.

3.1.4. Baharat

Antioksidan aktiviteye sahip oldukları önceki çalışmalarla desteklenen kekik, zerdeçal ve biberiye taze kaşar peynirine farklı oranlarda ilave edilerek kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan baharatlar kraft ambalaj içerisinde, sterilize edilmiş olarak, kekik ve biberiye, Altuntaş Baharat San. Tic Aş. (Denizli) ‘den, zerdeçal, Sahra Baharat San. Tic Aş. (Manisa) ‘den temin edilmiştir.

3.1.5. Ambalaj Materyali

Peynirlerin ambalajlanmasında poliamid+polietilen karışımı 52 mikron kalınlığında paketleme materyali kullanılmış ve CRYOVAC marka vakum paketleme makinesi ile vakum paketleme yapılmıştır.

3.2. YÖNTEM

3.2.1. İlave Edilen Peynir Mayası

Süte ilave edilecek peynir mayası miktarı mayanın kuvveti ve kullanım talimatına göre hazırlanmıştır. Pıhtı oluşum süresi 45-60 dakika olacak şekilde maya miktarı hesaplanmıştır.

3.2.2. Baharatların Hazırlanması

Baharatlar ilave edilecekleri konsantrasyona göre tartılarak paketlenmiştir. Her parti üretim için belirlenen konsantrasyonlardan 6 kg kaşar peyniri üretimi yapılmış, peynir kalıplama aşamasında baharat ilave edilmiştir.

3.2.3. Peynir Üretimi

Baharat ilaveli kaşar peynirlerin üretimi SAKIPAĞA (SGS GIDA SAN. İZMİR) Süt İşletmesi'nde 3 parti üretim gerçekleştirilmiştir. Kaşar peynire işlenecek çiğ inek sütü yine işletme tarafından karşılanmıştır. Baharat ilaveli kaşar peyniri üretim akış şeması Şekil 3.1.'de verilmiştir. Olgunlaşmayı takip eden 1. 15. 30. 45. 60. ve 90. günlerde rastgele seçilen kaşar peynirlerinin fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik, yapısal ve duyu analizleri yapılmıştır.

3.2.4. Örnek Alma

Peynire işlenecek çiğ süt ve baharat ilaveli kaşar peynirlerinde yapılacak analizler için örnekler TS 1018 Çiğ Süt Standardı ve TS 3272 Kaşar Peyniri Standardına uygun olarak alınmış, EK.1 ANALİZ PLANI'nı uygun analizler yapılmıştır.

3.2.5. Baharat İlaveli Kaşar Peynirlerine Ve Çiğ Süte Uygulanan Fiziksel ve Kimyasal Analizler

3.2.5.1. Kurumadde Analizi

Çiğ sütlerde kuru madde gravimetrik yöntemle gerçekleştirilmiştir (98). Peynir örneklerinde kuru madde oranları her peynir çeşidinden iki paralel olarak alınan örnekler etüvde 105°C'de kurutularak, gravimetrik yöntemle TS 3272 Kaşar Peyniri Standardı'na uygun olarak gerçekleştirilmiştir (1, 96).

3.2.5.2. Toplam Kül Analizi

Peynir örneklerinde 2-4 gr örneğin 550°C'lik kül fırınında yakılıp kurutulması ile belirlenmiştir (105).

3.2.5.3. Yağ- Kurumaddede Yağ Analizi

Peynir örneklerinin ve sütün yağ tayinleri Anonymous (2007)'a göre Funke-Gerber peynir bütirometreleri kullanılarak Van Gulik yöntemi ile tespit edilmiştir (58, 98). Kuru maddede yağ miktarı peynirlerin kuru maddeleri dikkate alınarak orantı yoluyla hesaplanmıştır.

3.2.5.4. Protein Analizi

Peynirlerdeki ve sütteki toplam azot miktarı CBÜ Mühendislik Fakültesi Araştırma Laboratuvarı'nda Gerhardt cihazı kullanılarak Kjeldahl yöntemi ile belirlenmiştir. Azot miktarı 6.38 katsayısı ile çarpılarak protein oranı belirlenmiştir (106).

Çiğ ve ısıtılmış inek sütlerinde toplam azot için örnek hazırlama Rowland (1938)'a göre yapılmıştır. Buna göre 100 ml'lik ölçü balonuna 5 ml süt tartılarak aktarıldıktan sonra, hacim saf su ile 100 ml'ye tamamlanarak iyice karıştırılmıştır. Seyreltilmiş sütün 20 ml kjeldahl tüplerine alınarak, mikro kjeldahl yöntemiyle sütteki toplam azot belirlenmiştir. Toplam azot içeriği 6.38 katsayısı ile çarpılarak protein içeriği hesaplanmıştır (58).

Karıştırıcıdan geçirilerek homojen hale getirilmiş peynir örneklerinden 1-1.5 gr alınmış derişik sülfürik asitle muamele edilerek Gerhardt Kjeldahl cihazında yakma yapılmıştır. %33'lük NaOH ve %4'lük Borik asitle distile edilmiştir. Ayarlanmış 0.1 N HCl ile titre edilecek peynirlerdeki % azot miktarı saptanmıştır. Süt ve süt ürünleri için geçerli 6.38 katsayısı kullanılarak % protein miktarı hesaplanmıştır.

3.2.5.5. pH Analizi

pH ölçümlerinde elektrotlu dijital pH-metreden (HANNA Instruments HI 2211) yararlanılmıştır.

3.2.5.6. Tuz- Kurumaddede Tuz Analizi

Peynirlerin tuz oranı Mohr yöntemiyle belirlenmiştir (109). Kuru maddede tuz miktarı peynirlerin kuru maddeleri dikkate alınarak orantı yoluyla hesaplanmıştır.

3.2.5.7. Titrasyon Asitliği Analizi

Peynirlerin titrasyon asitlikleri TS 3272 Kaşar Peyniri Standardı'nda belirtilen yöntem ile belirlenmiştir (96).

3.2.5.8. Suda Çözünür Azot (WSN)

Kuchroo ve Fox (1982)'de belirtilen yöntemle göre suda çözünen azotlu maddelerin ayrılması sağlanmıştır. Bu amaçla, 10 g peynir örneği 40 ml su ile karıştırılıp Ultra Turrax blender (Janke & Kunkel KG, IKA, WERK) kullanılarak 2 dakika homojenize edilmiştir. Karışım 1 saat 40°C'deki su banyosunda tutulmuş ve ardından 4000 rpm'de ve +4°C'de 45 dakika santrifüj edilmiştir. Santrifüj sonrası, üst kısımdaki yağ tabakası bir spatül ile uzaklaştırıldıktan sonra, sıvı kısım filtre kâğıdından süzümüştür (122). Filtrattan 10 ml alınarak, standart mikro-Kjeldahl metodu ile WSN içeriği saptanmıştır. Kalan süzüntü diğer analizlerde kullanılmıştır (123).

$$\% \text{ Suda çözünen azot (w/w)} = [1.4 \times (V_1 - V_0) \times N \times F] / m$$

V₁: Örnek için harcanan HCl, ml
V₀: Kör denemede harcanan HCl, ml
N: HCl'nin standart volumetrik çözeltisinin normalitesi
F: HCl çözeltisinin faktörü
m: Örnek miktarı, g

3.2.5.9. Olgunlaşma İndeksi

WSN değerinin toplam azota oranı olarak ifade edilebilen olgunlaşma derecesi aşağıdaki formül yardımı ile hesaplanmıştır (1).

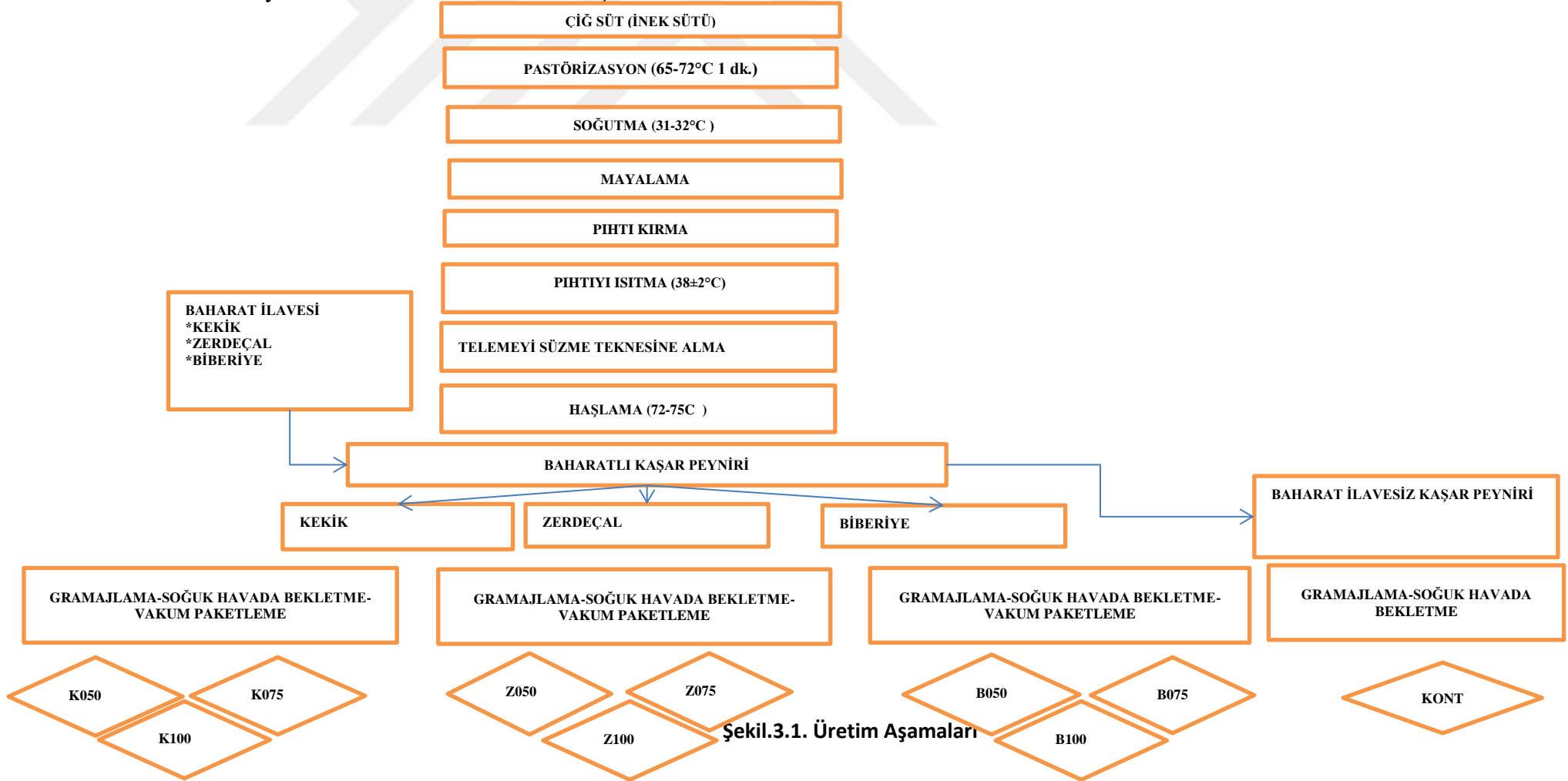
Olgunlaşma Derecesi = % WSN *100 / % Toplam Azot

3.2.5.10. Toplam Fenolik Madde Analizi

Pritchard ve diğ. (2010)'da belirtilen yöntemin modifiye edilmesiyle örnekler hazırlanmıştır (95). Bu yöntemle suda çözünebilen antioksidan aktivite gösteren bileşiklerin alınması amaçlanmaktadır. Her peynir örneğinden 10 gr örnek alınıp, 50 ml su ilave edilmiş ve Ultraturax ile homojenize edilmiştir. Homojenize edilen örnekler filtre kâğıdından süzülüp sıvı faz ayrılmıştır. Bu işlem 3 kez tekrarlanmıştır. Bu sayede örnekte bulunan tüm antioksidan aktiviteye sahip bileşiklerin suya geçirilmesi sağlanmıştır. +2°C'de 4000 rpm 45 dk. 2 kez santrifüjlenmiştir. Alınan ara faz 4500 rpm hızda 15 dk. tekrar santrifüjlenmiş, olası safsızlıklardan ayrıştırılması amaçlanmıştır. Üst faz (Whatman No:4) filtre kağıdından süzülerek 25 ml'lik viallere alınıp, -18°C'de analiz edilene kadar bekletilmiştir.

Toplam fenolik madde miktarı tayini için Singleton ve diğ. (1999) 'nin kullandığı metot modifiye edilerek uygulanmıştır. Bunun için 1 ml ekstrakt alınarak 10 ml'lik deney tüplerine aktarılmış ve üzerine 0.5 ml Folin-Ciocalteu reaktifi eklenmiştir. 1 dakika beklendikten sonra 1.5 ml %20'lik Na₂CO₃ eklenmiş ve hacim saf suyla 10 ml'ye tamamlanmıştır. Tüpler 1 saat oda sıcaklığında inkübe edildikten sonra spektrofotometrede (Shimadzu UV-1601, Australia), 760 µm 'de absorbansları ölçülmüştür. Standart eğrisi için günlük olarak farklı konsantrasyonlarda (0-1000 µg/mL) hazırlanan gallik asit çözeltisi kullanılmış ve standart eğrisinden yararlanılarak toplam fenolik madde miktarı Gallik asit eşdeğeri (GAE) cinsinden saptanmıştır.

Baharat ilave edilen ürünler içerdikleri baharat konsantrasyonuna bağlı olarak sırayla; Kontrol örneği (baharat ilave edilmemiş ürün) KONT, %0,5 kekikli ürün K050, %0,75 kekikli ürün K075, %1 kekikli ürün K100, %0,5 zerdeçalı ürün Z050, %0,75 zerdeçalı ürün Z075, %1 zerdeçalı ürün Z100, %0,5 biberiyeli ürün B050, %0,75 biberiyeli ürün B075, %1 biberiyeli ürün B100 olarak tanımlanmıştır.



Şekil.3.1. Üretim Aşamaları

3.2.5.11. Toplam Antioksidan Aktivite Analizi

Örnek ekstratlarının hazırlanması 3.2.5.10'da belirtilen yöntemle göre yapılmış ve saklanmıştır.

Peynir örneklerindeki antioksidan aktiviteyi göstermek için serbest radikal 1-diphenyl-2-picryl hydrazyl (DPPH) kullanılmıştır. Peynir ekstratlarının antioksidan aktivitesi Apostolidis ve diğ. (2007)'deki yöntemin modifiye edilmesi ile belirlenmiştir.

60 µM etanollü DPPH hazırlanıp, 9ml DPPH çözeltisine 0.75 ml ekstrakt ilave edilerek karanlıkta 30 dk. bekletilmiştir. Karışım 4500 rpm'de 15 dk. santrifüj edilerek üst fazı analiz için kullanılmıştır. Kör örneğin absorbanansı için saf suya eşit oranda 60µM DPPH ilave edilip 9000 rpm'de 10 dk. santrifüj edilmiştir. Çözeltiler 515 µm dalga boyunda etanole karşı okuma yapılmıştır.

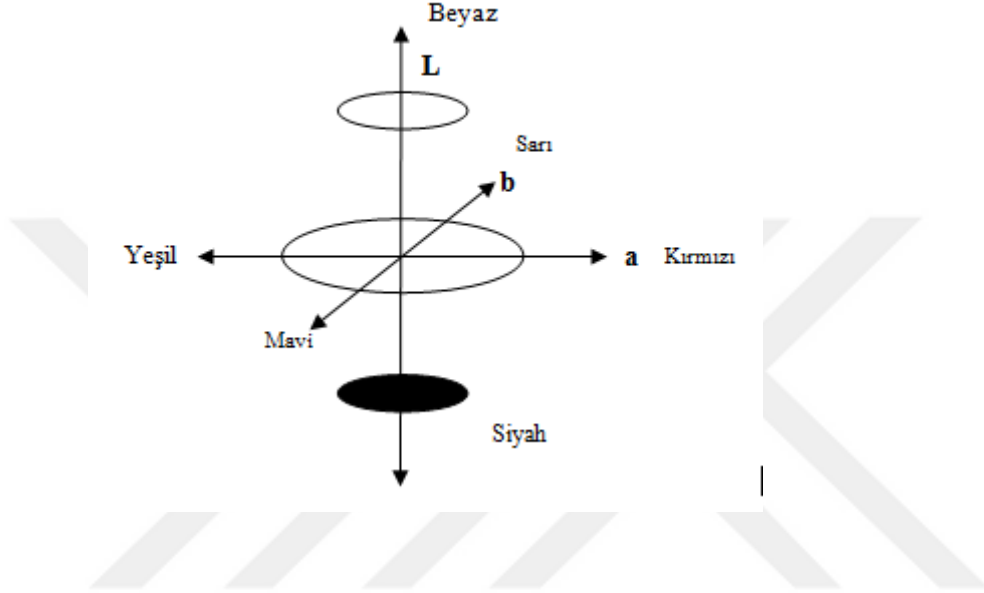
$$\% \text{ İnhibisyon} = \frac{\text{Abs. kör} - \text{Abs. örnek}}{\text{Abs. kör}} \times 100$$

3.2.5.12. Renk Analizi

Peynir örneklerinin renk ölçümleri Minolta (Data colour, textflash, USA) marka spektral fotometre ile gerçekleştirilmiştir. Analizde L* (aydınlık), a* (yeşil-kırmızı) ve b* (sarı-mavi) değerleri tespit edilmiştir (Şekil 3.2).

Standart yöntem International Commission of Illumination (CIE) tarafından 1931 yılında kabul edilen yöntemdir (108).

CIE sisteminde L^* beyazlık, a kırmızı ve yeşilliği, b ise sarı ve maviliği ölçmektedir. Şekil 3.2’de CIE sisteminde L^* , a^* ve b^* değerlerinin üç boyutlu görünümü verilmiştir.



Şekil 3.2 CIE sisteminde L^* , a^* ve b^* değerlerinin üç boyutlu olarak görülmesi

3.2.5.13. Yağ Asitleri Kompozisyonunun Belirlenmesi

Peynir örneklerinden yağ ekstrakte edilmiştir. Ekstraksiyon Renner (1993)’e göre yapılmış olup, yaklaşık 50 g peynir örneği rendelenmiş ve 6-8 g (Kizelgur) ile ezilmiştir. 200 ml hegzan ilave edilerek iyice karıştırılmıştır. Karışım filtre kağıdından süzülmüştür. Daha sonra hegzan-yağ karışımından hegzan fazı rotary evaporatörde (rotary markası) buharlaştırılarak yağ fazından uzaklaştırılmıştır. Elde edilen yağ içinde hegzan kalıntısının kalmadığından emin olmak için yağ örneği azot gazı altında bir süre tutulmuştur. Elde edilen süt yağı AOCS (1997)’ye göre metil esterleri haline getirilmiş ve gaz kromatografisine aşağıdaki koşullarda enjekte edilmiştir. Örnek enjeksiyonundan önce karışık yağ asitleri standardı gaz kromatografisine enjekte edilerek her bir yağ asidinin tutulma zamanları saptanmıştır. Örnek kromatogramındaki yağ asitlerinin tutulma zamanları ile standarttaki yağ asitlerinin tutulma zamanları karşılaştırılarak örnekteki yağ asitleri tanımlanmıştır.

Model: Hewlett-Packard (5890, Avondale, PA, USA)

Kolon: Supelco SP-2380 silica kapiler (100m x 0.25 mm i.d., 0.2 µm film kalınlığı, Supelco INC., Bellefonte, USA).

Dedektör: Alev iyonizasyon dedektör

Enjeksiyon: 2µl

Sıcaklık Programı: 100 °C den 220 °C ye 4 °C/dakika

Enjeksiyon ve Dedektör Sıcaklığı: 300 °C

Taşıyıcı Gaz: Azot 1ml/min

Split: 20:1

3.2.7. Baharat İlaveli Kaşar Peynirlerine Uygulanan Doku Profil Analizi

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

Peynir örneklerinin ambalajları açılarak 23mm çapındaki keskin paslanmaz çelik sonda ile örnekler alınmıştır. Silindir şeklindeki örnek daha sonra falçata yardımıyla 20mm uzunluğunda kesilmiştir. Böylelikle 20mm yüksekliğinde ve 23mm çapında bir silindir elde edilmiştir.

TPA; örneği birinci sıkıştırma ile deformasyona uğrattırıp, sıkıştırmanın kaldırılmasından sonra ikinci bir sıkıştırma deformasyonu ile insanın çiğneme hareketini taklit etmektedir. TPA parametrelerinin hesaplanması cihazın yazılımı doğrultusunda yapılmıştır (110).

3.2.7.1. Sertlik

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

3.2.7.2. Dış Yapışkanlık

Birinci sıkıştırma sonrasındaki negatif kuvvet alanı (A3) olarak ifade edilmektedir ve gıda ile gıdanın temasta bulunduğu materyal yüzeyi arasındaki çekim kuvvetini kaldırmak için gerekli olan iş olarak ifade edilmektedir ve birimi kgs, gs ve N'dur.

3.2.7.3. İç Yapışkanlık

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

3.2.7.4. Sakızimsılık

Yarı katı bir gıdanın yutulmaya hazır hale getirilebilmesi için gereken parçalama kuvveti olarak ifade edilmektedir. Sakızimsılık = sertlik x iç yapışkanlık olarak tanımlanır ve birimi kgs, gs ve N'dur.

3.2.7.5. Elastikiyet- Sürülebilirlik

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

3.2.7.6. Çiğnenebilirlik

Katı bir gıdanın yutulmaya hazır hale getirilmesi için gereken çiğneme kuvvetidir. Çiğnenebilirlik aşağıdaki eşitlikler yardımıyla bulunmakta ve birimi kgs, gs ve N'dur.

$$\text{Çiğnenebilirlik} = \text{Elastikiyet} \times \text{Sakızimsılık}$$

3.2.8. Baharat İlaveli Kaşar Peynirlerinde Mikrobiyolojik Analizler

3.2.8.1. Dilüsyon Sıvılarının Hazırlanması

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

3.2.8.2. Besiyerlerinin Hazırlanması

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

3.2.8.3. Toplam Canlı Sayımı

Peynir örneklerinde toplam canlı sayımı için PCA (Plate Count Agar) besiyeri (Merck KGaA, Darmstadt, Germany) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. 30°C'de 1-2 gün inkübasyon sonunda gelişen tüm koloniler toplam canlı olarak sayılmıştır (111).

3.2.8.4. Küf – Maya Sayımı

Peynir örneklerindeki küf-maya miktarları DRBC Agar besiyeri (Merck KGaA, Darmstadt, Germany) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. 25°C'de 4 gün inkübasyon sonunda gelişen tüm koloniler toplam maya olarak sayılmıştır (111).

3.2.8.5. Salmonella Analizi

Peynir örneklerindeki *Salmonella* var-yok analizi yapılması tamponlanmış peptonlu su'da 37°C'de 24 saat ön zenginleştirme yapılan kültürün Selenite Cystine Broth (SCB) besiyerinde 37°C'de ve Tetrahionate Brilliant Green Broth (TBGB) besiyerinde 42°C'de 24 saat inkübasyona bırakılması ile yapılmıştır. İnkübasyon

süresi sonunda seçici ayırt ettirici katı besiyerine (XLD ve BSA) çizim yöntemiyle ekim yapılmıştır. Petriler 37°C’de 24-48 saat inkübe edilir ve tipik *Salmonella* kolonileri tespit edilir. Tipik kolonilerden iki tanesine kanıtlama amacıyla biyolojik ve serolojik testler yapılmıştır (113).

Biyokimyasal Testler: XLD besiyerinde gelişen *Salmonella* kolonileri iğne öze ile yatık Triple Sugar Iron Agar (TSIA) VE Lysine Iron agar (LIA) besiyerine çizme ve daldırma yöntemiyle ekilir. Besiyerleri 37°C’de 18 saat inkübe edildikten sonra reaksiyonlar gözlenir (113).

Serolojik Testler: Temiz bir lamın her iki ucuna bir damla %0,85’lik NaCl çözeltisi damlatılır. TSIA ve LIA’da pozitif sonuç veren *Salmonella* kültürü öze ile alınarak lamın üzerindeki %0,85’lik NaCl çözeltisi ile süspanse edilir. Daha sonra süspanse edilen kültürden birinin üzerine polivalent O antiserum damlatılarak kültür ve antiserumun karışması sağlanır. Antiserum ilave edilmiş kısımda aglütinasyon gözlenmesi pozitif sonuç olarak değerlendirilir.

3.2.8.6. *Escherichia coli* O157:H7 Analizi

Peynir örneklerindeki *E.coli* O157:H7 var-yok analizi SMAC Agar besiyeri (Merck KGaA, Darmstadt, Germany) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. 37°C’de 1-2 gün inkübasyon sonunda gelişen tüm koloniler sayılmıştır (111).

3.2.8.7. *Listeria monocytogenes* Analizi

25 gr örnek 225 ml. Buffered Listeria Enrichment Broth besiyerine aktarılır ve homojenize edilir. Besiyeri önce 30°C’de 4 saat inkübe edilir. Sonra besiyerine selektif katkı ilave edilip aynı sıcaklıkta 44 saat daha inkübe edilir. İnkübasyonun başlangıcından itibaren 24 ve 48. Saatlerde Palcam Agar besiyerine sürme yapılır. Şüpheli koloniler ayrı ayrı Tryptone Soya Yeast Extract (TSYE) agar besiyerine sürülür. 30-37 °C’de 24 saat inkübasyondan sonra bu besiyerinde oluşan koloniler tanımlanır.

Palcam Agar üzerinde gri-yeşil renkli merkezleri koyu, kenarları siyah zonla çevrili, yuvarlak, yassı bombeli, parlak kolonilerle tanınırlar. Bu amaçla uygulanan testler ise ramnoz ve ksiloz kullanımı ile hemoliz CAMP testleridir.

3.2.8.8. *Staphylococcus aureus* Analizi

S. aureus analizinde en çok kullanılan besiyeri Baird Parker Agar'dır. Uygun koşullarda alınarak laboratuara getirilen gıda numunesi tartılır, dilusyon sıvısı eklenir ve homojenize edilir. Daha sonra Baird Parker Agar'a egg yolk tellurite ilave edilir ve ekim yapılır. Ekim yapılan petripler 35 ± 1 °C sıcaklıktaki etüvde 48 saat inkübasyona bırakılır. İnkübasyon sonunda petri ortamında görülen yuvarlak, pürüzsüz, konveks, dar ve çevresinde yarı saydam bir zon bulunan, 2-3 mm çapında siyah-gri parlak koloniler şüpheli *S. aureus* kolonileridir. Tipik kolonilere koagulaz testi uygulanır. Bu iş için hazır ticari kitler bulunmakla birlikte, liyofilize tavşan plazması da kullanılabilir. Hazır ticari kitlerde tipik koloni direkt teste uygulanarak sonuç alınabilir. Tavşan plazması ile uygulanan doğrulama testlerinde ise şüpheli koloniler küçük Brain Heart Infusion Broth tüplerine alınıp 35°C de 18-24 saat zenginleştirdikten sonra üzerine sulandırılmış tavşan plazması eklenir ve 35°C de inkübasyona bırakılır 6 saat sonra tüpler eğilip pıhtılaşmalar kontrol edilir.

Yapılan tüm ekim ve doğrulama testleri sonucu pozitif veren koloniler dilüsyon katsayısı ile çarpılarak *S. aureus* sayısı kob/g olarak sonuç belirtilir.

3.2.9. Kaşar Peynirlerinde Duyusal Değerlendirmeler

Taze kaşar peynirinin duyusal analizi, eğitilmiş 8 panelist tarafından puanlama yöntemine göre gerçekleştirilmiştir. Öncelikle eğitilen panelistlerle peynirin duyusal kalite kriterlerine karşılık gelen puanlar belirlenmiştir (Tablo 3.1).

Peynir örnekleri buzdolabından çıkarıldıktan sonra, 15-20 g'lık porsiyonlar halinde ekmek ve su ile panelistlere sunulmuştur. Panelistlerden; görünüş, doku, lezzet

ve tüm izlenim kalite karakteristikleri açısından değerlendirmeleri ve puanlamaları istenmiştir.

3.2.10. İstatistiksel Analiz Metotları

Arastırmda üç farklı baharat üç farklı oranda kaşar peynirine ilave edilmiş ve üç tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Peynirlerin fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve dokusal özelliklerine baharatların eklenmesinin etkisini belirlemek amacıyla varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır.

Kaşar peyniri çeşitlerinin bileşimlerinde depolama süresince meydana gelen değişimlerin ortaya çıkarılması amacıyla analiz sonuçları SPSS ver.20 paket programı kullanılarak varyans analizi uygulanmıştır. One way ANOVA-duncan testi 3 tekerrür sonuçları kullanılarak karşılaştırma yapılmıştır. Süreç boyunca gerçekleştirilen analizler ayrı ayrı değerlendirilmiştir.

Tablo.3.1 Duyusal Analiz Formu

GÖRÜNÜŞ	
Düzdün ve pürüzsüz görünümde (Lekesiz ve parlak ürüne has renkte, homojen renk).....	5
Düzdün ve hafif pürüzlü görünümde (Lekesiz ve hafif mat, ürün renginde hafif artma veya azalma)	4
Düzdün olmayan, pürüzlü görünümde az sayıda lekeli (Hafif gözenek ve çatlak içeren, homojen olmayan renk dağılımı).....	3
Düzdün olmayan, pürüzlü görünümde , lekeli (Çok sayıda gözenek ve çatlak içeren ,değişik renk olmayan renk dağılımı).....	2
Düzdün olmayan, çok pürüzlü görünümde, çok lekeli (Aşırı derecede gözenek ve çatlak içeren, kahverengimsi ve kabul edilemeyecek renk dağılımı).....	1
DOKU	
Taze kaşar peynirine özgü sertlikte olan, ağızda sıvaşmayan, kırılğan olmayan, hafif elastik.....	5
Kabul edilebilir sertlikte, ağızda sıvaşmayan, kırılğan olmayan, hafif elastik, hafif yumuşak.....	4
Sert ve yumuşak, ağızda hafif sıvaşan, hafif kırılğan veya elastik	3
Belirgin sert ve yumuşak, ağızda sıvaşan, belirgin derecede lastiğimsi, kırılğan.....	2
Ekmeğe sürülecek kadar yumuşak ya da bıçakla güçlükle kesilebilecek derecede sert, ağızda sıvaşan, aşırı kırılğan veya lastiğimsi.....	1
LEZZET	
Kendine özgü tipik taze kaşar peyniri lezzetinde ve tuzlulukta.....	5
Kendine özgü lezzette fakat hafif tuzlu hafif yavan, hafif ekşi.....	4
Tuzlu, ekşi veya hafif okside lezzet, yavan.....	3
Belirgin ekşimsi ya da acımsı ya da okside lezzet ya da yabancı lezzet ,belirgin yavan ve aşırı tuzlu.....	2
Aşırı derecede ekşimsi, veya yavan veya yabancı lezzet, aşırı okside lezzet kabul edilemez tuzluluk.....	1
TÜM İZLENİM	
Çok beğendim (Çok iyi).....	5
Beğendim (İyi).....	4
Ne beğendim ne beğenmedim (Orta.....	3
Beğenmedim (Kötü).....	2
Hiç beğenmedim (Çok kötü).....	1

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Baharat İlaveli Kaşar Peynirlerin Üretiminde Kullanılan Sütün Genel Özellikleri

Tüm süt ürünlerinde olduğu gibi, peynirin kalite özellikleri açısından, hammadde olarak kullanılan çiğ sütün bileşimi ve özellikleri önem taşımaktadır. Baharat ilaveli peynirlerin üretiminde kullanılan çiğ sütün bileşimi ve bazı özellikleri belirlenmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4.1.’de baharat ilaveli taze kaşar peyniri üretiminde kullanılan sütlerin nitelikleri standart sapmaları ile birlikte verilmiştir. Buna göre baharat ilaveli taze kaşar peyniri üretiminde kullanılan sütün ortalama kuru maddesi %12-%13, yağsız kuru maddesi %8,6, yağ oranı %3.53 ve protein oranı %2,86 olarak belirlenmiştir. pH değerleri 6.58 olarak belirlenmiştir. 22.8.2006 tarihli Resmî Gazete’ de yayınlanan, Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği’ne göre çiğ inek sütü en az %2,8 protein, %3,5 yağ, %8,5 yağsız kuru madde içermeli ve asitliğinin laktik asit cinsinden %0.14-0.20 olması gerekmektedir. Buna göre peynirlerin üretiminde kullanılan çiğ inek sütleri Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği’ne uygunluk göstermektedir (96).

Tablo 4.1. Baharat ilaveli peynir üretiminde kullanılan sütlerin özellikleri (n=3)

%YAĞ	3.53±0.21
% KURUMADDE	12.13±0.46
%YAĞSIZ KURUMADDE	8.6±0.10
pH	6.58±0.13
% PROTEİN	2.86±0.09

4.2. Baharat İlaveli Kaşar Peynirlerinin Kimyasal Analiz Bulguları

Üretilen deneme peynirlerinde kontrol örneği (baharat ilave edilmemiş ürün) KONT, baharat ilave edilen ürünler içerdikleri baharat konsantrasyonuna bağlı olarak sırayla %0,5 kekikli ürün K050, %0,75 kekikli ürün K075, %1 kekikli ürün K100

olarak, %0,5 zerdeçalı ürün Z050, %0,75 zerdeçalı ürün Z075, %1 zerdeçalı ürün Z100, %0,5 biberiyeli ürün B050, %0,75 biberiyeli ürün B075, %1 biberiyeli ürün B100 olarak kodlanmıştır.

Tablo 4.2. Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin 1.GÜN kimyasal analiz değerleri (n=3)

	KURU MADDE(%)	KÜL(%)	YAĞ(%)	KM-YAĞ(%)	TUZ(%)	KM-TUZ(%)
KONT	58.64±0.76x	4.01±0.29	33.83±2.50	81.81±5.20	4.73±1.00	11.47±2.59
K050	60.30±0.91 ^{x,y}	4.11±0.25	32.33±1.26	81.51±4.90	5.55±1.66	14.03±4.43
K075	60.58±2.38 ^{x,y}	4.13±0.28	30.75±0.25	78.21±5.17	4.69±1.31	12.02±3.79
K100	60.75±1.27 ^{x,y}	4.20±0.16	30.17±1.38	77.01±6.00	4.29±0.61	10.95±1.66
Z050	60.00±2.38 ^{x,y}	4.03±0.24	33.58±0.58	84.23±6.60	5.54±0.79	13.89±2.22
Z075	60.30±0.43 ^{x,y}	4.11±0.26	33.08±4.54	83.29±10.93	5.03±0.91	12.69±2.37
Z100	60.66±1.12 ^{x,y}	4.16±0.24	33.00±1.30	83.94±4.21	4.32±0.19	11.00±0.79
B050	59.86±0.26 ^{x,y}	4.14±0.23	33.67±2.43	83.88±6.06	5.03±1.26	12.54±3.22
B075	60.41±1.20 ^{x,y}	4.19±0.22	32.42±0.38	82.02±1.64	4.35±0.31	11.01±0.90
B100	61.11±1.42y	4.27±0.18	31.58±1.88	82.69±7.92	4.01±0.25	10.48±0.58

(*Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin kimyasal analiz değerleri örnek çeşitlerine göre istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Analiz sonuçları standart sapmaları ile birlikte verilmiştir. Aynı sütunda farklı üstel değerlere sahip sonuçlar arasındaki fark önemlidir.) (P<0,05). (n=3) (x,y aynı sütundaki istatistiksel olarak farkları göstermektedir.)

4.2.1. Kuru madde

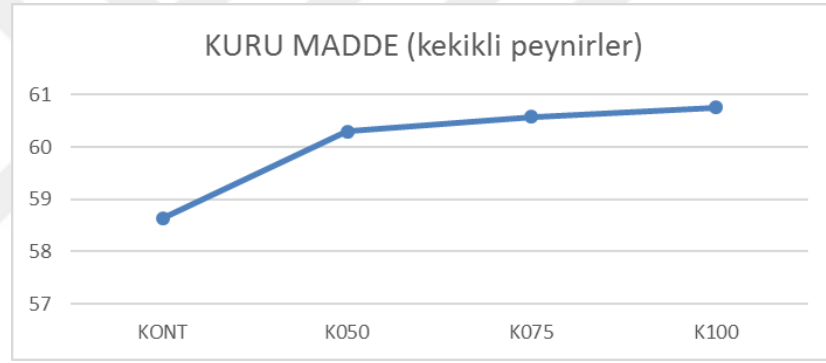
Peynir örneklerinin kurumadde miktarları ve peynir çeşidine bağlı olarak değişimleri Tablo 4.2 ve Şekil 4.2.1.1, Şekil 4.2.1.2, Şekil 4.2.1.3'te verilmiştir.

Peynirin kurumaddesini yağ, protein, laktoz, tuz ve mineral maddeler oluşturmaktadır. Kurumadde değerleri kontrol örneğinde en düşük olarak belirlenmiş ve baharat ilavesi ile kurumadde değerlerinde artışlar gözlemlenmiştir. Her baharat türü kendi içerisinde değerlendirildiğinde kekikli örneklerde baharat miktarındaki artışa paralel şekilde kurumadde miktarlarında da artış olmuştur. Zerdeçalı örneklerde baharat yüzdesi arttıkça kurumadde de artış meydana gelmiş ve kurumadde miktarlarındaki artış kekikli örneklere göre daha fazla olmuştur. Biberiyeli örnekler arasındaki artış kekikli ve zerdeçalı örneklere göre daha fazla olmuştur Tüm örnekler

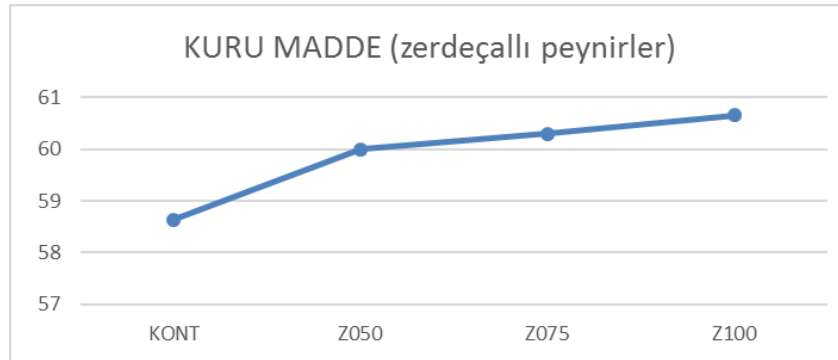
incelendiğinde en yüksek kurumadde oranı %1’lik biberiye oranına sahip peynirde olup %61,11 dir.

Peynirin besin değerini artıran kurumadde miktarı, işlendiği sütün özellikleri, peynirin yapım teknikleri, çeşidi, olgunluk derecesi gibi değişkenlere bağlı olarak farklılık göstermektedir (124). Elde edilen değerlerdeki bu farklılığın kullanılan sütlerin bileşiminden ve üretim teknolojisinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

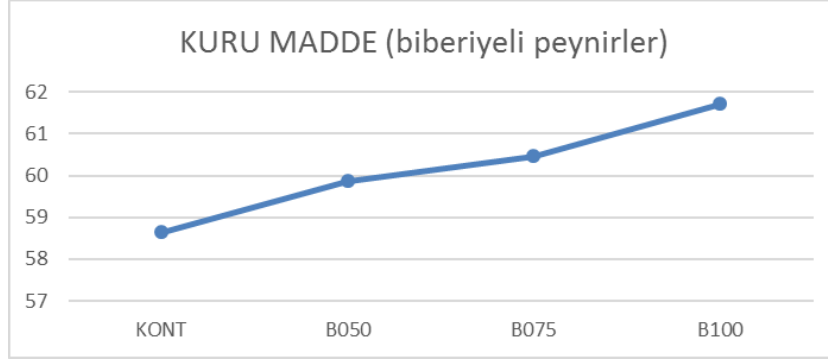
Baharat ilaveli peynirlerinde baharat ilavesinin kurumadde değerleri üzerine etkileri $p < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur



Şekil 4.2.1.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin kuru madde değerleri



Şekil 4.2.1.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin kuru madde değerleri



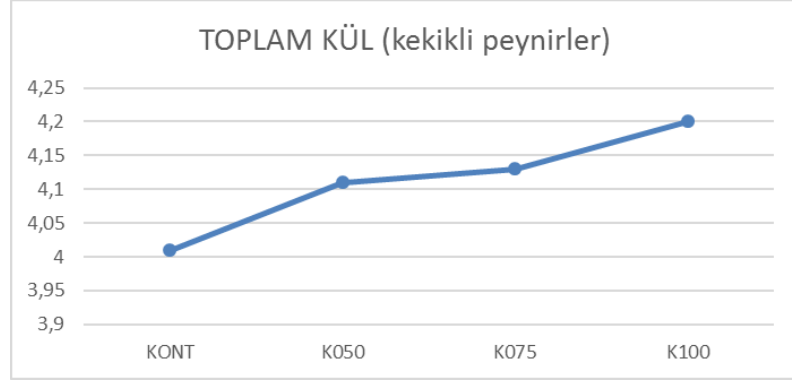
Şekil 4.2.1.1 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin kuru madde değerleri

4.2.2. Toplam Kül

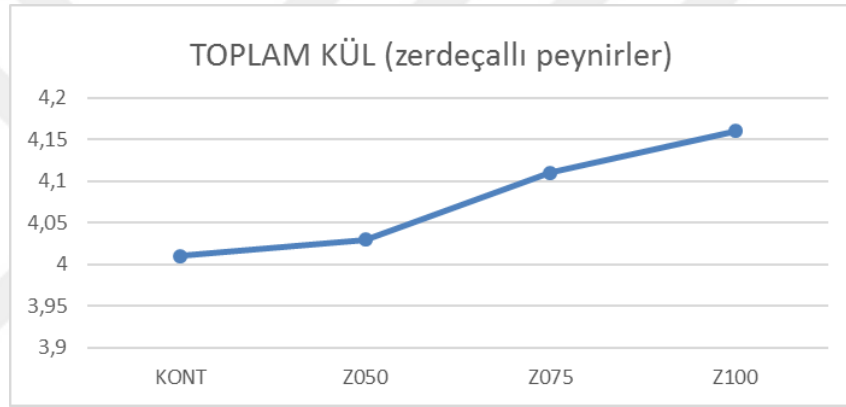
Kül, süt ve ürünlerindeki organik maddelerin uzaklaştırılmasından sonra kalan inorganik madde miktarını vermektedir. Bazı kaynaklarda toplam mineral madde miktarı olarak da bildirilmektedir (98). Peynir örneklerinin kül miktarlarının peynir çeşidine bağlı olarak değişimleri Tablo 4.2. ve Şekil 4.2.2.1, Şekil 4.2.2.2, Şekil 4.2.2.3'te görülmektedir.

Analiz sonuçları değerlendirildiğinde en düşük kül içeriğinin kontrol örneğinde olduğu gözlemlenmiştir. Baharat ilaveli peynirlerde, peynirdeki baharat oranı arttıkça kül miktarı artmıştır. Baharat ilaveli peynirlerde en düşük kül içeriği %0,5 zerdeçalı örnekte olup, en yüksek kül içeriği %1'lik biberiyeli örnekte gözlemlenmiştir. Sütün kül miktarını oluşturan mineral maddelerin sütteki miktarları, sütün cinsine, hayvanın beslenmesine, mevsime, ırk ve çeşide göre farklılık göstermektedir (99). Kül miktarlarındaki artış baharat yüzdesi ile arttığı için baharat ilavesinden kaynaklanmış olduğu düşünülmektedir.

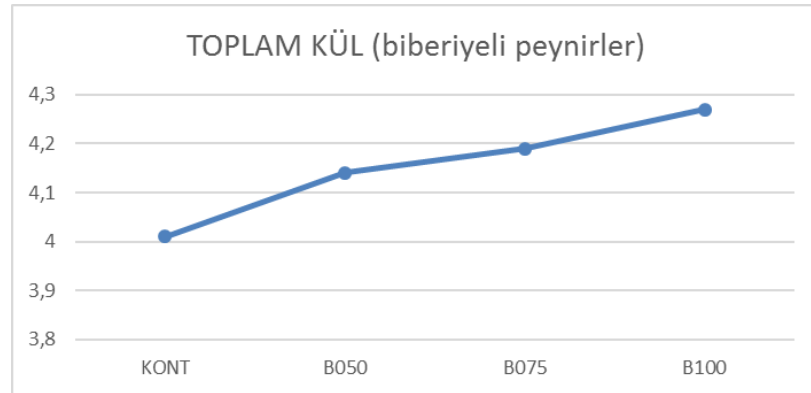
Baharat ilaveli peynirlerinde baharat ilavesinin toplam kül değerleri üzerine etkileri $p < 0,05$ düzeyinde önemsiz bulunmuştur



Şekil 4.2.2.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin toplam kül değerleri



Şekil 4.2.2.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin toplam kül değerleri



Şekil 4.2.2.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin toplam kül değerleri

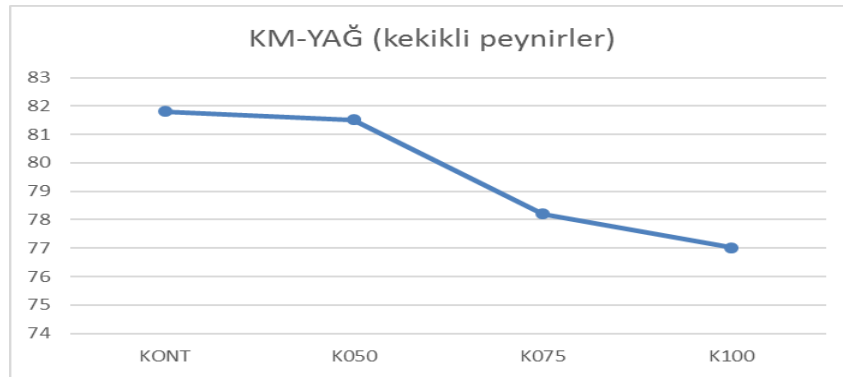
4.2.3. Kuru Madde Yağ

Birçok ülkede olduğu gibi Türkiye’de de peynirlerin yağ bakımından sınıflandırılması kurumadededi yağ miktarı esas alınarak yapılmaktadır. Kaşar peynirlerinde su içeriğine bağlı yağ gıranında dalgalanmaları ortadan kaldırmak ve daha sabit değerler elde etmek amacıyla yağın kurumadde içeridindeki oranını dikkate almak daha uygun olacaktır. Peynirlerin kurumadde yağ miktarlarının peynir çeşidine bağlı olarak değişimleri Tablo 4.2. ve Şekil 4.2.3.1, Şekil 4.2.3.2, Şekil 4.2.3.3’te görülmektedir.

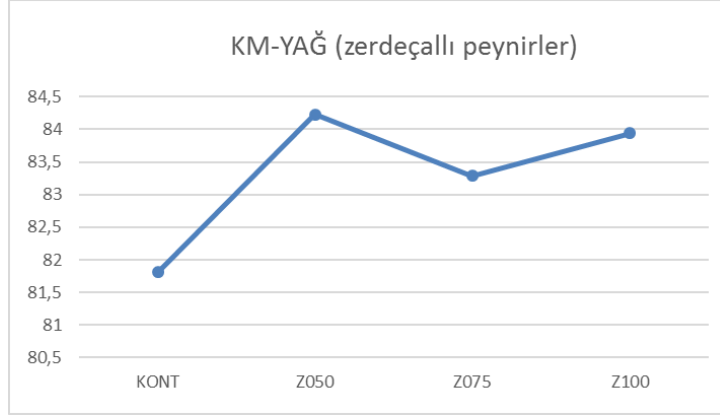
Analiz sonuçları değerlendirildiğinde; baharat ilaveli peynirlerde en yüksek kurumadde yağ içeriği en yüksek %0,5 zerdeçalı örnekte olup en düşük kurumadde yağ içeriği %1 kekikli örnekte olduğu gözlemlenmiştir. Baharatlı peynirlerde baharat yüzdesi ile düşüş ve yükselişler arasında bir bağ bulunamamıştır.

Peynirlerde kalite kriterinin önemli bir göstergesi olan kurumadde yağ oranı, kaşar peyniri için standartta belirtilmiştir. Buna göre tam yağlılarda yağ oranı %45 ve daha çok olmalıdır. Çalışmada elde edilen bulgular literatür bulguları ile benzerlik göstermektedir. Ancak bazı araştırma verilerine göre (Abo Elnago ve ark. 1974; Akyüz 1978; Öztekin 1983; Özkök 1984) elde edilen sonuçlardan yüksek çıkmıştır.

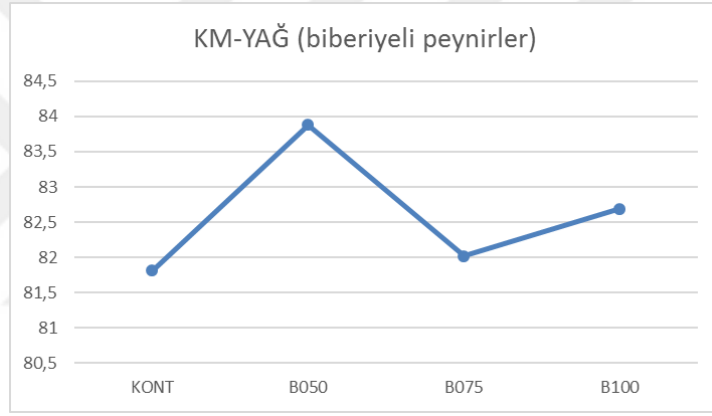
Baharat ilaveli peynirlerinde baharat ilavesinin kurumadde yağ değerleri üzerine etkileri $p < 0,05$ düzeyinde önemsiz bulunmuştur.



Tablo 4.2.3.2 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin kurumadde yağ değerleri



Tablo 4.2.3.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin kurumaddede yağ değerleri



Tablo 4.2.3.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin kurumaddede yağ değerleri

4.2.4. Kuru Maddede Tuz

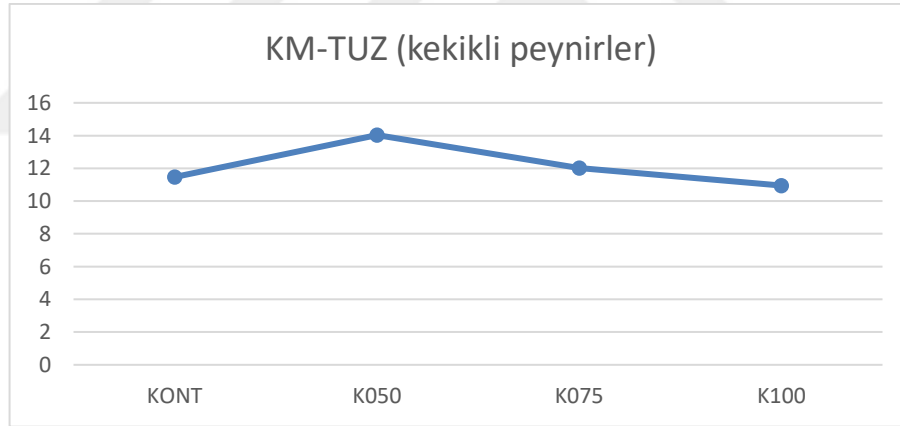
Peynir üretiminde kullanılan tuzun ürün kalitesi açısından önemli fonksiyonları vardır. Tuzlama; peynire tat vermek, peynir suyu oranını ayarlamak, yapıyı düzeltmek, peynir yüzeyinde kabuk oluşumunu kolaylaştırmak, bununla birlikte peynir mikrobiyasını ayarlayıcı ve selekte edici etkisinden yararlanılarak peynirin olgunlaşmasını düzenlemek ve peynirin dayanıklılığını arttırmak gibi amaçlar için yapılmaktadır (100).

Yapılan çalışmadaki deneme peynirlerinin tuz miktarları Tablo 4.2.5. ve Şekil 4.2.4.1, ve Şekil 4.2.4.2, ve Şekil 4.2.4.3'te görülmektedir. En düşük tuz içeriğinin %1

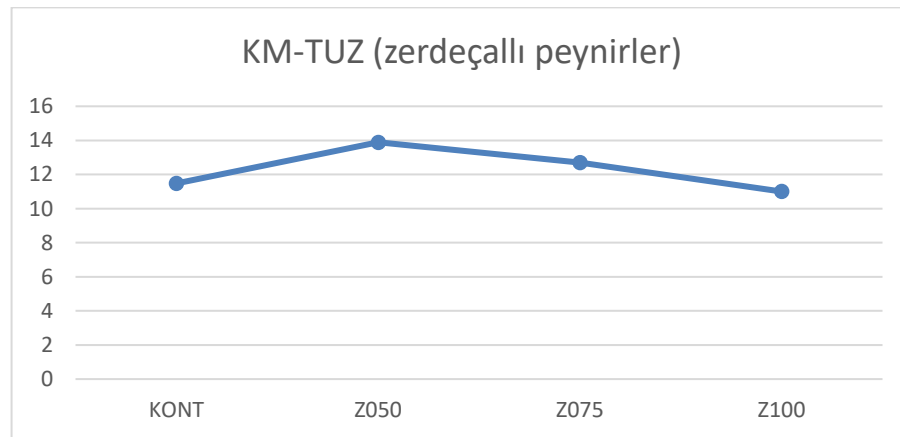
biberiyeli peynirde olduğu ve en yüksek tuz içeriğinin %0,5 kekikli peynirinde olduğu gözlemlenmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde biberiyeli peynirlerin tuz içeriklerinin diğer peynirlerden düşük olduğu ve baharat oranı arttıa tuz miktarında düşüş olduğu gözlemlenmiştir.

Tuz, peynirin su fazında eriyen bir bileşeni olması nedeni ile peynir kitlesindeki su miktarından etkilenmektedir. Aynı zamanda kurumadde içeriklerindeki farklılıklar da peynirde tuz penetrasyonu üzerine etkili olmaktadır (101). Bu nedenle peynirdeki tuzun kurumadde bazında değerlendirilmesinin daha doğru olacağı düşünülmektedir.

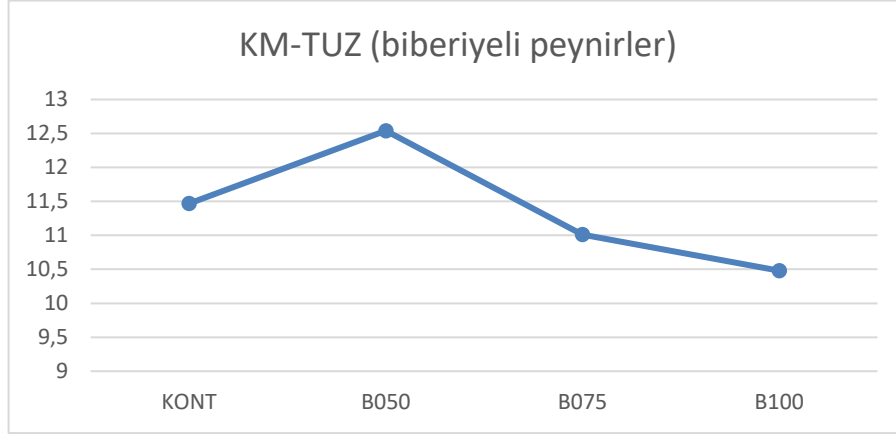
Baharat ilaveli peynirlerinde baharat ilavesinin kurumaddede tuz değerleri üzerine etkileri $p < 0,05$ düzeyinde önemsiz bulunmuştur



Tablo 4.2.4.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin kurumaddede tuz değerleri



Tablo 4.2.4.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin kurumaddede tuz değerleri



Tablo 4.2.4.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin kurumaddede tuz değerleri

4.2.5 Toplam Azot(TN) ve Protein

Çalışma kapsamında üretilen beyaz peynirlerin toplam azot değerleri Tablo 4.2.5 ve Şekil 4.2.5.1, Şekil 4.2.5.2, Şekil 4.2.5.3'te gösterilmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde depolama ile peynirlerin toplam azot miktarlarında artış ve azalmalar olmasına rağmen depolamanın 1. ve 90. gün değerleri karşılaştırıldığında azalmaların olduğu söylenebilir. Sonuçlar değerlendirildiğinde en düşük toplam azot değerlerinin kontrol peynirinde olduğu ve en yüksek toplam azot değerlerinin %1 kekikli peynir örneklerinde olduğu gözlemlenmiştir.

Peynir örneklerinin toplam protein miktarları toplam azot miktarlarınının 6.38 faktörü ile çarpılması sonucunda hesaplanmıştır. Baharat oranı arttıkça toplam azot miktarında artış olması peynire ilave edilen baharattan kaynaklanabileceği ve baharat ilavesi birlikte yağ miktarındaki düşüşe bağlı yüzdesel anlamda bir protein artışı olabileceği düşünülmektedir.

Bu konu ile ilgili yapılan çalışmalarda; Özer et al. (2003a), Mehenktaş (1999), Akın et al. (2003), Yeşilyurt (1992), beyaz peynirlerin 1. günündeki toplam azot değerlerinin sırasıyla %2,67, %2,89, %1,9 ve %2.34 olduğunu bildirmişlerdir.

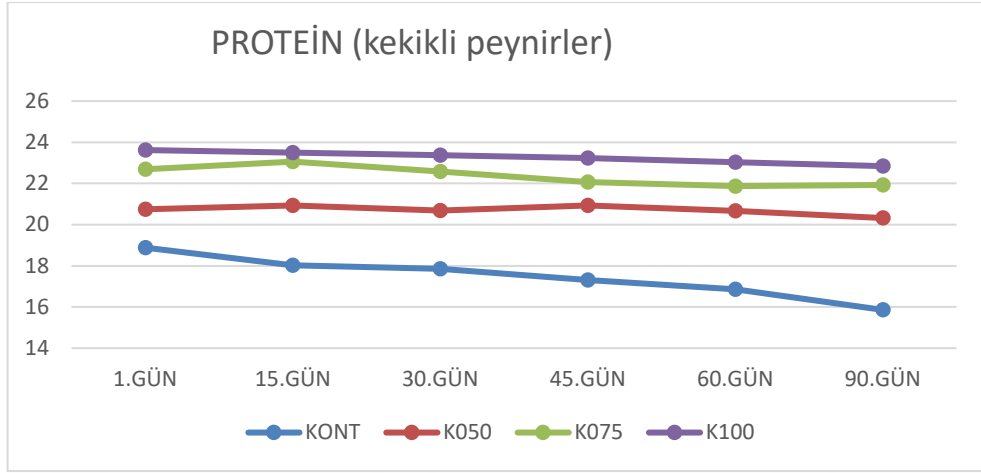
Hayaloğlu (2003) ise peynirlerin protein miktarlarının %12,78 ile %17,21 arasında değiştiğini, Azarnia et al. (1997) ve Andrikopoulos et al. (2003) sırasıyla %18.18, %16,80 olduğunu ve olgunlaşma süresince protein oranlarının azaldığını bildirmişlerdir. Akın et al. (2003) Feta peynirleri üzerine yaptığı çalışmada ve Çağlar ve Çakmakçı (1998a), Güven ve ark. (2002) ile Güven ve Tatar Görmez (2004) 'in Kaşar peynirinde yaptıkları çalışmalarda depolama ile peynirlerin protein miktarlarında artış olduğunu tespit etmişlerdir.

Baharat ilaveli peynirlerinde baharat ilavesinin protein değerleri üzerine etkileri ve her peynir çeşidi üzerine depolamanın etkisi $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

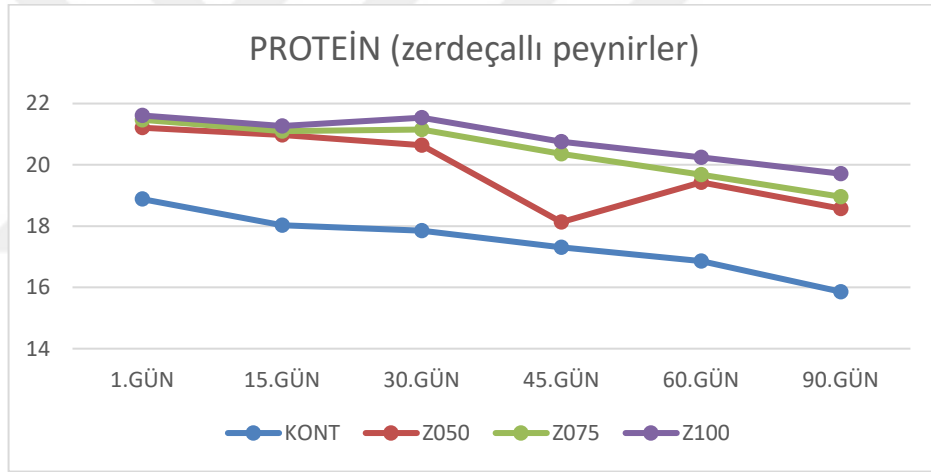
Tablo 4.2.5. Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin protein değerleri (%)

	1.GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN
KONT	18.88±1.93 ^{b,x}	18.03±1.61 ^{ab,x}	17.85±1.49 ^{ab}	17.31±1.37 ^{ab,x}	16.86±1.33 ^{ab,x}	15.86±1.29 ^{a,x}
K050	20.74±0.69 ^y	20.93±0.28 ^{yz}	20.69±0.34	20.93±0.22 ^{zq}	20.66±0.62 ^q	20.32±0.07 ^q
K075	22.68±0.95 ^{zqw}	23.06±0.78 ^q	22.58±0.92	22.07±0.15 ^{qw}	21.87±0.35 ^w	21.93±0.56 ^w
K100	23.62±0.32 ^{b,w}	23.50±0.32 ^{ab,q}	23.37±1.03 ^a	23.23±0.28 ^{ab,w}	23.03±0.19 ^{ab,t}	22.84±0.08 ^{ab,w}
Z050	21.21±0.24 ^{c,yz}	20.97±0.34 ^{bc,yz}	20.64±0.64 ^{bc}	18.13±2.94 ^{a,xy}	19.43±0.39 ^{abc,yz}	18.57±0.38 ^{ab,y}
Z075	21.47±0.11 ^{d,yz}	21.10±0.26 ^{d,yz}	21.15±0.21 ^d	20.36±0.45 ^{c,zq}	19.68±0.37 ^{b,yzq}	18.96±0.53 ^{a,yz}
Z100	21.61±0.13 ^{d,yzq}	21.27±0.16 ^{d,yz}	21.54±0.26 ^d	20.75±0.33 ^{c,zq}	20.24±0.23 ^{b,zq}	19.71±0.28 ^{a,zq}
B050	20.63±1.55 ^{b,y}	20.14±1.48 ^{b,y}	20.06±0.15 ^b	19.61±0.34 ^{ab,yz}	19.24±0.36 ^{ab,y}	18.12±0.77 ^{a,y}
B075	22.37±0.37 ^{e,yzqw}	21.25±0.80 ^{de,yz}	20.67±0.41 ^{cd}	20.14±0.36 ^{bc,zq}	20.07±0.33 ^{ab,yzq}	18.89±0.48 ^{a,yz}
B100	23.21±0.19 ^{b,qw}	22.29±0.47 ^{ab,zq}	21.88±0.61 ^a	21.44±1.06 ^{a,zqw}	22.03±0.51 ^{a,w}	22.01±0.54 ^{a,w}

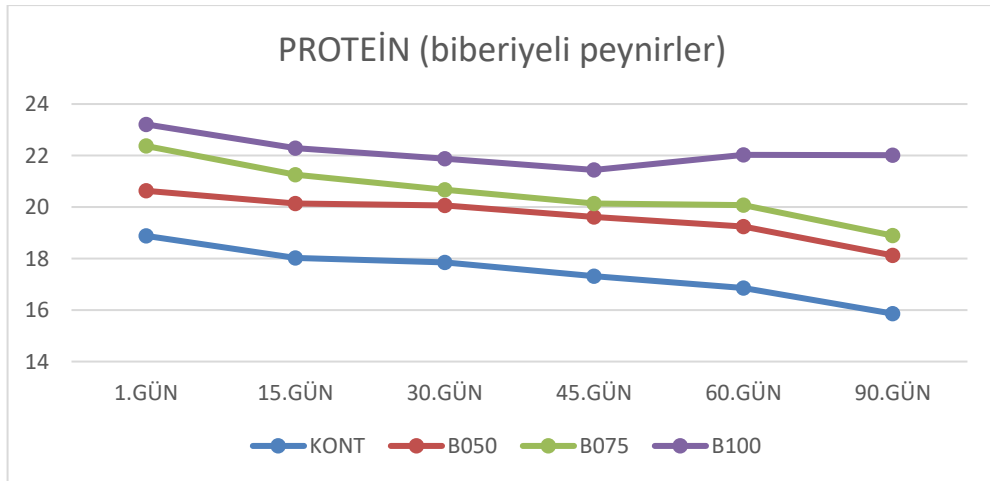
(*Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin depolamaya bağlı olarak protein değişimleri istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Analiz sonuçları standart sapmaları ile birlikte verilmiştir. Aynı satırda ve sütunda farklı üstel değerlere sahip sonuçlar arasındaki fark önemlidir.) ($P<0,05$). (n=3) (x,y,z,q,w,t aynı sütündeki ; a,b,c,d,e aynı satırdaki istatistiksel olarak farkları göstermektedir.)



Şekil 4.2.5.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin protein değerleri



Şekil 4.2.5.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin protein değerleri



Şekil 4.2.5.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin protein değerleri

4.2.6. pH

Süt ve ürünlerinde meydana gelen mikrobiyolojik, kimyasal veya biyokimyasal değişmelerde asitliğin belirlenmesi önemlidir. Asitlik düzeyi uluslararası ölçüm şekli olan pH ile yapılmaktadır. pH ile ortamdaki serbest hidrojen iyonlarının miktarı ve aktivitesi hakkında bilgi elde edilir ve bu asitliğe aktüel asitlik adı verilir. Süt teknolojisinde pH değeri asitliğin gelişebileceği her durumda tespit edilmelidir. Aynı zamanda pH değeri ürün kalitesi hakkında önemli ipuçları da vermektedir (113).

Yapılan çalışmadaki deneme peynirlerinin pH değerleri Tablo 4.2.6 ve Şekil 4.2.6.1, Şekil 4.2.6.2, Şekil 4.2.6.3'te görülmektedir. Genel olarak sonuçlar değerlendirildiğinde en düşük pH değerinin %1 biberiyeli peynirde olduğu ve en yüksek pH değerinin kontrol peynirinde olduğu gözlemlenmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde biberiyeli peynirlerin pH değerlerinin diğer peynirlerden düşük olduğu ve baharat oranı arttıkça pH değerlerinde artış olduğu gözlemlenmiştir. Depolama boyunca tüm peynirlerin pH değerlerinde artış olması depolamaya bağlı olgunlaşma ile açıklanabileceği düşünülmektedir.

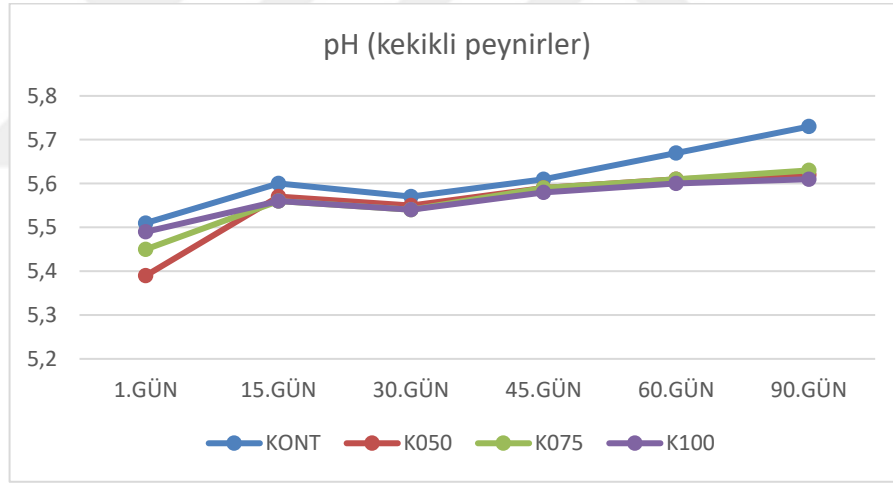
Kaşar peyniri üzerinde yapılan bazı çalışmalarda, olgunlaşma süresince pH değerinin düştüğü belirlenmiştir (129; 130; 131; 132; 133; 134).

Baharat ilaveli peynirlerinde baharat ilavesinin pH değerleri üzerine etkileri $P < 0.05$ düzeyinde önemsiz; Z100, B050 ve B075 peynir çeşitlerinde depolamanın etkisi $p < 0,05$ düzeyinde önemli, diğer peynir çeşitlerinde önemsiz bulunmuştur.

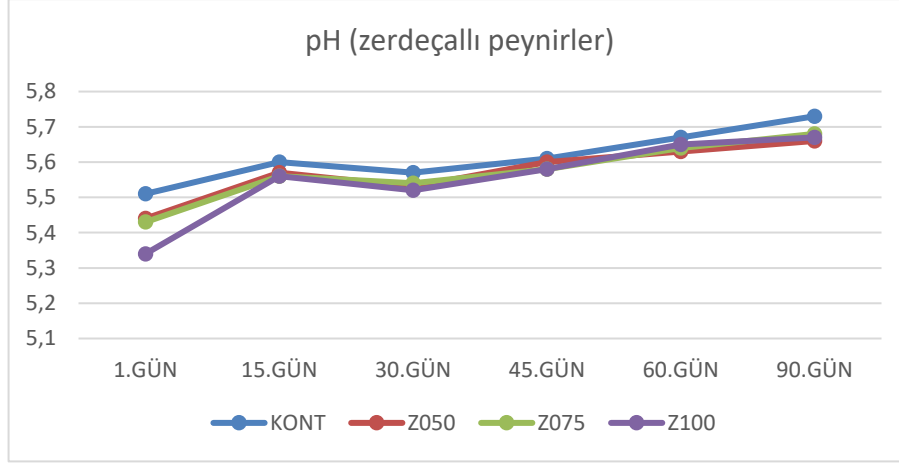
Tablo 4.2.6 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin depolamaya bağlı pH değerleri

	1.GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN
KONT	5.51±0.05	5.6±0.01	5.57±0.10	5.61±0.12	5.67±0.18	5.73±0.28
K050	5.39±0.13	5.57±0.03	5.55±0.11	5.59±0.07	5.61±0.13	5.62±0.24
K075	5.45±0.07	5.56±0.02	5.54±0.09	5.59±0.08	5.61±0.21	5.63±0.25
K100	5.49±0.02	5.56±0.03	5.54±0.10	5.58±0.08	5.6±0.17	5.61±0.34
Z050	5.44±0.08	5.57±0.02	5.53±0.11	5.6±0.36	5.63±0.17	5.66±0.32
Z075	5.43±0.08	5.56±0.03	5.54±0.11	5.58±0.09	5.64±0.16	5.68±0.30
Z100	5.34±0.17 ^a	5.56±0.03 ^{a,b}	5.52±0.12 ^{a,b}	5.58±0.09 ^{a,b}	5.65±0.15 ^{a,b}	5.67±0.30 ^b
B050	5.33±0.17 ^a	5.58±0.02 ^{a,b}	5.55±0.10 ^{a,b}	5.59±0.08 ^{a,b}	5.71±0.09 ^b	5.72±0.27 ^b
B075	5.3±0.18 ^a	5.58±0.01 ^b	5.53±0.09 ^{a,b}	5.58±0.07 ^b	5.69±0.09 ^b	5.71±0.21 ^b
B100	5.29±0.20 ^a	5.56±0.02 ^b	5.52±0.08 ^b	5.56±0.08 ^b	5.66±0.10 ^b	5.72±0.18 ^b

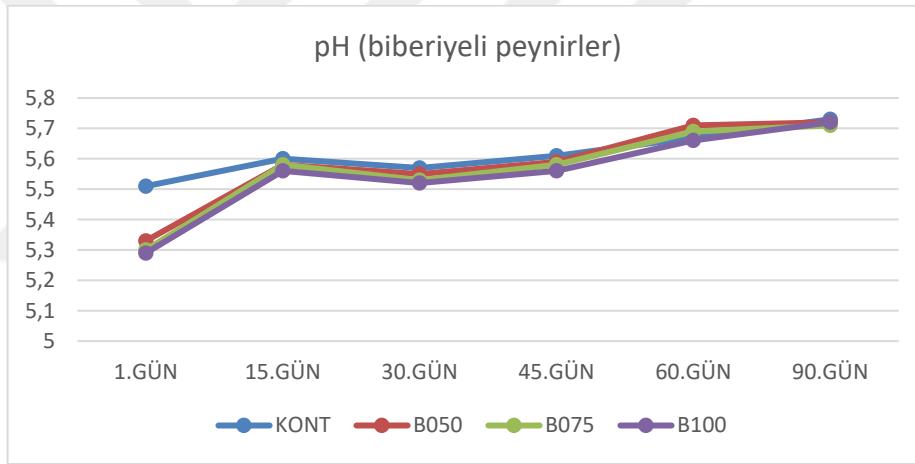
(*Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin depolamaya bağlı olarak pH değişimleri istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Analiz sonuçları standart sapmaları ile birlikte verilmiştir. Aynı satırda ve sütunda farklı üstel değerlere sahip sonuçlar arasındaki fark önemlidir.) (P<0,05). (n=3) (a,b aynı satırdaki istatistiksel olarak farkları göstermektedir.)



Şekil 4.2.6.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin depolamaya bağlı pH değerleri



Şekil 4.2.6.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin depolamaya bağlı pH değerleri



Şekil 4.2.6.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin depolamaya bağlı pH değerleri

4.2.7 Titrasyon Asitliği

Süt ve ürünlerindeki asitlik, sütün doğasından (sitrat, fosfat, albumin, globulin ve karbondioksitten) gelen ve mikroorganizma ile kültür faaliyetleri sonucunda oluşan asitliğin toplam değeridir. Peynir üretiminde sonradan gelişen asitlik; olgunlaşma ile peynirdeki laktozun fermente edilerek laktik aside parçalanması ve olgunlaşma sırasında açığa çıkan ürünlerin etkisi sonucunda oluşmaktadır. Asitlik süt ve ürünlerinin kalitesine etki eden gerek sütte gerekse süt ürünlerin üretimi aşamasında ve depolanması sırasında kontrol edilmesi gerekli olan özelliğidir. Peynir üretiminde

gelişen asitlik peynirin olgunlaşması sırasında proteolizin oluşmasında önemli rol oynamaktadır (114).

Yapılan çalışmadaki deneme peynirlerinin titrasyon asitliği miktarları Tablo 4.2.7 ve Şekil 4.2.7.1, Şekil 4.2.7.2, Şekil 4.2.7.3 'te görülmektedir. Genel olarak sonuçlar değerlendirildiğinde en düşük titrasyon asitliği içeriğinin %0,5 zerdeçalı peynirde olduğu ve en yüksek titrasyon asitliği içeriğinin %1 kekikli peynirinde olduğu gözlemlenmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde biberiyeli peynirlerin titrasyon asitliği içeriklerinin diğer peynirlerden düşük olduğu ve baharat oranı arttıkça titrasyon asitliği miktarında düşüş olduğu gözlemlenmiştir. Baharat oranı arttıkça titrasyon asitliği oranında düşme olmasının sebebi, peynire ilave edilen baharattan kaynaklanmaktadır.

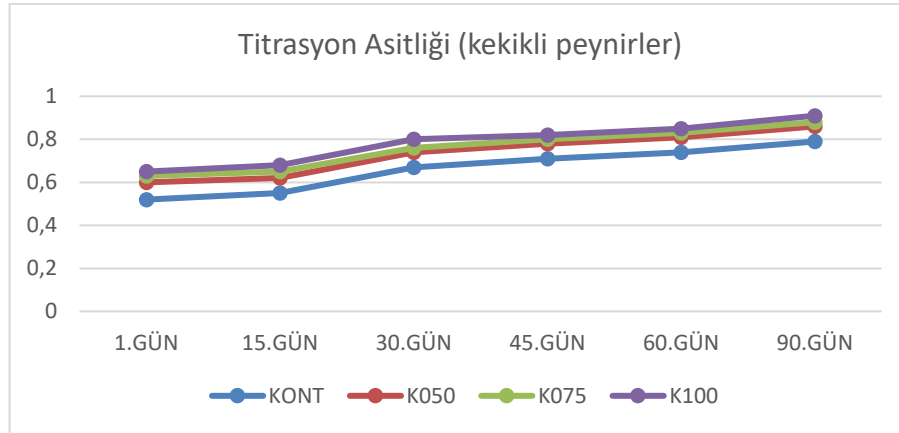
Literatür çalışmaları incelendiğinde peynirlerin asitlik değerlerinin çok geniş bir aralıkta farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Çalışmamızın sonuçları ile literatür çalışmaları karşılaştırıldığında ise bazı araştırma sonuçlarının benzer, bazılarının ise farklı olduğu görülmektedir. Peynirlerin asitlik değerleri kullanılan starter kültür tipine ve miktarına, peynir üretim şekline, depolama şartlarına ve salamuradaki tuz konsantrasyonuna bağlı olarak değişebilmektedir.

Baharat ilaveli peynirlerinde baharat ilavesinin titrasyon asitliği değerleri üzerine etkileri 30. Gün hariç diğer depolama günlerinde $p < 0,05$ düzeyinde önemli; her peynir çeşidinde depolamanın etkisi $p < 0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

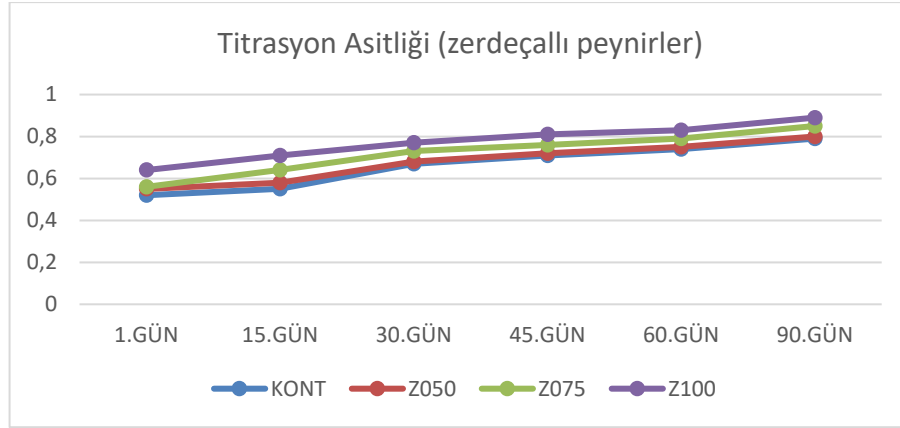
Tablo 4.2.7 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin depolamaya bağlı titrasyon asitliği değerleri

	1.GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN
KONT	0.52±0.04 _a ^x	0.55±0.04 _a ^x	0.67±0.03 _b	0.71±0.04 _{bc} ^{xy}	0.74±0.04 _{cd} ^{xy}	0.79±0.04 _d ^{xy}
K050	0.60±0.03 _a ^{yzq}	0.62±0.03 _a ^{yz}	0.74±0.03 _b	0.78±0.03 _{bc} ^{qwt}	0.81±0.03 _c ^{qwt}	0.86±0.03 _d ^{zqw}
K075	0.63±0.03 _a ^{zq}	0.65±0.03 _a ^{yzq}	0.76±0.03 _b	0.80±0.03 _{bc} ^{wt}	0.83±0.03 _c ^{wt}	0.88±0.03 _d ^{zqw}
K100	0.65±0.02 _a ^w	0.68±0.01 _a ^{zq}	0.80±0.05 _b	0.82±0.03 _b ^t	0.85±0.03 _{bc} ^t	0.91±0.04 _c ^t
Z050	0.55±0.03 _a ^{xy}	0.58±0.02 _a ^{xy}	0.68±0.02 _b	0.72±0.04 _{bc} ^{xyz}	0.75±0.04 _{cd} ^{xyz}	0.80±0.03 _d ^{xy}
Z075	0.56±0.02 _a ^{xy}	0.64±0.05 _b ^{yzq}	0.73±0.05 _c	0.76±0.03 _c ^{zqw}	0.79±0.03 _{cd} ^{zqw}	0.85±0.03 _d ^{yzq}
Z100	0.64±0.04 _a ^{qw}	0.71±0.05 _b ^q	0.77±0.02 _c	0.81±0.02 _{cd} ^{wt}	0.83±0.01 _d ^{wt}	0.89±0.02 _e ^{wt}
B050	0.67±0.03 _a ^w	0.69±0.05 _a ^{zq}	0.75±0.03 _b	0.79±0.20 _{bc} ^{qwt}	0.81±0.02 _{cd} ^{qwt}	0.87±0.02 _d ^{qw}
B075	0.63±0.04 _a ^w	0.66±0.05 _a ^{yzq}	0.72±0.04 _b	0.75±0.02 _b ^{yzq}	0.76±0.02 _{bc} ^{yzq}	0.83±0.02 _c ^{yz}
B100	0.59±0.01 _a ^{yz}	0.62±0.03 _a ^{yz}	0.68±0.02 _b	0.69±0.02 _{ab} ^x	0.72±0.02 _c ^x	0.77±0.02 _d ^x

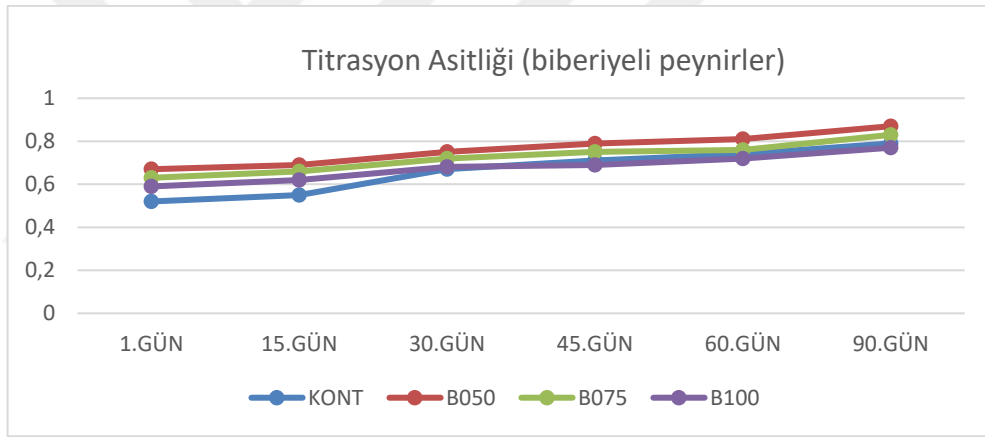
(*Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin depolamaya bağlı olarak titrasyon asitliği değişimleri istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Analiz sonuçları standart sapmaları ile birlikte verilmiştir. Aynı satırda ve sütunda farklı üstel değerlere sahip sonuçlar arasındaki fark önemlidir.) (P<0,05). (n=3) (x,y,z,q,w aynı sütündeki ; a,b,c,d aynı satırdaki istatistiksel olarak farkları göstermektedir.)



Şekil 4.2.7.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin depolamaya bağlı titrasyon asitliği değerleri



Şekil 4.2.7.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin depolamaya bağlı titrasyon asitliği değerleri



Şekil 4.2.7.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin depolamaya bağlı titrasyon asitliği değerleri

4.2.8 Suda Çözünür Azot (WSN)

Sütteki protein (kazein); kullanılan kültür ve maya ile hidrolize edilmekte, bu hidrolizasyon sonunda kazein suda çözünen aminoasitler ve peptonlara parçalanmaktadır. Anlaşılabileceği gibi, azotlu bileşenlerin suda çözünen forma dönüşmesi ile olgunlaşma derecesinin arasında doğrusal bir ilişki bulunmaktadır (114).

Araştırmamızda üretilen kaşar peynirlerin WSN miktarları Tablo 4.2.8 ve Şekil 4.2.8.1, Şekil 4.2.8.2, Şekil 4.2.8.3'te görülmektedir. Depolamaya bağlı olarak her üç

tip peynirde de düzensiz de olsa sürekli bir artış olmasına karşın artışların istatistiksel olarak önemli olmadığı ($p>0.05$) görülmüştür. Tablo 4.2.8 incelendiğinde peynirlerin WSN değerlerinde en fazla artışın depolamanın 15. gününde meydana geldiği görülmektedir. 90. gün sonunda ortalama WSN değeri en düşük olan peynirin %0,5 kekikli peynir olduğu, en yüksek oranın ise %1 kekikli peynire ait olduğu görülmüştür. Bilindiği gibi çalışmamızda kullanılan kaşar peynirleri homojenize süttten üretilmiştir. Homojenize süttten üretilen peynirlerin olgunlaşmaları daha hızlı olmaktadır (107). Aynı zamanda peynirlerin en yüksek WSN oranlarının depolamanın 90. gününde olduğu saptanmıştır. Literatür çalışmaları ile çalışma sonuçlarımız karşılaştırıldığında kısmen farklılıklar görülmüştür. Bu farklılıkların peynir üretim metodundan, kullanılan starter kültürün cinsi ve miktarından, depolama koşullarından veya baharat ilavesinden kaynaklanabileceği sanılmaktadır.

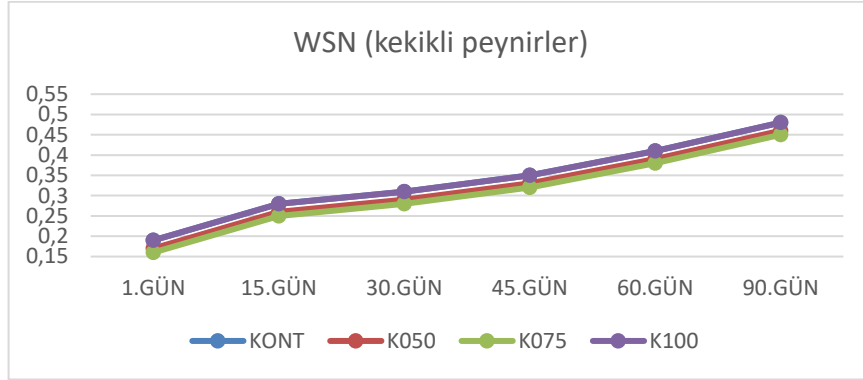
Birçok araştırmacı, Kaşar peynirinin suda çözünen azot oranının olgunlaşma süresince arttığını bildirmişlerdir (129; 135; 138; 18; 133).

Baharat ilaveli peynirlerinde baharat ilavesinin suda çözünen azot değerleri üzerine etkileri 30. Gün hariç $p<0,05$ düzeyinde önemli; her peynir çeşidinde depolamanın etkisi $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

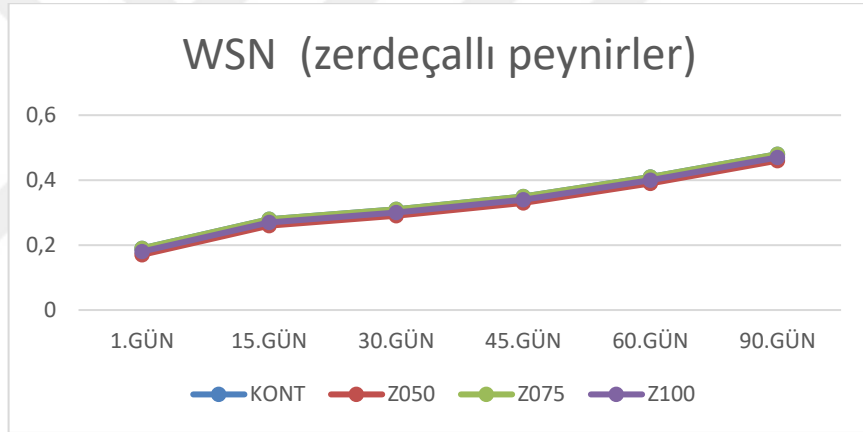
Tablo 4.2.8. Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin suda çözünen azot değerleri (%)

	1.GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN
KONT	0.19±0.01 _a ^z	0.28±0.01 _b ^q	0.31±0.01 _c	0.35±0.01 _d ^z	0.41±0.01 _e ^z	0.48±0.01 _f ^z
K050	0.17±0.01 _a ^{xyz}	0.26±0.01 _b ^{xyz}	0.29±0.01 _c	0.33±0.01 _d ^{xyz}	0.39±0.01 _e ^{xyz}	0.46±0.01 _f ^{xyz}
K075	0.16±0.01 _a ^x	0.25±0.01 _b ^x	0.28±0.01 _c	0.32±0.01 _d ^x	0.38±0.01 _e ^x	0.45±0.01 _f ^x
K100	0.19±0.01 _a ^z	0.28±0.01 _b ^q	0.31±0.01 _c	0.35±0.01 _d ^z	0.41±0.01 _e ^z	0.48±0.01 _f ^z
Z050	0.17±0.01 _a ^{xy}	0.26±0.01 _b ^{xy}	0.29±0.01 _c	0.33±0.01 _d ^{xy}	0.39±0.01 _e ^{xy}	0.46±0.01 _f ^{xy}
Z075	0.19±0.01 _a ^z	0.28±0.01 _b ^q	0.31±0.01 _c	0.35±0.01 _d ^z	0.41±0.01 _e ^z	0.48±0.01 _f ^z
Z100	0.18±0.01 _a ^{yz}	0.27±0.01 _b ^{yzq}	0.30±0.01 _c	0.34±0.01 _d ^{yz}	0.40±0.01 _e ^{yz}	0.47±0.01 _f ^{yz}
B050	0.19±0.01 _a ^z	0.28±0.01 _b ^q	0.31±0.01 _c	0.35±0.01 _d ^z	0.41±0.01 _e ^z	0.48±0.01 _f ^z
B075	0.19±0.01 _a ^z	0.28±0.01 _b ^{zq}	0.31±0.01 _c	0.35±0.01 _d ^z	0.41±0.01 _e ^z	0.48±0.01 _f ^z
B100	0.18±0.01 _a ^{yz}	0.27±0.01 _b ^{yzq}	0.30±0.01 _c	0.34±0.01 _d ^{yz}	0.41±0.01 _e ^{yz}	0.47±0.01 _f ^{yz}

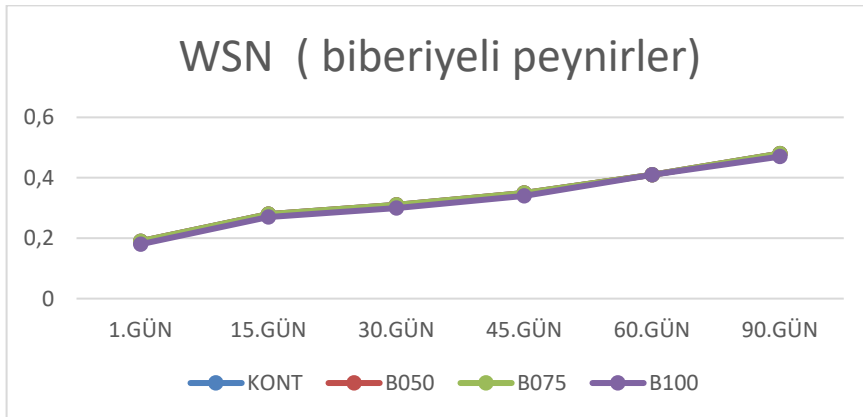
(*Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin depolamaya bağlı olarak suda çözünen azot (WSN) değişimleri istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Analiz sonuçları standart sapmaları ile birlikte verilmiştir. Aynı satırda ve sütunda farklı üstel değerlere sahip sonuçlar arasındaki fark önemlidir.) ($P<0,05$). (n=3) (x,y,z aynı sütundaki ; a,b,c,d,e,f aynı satırdaki istatistiksel olarak farkları göstermektedir.)



Şekil 4.2.8.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin suda çözünür azot değerleri



Şekil 4.2.8.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin suda çözünür azot değerleri



Şekil 4.2.8.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin suda çözünür azot değerleri

4.2.9 Olgunlaşma Katsayısı

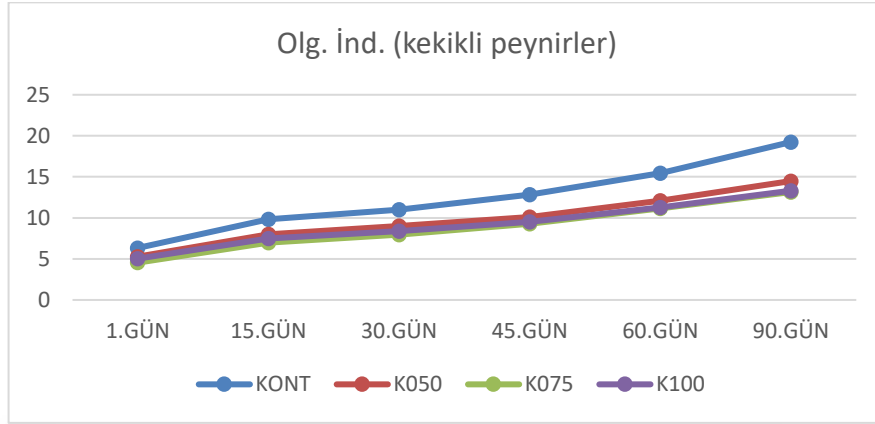
Peynir örneklerinin suda çözünür azot bazında olgunlaşma indeksleri hesaplanmıştır. Elde edilen değerler WSN (Suda çözünür azot) cinsinden Tablo 4.2.9 ve Şekil 4.2.9.1, Şekil 4.2.9.2, Şekil 4.2.9.3'te görülmektedir. Genel olarak sonuçlar değerlendirildiğinde en düşük olgunlaşma katsayısının kontrol peynirinde olduğu ve en yüksek olgunlaşma katsayısının %1 kekikli peynirinde olduğu gözlemlenmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde kekikli peynirlerin olgunlaşma katsayılarının diğer peynirlerden düşük olduğu ve baharat oranı arttıkça olgunlaşma katsayısında düşüş olduğu gözlemlenmiştir. Baharat oranı arttıkça olgunlaşma katsayısında düşme olmasının sebebinin peynire ilave edilen baharattan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Baharat ilaveli peynirlerinde baharat ilavesinin olgunlaşma katsayısı değerleri üzerine etkileri ve her peynir çeşidinde depolamanın etkisi $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

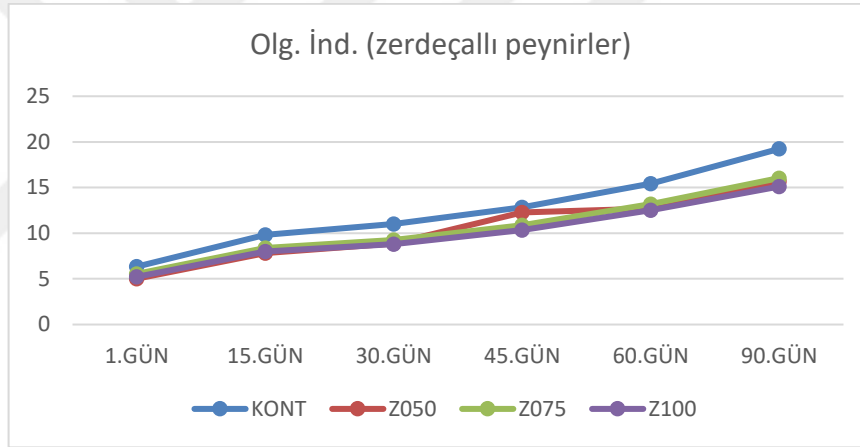
Tablo 4.2.11.1 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin olgunlaşma katsayısı değerleri (%)

	1.GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN
KONT	6.34±0.47 _a ^w	9.83±0.69 _b ^w	11.00±0.72 _b	12.82±0.76 _c ^z	15.43±0.91 _d ^t	19.24±1.22 _e ^u
K050	5.28±0.07 _a ^{yz}	7.98±0.34 _b ^{yz}	9.00±0.32 _c	10.11±0.34 _d ^x	12.10±0.47 _e ^{yz}	14.49±0.27 _f ^z
K075	4.55±0.24 _a ^x	6.97±0.19 _b ^x	7.97±0.42 _c	9.30±0.24 _d ^x	11.14±0.31 _e ^x	13.15±0.43 _f ^x
K100	5.04±0.17 _a ^{xyz}	7.51±0.17 _b ^{xy}	8.37±0.29 _c	9.52±0.17 _d ^x	11.27±0.17 _e ^x	13.31±0.17 _f ^x
Z050	5.02±0.27 _a ^{xy}	7.81±0.33 _b ^{yz}	8.87±0.48 _b	12.28±3.28 _c ^{yz}	12.70±0.45 _c ^{zq}	15.69±0.39 _d ^{qw}
Z075	5.55±0.21 _a ^{zq}	8.37±0.26 _b ^{zq}	9.25±0.20 _c	10.87±0.35 _d ^{xyz}	13.20±0.49 _e ^{qw}	16.04±0.50 _f ^{wt}
Z100	5.22±0.22 _a ^{yz}	8.00±0.22 _b ^{yz}	8.79±0.13 _c	10.35±0.28 _d ^{xy}	12.51±0.33 _e ^{zq}	15.11±0.34 _f ^{zq}
B050	5.79±0.35 _a ^q	8.79±0.54 _b ^q	9.76±0.23 _c	11.28±0.18 _d ^{xyz}	13.49±0.03 _e ^{ew}	16.79±0.46 _f ^t
B075	5.33±0.29 _a ^{yzq}	8.31±0.20 _b ^{zq}	9.47±0.24 _c	10.98±0.22 _d ^{xyz}	12.91±0.15 _e ^{qw}	16.10±0.15 _f ^{wt}
B100	4.99±0.19 _a ^{xy}	7.78±0.17 _b ^{yz}	8.81±0.42 _c	10.19±0.70 _d ^{xy}	11.73±0.19 _e ^{xy}	13.67±0.24 _f ^{xy}

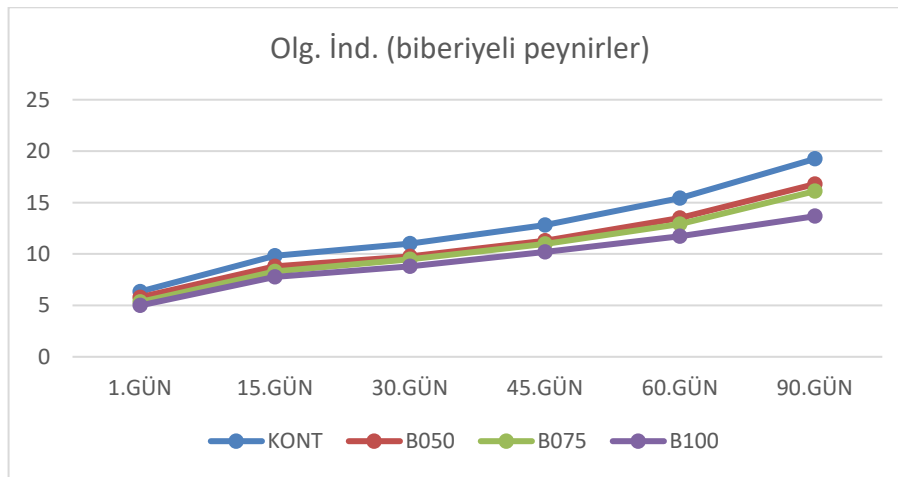
(*Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin depolamaya bağlı olarak olgunlaşma katsayısı değişimleri istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Analiz sonuçları standart sapmaları ile birlikte verilmiştir. Aynı satırda ve sütunda farklı üstel değerlere sahip sonuçlar arasındaki fark önemlidir.) ($P<0,05$). (n=3) (x,y,z,q,w,t aynı sütündeki ; a,b,c,d,e,f aynı satırdaki istatistiksel olarak farkları göstermektedir.)



Şekil 4.2.9.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin olgunlaşma katsayısı değerleri



Şekil 4.2.9.1 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin olgunlaşma katsayısı değerleri



Şekil 4.2.9.1 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin olgunlaşma katsayısı değerleri

4.2.10 Toplam Fenolik Madde

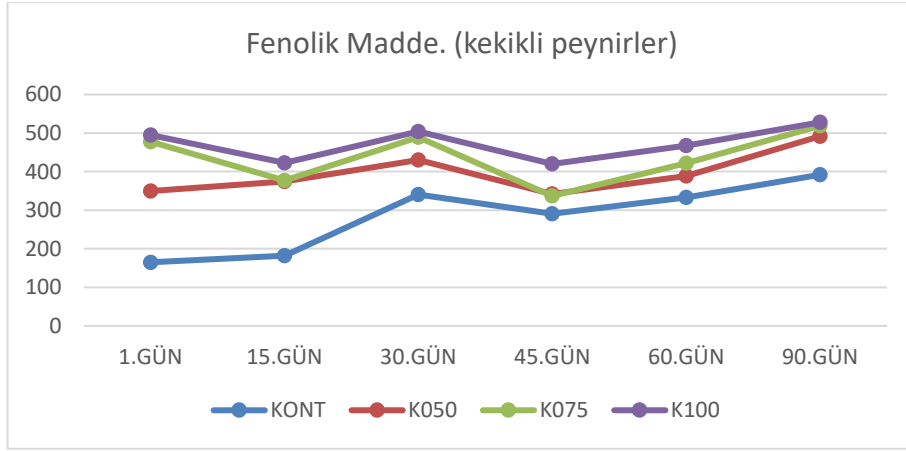
Peynir örneklerinin toplam fenolik madde miktarları ve peynir çeşidine bağlı olarak değişimleri Tablo 4.2.10 ve Şekil 4.2.10.1, Şekil 4.2.10.2, Şekil 4.2.10.3’de verilmiştir. Genel olarak fenolik madde miktarları kontrol örneğinde en düşük olarak belirlenmiş ve baharat ilavesi ile fenolik madde miktarlarında artışlar gözlemlenmiştir. Her baharat türü kendi içerisinde değerlendirildiğinde kekikli örneklerde baharat miktarındaki artışa paralel şekilde fenolik madde miktarlarında da artış olmuştur. Zerdeçalı örneklerde baharat yüzdesi arttıkça fenolik madde miktarlarında artış meydana gelmiş ve fenolik madde miktarlarındaki artış kekikli örneklere göre daha az olmuştur. Biberiyeli örnekler arasındaki artış kekikli ve zerdeçalı örneklere göre daha fazla olmuştur. Tüm örnekler incelendiğinde en yüksek fenolik madde miktarı 90. Günde %1’lik kekik oranına sahip peynirdedir. Depolama süresince fenolik madde miktarları karşılaştırıldığında depolama süresince az miktarda arttığı gözlemlenmiştir.

Baharat ilaveli peynirlerinde baharat ilavesinin toplam fenolik madde değerleri üzerine etkileri 1. ve 15. Günlerde $p<0,05$ düzeyinde önemli depolamanın diğer günlerinde önemsiz; her peynir çeşidinde depolamanın etkisi ise $p<0,05$ düzeyinde önemsiz bulunmuştur.

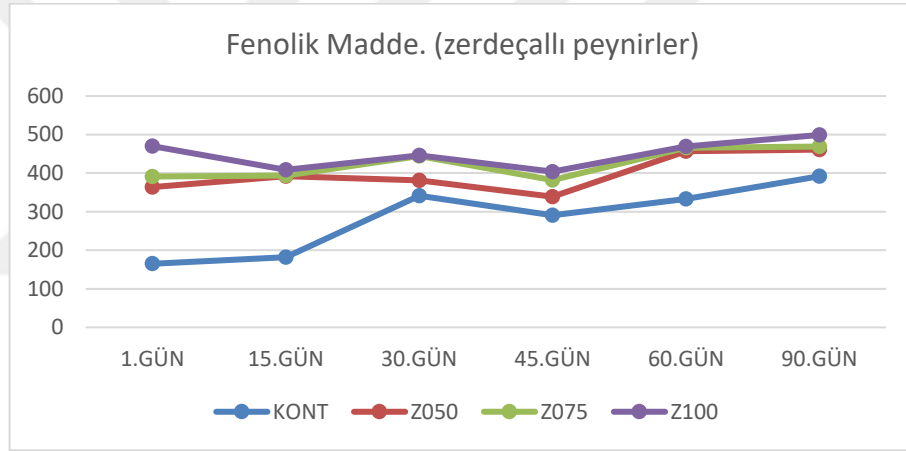
Tablo 4.2.10 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin toplam fenolik madde değerleri

	1.GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN
KONT	165±14.26 ^x	182±42.17 ^x	341±155.88	291±63.81	333±233.08	392±215.60
K050	350±60.27 ^y	375±101.44 ^y	430±156.57	342±192.75	389±194.57	492±131.40
K075	478±21.13 ^{y,z}	377±105.65 ^y	489±128.90	337±200.58	422±185.04	519±111.60
K100	495±118.42 ^z	423±76.58 ^y	504±161.46	420±132.87	468±202.15	528±139.41
Z050	364±51.49 ^{y,z}	392±91.82 ^y	381±135.75	339±205.92	457±145.08	461±176.03
Z075	391±63.16 ^{y,z}	394±94.18 ^y	444±85.75	382±172.92	466±133.67	469±175.90
Z100	470±92.22 ^{y,z}	409±83.71 ^y	446±92.24	404±156.34	469±134.45	499±152.87
B050	400±105.19 ^{y,z}	338±148.80 ^{xy}	376±151.10	345±210.48	395±202.18	455±184.83
B075	410±62.54 ^{y,z}	385±120.69 ^y	464±157.07	409±164.27	461±164.28	503±146.75
B100	443±70.09 ^{y,z}	392±110.58 ^y	472±92.81	410±161.89	460±169.15	515±138.96

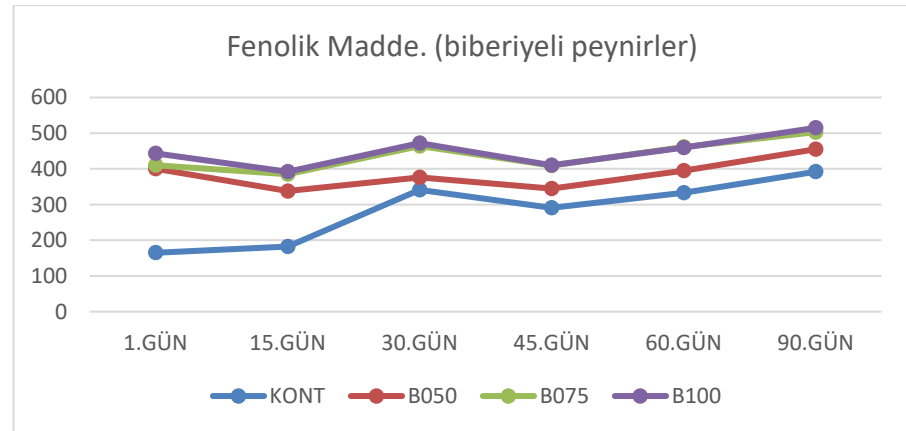
(*Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin depolamaya bağlı olarak fenolik madde değişimleri istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Analiz sonuçları standart sapmaları ile birlikte verilmiştir. Aynı sütunda farklı üstel değerlere sahip sonuçlar arasındaki fark önemlidir.) ($P<0,05$). (n=3) (x,y,z aynı sütündeki istatistiksel olarak farklıları göstermektedir.)



Şekil 4.2.10.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin toplam fenolik madde değerleri



Şekil 4.2.10.1 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin toplam fenolik madde değerleri



Şekil 4.2.10.1 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin toplam fenolik madde değerleri

4.2.11 Toplam Antioksidan Aktivite

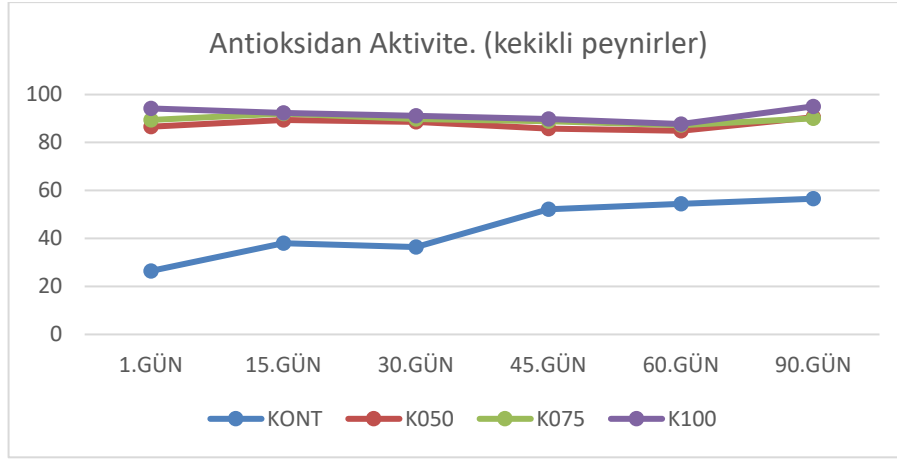
Peynir örneklerinin toplam antioksidan aktivite değerleri ve peynir çeşidine bağlı olarak değişimleri Tablo 4.2.11 ve Şekil 4.2.11.1, Şekil 4.2.11.2, Şekil 4.2.11.3'te verilmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde antioksidan aktivite değerleri kontrol örneğinde en düşük olarak belirlenmiş ve baharat ilavesi ile fenolik madde miktarlarında artışlar gözlemlenmiştir. Her baharat türü kendi içerisinde değerlendirildiğinde kekikli örneklerde baharat miktarındaki artışa paralel şekilde fenolik madde miktarlarında da artış olmuştur. Zerdeçalı örneklerde baharat yüzdesi arttıkça fenolik madde miktarlarında artış meydana gelmiş ve fenolik madde miktarlarındaki artış kekikli örneklere göre daha az olmuştur. Biberiyeli örnekler arasındaki artış kekikli ve zerdeçalı örneklere göre daha fazla olmuştur Tüm örnekler incelendiğinde en yüksek fenolik madde miktarı 90. Günde %1'lik kekik oranına sahip peynirdedir. Depolama süresince fenolik madde miktarları karşılaştırıldığında depolama süresince az miktarda arttığı gözlemlenmiştir.

Baharat ilaveli peynirlerinde baharat ilavesinin toplam antioksidan aktivite değerleri üzerine etkisi 30. ve 45. Gün hariç $p < 0,05$ düzeyinde önemli; Z050, Z075 ve Z100 örnekleri hariç depolamanın etkisi $p < 0,05$ düzeyinde önemsiz bulunmuştur.

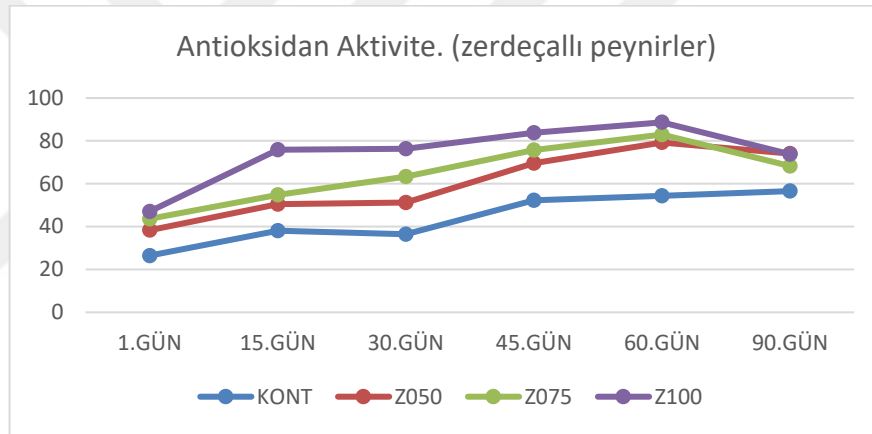
Tablo 4.2.11 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin toplam antioksidan aktivite değerleri

	1.GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN
KONT	26.47±3.53 ^x	38.08±7.61 ^x	36.44±16.83	52.22±14.57 ^x	54.38±2.90 ^x	56.57±31.92 ^x
K050	86.63±10.29 ^z	89.36±5.82 ^q	88.56±2.43	85.77±9.12 ^y	84.90±5.73 ^{yzq}	90.54±1.61 ^{xy}
K075	89.38±4.94 ^z	92.07±2.06 ^q	89.84±2.76	88.93±6.33 ^y	87.23±4.92 ^{yzq}	90.09±4.94 ^{xy}
K100	94.22±2.97 ^z	92.40±1.52 ^q	91.15±8.69	89.80±5.87 ^y	87.71±5.97 ^{yzq}	95.07±2.48 ^y
Z050	38.32±1.89 ^{a^y}	50.48±4.76 ^{ab^y}	51.25±13.50 ^{ab}	69.64±16.04 ^{bc^{xy}}	79.24±5.97 ^{c^y}	74.12±14.14 ^{c^{xy}}
Z075	43.64±12.32 ^{a^y}	54.82±7.07 ^{ab^y}	63.33±7.27 ^{ab}	75.76±15.50 ^{b^y}	82.96±3.79 ^{b^{yzq}}	68.20±31.67 ^{ab^{xy}}
Z100	47.09±11.07 ^{a^y}	75.85±1.49 ^{ab^z}	76.29±1.25 ^{ab}	83.80±9.11 ^{b^y}	88.66±7.40 ^{b^{yzq}}	73.77±34.42 ^{ab^{xy}}
B050	90.72±1.61 ^z	90.37±1.78 ^q	88.79±2.98	82.30±14.15 ^y	81.79±6.49 ^{yz}	91.62±0.89 ^{xy}
B075	92.02±2.80 ^z	91.23±0.94 ^q	89.96±2.88	89.38±6.74 ^y	89.61±0.90 ^{zq}	92.80±2.98 ^y
B100	92.57±1.62 ^z	92.69±2.31 ^q	91.18±3.37	90.49±4.41 ^y	91.72±2.33 ^q	94.85±2.32 ^y

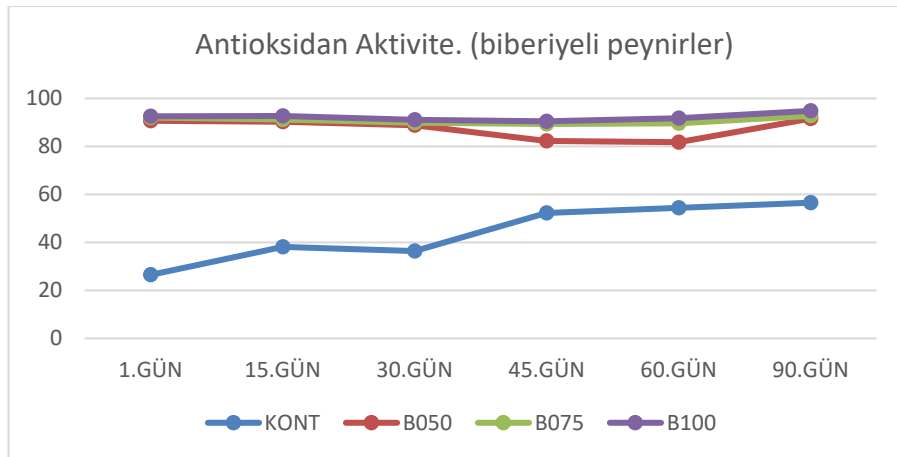
(*Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin depolamaya bağlı olarak toplam antioksidan aktivite değişimleri istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Analiz sonuçları standart sapmaları ile birlikte verilmiştir. Aynı satırda ve sütunda farklı üstel değerlere sahip sonuçlar arasındaki fark önemlidir.) ($P < 0,05$). (n=3) (x,y,z,q aynı sütündaki ; a,b,c aynı satırdaki istatistiksel olarak farkları göstermektedir.)



Şekil 4.2.11.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin toplam antioksidan aktivite değerleri



Şekil 4.2.11.1 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin toplam antioksidan aktivite değerleri



Şekil 4.2.11.1 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin toplam antioksidan aktivite değerleri

4.2.12 Renk

Bilindiği gibi gıda maddelerinin rengi, gıda maddesinin tercih edilmesi ve tüketilmesi açısından önemli rol oynar. Bu nedenle bir gıdanın renk olarak da değerlendirilmesi ve hassas olarak ölçülmesi gerekmektedir. Renk ölçümü konusunda gözle yapılan subjektif bir değerlendirme yanıltıcı olabilir. Bu nedenle çeşitli cihazlarla yapılan objektif ölçümlere gerek duyulmaktadır.

Bu konuda standart yöntem International Commission of Illumination (CIE) tarafından 1931 yılında kabul edilen yöntemdir (108).

CIE sisteminde L^* beyazlık, a^* kırmızı ve yeşilliği, b^* ise sarı ve maviliği ölçmektedir. Şekil 3.2'de CIE sisteminde L^* , a^* ve b^* değerlerinin üç boyutlu görünümü verilmiştir.

4.2.12.1. L^* Değeri

Şekil 3.2'den de anlaşılacağı gibi L^* değerinin yüksek olması örneğin daha aydınlık bir renge sahip olması anlamına gelmektedir. Kontrol peynirine baharat ilave edilmeden üretim yapıldığı için L^* değeri en yüksek peynir kontrol peyniri olmuştur. Dolayısıyla aydınlığın göstergesi olan L^* değeri kontrol örneklerinde depolama boyunca baharat ilaveli kaşar peynirlerinin L^* değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Baharatlı örneklerde ise baharat ilaveli kaşar peynirlerinin baharat yüzdesi arttıkça L^* değerlerinde düşme olmuştur. Zerdeçal ilaveli kaşar peynirleri kontrol örneğine en yakın rengi gösterirken, kekik ve biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin L^* değerleri daha düşük değerler almıştır. Ayrıca depolamaya bağlı L^* değeri değişimi incelendiğinde 15. günden sonra önemli bir değişim olmadığı saptanmıştır.

Öksüz ve ark., (2001), Kaşar peyniri örneklerinin L^* değerleri arasında belirgin bir farklılığın olmadığını ve olgunlaşma süresince azaldığını bildirmişlerdir (139). Çalışmamızdaki örneklerde olgunlaşma süresince azalmıştır. Martley ve Michel (2001), Cheddar peynirinde ortalama L^* değerini 75,70 olarak belirlemişlerdir (140).

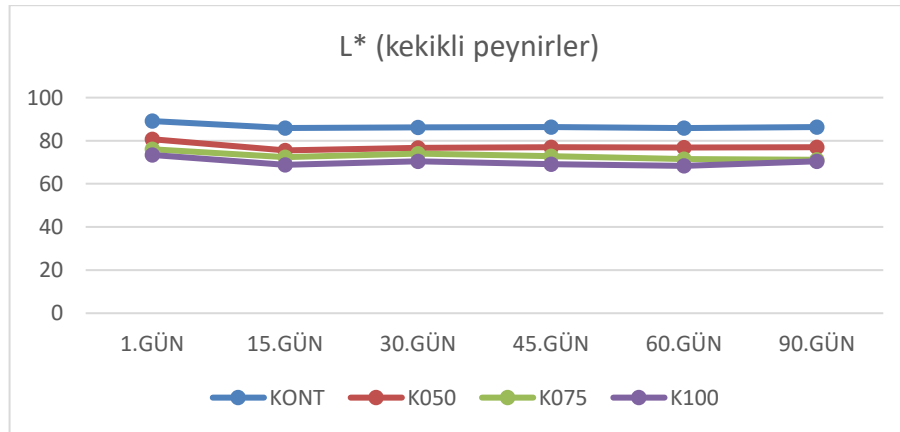
Zerdeçal ilaveli peynirlerimizin L* değerleri Cheddar peynirine benzer değerler göstermiştir.

Baharat ilaveli peynirlerinde baharat ilavesinin L* değerleri üzerine etkileri 30. Gün hariç $p<0,05$ düzeyinde önemli; Z050, Z075 ve Z100 peynirleri hariç depolamanın etkisi $p<0,05$ düzeyinde önemsiz bulunmuştur.

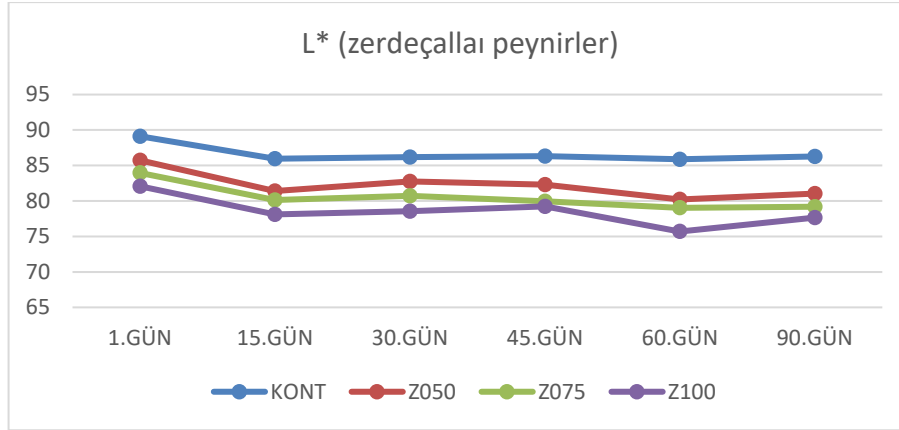
Tablo 4.2.12.1 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin L* değerleri

	1.GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN
KONT	89.12±1.24 ^w	85.96±3.88 ^z	86.16±1.78	86.33±1.04 ^w	85.88±1.33 ^w	86.29±0.69 ^q
K050	80.70±0.75 ^z	75.53±5.18 ^{xyz}	76.73±2.95	76.95±1.61 ^z	76.82±3.47 ^{yzq}	77.00±1.49 ^{yz}
K075	76.05±2.28 ^y	72.39±6.34 ^{xy}	74.01±2.96	72.84±2.54 ^{xy}	71.48±3.76 ^{xy}	71.17±5.20 ^x
K100	73.41±0.81 ^x	68.79±8.43 ^x	70.44±4.34	69.11±2.84 ^x	68.34±2.88 ^x	70.50±2.16 ^x
Z050	85.73±0.62 ^{bq}	81.42±4.54 ^{yzab}	82.73±2.54 ^{ab}	82.28±1.37 ^{abq}	80.21±1.75 ^{aq}	81.04±1.19 ^{abz}
Z075	83.95±2.83 ^{bq}	80.15±4.58 ^{ayz}	80.72±3.07 ^{ab}	79.97±1.97 ^{aq}	79.03±1.96 ^{aq}	79.19±1.97 ^{az}
Z100	82.07±0.92 ^{bz}	78.10±4.86 ^{abxyz}	78.57±3.90 ^{ab}	79.21±1.91 ^{abzq}	75.69±0.63 ^{ayz}	77.64±1.69 ^{abyz}
B050	82.34±0.61 ^z	78.76±6.79 ^{xyz}	78.83±3.20	77.63±2.79 ^z	76.30±0.89 ^{yzq}	77.03±1.24 ^{yz}
B075	80.06±1.90 ^z	76.45±7.20 ^{xyz}	76.06±3.85	76.26±1.79 ^{yz}	73.83±2.83 ^y	73.65±3.67 ^{xy}
B100	76.77±1.52 ^y	73.52±4.63	71.90±6.09	72.86±2.66 ^{xy}	68.99±4.19 ^x	72.40±3.82 ^x

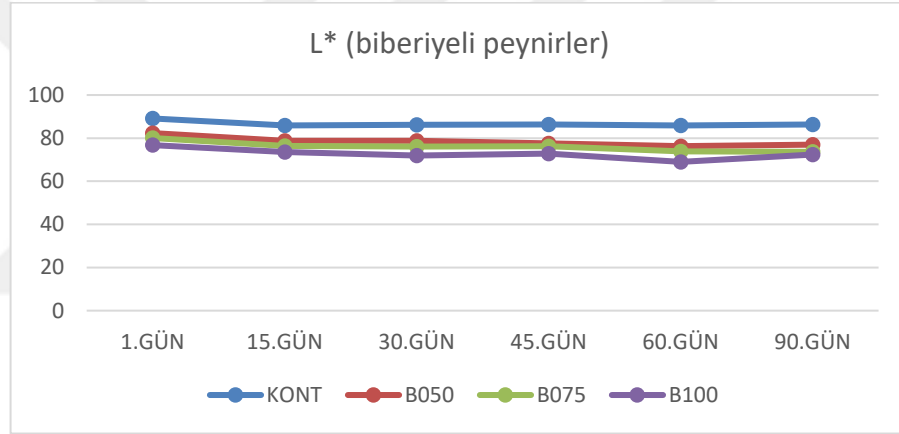
(*Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin depolamaya bağlı olarak Renk L* değişimleri istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Analiz sonuçları standart sapmaları ile birlikte verilmiştir. Aynı satırda ve sütunda farklı üstel değerlere sahip sonuçlar arasındaki fark önemlidir.) ($P<0,05$). (n=3) (x,y,z,q aynı sütündeki ; a,b aynı satırdaki istatistiksel olarak farkları göstermektedir.)



Şekil 4.2.12.1.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin L* değerleri



Şekil 4.2.12.1.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin L* değerleri



Şekil 4.2.12.1.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin L* değerleri

4.2.12.2. a* Değeri

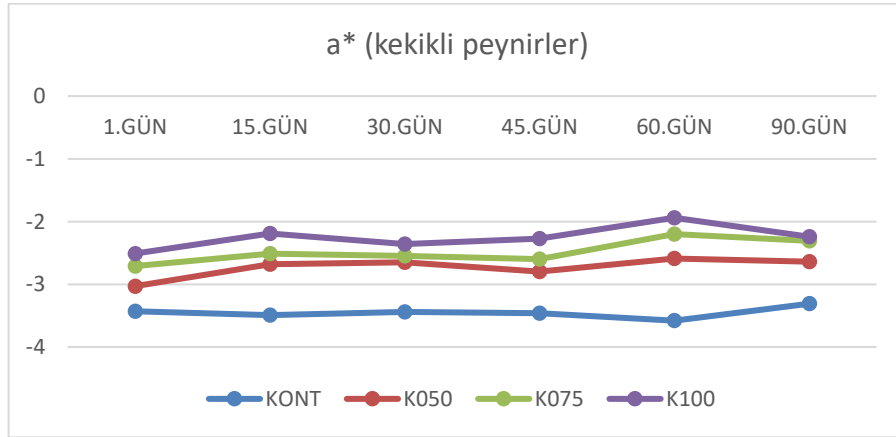
Bütün deneme peynir örneklerinin a* değerlerinin negatif ekseninde (Bakınız Şekil 3.2) yani yeşil olarak tanımlanan renk alanında oldukları tespit edilmiştir. Tüm baharat ilaveli kaşar peyniri örneklerinde depolama boyunca a* değerleri inişli çıkışlı bir görünüme sahip olmuş olsa da depolama işleminin peynirlerin a* değerleri üzerine önemli etkisinin olmadığı belirlenmiştir. En yüksek a* değeri biberiyeli örneklerde en düşük a* değeri ise zerdeçalı örneklerde gözlemlenmiştir. Baharat ilaveli kaşar peynirlerinde baharat konsantrasyonuna bağlı olarak a* değerlerinde yükselmeler gözlemlenmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde her üç tip peynirin yeşilimsilik düzeylerinde artış meydana gelmiştir (a* değerlerinde azalmalar).

Baharat ilaveli peynirlerinde baharat ilavesinin a* değerleri üzerine etkileri 30. Gün hariç p<0,05 düzeyinde önemli; K050, Z100, B050, B075 ve B100 peynirleri hariç depolamanın etkisi p<0,05 düzeyinde önemsiz bulunmuştur.

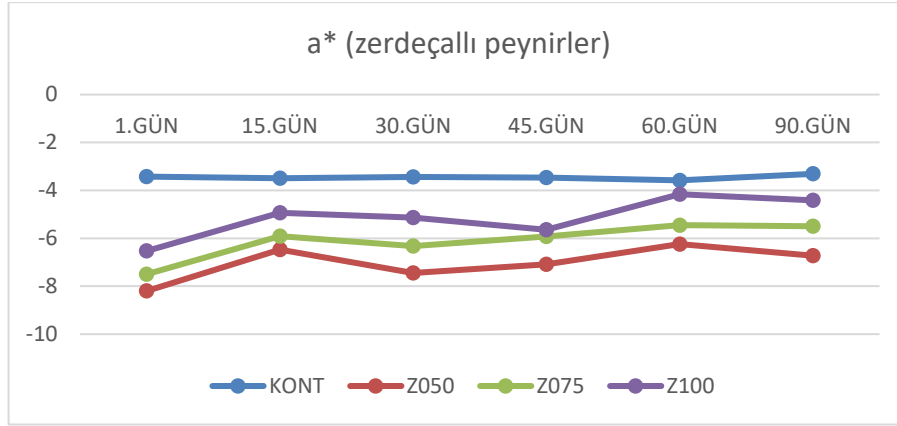
Tablo 4.2.12.2 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin a* değerleri

	1.GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN
KONT	-3.43±0.41 ^z	-3.49±0.14 ^{yz}	-3.44±0.42	-3.46±0.32 ^z	-3.58±0.39 ^y	-3.31±0.28 ^q
K050	-3.03±0.21 ^{a,z}	-2.68±0.27 ^{ab,z}	-2.65±0.15 ^b	-2.80±0.19 ^{ab,zq,w}	-2.59±0.17 ^{b,yz}	-2.64±0.14 ^{b,q,w}
K075	-2.71±0.16 ^z	-2.51±0.31 ^z	-2.55±0.10	-2.60±0.23 ^{zq,w}	-2.20±0.83 ^{yz}	-2.31±0.026 ^{wt}
K100	-2.51±0.16 ^z	-2.19±0.68 ^z	-2.36±0.20	-2.27±0.33 ^{q,w}	-1.94±0.09 ^{zq}	-2.24±0.22 ^{wt}
Z050	-8.20±0.57 ^x	-6.47±3.08 ^x	-7.45±0.96	-7.08±0.68 ^x	-6.24±0.88 ^x	-6.73±0.63 ^x
Z075	-7.50±2.34 ^y	-5.91±2.62 ^{xy}	-6.33±1.28	-5.93±1.35 ^y	-5.45±0.93 ^x	-5.50±1.00 ^y
Z100	-6.53±0.79 ^{a,y}	-4.93±2.53 ^{ab,xyz}	-5.13±1.45 ^{ab}	-5.64±0.65 ^{ab,y}	-4.16±1.12 ^{b,y}	-4.42±0.83 ^{ab,z}
B050	-2.78±0.33 ^{ab,z}	-2.46±0.57 ^{b,z}	-2.47±0.11 ^{ab}	-2.92±0.60 ^{a,zq}	-2.11±0.12 ^{b,zq}	-2.26±0.28 ^{b,wt}
B075	-2.47±0.38 ^{a,z}	-2.21±0.48 ^{ab,z}	-2.34±0.40 ^{ab}	-2.29±0.06 ^{ab,q,w}	-1.76±0.13 ^{b,zq}	-1.96±0.38 ^{ab,wt}
B100	-2.19±0.15 ^{a,z}	-1.94±0.16 ^{ab,z}	-1.80±0.11 ^b	-1.77±0.10 ^{b,w}	-1.36±0.10 ^{c,q}	-1.75±0.21 ^{c,t}

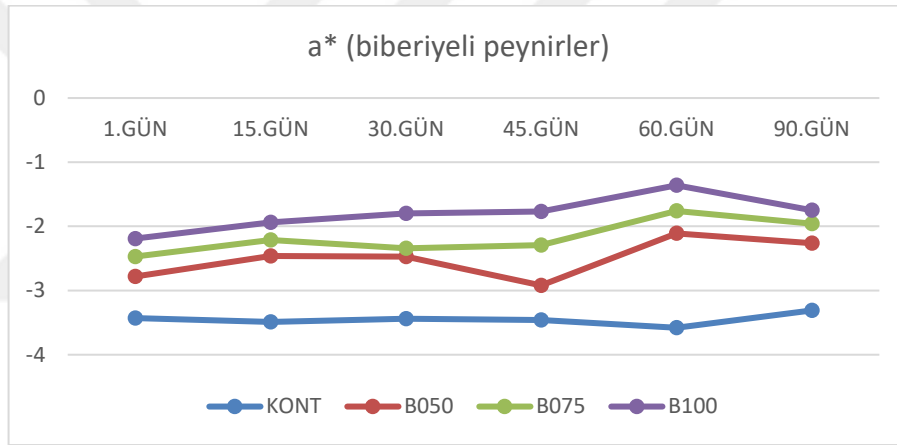
(*Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin depolamaya bağlı olarak Renk a* değişimleri istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Analiz sonuçları standart sapmaları ile birlikte verilmiştir. Aynı satırda ve sütunda farklı üstel değerlere sahip sonuçlar arasındaki fark önemlidir.) (P<0,05). (n=3) (x,y,z,q,w,t aynı sütündaki ; a,b aynı satırdaki istatistiksel olarak farkları göstermektedir.)



Şekil 4.2.14.2.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin a* değerleri



Şekil 4.2.14.2.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin a* değerleri



Şekil 4.2.14.2.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin a* değerleri

4.2.14.3. b* Değeri

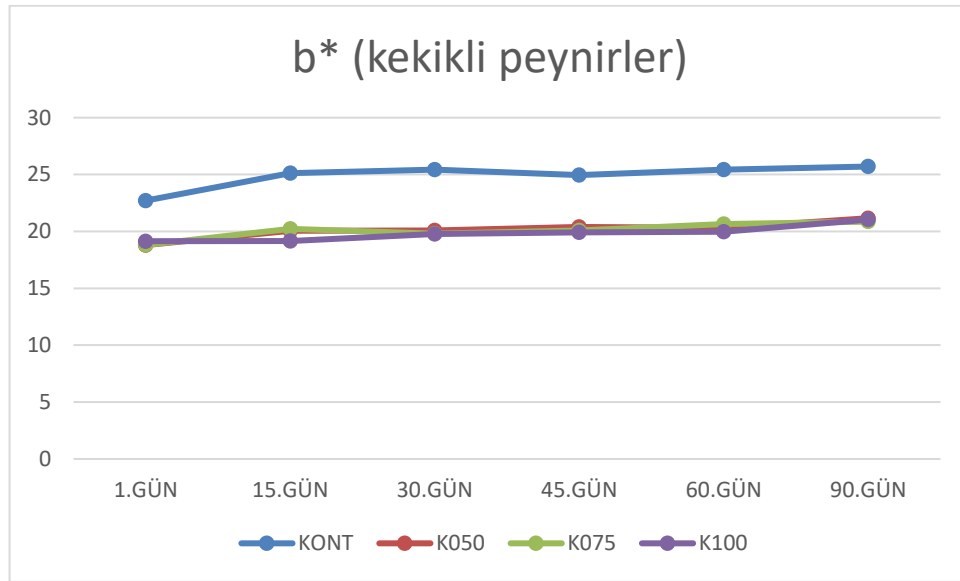
Tüm baharat ilaveli kaşar peyniri örneklerinde depolama boyunca b* değerleri inişli çıkışlı bir görünüme sahip olmuş olsa da depolama işleminin peynirlerin b* değerleri üzerine önemli etkisinin olmadığı belirlenmiştir. En yüksek b* değeri zerdeçalı örneklerde en düşük b* değerleri ise biberiyeli ve kekikli örneklerde gözlemlenmiştir. Baharat ilaveli kaşar peynirlerinde baharat konsantrasyonuna bağlı olarak zerdeçalı örneklerin b* değerlerinde yükselmeler, kekikli ve biberiyeli örneklerde ise önemli değişikliğin olmadığı gözlemlenmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde her üç tip peynirin sarılık düzeylerinde artış meydana geldiği gözlemlenmiştir.

Baharat ilaveli peynirlerinde baharat ilavesinin b* değerleri üzerine etkileri 30. Gün hariç p<0,05 düzeyinde önemli; K100, B050, B075 ve B100 peynirleri hariç depolamanın etkisi p<0,05 düzeyinde önemsiz bulunmuştur.

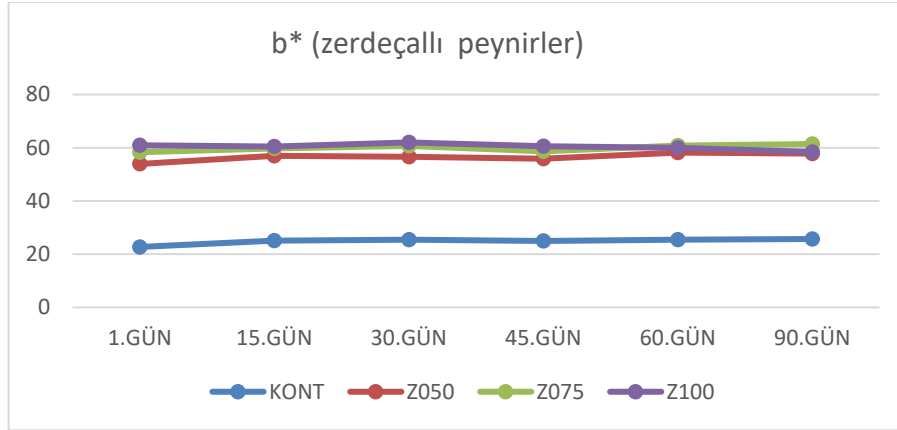
Tablo 4.2.12.3 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin b* değerleri

	1.GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN
KONT	22.71±1.75 ^x	25.12±4.18 ^y	25.42±2.09	24.94±1.90 ^x	25.43±2.37 ^x	25.70±1.12 ^y
K050	18.80±1.03 ^x	20.06±0.69 ^x	20.08±1.17	20.38±1.67 ^x	20.30±2.45 ^x	21.16±1.36 ^x
K075	18.81±1.65 ^x	20.23±2.69 ^x	19.79±1.37	20.07±0.38 ^x	20.64±8.47 ^x	20.86±0.56 ^x
K100	19.14±1.04 ^{a,x}	19.16±1.05 ^{a,x}	19.77±0.81 ^{ab}	19.91±0.44 ^{ab,x}	19.97±1.22 ^{ab,x}	21.04±1.48 ^{b,x}
Z050	53.91±2.21 ^{yz}	57.02±3.94 ^z	56.57±2.13	55.94±0.54 ^z	58.18±3.35 ^y	57.86±2.07 ^z
Z075	58.33±4.01 ^y	59.69±0.64 ^z	60.66±1.16	58.70±2.00 ^z	60.80±0.59 ^y	61.39±1.22 ^q
Z100	60.95±1.00 ^z	60.46±2.79 ^z	62.00±0.69	60.54±1.43 ^z	59.94±4.66 ^y	58.45±1.43 ^q
B050	18.76±1.15 ^{a,x}	20.23±0.24 ^{a,x}	20.65±1.34 ^{ab}	18.67±4.82 ^{b,y}	21.78±0.47 ^{ab,x}	21.40±0.72 ^{ab,x}
B075	18.10±0.73 ^{a,x}	19.46±1.45 ^{ab,x}	19.68±0.41 ^{ab}	19.94±0.69 ^{ab,x}	20.96±1.93 ^{b,x}	20.66±0.70 ^{b,x}
B100	17.31±1.16 ^{a,x}	18.31±1.13 ^{ab,x}	19.06±0.70 ^{ab}	19.77±1.40 ^{ab}	20.65±2.37 ^{b,x}	20.55±1.32 ^{b,x}

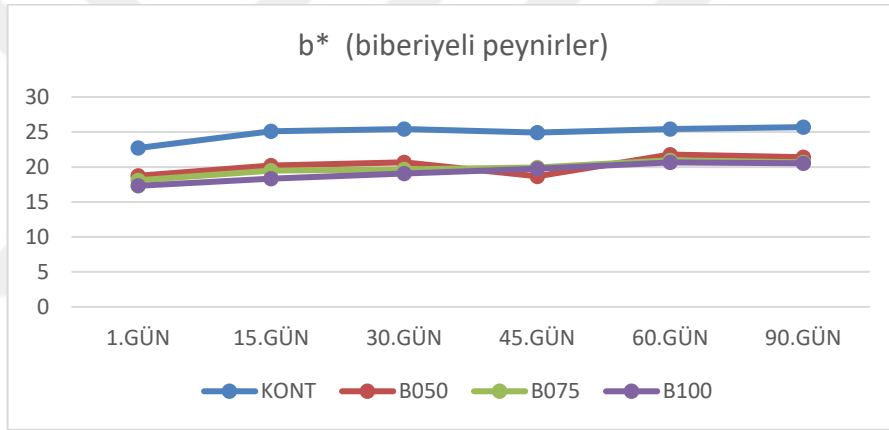
(*Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin depolamaya bağlı olarak Renk b* değişimleri istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Analiz sonuçları standart sapmaları ile birlikte verilmiştir. Aynı satırda ve sütunda farklı üstel değerlere sahip sonuçlar arasındaki fark önemlidir.) (P<0,05). (n=3) (x,y,z aynı sütundaki ; a,b aynı satırdaki istatistiksel olarak farkları göstermektedir.)



Şekil 4.2.14.2 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin b* değerleri



Şekil 4.2.14.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin b* değerleri



Şekil 4.2.14.2 Biberiyeli ilaveli kaşar peynirlerinin b* değerleri

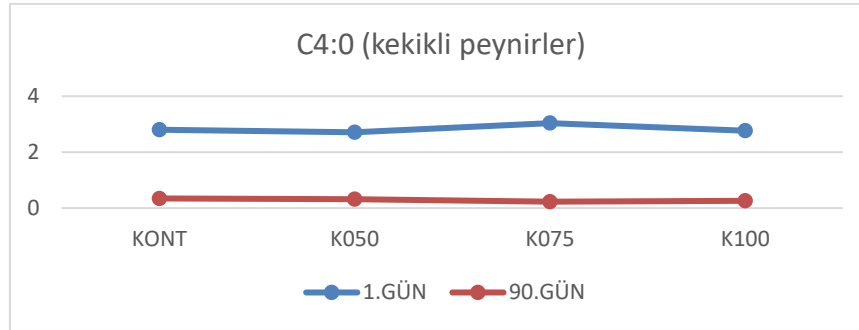
4.2.13. Yağ Asitleri Kompozisyonu

Peynirin olgunlaşması sırasında, yarı bir kısmı hidrolize olmaktadır.

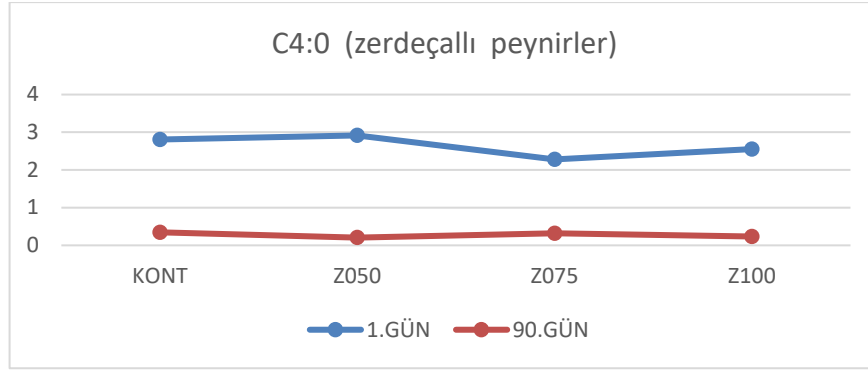
Hidrolitik ürünler arasında en büyük öneme, bütirik, kaproik, kaprilik ve kaprik asitleri içerisine alan uçucu yağ asitleri sahiptir. Asetik ve propiyonik asitler hem yarı hidrolizi hem de laktat fermentasyonu sonucu meydana gelmekte ve bunlar da miktar olarak yağ asitleri arasında dikkate alınması gereken bileşenleri oluşturmaktadır.

4'den 16 karbonluya kadar olan serbest yağ asitleri peynirin aroması üzerinde önemli etkiye sahiptir (117). Farklı peynir tiplerinde serbest yağ asitlerinin düzenli olarak arttı çeşitli araştırmacılar tarafından belirlenmiştir (110; 118).

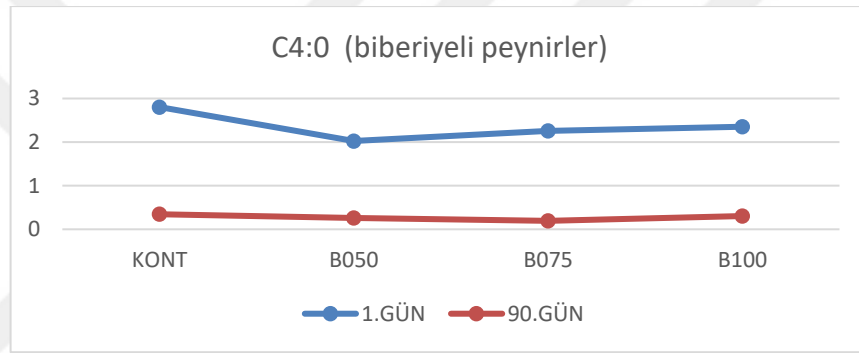
Bütirik asit (C4:0) salamurada olgunlaştırılan peynirlerin lezzetinde ve ransit tat oluşumunda önemli role sahip bir ya asidi olarak bilinmektedir (120). Bütirik asit (C4:0) miktarları Tablo 4.2.13 ve Şekil 4.2.13.1.1, Şekil 4.2.13.1.2, Şekil 4.2.13.1.3'te görülmektedir. Genel olarak sonuçlar değerlendirildiğinde en düşük C4:0 içeriğinin %0,75 biberiyeli peynirde ve depolamanın 90. gününde olduğu ve en yüksek C4:0 içeriğinin ise %0,75 kekikli peynirde ve depolamanın 1. gününde olduğu gözlemlenmiştir. Kaproik asit (C6:0) miktarları Tablo 4.2.13 ve Şekil 4.2.13.2.1, Şekil 4.2.13.2.2, Şekil 4.2.13.2.3'te görülmektedir. Genel olarak sonuçlar değerlendirildiğinde en düşük C6:0 içeriğinin %0,75 biberiyeli peynirde ve depolamanın 90. gününde olduğu ve en yüksek C6:0 içeriğinin ise %0,75 kekikli peynirde ve depolamanın 1. gününde olduğu gözlemlenmiştir. Kaprilik asit (C8:0) miktarları Tablo 4.2.13 ve Şekil 4.2.13.3.1, Şekil 4.2.13.3.2, Şekil 4.2.13.3.3'te görülmektedir. Genel olarak sonuçlar değerlendirildiğinde en düşük C8:0 içeriğinin %0,75 biberiyeli peynirde ve depolamanın 90. gününde olduğu ve en yüksek C8:0 içeriğinin ise %0,75 kekikli peynirde ve depolamanın 1. gününde olduğu gözlemlenmiştir. Pek çok peynirde bütirik, kaproik ve kaprilik asitlerin starter kaynaklı lipolitik aktivitenin bir göstergesi olduğunu belirtmektedir. Ayrıca bu yağ asitleri tadı kolayca etkileyebilmektedir.



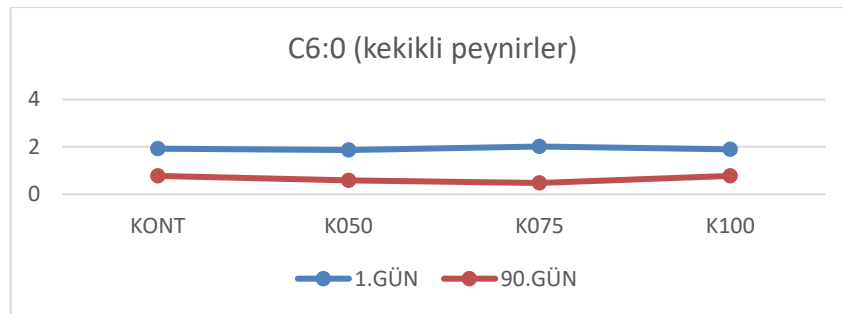
Şekil 4.2.13.1.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin C4:0 yağ asidi kompozisyonu



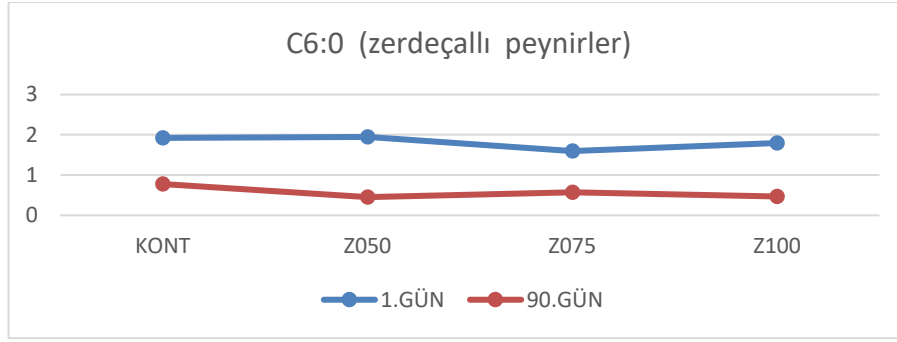
Şekil 4.2.13.1.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin C4:0 yağ asidi kompozisyonu



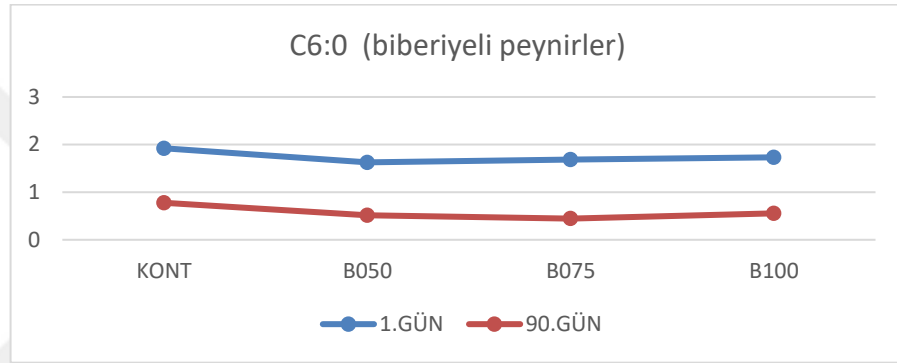
Şekil 4.2.13.1.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin C4:0 yağ asidi kompozisyonu



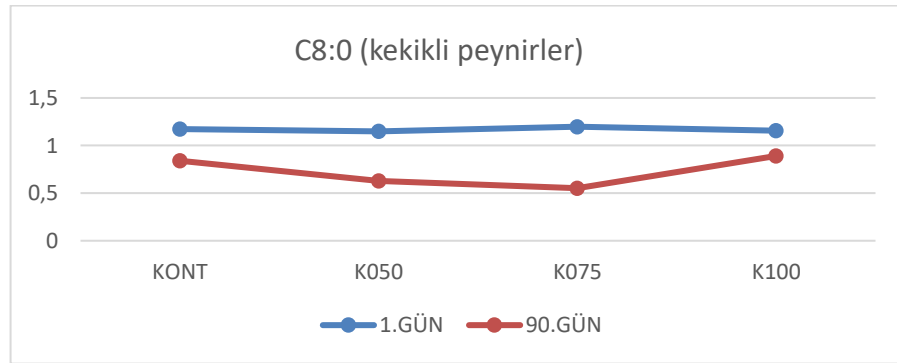
Şekil 4.2.13.2.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin C6:0 yağ asidi kompozisyonu



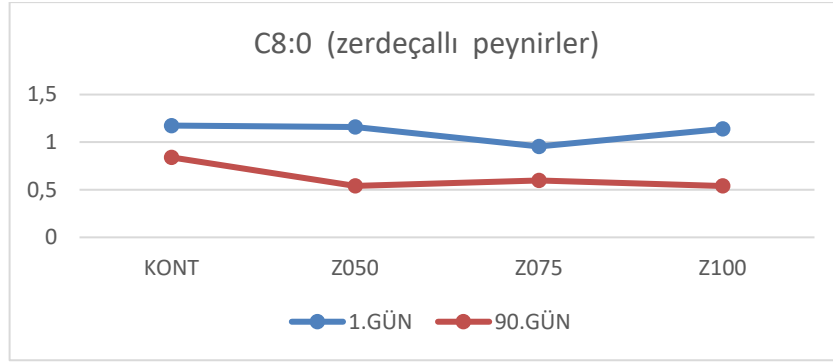
Şekil 4.2.13.2.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin C6:0 yağ asidi kompozisyonu



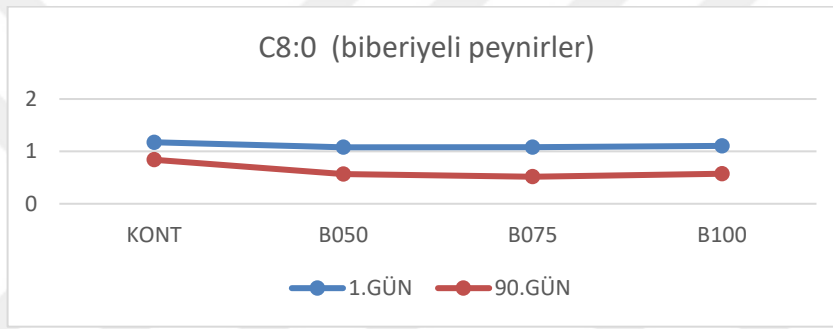
Şekil 4.2.13.2.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin C6:0 yağ asidi kompozisyonu



Şekil 4.2.13.3.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin C8:0 yağ asidi kompozisyonu



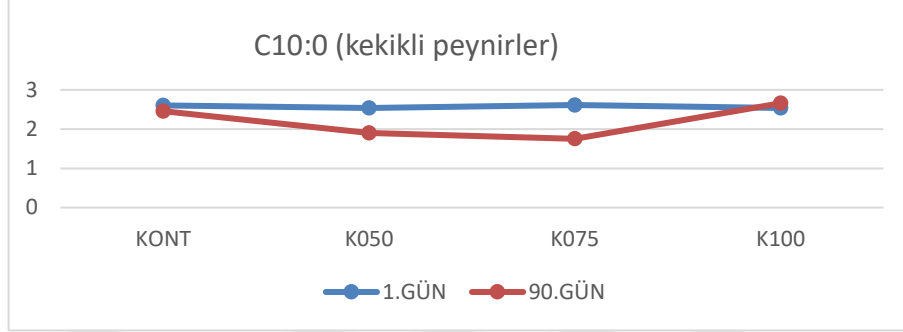
Şekil 4.2.13.3.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin C8:0 yağ asidi kompozisyonu



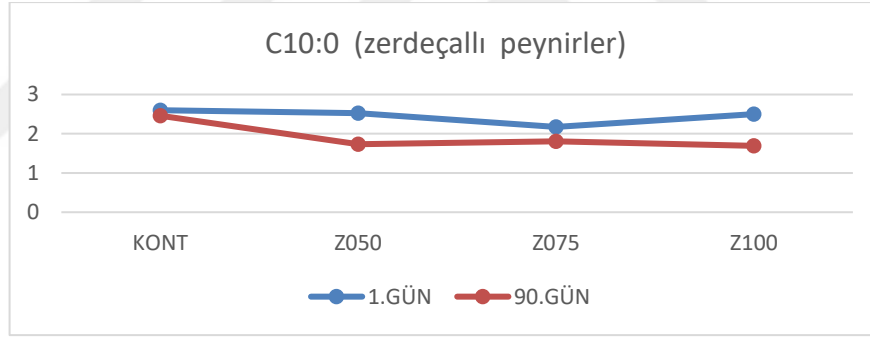
Şekil 4.2.13.3.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin C8:0 yağ asidi kompozisyonu

Toplam yağ asitleri içerisinde Kaprik asit (C:10) miktarları Tablo 4.2.13 ve Şekil 4.2.13.4.1, Şekil 4.2.13.4.2, Şekil 4.2.13.4.3'te görülmektedir. Genel olarak sonuçlar değerlendirildiğinde en düşük C10:0 içeriğinin %0,75 biberiyeli peynirde ve depolamanın 90. gününde olduğu ve en yüksek C10:0 içeriğinin ise %1 kekikli peynirde ve depolamanın 90. gününde olduğu gözlemlenmiştir. Laurik asit (C:12) miktarları Tablo 4.2.13 ve Şekil 4.2.13.5.1, Şekil 4.2.13.5.2, Şekil 4.2.13.5.3'te görülmektedir. Genel olarak sonuçlar değerlendirildiğinde en düşük C12:0 içeriğinin %0,75 zerdeçalı peynirde ve depolamanın 1. gününde olduğu ve en yüksek C12:0 içeriğinin ise %1 kekikli peynirde ve depolamanın 90. gününde olduğu gözlemlenmiştir. Miristik asit (C14:0) miktarları Tablo 4.2.13 ve Şekil 4.2.13.6.1, Şekil 4.2.13.6.2, Şekil 4.2.13.6.3'te görülmektedir. Genel olarak sonuçlar değerlendirildiğinde en düşük C14:0 içeriğinin %0,75 zerdeçalı peynirde ve depolamanın 1. gününde olduğu ve en yüksek C14:0 içeriğinin ise %1 kekikli peynirde ve depolamanın 90. gününde olduğu gözlemlenmiştir. Genel olarak

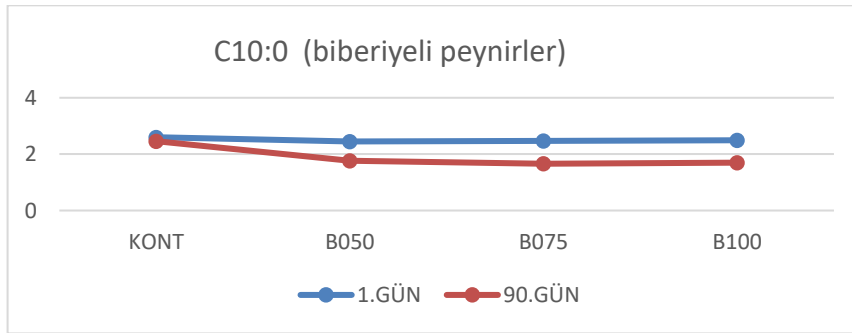
değerlendirildiğinde depolamaya bağlı C14:0 miktarlarında belirgin bir düşüşün olduğu gözlemlenmemiştir. Söz konusu yağ asitlerine ait bulgular, Kesenkaş (2005)'e göre biraz yüksek bulunmuştur (119).



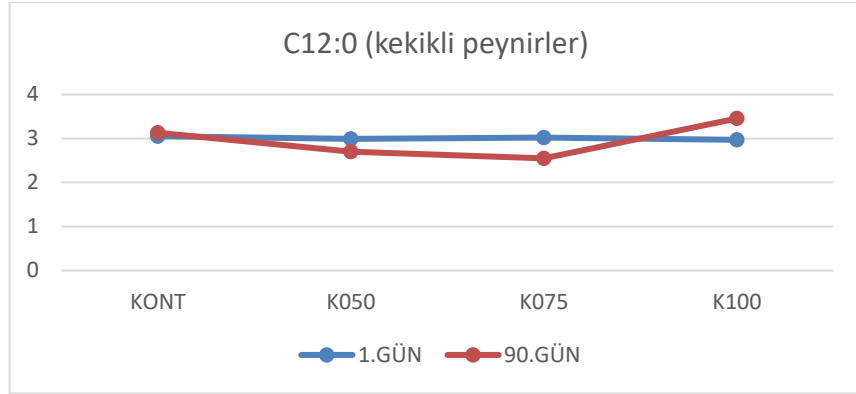
Şekil 4.2.13.4.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin C10:0 yağ asidi kompozisyonu



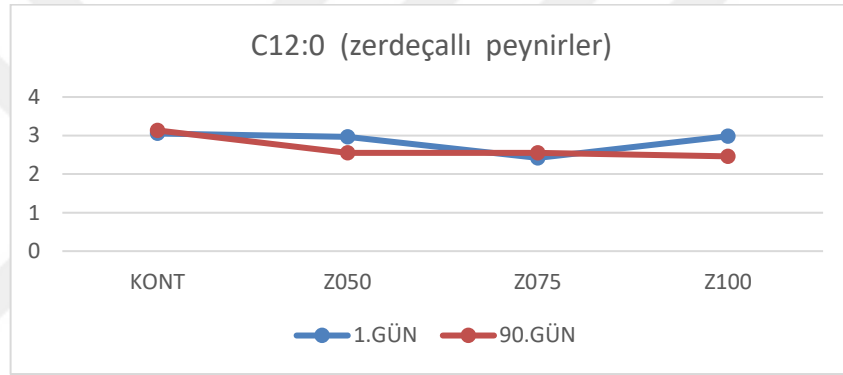
Şekil 4.2.13.4.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin C10:0 yağ asidi kompozisyonu



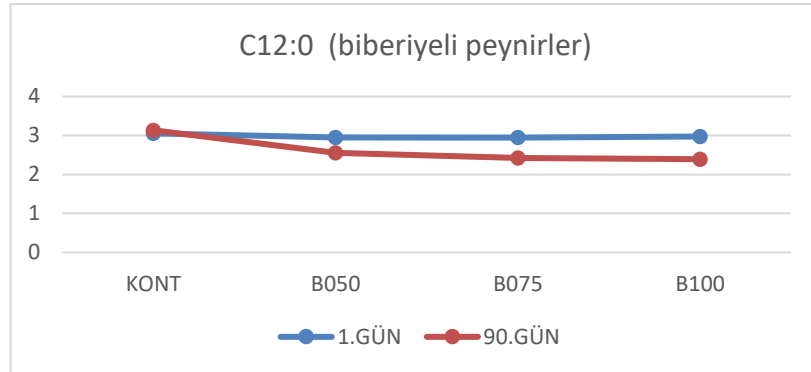
Şekil 4.2.13.4.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin C10:0 yağ asidi kompozisyonu



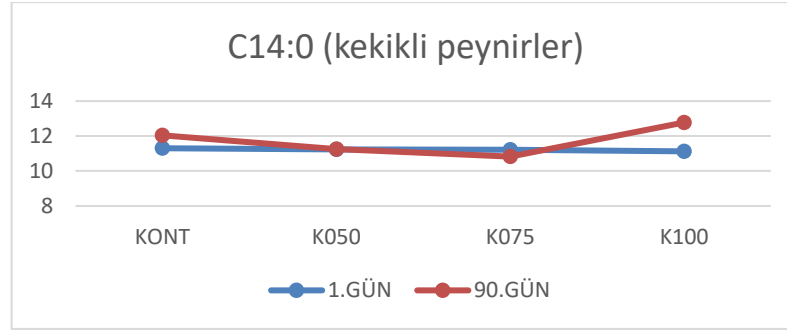
Şekil 4.2.13.5.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin C12:0 yağ asidi kompozisyonu



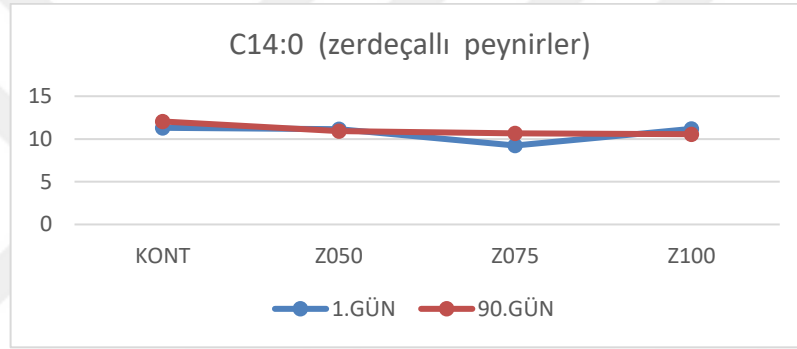
Şekil 4.2.13.5.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin C12:0 yağ asidi kompozisyonu



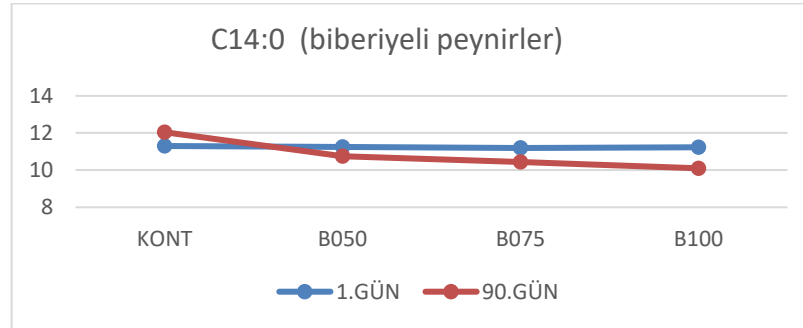
Şekil 4.2.13.5.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin C12:0 yağ asidi kompozisyonu



Şekil 4.2.13.6.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin C14:0 yağ asidi kompozisyonu



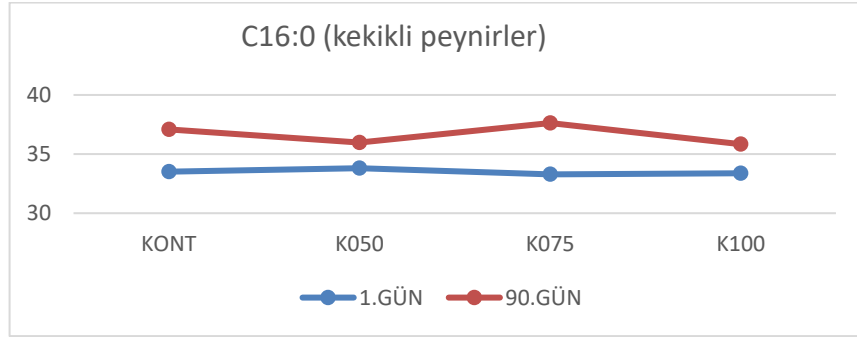
Şekil 4.2.13.6.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin C14:0 yağ asidi kompozisyonu



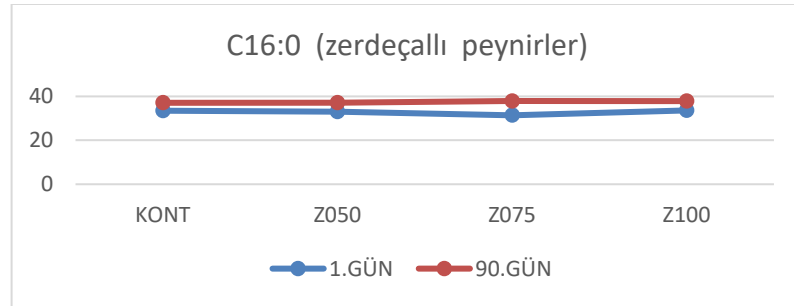
Şekil 4.2.13.6.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin C14:0 yağ asidi kompozisyonu

Palmitik asit (C16:0) miktarları Tablo 4.2.13 ve Şekil 4.2.13.7.1, Şekil 4.2.13.7.2, Şekil 4.2.13.7.3'te görülmektedir. Genel olarak sonuçlar değerlendirildiğinde en düşük C16:0 içeriğinin %0,75 zerdeçalı peynirde ve depolamanın 1. gününde olduğu ve en yüksek C16:0 içeriğinin ise %0.75 zerdeçalı

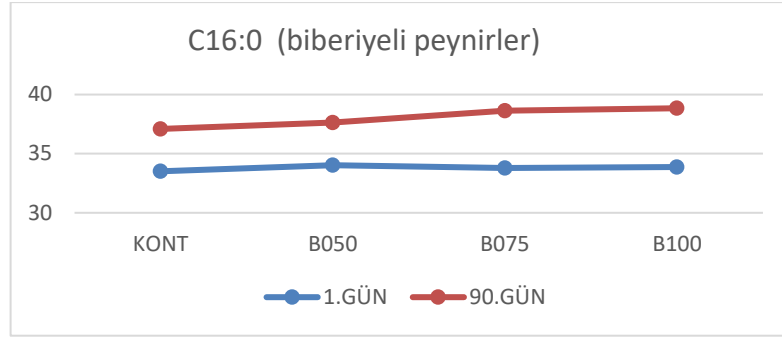
peynirde ve depolamanın 90. gününde olduğu gözlemlenmiştir. Palmitoleik asit (C16:1) miktarları Tablo 4.2.13 ve Şekil 4.2.13.8.1, Şekil 4.2.13.8.2, Şekil 4.2.13.8.3'te görülmektedir. Genel olarak sonuçlar değerlendirildiğinde en düşük C16:1 içeriğinin %0,75 kekikli peynirde ve depolamanın 1. gününde olduğu ve en yüksek C16:1 içeriğinin ise %1 biberiyeli peynirde ve depolamanın 90. gününde olduğu gözlemlenmiştir. Stearik asit (C18:0) miktarları Tablo 4.2.13 ve Şekil 4.2.13.9.1, Şekil 4.2.13.9.2, Şekil 4.2.13.9.3'te görülmektedir. Genel olarak sonuçlar değerlendirildiğinde en düşük C18:0 içeriğinin %1 biberiyeli peynirde ve depolamanın 90. gününde olduğu ve en yüksek C18:0 içeriğinin ise %1 kekikli peynirde ve depolamanın 90. gününde olduğu gözlemlenmiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde depolamaya bağlı C18:0 miktarlarında lineer bir artış ve düşüş gözlemlenmemiştir. Oleik asit (C18:1) miktarları Tablo 4.2.13 ve Şekil 4.2.13.10.1, Şekil 4.2.13.10.2, Şekil 4.2.13.10.3'te görülmektedir. Genel olarak sonuçlar değerlendirildiğinde en düşük C18:1 içeriğinin %1 biberiyeli peynirde ve depolamanın 90. gününde olduğu ve en yüksek C18:1 içeriğinin ise %0.75 zerdeçalı peynirde ve depolamanın 1. gününde olduğu gözlemlenmiştir.



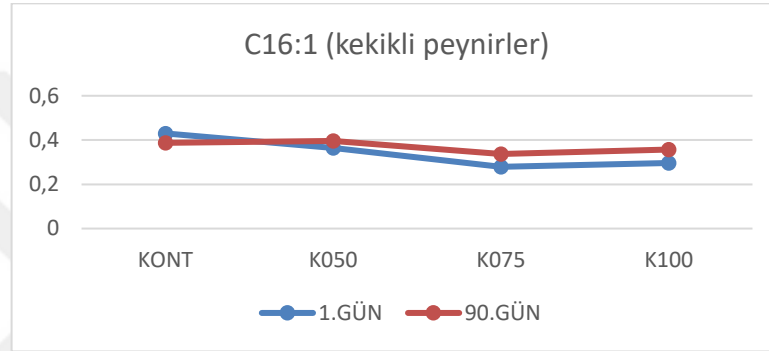
Şekil 4.2.13.7.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin C16:0 yağ asidi kompozisyonu



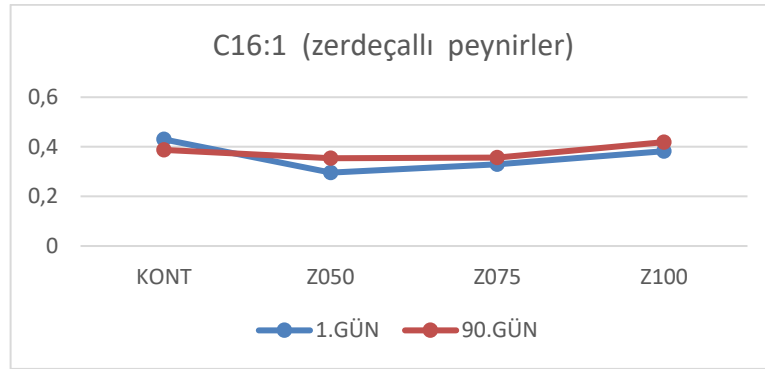
Şekil 4.2.13.7.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin C16:0 yağ asidi kompozisyonu



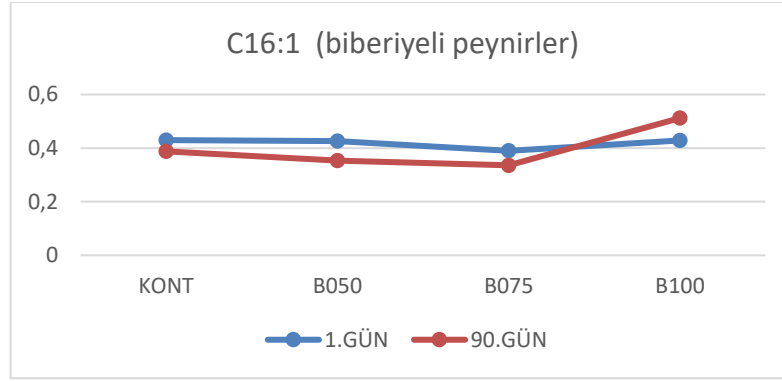
Şekil 4.2.13.7.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin C16:0 yağ asidi kompozisyonu



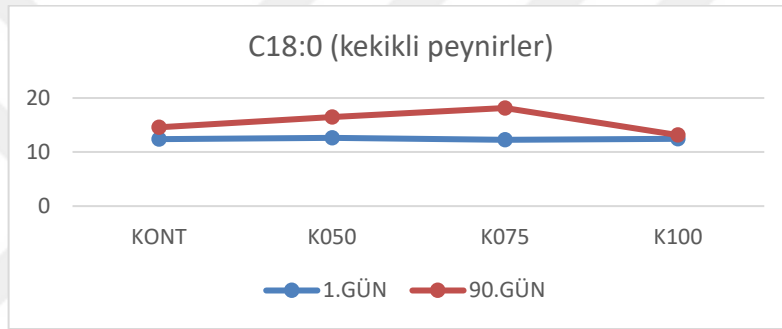
Şekil 4.2.13.8.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin C16:1 yağ asidi kompozisyonu



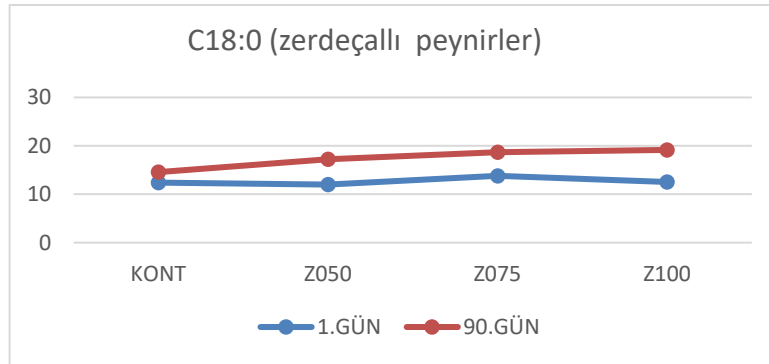
Şekil 4.2.13.8.1 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin C16:1 yağ asidi kompozisyonu



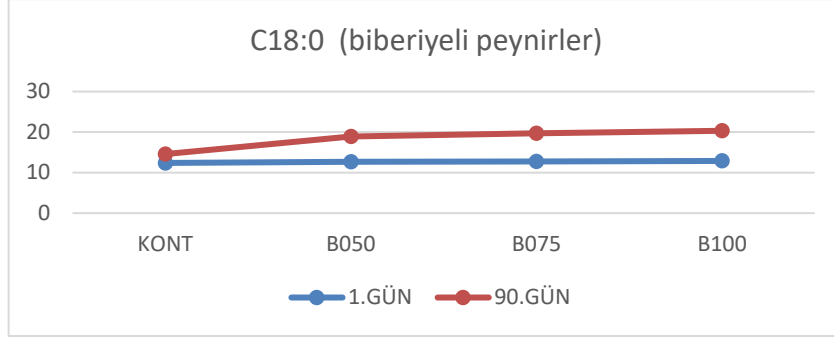
Şekil 4.2.13.8.1 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin C16:1 yağ asidi kompozisyonu



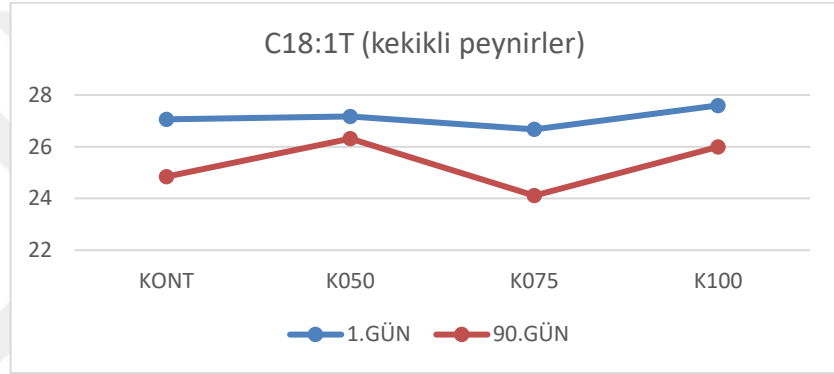
Şekil 4.2.13.9.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin C18:0 yağ asidi kompozisyonu



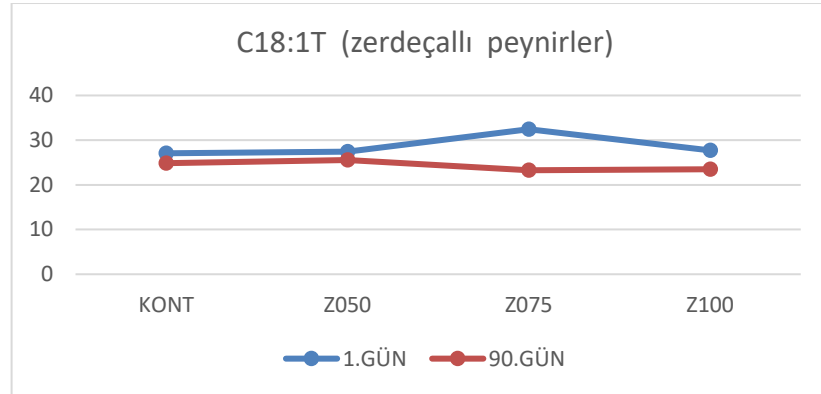
Şekil 4.2.13.9.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin C18:0 yağ asidi kompozisyonu



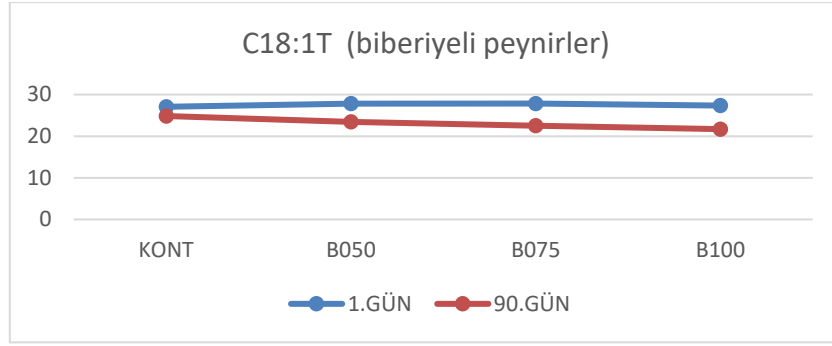
Şekil 4.2.13.9.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin C18:0 yağ asidi kompozisyonu



Şekil 4.2.13.10.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin C18:1T yağ asidi kompozisyonu



Şekil 4.2.13.10.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin C18:1T yağ asidi kompozisyonu



Şekil 4.2.13.10.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin C18:1T yağ asidi kompozisyonu

Tablo 4.2.13 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin yağ asidi kompozisyonu (g/100g toplam yağ asidi)

YAĞ ASİDİ KOMP.	KONT	K050	K075	K100	Z050	Z075	Z100	B050	B075	B100	
C4:0	1. GÜN	2,80	2,71	3,04	2,77	2,92	2,28	2,55	2,03	2,26	2,35
	90. GÜN	0,35	0,32	0,23	0,27	0,21	0,32	0,24	0,26	0,19	0,31
C6:0	1. GÜN	1,92	1,87	2,02	1,90	1,95	1,60	1,80	1,63	1,68	1,73
	90. GÜN	0,78	0,59	0,48	0,77	0,45	0,57	0,47	0,52	0,45	0,56
C8:0	1. GÜN	1,17	1,15	1,20	1,16	1,16	0,96	1,14	1,08	1,08	1,11
	90. GÜN	0,84	0,63	0,55	0,89	0,54	0,60	0,54	0,57	0,52	0,58
C10:0	1. GÜN	2,60	2,54	2,61	2,54	2,53	2,17	2,50	2,45	2,47	2,49
	90. GÜN	2,46	1,90	1,75	2,66	1,73	1,81	1,69	1,76	1,66	1,70
C12:0	1. GÜN	3,05	2,99	3,02	2,97	2,97	2,42	2,98	2,95	2,95	2,97
	90. GÜN	3,13	2,70	2,55	3,46	2,55	2,55	2,46	2,55	2,42	2,39
C14:0	1. GÜN	11,30	11,24	11,22	11,13	11,13	9,24	11,19	11,24	11,19	11,23
	90. GÜN	12,04	11,26	10,83	12,77	10,93	10,67	10,56	10,76	10,44	10,10
C16:0	1. GÜN	33,51	33,81	33,29	33,38	33,02	31,39	33,61	34,02	33,78	33,87
	90. GÜN	37,09	35,98	37,62	35,84	37,11	37,91	37,80	37,63	38,63	38,84
C18:0	1. GÜN	12,38	12,63	12,27	12,43	12,00	13,81	12,55	12,66	12,77	12,87
	90. GÜN	14,57	16,48	18,15	13,14	17,25	18,70	19,16	18,90	19,73	20,32
C18:1T	1. GÜN	27,06	27,17	26,67	27,60	27,44	32,44	27,73	27,81	27,84	27,38
	90. GÜN	24,84	26,31	24,11	25,99	25,56	23,27	23,47	23,47	22,53	21,70

4.3. Baharat İlaveli Kaşar Peynirlerinde Doku Profil Analizi Bulguları

Bir gıdanın doku profili; o gıdanın reolojik yapısının göstergesidir (Hort and Grys, 2001). Peynir kalitesinin belirlenmesinde ve tanımlanmasında önemli bir yere sahip olan doku profili, aynı zamanda peynirin tüketilmesinde ve tercihinde primer özellik olarak kabul edilmektedir (Creamer and Olson, 1982; 116). Literatürde peynirlerin doku profilleri ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, çoğunun doku özellikleri ile ilgili olarak; sertlik, iç yapışkanlık, dış yapışkanlık, sakızimsılık, elastikiyet, çiğnenebilirlik olmak üzere 6 farklı özelliği üzerinde durulduğu görülmektedir.

4.3.1. Sertlik (Hardness)

(Bryant et al.,1995), Fiziksel olarak peynirin bıçak veya diş ile deforme edilmesi için gerekli olan kuvvet, duyuşal olarak maddeyi dişler arasında veya dil ve damak arasında sıkıştırmak için gerekli olan kuvvet olarak ifade edilmektedir (103). Deneme peynirlerinin sertlik değerleri Tablo 4.3.1 ve Şekil 4.3.1.1, Şekil 4.3.1.2, Şekil 4.3.1.3'te görülmektedir. Kaşar peyniri örneklerinin sertlik değerlerinin 15 günlük depolama işleminden etkilendiği ve değerlerin arttığı, depolamanın 15. gününden sonra ise örneklerin sertlik değerlerinde azalma meydana geldiği gözlemlenmiştir.

Homojenizasyon ile süt proteinlerinde denaturasyon meydana gelir ve sonuçta peynirlerin su tutma kapasitesinde artış olur (121). Peynir kitlesindeki su ise peynirdeki sertliğin azalmasına neden olmaktadır. Bununla birlikte olgunlaşma ile peynirlerdeki protein matriksinin parçalanması da depolamaya bağılı olarak peynirlerin sertlik değerlerindeki azalmanın sebeplerinden biri olabilir.

Hort and Grys (2001) tarafından yapılmış bir çalışmada, olgunlaşma ile birlikte Cheddar peynirlerinin sertlik değerlerinin azaldığı saptanmıştır. Lee and Marshall (1981) soya proteininin peynir üretiminde kullanılması ile ilgili yaptıkları çalışmada ise, soya proteinin su tutma kapasitesinin kontrol örneğinde %4 fazla olduğu ve bu nedenle soya proteini kullanılarak üretilen peynirlerin sertlik değerlerinin daha düşük

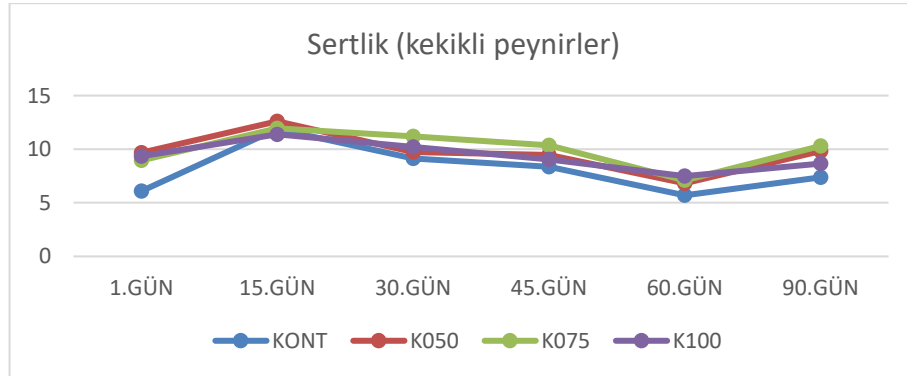
olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmacıların sonuçları ile bu çalışmanın sonuçları arasında paralellik görülmektedir.

Baharat ilaveli peynirlerinde baharat ilavesinin sertlik değerleri üzerine etkileri ve depolamanın etkisi $p < 0,05$ düzeyinde önemsiz bulunmuştur.

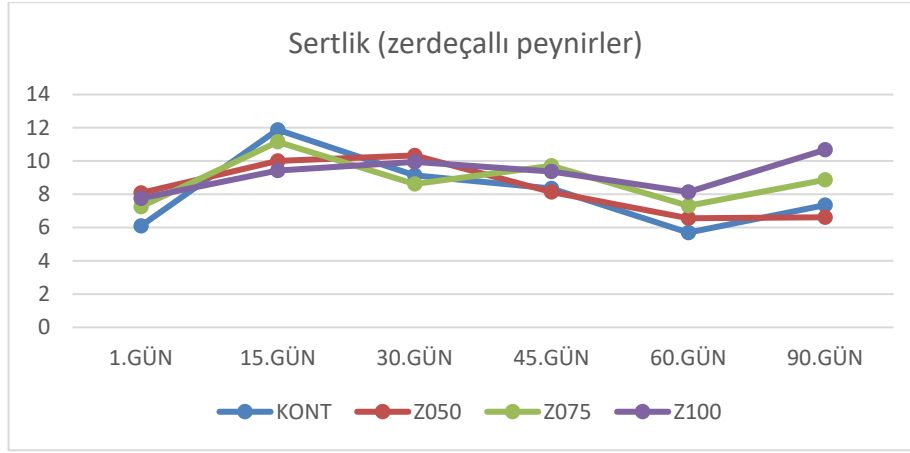
Tablo 4.3.1 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin sertlik değerleri (kg)

	1.GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN
KONT	6.093±3625.69	11.884±5143.88	9.149±5990.17	8.353±6032.86	5.698±4199.55	7.358±3757.76
K050	9.687±7540.62	12.605±7195.03	9.725±5793.93	9.450±5660.94	6.819±4419.24	9.811±4464.86
K075	8.968±4340.50	11.945±5315.42	11.210±6921.23	10.368±6226.39	7.090±4097.22	10.285±5298.81
K100	9.354±5434.84	11.386±5196.68	10.196±6715.85	9.039±4511.88	7.488±4002.07	8.662±4346.74
Z050	8.077±3632.27	10.013±5024.28	10.339±6649.37	8.139±5085.61	6.562±4529.43	6.617±4015.23
Z075	7.254±4105.13	11.154±7204.99	8.618±5653.24	9.714±6503.38	7.305±4846.79	8.866±5890.43
Z100	7.758±3252.23	9.425±5074.65	9.955±6898.33	9.373±6492.45	8.143±5475.37	10.678±6864.10
B050	10.683±5092.15	13.337±6219.64	10.580±7600.14	8.126±4629.33	5.236±3808.33	8.565±5085.96
B075	9.493±3228.76	11.314±6580.53	10.362±5708.69	8.749±3968.91	6.761±4592.04	9.514±5185.60
B100	9.388±3210.83	11.985±5468.38	13.367±8182.60	10.866±5680.27	6.882±4328.64	8.804±3880.90

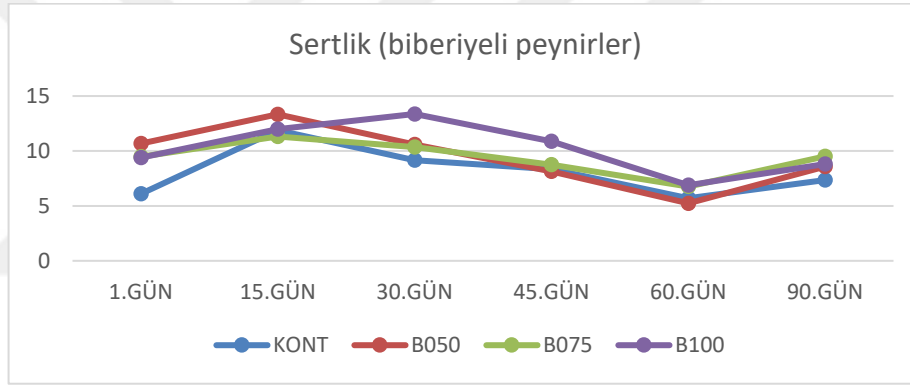
(*Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin depolamaya bağlı olarak sertlik değişimleri istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Analiz sonuçları standart sapmaları ile birlikte verilmiştir. Aynı satırda ve sütundaki sonuçlar arasındaki fark önemsizdir.)($P < 0,05$). (n=3)



Şekil 4.3.1.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin sertlik değerleri



Şekil 4.3.1.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin sertlik değerleri



Şekil 4.3.1.2 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin sertlik değerleri

4.3.2. Dış Yapışkanlık (Adhesiveness, kgs)

Dış yapışkanlık damağa yapışmış olan gıda maddesinin dil ile ayrılabilmesi için gerekli olan kuvvettir (116). Cherl et al. (1978) ise dış yapışkanlığı örneğin çiğnenmesi sırasında ağızda hissedilen yapışkanlık olarak bildirmektedir. Analitik olarak birinci sıkıştırma sırasındaki negatif kuvvet alanı olarak tanımlanır. Deneme peynirlerinin dış yapışkanlık özellikleri Tablo 4.3.2 ve Şekil 4.3.2’de verilmiştir.

Cheddar peynirleri üzerine yapılan bir çalışmada depolama işleminin dış yapışkanlık değerini arttırdığı bildirilmiştir. Bunun nedeninin ise olgunlaşma ile birlikte proteinlerin parçalanması ve zamanla suyun daha çok tutulmasının olduğu

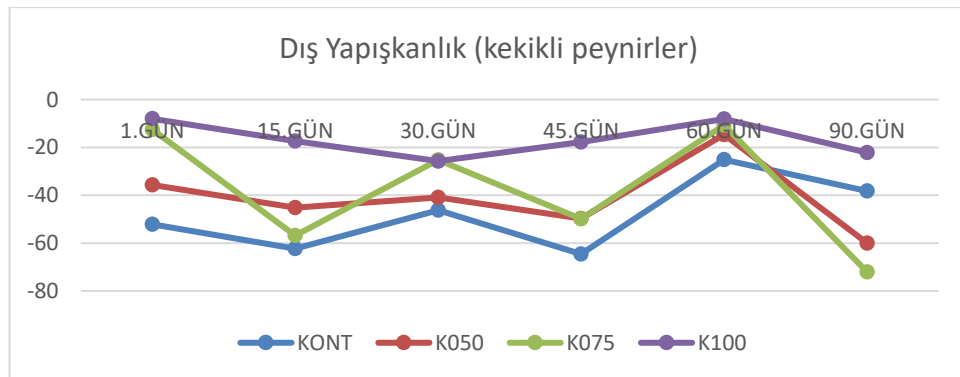
belirtilmiştir (121). Awad et al. (2002) eritme peynirleri üzerine yaptıkları çalışmada depolamaya bağlı olarak peynirlerin dış yapışkanlık değerlerinin arttığını saptamışlardır. Görülebileceği gibi araştırmacıların sonuçları ile çalışmamızın sonuçları arasında benzerlik bulunmaktadır.

Baharat ilaveli peynirlerinde baharat ilavesinin dış yapışkanlık değerleri üzerine etkileri 1. Gün hariç $p < 0,05$ düzeyinde önemsiz ve Z050 peyniri hariç depolamanın etkisi $p < 0,05$ düzeyinde önemsiz bulunmuştur.

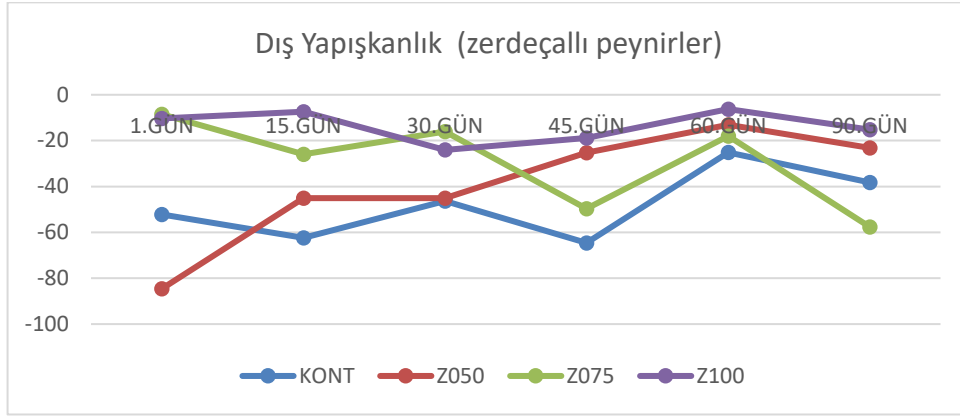
Tablo 4.3.2 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin dış yapışkanlık değerleri

	1.GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN
KONT	-52.16±31.40 ^{xy}	-62.39±59.63	-46.26±32.36	-64.59±50.83	-25.16±24.86	-38.29±20.30
K050	-35.71±54.36 ^{xy}	-45.25±31.02	-40.94±31.58	-49.76±35.05	-14.65±5.97	-60.00±58.15
K075	-12.57±11.94 ^y	-56.86±51.21	-25.24±22.08	-49.89±62.64	-10.68±4.70	-72.07±65.86
K100	-8.04±4.73 ^y	-17.31±26.25	-25.74±27.54	-17.83±22.16	-8.17±0.96	-22.16±4.37
Z050	-84.58±66.22 ^{a,x}	-45.05±37.55 ^{ab}	-45.03±25.45 ^{ab}	-25.29±3.58 ^{ab}	-13.09±4.74 ^b	-23.11±22.08 ^{ab}
Z075	-8.52±45.54 ^{xy}	-25.92±22.69	-16.08±9.86	-49.70±66.47	-17.97±15.97	-57.62±60.17
Z100	-10.34±10.50 ^y	-7.45±11.68	-24.05±32.17	-18.84±21.12	-6.25±4.41	-15.26±11.29
B050	-17.59±23.57 ^y	-25.04±20.54	-29.37±28.69	-23.91±22.32	-13.06±5.92	-29.50±30.60
B075	-8.01±5.31 ^y	-40.35±30.92	-22.08±14.70	-12.70±8.69	-19.95±5.80	-9.74±6.28
B100	-12.65±19.04 ^y	-18.94±25.56	-27.21±30.23	-21.60±25.58	-11.12±2.27	-18.96±4.11

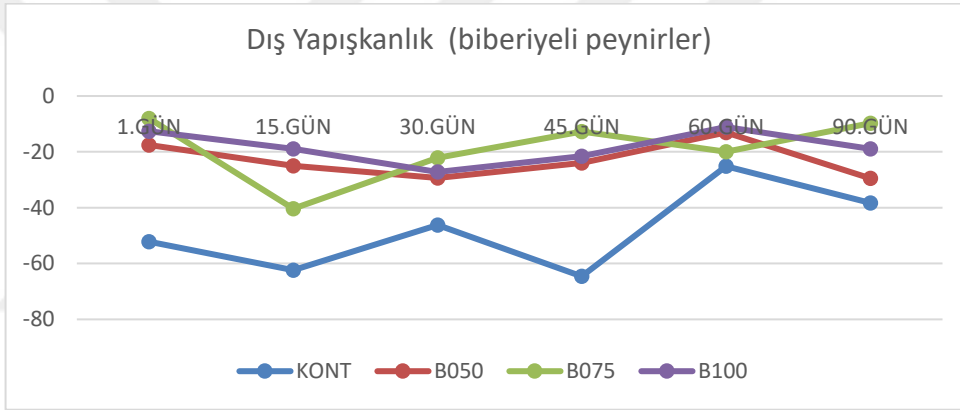
(*Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin depolamaya bağlı olarak dış yapışkanlık değişimleri istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Analiz sonuçları standart sapmaları ile birlikte verilmiştir. Aynı satırda ve sütundaki sonuçlar arasındaki fark önemsizdir.) ($P < 0,05$). (n=3)



Şekil 4.3.2.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin dış yapışkanlık değerleri



Şekil 4.3.2.2 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin dış yapışkanlık değerleri



Şekil 4.3.2.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin dış yapışkanlık değerleri

4.3.3. İç Yapışkanlık (Cohesiveness)

İç yapışkanlık; gıda örneğinin ağızda kırılmadan önceki deforme edilme derecesidir (103). Analitik olarak; cihazın ikinci sıkıştırma sırasındaki pozitif kuvvet alanının, birinci sıkıştırma sırasındaki pozitif alanına oranı olarak tanımlanmaktadır. Deneme peynirlerinin iç yapışkanlık değerleri Tablo 4.3.3 ve Şekil 4.3.3'te verilmiştir.

Depolamaya bağlı olarak kaşar peynirlerinin iç yapışkanlık değerlerinde düzensiz artış ve azalmalar görülmüş olsa da 90. günün sonunda 1. güne göre tüm peynir örneklerinin iç yapışkanlık değerlerinin arttığı saptanmıştır.

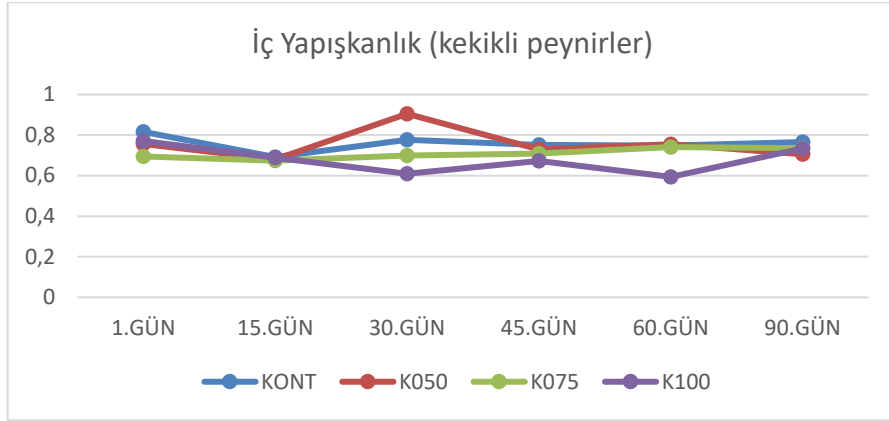
Özer et al. (2003b) ve Tamime et al. (1999) çalışmalarında peynir örneklerinin iç yapışkanlık değerlerinde depolama ile birlikte çok az düzeyde de olsa bir artışın olduğunu gözlemlemişlerdir. Awad et al. (2002) eritme peynirleri üzerinde yaptıkları çalışmada depolama ile birlikte peynirlerin iç yapışkanlık değerlerinde bir azalmanın olduğunu belirtmişlerdir. Sonuçların bazı araştırmacıların sonuçları ile paralellik gösterdiği, bazıları ile ise çelişki içinde oldukları saptanmıştır. Bu farklılıkların özellikle peynirin kurumadde ve yağ içeriğine, peynir üretim tekniğine bağlı olabileceği sanılmaktadır.

Baharat ilaveli peynirlerinde baharat ilavesinin iç yapışkanlık değerleri üzerine etkileri 15. ve 60. Gün hariç $p<0,05$ düzeyinde önemsiz ve tüm peynir çeşitlerine depolamanın etkisi $p<0,05$ düzeyinde önemsiz bulunmuştur.

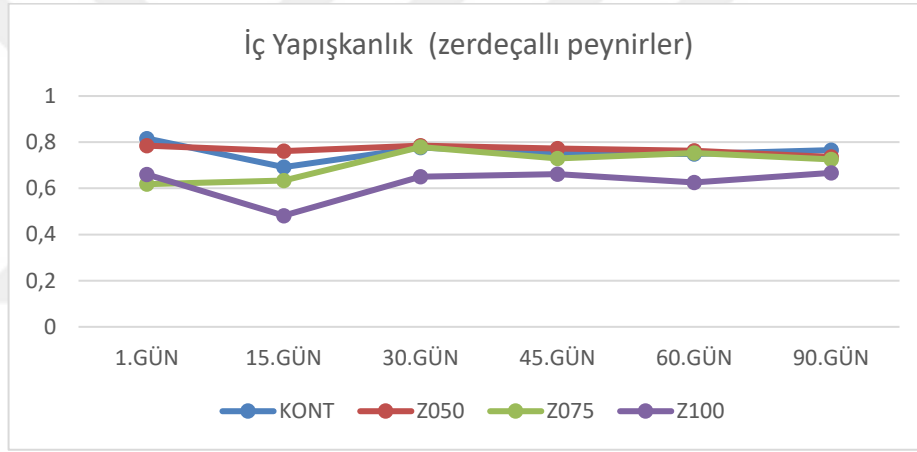
Tablo 4.3.3 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin iç yapışkanlık değerleri

	1.GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN
KONT	0.816±0.13	0.692±0.13 ^{xy}	0.777±0.15	0.752±0.09	0.749±0.16 ^{xy}	0.765±0.04
K050	0.757±0.14	0.680±0.09 ^{xy}	0.905±0.46	0.729±0.07	0.754±0.07 ^{xy}	0.706±0.03
K075	0.694±0.04	0.674±0.06 ^{xy}	0.700±0.10	0.709±0.03	0.741±0.02 ^{xy}	0.736±0.03
K100	0.771±0.07	0.689±0.11 ^{xy}	0.609±0.26	0.673±0.20	0.594±0.20 ^x	0.734±0.03
Z050	0.785±0.25	0.762±0.02 ^y	0.785±0.04	0.773±0.02	0.763±0.01 ^{xy}	0.736±0.15
Z075	0.618±0.31	0.634±0.15 ^{xy}	0.779±0.01	0.730±0.07	0.753±0.04 ^{xy}	0.726±0.05
Z100	0.660±0.25	0.482±0.28 ^x	0.651±0.10	0.661±0.19	0.626±0.13 ^{xy}	0.667±0.18
B050	0.690±0.16	0.712±0.05 ^{xy}	0.785±0.04	0.766±0.06	0.791±0.01 ^y	0.763±0.04
B075	0.693±0.18	0.708±0.03 ^{xy}	0.732±0.09	0.791±0.02	0.781±0.01 ^y	0.768±0.03
B100	0.727±0.08	0.672±0.18 ^{xy}	0.606±0.18	0.723±0.07	0.772±0.02 ^{xy}	0.782±0.04

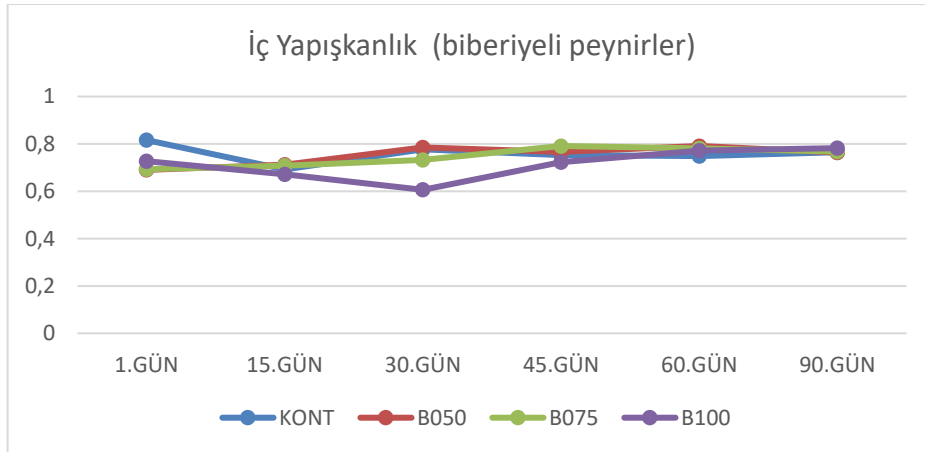
(*Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin depolamaya bağlı olarak dış yapışkanlık değişimleri istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Analiz sonuçları standart sapmaları ile birlikte verilmiştir. Aynı satırda ve sütundaki sonuçlar arasındaki fark önemsizdir.) ($P<0,05$). (n=3)



Şekil 4.3.3 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin iç yapışkanlık değerleri



Şekil 4.3.3 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin iç yapışkanlık değerleri



Şekil 4.3.3 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin iç yapışkanlık değerleri

4.3.4. Sakızımsılık (Gumminess)

Sakızımsılık, yarı katı bir gıdanın yutmaya hazır hale getirilmesi için gerekli olan parçalama kuvveti veya sayısıdır (103). Analitik olarak ise sertlik ile iç yapışkanlığın çarpımı olarak tanımlanmaktadır. Deneme peynirlerinin sakızımsılık değerleri Tablo 5.3.4 ve Şekil 5.3.4'te görülmektedir.

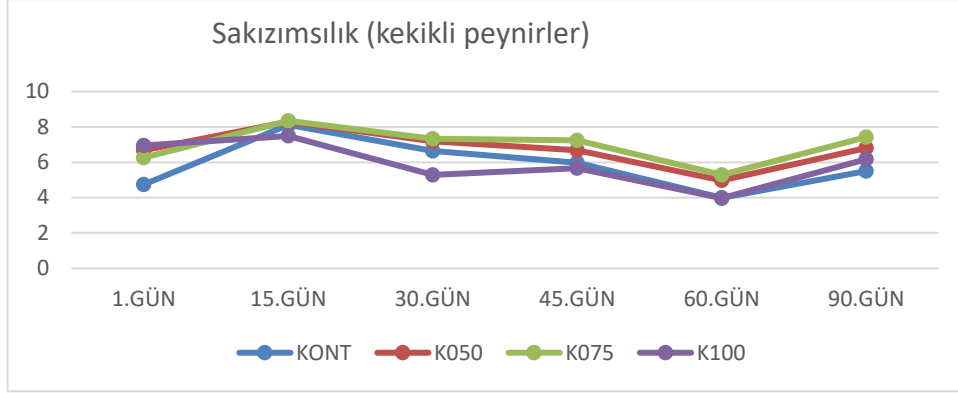
Özer et al. (2003b) Urfa peynirlerinin doku özellikleri üzerine yaptıkları çalışmada depolamaya bağlı olarak peynir örneklerinin sakızımsılık değerlerinde artış olduğunu bildirmişlerdir. Awad et al. (2002) da eritme peynirlerinde benzer sonuçlar elde etmiştir.

Baharat ilaveli peynirlerinde baharat ilavesinin sakızımsılık değerleri üzerine etkisi ve tüm peynir çeşitlerine depolamanın etkisi $p<0,05$ düzeyinde önemsiz bulunmuştur.

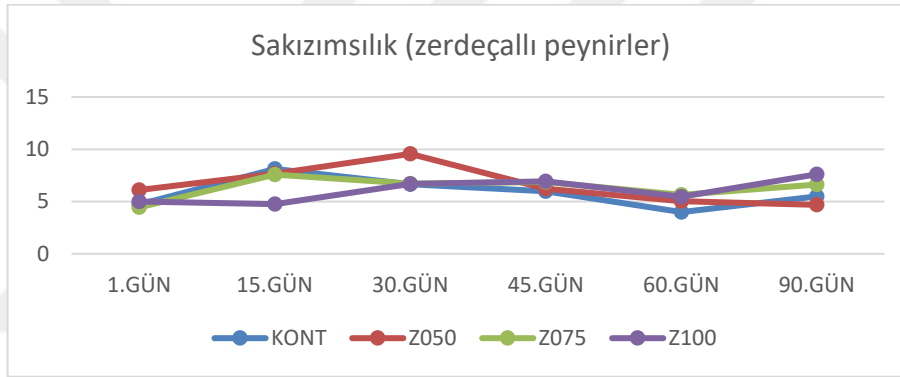
Tablo 4.3.4 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin sakızımsılık değerleri (kg)

	1.GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN
KONT	4.738±2298.36	8.116±3705.04	6.648±4199.57	5.975±4192.47	3.991±3026.89	5.502±2609.24
K050	6.671±3831.86	8.293±4049.67	7.187±2175.09	6.677±3840.72	4.972±3117.16	6.802±2897.31
K075	6.261±2867.13	8.343±4114.04	7.336±4036.16	7.235±4244.05	5.291±3092.58	7.418±3630.45
K100	6.958±3405.56	7.487±2192.33	5.282±2902.67	5.670±2470.32	3.969±1427.55	6.173±3026.97
Z050	6.116±3094.59	7.664±3979.44	9.560±5146.71	6.221±3850.75	5.022±3506.59	4.683±2714.28
Z075	4.440±3776.38	7.576±5357.18	6.713±4420.09	6.878±4460.70	5.634±3779.47	6.610±4408.99
Z100	5.003±2821.08	4.750±4515.88	6.679±4732.83	6.927±5234.45	5.460±4254.94	7.607±5467.62
B050	6.896±2020.43	9.338±3928.56	8.187±5888.79	6.119±3466.61	4.193±3063.85	6.398±3710.81
B075	6.165±1043.46	8.638±4654.70	7.313±3539.95	6.910±3165.74	5.247±3523.76	7.272±3963.38
B100	6.587±1146.19	7.420±2178.86	7.387±3882.83	7.741±4091.31	5.389±3321.12	6.749±3015.90

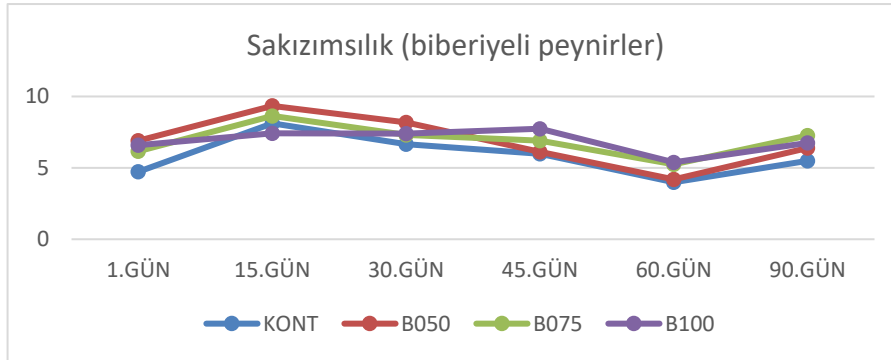
(*Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin depolamaya bağlı olarak dış yapışkanlık değişimleri istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Analiz sonuçları standart sapmaları ile birlikte verilmiştir. Aynı satırda ve sütundaki sonuçlar arasındaki fark önemsizdir.) ($P<0,05$). (n=3)



Şekil 4.3.4 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin sakızimsılık değerleri



Şekil 4.3.4 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin sakızimsılık değerleri



Şekil 4.3.4 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin sakızimsılık değerleri

4.3.5. Elastikiyet – Sürülebilirlik (Springiness)

Elastikiyet, gıda maddelerinin çığnenmesi sırasında gıda maddesinin eski halini alma derecesi olarak tanımlanmaktadır (116). Tablo 4.6 ve Şekil 4.26’da deneme peynirlerinin elastikiyet değerleri verilmiştir. Örneklerin doku profilleri incelendiğinde, depolamaya bağlı olarak en az değişikliğe uğrayan özelliğin elastikiyet olduğu görülmektedir. Depolama süresince örneklerin elastikiyet değerlerinde artış ve azalmalar görülmektedir.

Esentürk (2004) yaptığı çalışmada beyaz peynirin elastikiyet değerini 5.84, kaşar peynirinin elastikiyet değerini ise 5.20, Koca and Metin (2004) Instron ile yaptıkları çalışmada beyaz peynirlerin elastikiyet değerini ortalama 0.148, Lee and Marshall (1981) eritme peynirlerinde soya proteini kullanımının etkisi üzerine Instron 1132 cihazı ile yaptıkları çalışmada peynirlerin elastikiyet değerlerinin 1.1- 1.24 arasında değiştiğini tespit etmişlerdir (137).

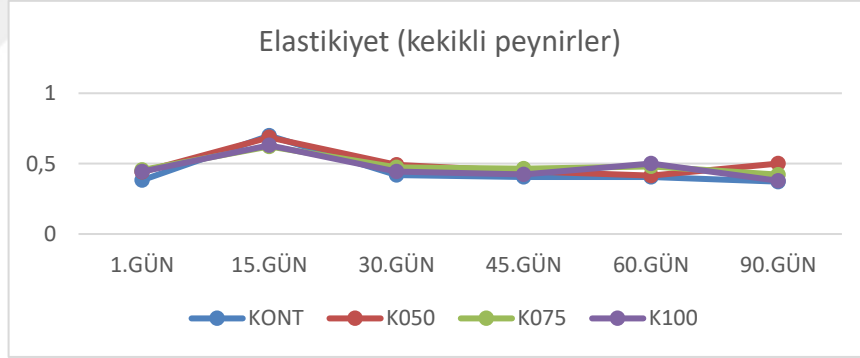
Awad et al. (2002), farklı emülsiyon tuzlarının eritme peynirlerinde kullanımı ile ilgili olarak TA.XT2 Texture Analyzer ile yaptıkları çalışmada peynirlerin elastikiyet değerlerinin 0.953-0.979 arasında değiştiğini, Nolan et al. (1989) imitasyon Mozzarella peynirleri üzerine yaptıkları çalışmalarında %1 lik kalsiyum kazeinat ilavesinin peynirlerin elastikiyet değerlerini arttırdığını saptamışlardır. Bryant et al. (1995) yağı azaltılmış Cheddar peynirleri üzerine yaptıkları çalışmada yağ azaltıldığında peynirlerin elastikiyet değerlerinin arttığını bildirmişlerdir. Özer et al. (2003b) yaptığı çalışmada Urfa’da tüketilen peynirlerin elastikiyet değerlerinin depolama ile birlikte çok az miktarda azaldığını saptamıştır. Benzer sonuç Hort and Grys (2001) in yaptığı çalışmada da tespit edilmiştir.

Baharat ilaveli peynirlerinde baharat ilavesinin elastikiyet değerleri üzerine etkisi $p < 0,05$ düzeyinde önemsiz ve KONT, K050, Z100, B050, B075 ve B100 peynirleri hariç diğer peynirlere depolamanın etkisi $p < 0,05$ düzeyinde önemsiz bulunmuştur.

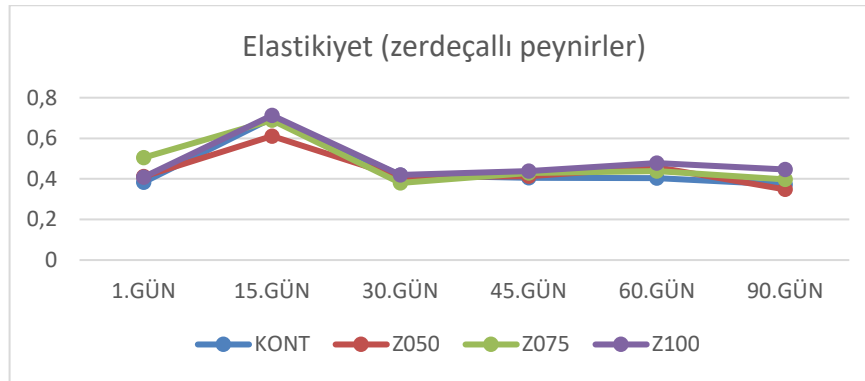
Tablo 4.3.5 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin elastikiyet değerleri

	1.GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN
KONT	0.383±0.16 _a	0.699±0.23 _b	0.418±0.15 _{ab}	0.405±0.11 _{ab}	0.404±0.19 _{ab}	0.372±0.03 _a
K050	0.441±0.12 _{ab}	0.686±0.19 _b	0.491±0.14 _{ab}	0.447±0.07 _{ab}	0.415±0.17 _a	0.500±0.06 _{ab}
K075	0.455±0.09	0.622±0.21	0.474±0.13	0.463±0.07	0.479±0.06	0.422±0.07
K100	0.443±0.15	0.630±0.23	0.443±0.21	0.424±0.06	0.500±0.13	0.378±0.01
Z050	0.411±0.13	0.611±0.23	0.408±0.14	0.413±0.10	0.458±0.10	0.348±0.12
Z075	0.505±0.27	0.689±0.18	0.380±0.14	0.429±0.13	0.439±0.12	0.398±0.14
Z100	0.409±0.16 _a	0.713±0.17 _b	0.419±0.16 _a	0.438±0.10 _a	0.478±0.11 _a	0.446±0.07 _a
B050	0.539±0.22 _{ab}	0.736±0.12 _b	0.415±0.13 _a	0.403±0.07 _a	0.413±0.13 _a	0.403±0.13 _a
B075	0.485±0.14 _{ab}	0.667±0.20 _b	0.436±0.15 _{ab}	0.416±0.04 _{ab}	0.446±0.13 _{ab}	0.402±0.09 _a
B100	0.494±0.14 _{ab}	0.670±0.10 _b	0.548±0.26 _{ab}	0.483±0.07 _{ab}	0.419±0.10 _{ab}	0.356±0.08 _a

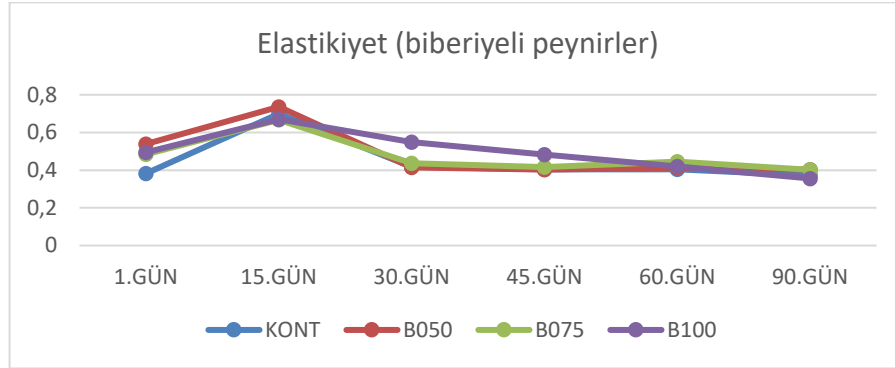
(*Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin depolamaya bağlı olarak elastikiyet değişimleri istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Analiz sonuçları standart sapmaları ile birlikte verilmiştir. Aynı satırda ve sütunda farklı üstel değerlere sahip sonuçlar arasındaki fark önemlidir.) (P<0,05). (n=3) (a,b aynı satırdaki istatistiksel olarak farkları göstermektedir.)



Şekil 4.3.5 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin elastikiyet değerleri



Şekil 4.3.5 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin elastikiyet değerleri



Şekil 4.3.5 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin elastikiyet değerleri

4.3.6. Çiğnenebilirlik (Chewiness)

Gıda maddesinin yutulabilecek hale getirilebilmesi için gerekli olan çiğneme sayısı çiğnenebilirliktir (103). Analitik olarak ise sakızımsılık ile elastikiyetin çapılması sonucunda elde edilen değer olarak tanımlanmaktadır (Bourne, 1978).

Deneme peynirlerinin çiğnenemeyebilirlik değerleri Tablo 4.3.6 ve Şekil 4.3.6'da görülmektedir. Depolamanın baharat ilaveli kaşar peynirlerinin çiğnenemeyebilirlik değerleri üzerine etkili olmadığı saptanmıştır. Bununla birlikte bütün peynir örneklerindeki çiğnenemeyebilirlik değerleri 15. günde artmış depolamanın ilerleyen günleri ile birlikte azalmıştır.

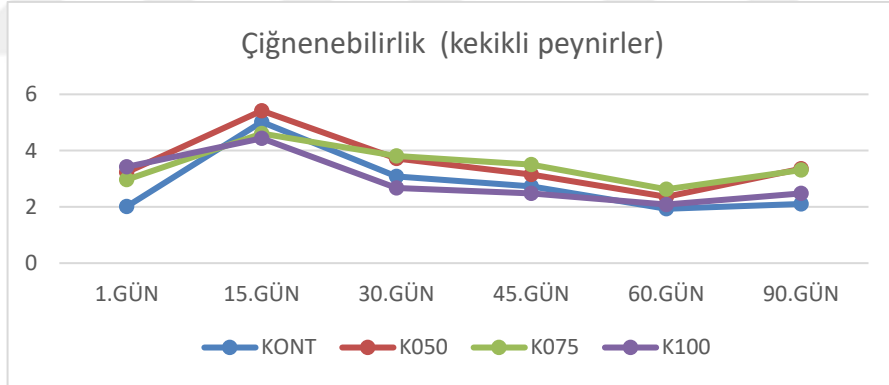
Bilindiği gibi peynirlerin çiğnenebilirlik değerlerinin saptanmasında sertlik değeri etkili olmaktadır. Dolayısı ile sertlik değeri arttıkça çiğnenebilirlik değeri de artmakta, peynirlerin sertlik değerlerine etki eden faktörler çiğnenebilirlik değerlerine de etki etmektedir. Awad et al. (2002) ise eritme peynirlerinin çiğnenebilirlik değerlerinin depolamaya bağlı olarak azaldığını saptanmışlardır. Çalışma sonuçlarımızın Özer et al. (2003b)'ün sonuçları ile çeliştiği, Awad et al. (2002)'un sonuçları ile ise benzerlik göstermiştir.

Baharat ilaveli peynirlerinde baharat ilavesinin çiğnenebilirlik değerleri üzerine etkisi $p < 0,05$ düzeyinde önemsiz ve B050 peyniri hariç diğer peynirlere depolamanın etkisi $p < 0,05$ düzeyinde önemsiz bulunmuştur.

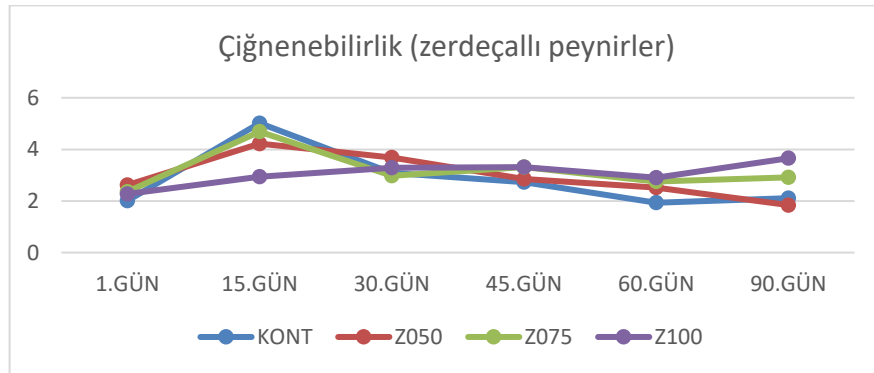
Tablo 4.3.6 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin çİğnenebilirlik değerleri (kg)

	1.GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN
KONT	2.011±1393.64	5.018±617.09	3.084±2201.45	2.725±2232.60	1.932±1562.47	2.107±1097.78
K050	3.229±2317.26	5.418±2093.00	3.723±1902.07	3.148±2012.53	2.358±1807.74	3.353±1396.14
K075	2.973±1616.22	4.606±940.56	3.807±2520.21	3.502±2224.47	2.625±1516.19	3.310±2015.78
K100	3.427±2405.66	4.436±693.74	2.670±2026.31	2.478±1204.59	2.083±1125.62	2.481±1231.07
Z050	2.617±1312.46	4.224±1343.49	3.679±2719.58	2.851±1998.10	2.515±1924.90	1.842±1280.60
Z075	2.361±2749.24	4.686±3062.59	2.973±2278.56	3.312±2502.25	2.753±2066.67	2.911±2250.75
Z100	2.274±1952.46	2.937±2285.76	3.292±2642.19	3.314±2813.85	2.903±2370.62	3.656±2828.60
B050	3.975±2325.83 _{ab}	6.577±2043.17 _b	3.853±3227.32 _{ab}	2.620±1715.25 _{ab}	1.789±1460.46 _a	2.916±2081.63 _{ab}
B075	3.052±1167.70	5.014±2386.94	3.476±2227.23	2.963±1555.43	2.610±2097.84	3.146±2051.53
B100	3.336±1332.84	4.926±650.64	4.403±2969.03	3.880±2359.68	2.342±1579.43	2.562±1329.09

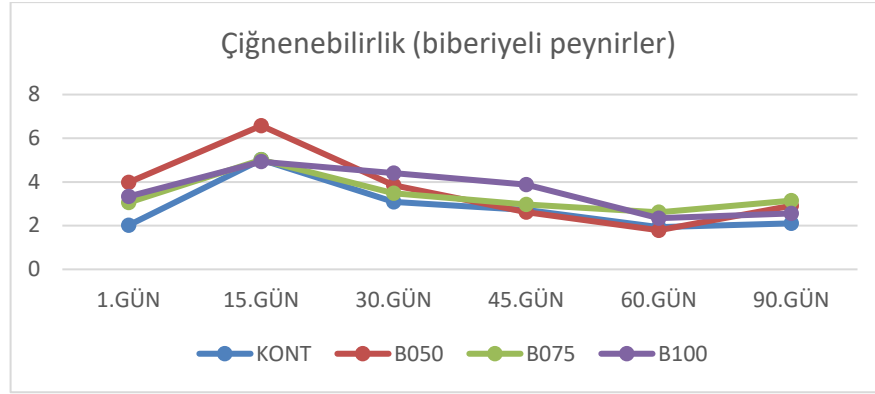
(*Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin depolamaya bağlı olarak çİğnenebilirlik değişimleri istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Analiz sonuçları standart sapmaları ile birlikte verilmiştir. Aynı satırda ve sütunda farklı üstel değerlere sahip sonuçlar arasındaki fark önemlidir.) (P<0,05). (n=3) (a,b aynı satırdaki istatistiksel olarak farklıları göstermektedir.)



Şekil 4.3.6 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin çİğnenebilirlik değerleri



Şekil 4.3.6 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin çİğnenebilirlik değerleri



Şekil 4.3.6 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin çiğnenebilirlik değerleri

4.4. Baharat İlaveli Kaşar Peynirlerinde Mikrobiyolojik Analiz Bulguları

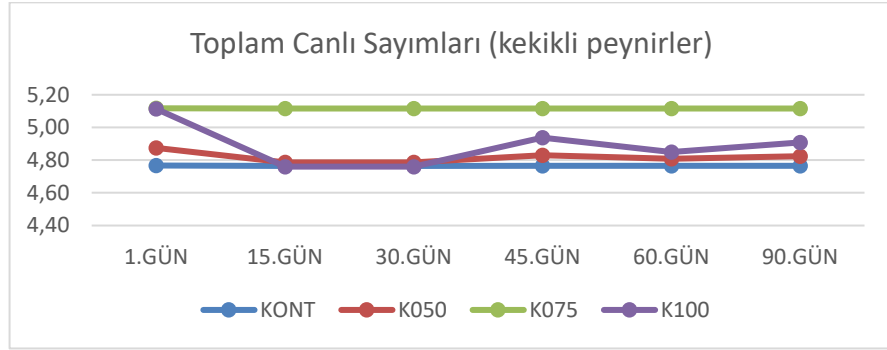
4.4.1. Toplam Canlı Sayımı

Çalışmada üretilen peynirlerin toplam canlı miktarlarındaki değişim Tablo 4.4.1 ve Şekil 4.4.1’de verilmiştir. Depolamanın baharat ilaveli kaşar peynirlerinin toplam canlı değerleri üzerine etkili olmadığı saptanmıştır. En düşük toplam canlı içeriği kontrol ve %0,5 zerdeçalı peynirde gözlemlenirken, en yüksek toplam canlı içeriği ise %0,75 ve %1 biberiyeli peynirlerde gözlemlenmiştir.

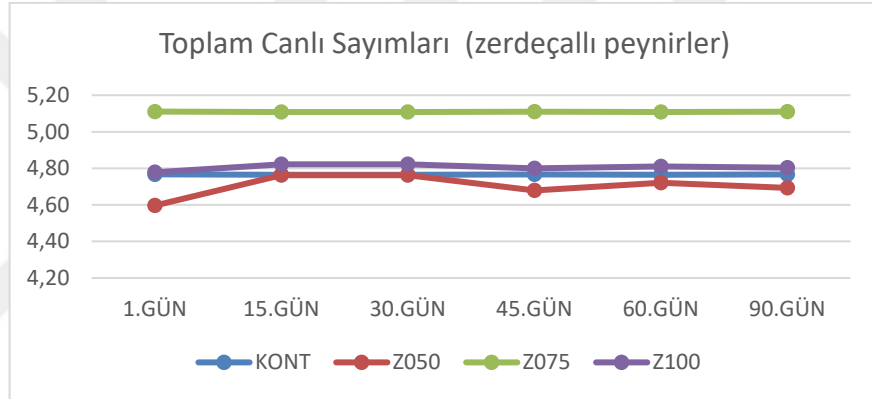
Tablo 4.4.1 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin toplam canlı değerleri (log kob/gr)

	1.GÜN	15.GÜN	30.GÜN	45.GÜN	60.GÜN	90.GÜN
KONT	4.77±0,002	4.76±0,001	4.76±0,001	4.77±0,000	4.77±0,000	4.77±0,000
K050	4.88±0,11	4.79±0,021	4.79±0,021	4.83±0,065	4.81±0,043	4.82±0,058
K075	5.12±0,352	5.12±0,350	5.12±0,350	5.12±0,351	5.12±0,351	5.12±0,351
K100	5.11±0,348	4.76±0,005	4.76±0,005	4.94±0,172	4.85±0,083	4.91±0,142
Z050	4.60±0,169	4.76±0,003	4.76±0,003	4.68±0,086	4.72±0,045	4.69±0,072
Z075	5.11±0,345	5.11±0,342	5.11±0,342	5.11±0,344	5.11±0,343	5.11±0,343
Z100	4.78±0,013	4.82±0,056	4.82±0,056	4.80±0,034	4.81±0,045	4.80±0,038
B050	4.45±0,318	4.75±0,016	4.75±0,016	4.60±0,167	4.67±0,092	4.62±0,142
B075	5.69±0,920	5.66±0,895	5.66±0,895	5.67±0,908	5.67±0,901	5.67±0,906
B100	5.81±1,047	5.79±1,021	5.79±1,021	5.80±1,034	5.79±1,027	5.80±1,032

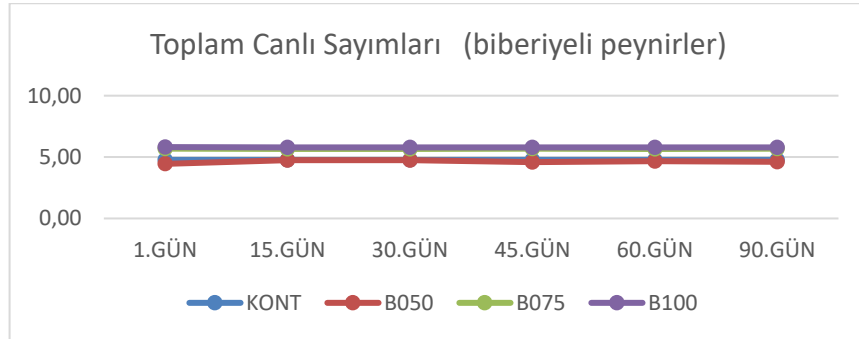
(*Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin depolamaya bağlı olarak toplam canlı sayımı değişimleri istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Analiz sonuçları standart sapmaları ile birlikte verilmiştir. Aynı satırda ve sütunda farklı üstel değerlere sahip sonuçlar arasındaki fark önemlidir.) (P<0,05). (n=3)



Şekil 4.4.1 Kekik ilaveli kaşar peynirlerinin çİğnenebilirlik değerleri



Şekil 4.4.1 Zerdeçal ilaveli kaşar peynirlerinin çİğnenebilirlik değerleri



Şekil 4.4.1 Biberiye ilaveli kaşar peynirlerinin çİğnenebilirlik değerleri

4.4.2. Küf- Maya Sayımı

Çalışmamızda üretilen baharatlı kaşar peynirlerinde küf-maya analizi yapılmış ve sonuçlar negatif olarak gözlemlenmiştir.

4.4.3. *Salmonella* - *Escherichia coli* O157:H7 - *Listeria monocytogenes* - *Staphylococcus aureus* Analizi

Çalışmamızda üretilen baharatlı kaşar peynirlerinde *Salmonella*, *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus* analizi yapılmış ve sonuçlar negatif olarak gözlemlenmiştir.

4.5. Baharat İlaveli Kaşar Peynirlerinde Duyusal Değerlendirmeler

Gıdaların duyusal kalitesinin kontrolü, gıda üreticilerinin, tüketici tercihlerini belirlemeleri ve bu tercihler doğrultusunda üretim yapmaları amacıyla kullandıkları bir araçtır. Aynı zamanda duyusal değerlendirme, gıdaların çeşitli karakteristiklerine, görme, koklama, tatma, dokunma veya işitme duyularının tepkilerini oluşturan, ölçen, analizleyen ve açıklayan bir disiplin olarak tanımlanmaktadır. Gelişen gıda sanayi artık gıdaların yalnız kimyasal, fiziksel veya besleyici özelliklerine göre değerlendirmeyi değil, tüketici tercihlerini büyük ölçüde etkileyen duyusal niteliklerini de dikkate almaktadır. Bu nedenle duyusal testlerin bu konuda uzmanlaşmış kişilerin denetiminde ve bilimsel şekilde uygulanmasının önemi ortaya çıkmaktadır (103). Araştırmamızda üretilen deneme peynirleri 90 günlük depolama süresince görünüş, doku ve tat özellikleri eğitilmiş bir panelist grup tarafından Metin ve Öztürk (2002)'e göre puanlama (en az 1 en çok 5 puan olacak şekilde) yöntemi ile değerlendirilmiştir. Duyusal puan sonuçları Tablo 4.5.1, Tablo 4.5.2, Tablo 4.5.3 ve Tablo 4.5.4 de verilmiştir.

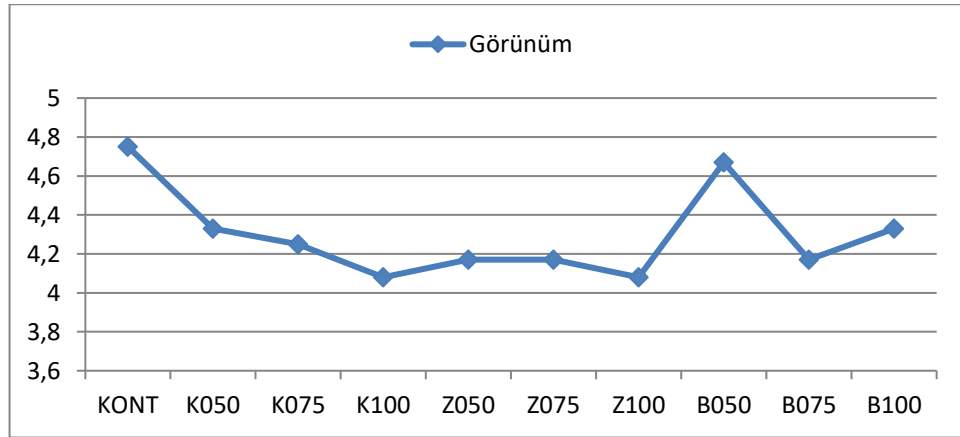
4.5.1. Görünüm

Araştırmada üretilen peynirlerin aldıkları görünüş puanları Tablo 4.5.1 ve Şekil 4.5.1'de verilmiştir. Kontrol peyniri diğer peynirler arasından en yüksek (4.75)

görünüm değerine sahip iken, %1 kekikli ve %1 biberiyeli peynir örnekleri en düşük (4.08) görünüm puanını almıştır. Tablo 4.5.1 incelendiğinde deneme peynirlerinin görünüş puanları arasında çok az bir değişikliğin meydana geldiği görülmektedir. Duyusal analizler yapılırken panelistlerden peynir örnekleri hakkındaki yorumlarını da yazmaları istenmiştir. Depolamanın 1. gününde kontrol peynirinin en yüksek puanı almasının diğer peynirlere göre daha parlak ve beyaz görünümde olmasından kaynaklandığı panelistlerin ifadelerinden anlaşılmıştır.

Tablo 4.5.1 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin görünüm değerleri

1.GÜN	
KONT	4.75
K050	4.33
K075	4.25
K100	4.08
Z050	4.17
Z075	4.17
Z100	4.08
B050	4.67
B075	4.17
B100	4.33



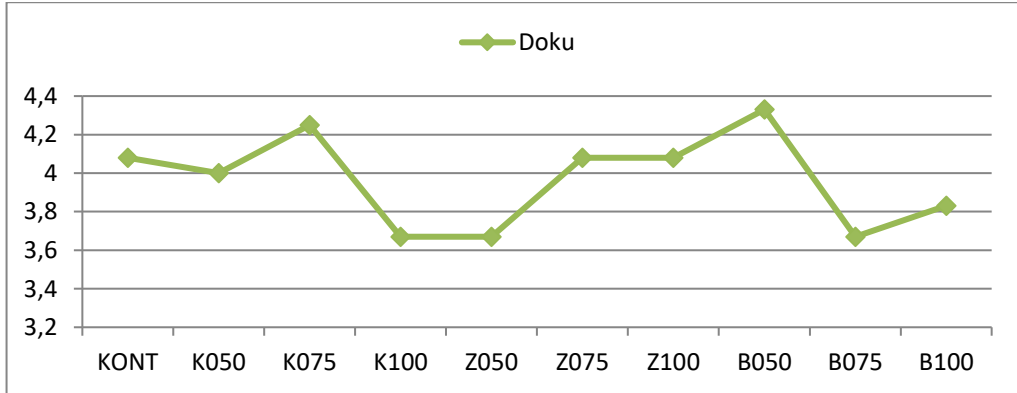
Şekil 4.5.1 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin görünüm değerleri

4.5.2. Doku

Araştırmada üretilen baharatlı kaşar peynirlerin doku puanları Tablo 4.5.2 ve Şekil 4.5.2’de verilmiştir. Görüldüğü gibi en yüksek doku puanına %0.5 biberiyeli peynir örneği (4.33), en düşük değere ise %1 kekikli ve %0.5 zerdeçalı peynir örneklerinin (3.67) sahip olduğu belirlenmiştir. Doku puanlarındaki bu azalmalar panelistlerce tespit edilen hafif yumuşak, hafif kırılğan veya hafif elastik yapı gibi kusurlardan kaynaklanmıştır.

Tablo 4.5.2 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin doku değerleri

1.GÜN	
KONT	4.08
K050	4.00
K075	4.25
K100	3.67
Z050	3.67
Z075	4.08
Z100	4.08
B050	4.33
B075	3.67
B100	3.83



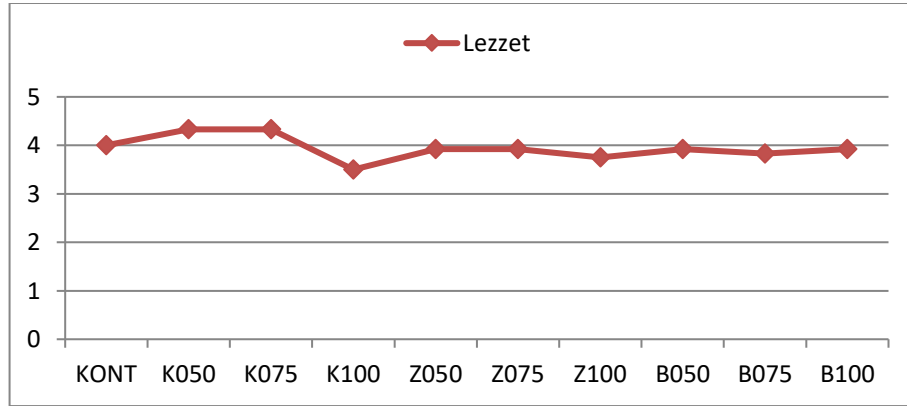
Şekil 4.5.2 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin doku değerleri

4.5.3. Lezzet

Deneme peynirlerinin tat puanları Tablo 4.5.3 ve Şekil 4.5.3’de görülmektedir. En yüksek lezzet puanına %,0.5 ve %0.75 kekikli peynir (4.33) örneklerinin sahip olduğu gözlemlenmiştir. Deneme peynirlerinin lezzet puanları incelendiğinde en düşük lezzet puanını %1 zerdeçalı peynir almıştır. Bazı panelistlerin değerlendirilmelerinde, peynir örneklerinde baskın bir tuzluluğun olduğu belirtilmiştir.

Tablo 4.5.3 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin lezzet değerleri

1.GÜN	
KONT	4.00
K050	4.33
K075	4.33
K100	3.50
Z050	3.92
Z075	3.92
Z100	3.75
B050	3.92
B075	3.83
B100	3.92



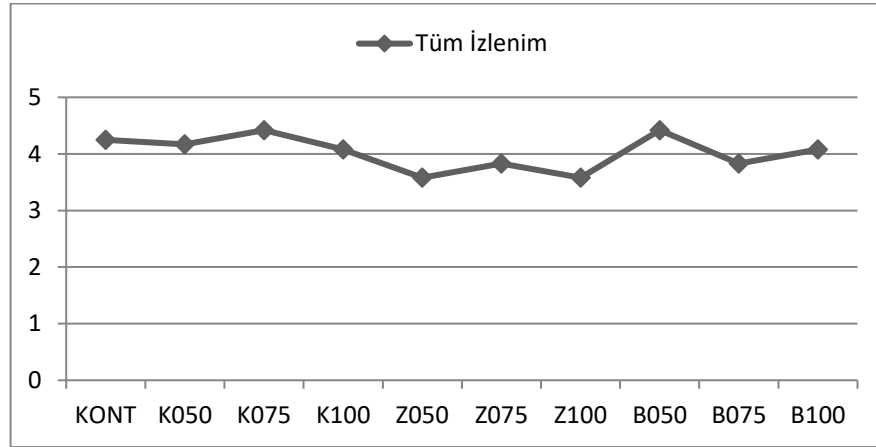
Şekil 4.5.3 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin lezzet değerleri

4.5.4. Tüm İzlenim

Deneme peynirlerinin doku analizleri genel olarak değerlendirildiğinde, Kontrol örneğinin tüm izlenim puanı (4.25) en yüksek puanı alırken, en düşük puanı ise %1 zerdeçalı peynir (3.58) almıştır.

Tablo 4.5.4 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin tüm izlenim değerleri

1.GÜN	
KONT	4.25
K050	4.17
K075	4.42
K100	4.08
Z050	3.58
Z075	3.83
Z100	3.58
B050	4.42
B075	3.83
B100	4.08



Şekil 4.5.4 Baharat ilaveli kaşar peynirlerinin tüm izlenim değerleri

5.SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Antioksidan aktiviteye sahip baharatların taze kaşar peyniri üzerindeki etkilerinin araştırılması, depolamanın ürünün fiziksel, kimyasal, duyuusal ve doku özellikleri üzerine etkisinin araştırıldığı çalışma kapsamında elde edilen sonuçlar aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır.

Antioksidan etkili baharat ilave etme işleminin peynirlerin kurumaddeleri üzerine etkili olduğu görülmüştür. Kurumadde değeri en düşük olan peynir kontrol peyniri olmuş (hiç baharat eklenmemiş) ve en yüksek olan peynir ise %1 biberiyeli kaşar peyniri olmuştur.

Örnek tipinin deneme peynirlerinin yağ miktarları üzerine etkisinin olduğu gözlemlenmiştir. En yüksek yağ içeriği kontrol peynirinde görülürken en düşük yağ içeriği ise %1 kekikli peynirde görülmüştür. Aynı sonuçların kurumaddede yağ değerleri içinde geçerli olduğu belirlenmiştir.

Örnek tipinin deneme peynirlerinin tuz miktarları üzerine etkisinin olduğu gözlemlenmiştir. En yüksek tuz içeriği %1 biberiyeli peynirinde görülürken en düşük tuz içeriği ise %0,5 kekikli peynirde görülmüştür. Aynı sonuçların kurumaddede yağ değerleri içinde geçerli olduğu belirlenmiştir.

Araştırma peynirlerinin toplam azot miktarları üzerine baharat ilave etme işleminin az miktarda etkisi gözlemlenmiştir. Baharat ilave etme işleminin ise önemli miktarda etkisi gözlenmemiş, kekikli peynirlerde baharat oranı arttıkça protein miktarında artış, zerdeçalı peynirlerde kekikli peynirlere göre daha az bir artış ve biberiyeli örneklerde ise kekikli örneklere benzer bir artış meydana geldiği gözlemlenmiştir. Aynı sonuçların protein değerleri içinde geçerli olduğu belirlenmiştir.

Kontrol tipi peynirler ve baharat ilaveli pH değeri depolama işleminden önemli derecede etkilendiği görülmemiştir. Genel olarak değerlendirildiğinde bütün araştırma peynirlerinin asitlik değerleri depolama ile birlikte artış göstermiştir.

Örnek farklılıklarının peynirlerin kül miktarları üzerine önemli bir etkisi olmamakla birlikte her baharat çeşidinde baharat miktarı arttıkça kül miktarında artış gözlemlenmiştir.

Bütün deneme peynirlerinin WSN oranlarında depolama işlemi ile birlikte artış görülmüştür. Antioksidan etkili baharat ilave etme işleminin peynirlerin WSN oranları üzerine etkili olduğu görülmüştür. Depolama sonunda en yüksek WSN değerinin %1 kekikli peynire ait olduğu görülmüştür.

Antioksidan etkili baharat ilave etme işleminin peynirlerin fenolik madde miktarları üzerinde az miktarda etkisi görülmüştür. Kontrol örneğinde en düşük olarak belirlenmiş ve baharat ilavesi ile fenolik madde miktarlarında artışlar gözlemlenmiştir. Her baharat türü kendi içerisinde değerlendirildiğinde kekikli örneklerde baharat miktarındaki artışa paralel şekilde fenolik madde miktarlarında da artış olmuştur. Zerdeçalı örneklerde baharat yüzdesi arttıkça fenolik madde miktarlarında artış meydana gelmiş ve fenolik madde miktarlarındaki artış kekikli örneklere göre daha az olmuştur. Biberiyeli örnekler arasındaki artış kekikli ve zerdeçalı örneklere göre daha fazla olmuştur.

Antioksidan etkili baharat ilave etme işleminin peynirlerin antioksidan aktivite miktarları üzerinde az miktarda etkisi görülmüştür. Kontrol örneğinde en düşük olarak belirlenmiş ve baharat ilavesi ile toplam antioksidan aktivite miktarlarında artışlar gözlemlenmiştir. Her baharat türü kendi içerisinde değerlendirildiğinde kekikli örneklerde baharat miktarındaki artışa paralel şekilde antioksidan aktivite miktarlarında da artış olmuştur. Zerdeçalı örneklerde baharat yüzdesi arttıkça antioksidan aktivite miktarlarında artış meydana gelmiş ve antioksidan aktivite miktarlarındaki artış kekikli örneklere göre daha az olmuştur. Biberiyeli örnekler arasındaki artış kekikli ve zerdeçalı örneklere göre daha fazla olmuştur.

Antioksidan aktivite ve fenolik madde artışlarının birbiri ile paralel olduğu gözlemlenmiştir.

Üretilen peynir örneklerinin sertlik değerlerinin 15 günlük depolama işleminden etkilendiği ve değerlerin arttığı, depolamanın 15 günden sonrasında ise

örneklerin sertlik değerlerinde azalma meydana geldiği gözlemlenmiştir. Antioksidan etkili baharat ilave etme işleminin örneklerin sertlik değerleri üzerine etkisinin olduğu görülmüştür.

Deneme peynirlerinin iç yapışkanlık değerleri arasında düzensiz artış ve azalılar görülmüş bu durum depolama süresince de devam etmiştir. Ayrıca peynirlerin örnek farklılıklarının, peynirlerin iç yapışkanlık değerleri üzerine etkili olduğu belirlenmiştir.

Depolama işlemi ile birlikte peynirlerin dış yapışkanlık değerlerinde düzensiz artı ve azalışlar saptanmıştır. Peynirlerin iç yapışkanlık değerleri, doku analizleri içinde depolamaya bağlı olarak en fazla değişiklik gösteren özelliği olmuştur.

Depolama işleminin peynir örneklerindeki sakızimsılık değerleri üzerine etkili olmadığı, depolama süresince örneklerin sakızimsılık değerlerinde artış ve azalmalar görülmektedir.

Antioksidan etkili baharat ilave etme işleminin elastikiyet değerleri üzerine depolamanın etkisinin olmadığı, elastikiyet peynirlerin doku özellikleri içinde en az değişikliğe uğrayan özelliği olmuştur. Örnek tipinin peynirlerin elastikiyet değerleri üzerine etkileri olmamıştır.

Baharat ilaveli peynirlerin çiğnenebilirlik değerleri üzerine ne örnek tipinin nede depolamanın etkisi olmamıştır Depolamanın baharat ilaveli kaşar peynirlerinin çiğnenemeyebilirlik değerleri üzerine etkili olmadığı saptanmıştır. Bununla birlikte bütün peynir örneklerindeki çiğnenenebilirlik değerleri 15. günde artmış depolamanın ilerleyen günleri ile birlikte azalmıştır.

Antioksidan etkili baharat ilave etme işleminin peynirlerin L* değerleri üzerine etkilerinin olmadığı belirlenmiştir. L* değeri en yüksek peynir kontrol peyniri olmuştur ve bu durumunu depolama sonuna kadar devam ettirmiştir. Baharatlardan kaynaklı peynire renk geçişi olmuştur. Sonuçlar da bu durumu desteklemektedir.

Deneme peynirlerinin hepsinin a* değeri negatif değer alanında kalmıştır. En yüksek a* değeri biberiyeli örneklerde en düşük a* değeri ise zerdeçalı örneklerde

gözlemlenmiştir. Baharat ilaveli kaşar peynirlerinde baharat konsantrasyonuna bağlı olarak a* değerlerinde yükselmeler gözlemlenmiştir. A değeri yüksek peynirler kekikli ve biberiyeli peynirlerin peynir içerisinde yeşil renk vermesinden kaynaklanmaktadır.

Araştırma peynirlerinin bütün b* değerlerinin pozitif değere sahip olduğu ve sadece zerdeçalı peynir örneği üzerinde konsantrasyona bağlı olarak değiştiği görülmüştür. Antioksidan baharat ilave edilmiş kaşar peynirlerinde depolamanın örneklerin b* değerleri üzerine etkisi görülmemiştir.

Antioksidan etkili baharat ilave edilmiş peynirlerdeki bütirik asit oranı üzerine depolama işleminin önemli derecede etkili olduğu belirlenmiştir.

Bütün deneme peynirlerindeki en baskın doymuş yağ asitleri palmitik, miristik ve stearik asit olduğu belirlenmiştir.

Örnek tipine bağlı olarak peynirlerin doymamış yağ asitleri oranları arasında önemli bir farklılık tespit edilmemiştir.

Deneme peynirlerinin görünüş puanları arasında çok az bir değişikliğin meydana geldiği görülmektedir. Panelistler tarafından antioksidan etkili baharat ilave etme işleminin peynirlerin görünüş puanları üzerine etkili olmadığı tespit edilmiştir.

Deneme peynirlerinin lezzet puanları incelendiğinde en yüksek doku puanına %0,5 biberiyeli peynir örneği (4.33), en düşük değere ise %1 kekikli ve %0,5 zerdeçalı peynir örneklerinin (3.67) sahip olduğu belirlenmiştir.

Deneme peynirlerinin lezzet puanları incelendiğinde en düşük lezzet puanını %1 zerdeçalı peynir almıştır.

Deneme peynirlerinin tüm izlenim puanları incelendiğinde kontrol örneğinin tüm izlenim puanı en yüksek puanı alırken, en düşük puanı ise %1 zerdeçalı peynir almıştır.

Tüketicilerin yeni lezzetlere yönelmesi, yeni tatlara açık olması hemen hemen her sofrada tüketilen peynire çeşitli baharat ilaveleri yapılarak üretilmesi konusunda

gelişmeye açık bir pazar olduğunun göstergesidir. Araştırmamızın amaçlarından biri de çeşitli baharatların ilavesi ile kaşar peynirlere yeni tatlar kazandırmak olmuştur.

Aktioksidan baharat ilavesi ile süt endüstrisindeki önemli problemlerden birisi olan raf ömrünü doldurmamış olan kaşar peynirlerinde depolama süresinde karşılaşılan küflenme ve E. coli bulaşmalarının sebep olduğu “erken sünme” problemi önlenabilir.

Günümüzde çoğunlukla lezzet ve aromayı güzelleştirme amacı ile yemeklerde kullanılan baharatların araştırmamızın sonucunda da belirlenmiş olan antioksidan ve antimikrobiyal etkilerinden faydalanılarak peynir ve diğer gıdalarda doğal koruyucu olarak kullanımı büyük faydalar sağlayacaktır. Bu sayede tüketiciler hem kimyasal koruyucuların sağlığı tehdit eden etkilerinden korunacak hem de baharat potansiyeli zengin olan ülkemiz için yeni bir pazar potansiyeli oluşacaktır

Geliştirilen bu yöntem ile gıda güvenliği sağlanabilir, ürünün raf ömrü uzatılabilir piyasaya farklı bir ürün çeşidi sağlanabilir. İlerki çalışmalarda baharatın kendisi ile değil yağları ile çalışmalar yapılarak daha homojen peynirler ve daha homojen sonuçlar alınabilir. Bizim çalışmamızda baharatların kendisini ilave ettiğimiz için sonuçlarda lineer olmayan artış ve azalışlar ile karşılaşıldı. Baharatın kendisi değil yağı kullanılarak denemeler yapılması ve etliklerini ölçülmesi yararlı olacaktır.

6.KAYNAKLAR

1. **Demirci, M. Şimşek, O.**, 2004, Süt İşleme Teknolojisi ,Hasad Yayıncılık, İstanbul.
2. **Anonim**, 1989a. TS-3272 Kaşar Peyniri Standardı, Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
3. **Anonim** , 2008a. <http://en.wikipedia.org/wiki/Antioxidant>
4. **Yingming, P., Ying, L., Hengshan, W., Min, L.**, 2004. Antioxidant Activities of Several Chinese Medicine Herbs. Food Chemistry, 88, 347- 350.
5. **Nakatani, N. Inatani, R.**, 1981. Structure of Rosmanol a New Antioxidant from Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L), Agricultural Biological Chemistry, 45 2385–6.
6. **Cuvelier, M.E.**, 1996. Antioxidative Activity and Phenolic Composition of Pilot Plant and Society, 73(5), 645- 652.
7. **Durling, N.E., Catchpole, O.J., Grey, J.B., Webby, R.F., Mitchell, K.A., Foo, L.Y., Perry, N.B.**, 2007. “Extraction of Phenolics and Essential Oil from Dried Sage (*Salvia Officinalis*) using Ethanol-Water Mixtures”. Food Chemistry, 101, 1417-1424.
8. **Anonim** 2007. http://www.feap.info/pisces/hottopics/advant0_en.asp
9. **Akhtar, P., Gray, J.L., Gornaa, E.A., Booren, A.M.**, 1998. Effect of Dietary Components and Surface Application of Oleoresin Rosemary on Lipid Stability of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) Muscle during Refrigerated and Frozen Storage. Journal of Food Lipids, 5: 43-58.
10. **Economou, K.T., Oreopoulos, V., Yhomopouls, C.D.** 1991. Anioxidant Activity of Some Plant Extracts of Some Plant Extracts of th Family Labiatae. Journal of American Oil Chemistry Society, 68, 109.
11. **Nakatani**, 1994. Antioxidative and Antimicrobial Constituents of Herbs and Spices, and Edible Fungi, Ed. Charalambous, G., pp,251-273, Elsevier, Amsterdam, London, Newyork, Tokyo.
12. **Shahidi, F. Naczka, M.**, 2004. Phenolics in Food and Nutraceuticals. CRC Pres. Boca Raton, FL.
13. **Ho**, 2008, http://www.baktoflavors.com/natural2005/Ho_abstract.html

14. **Banias C., Oreopoulou V., Thomopoulos C. D., 1992.** The effect of primary antioxidants and synergists on the activity of plant extracts in lard. *Journal of American Oil Chemists' Society* 69, pp. 520–524.
15. **Metin, M. 2005.** Süt Teknolojisi Sütün Bilesimi ve İşlenmesi, Ed: E.Ü. Mühendislik Fakültesi Yayınları No: 33, Baskı:6, E.Ü. Basımevi, Bornova-İzmir.
16. **Anonymous., 2001,** Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Gıda Sanayii Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Süt ve Süt Ürünleri Alt Komisyonu Raporu, Ankara: DPT.
17. **Atasoy, A.F. Ve Akın, M.S., 1999.** Peynirlerde Proteoliz ve Önemi, GAP I. Tarım Kongresi, 26-28 Mayıs, Şanlıurfa, 263-267.
18. **Koca, N., 2003,** Bazı yağ ikame maddelerinin yağı azaltılmış taze kaşar peynirinin nitelikleri üzerine etkileri, E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Bornova, İzmir, 227 s.
19. **Anonymous, 1999,** Kaşar Peyniri Standardı, TS 3272, Türk Standartları Enstitüsü, Bakanlıklar, Ankara.
20. **Kozhev, A.1983,** Ripening of Kaskhaval Cheese in Synintchetic Film. *Dairy Science Abs.*45-423.
21. **Topal,Ş 1989,** Farklı Ambalaj Malzeme ve Tekniklerinin Kaşar Peynirinde Oplgunlaşma ve Yüzey Küflenmeye Etkileri,*Gıda Sanayii* 3 (4),27-44.
22. **Nawar WW,1985.** Lipids. *Food Chemistry*,OR Fennema (ed), pp. 139-244. Marcel Dekker Inc.,New York
23. **Vareltzis K, Koufidis D, Gavriilidou E, Papavergou E, Vasilidou S. 1997** Effectiveness of natural rosemary (*Rosmarinus officinalis*) extract on the stability of filled and minced fish during the frozen storage. *Z Lebensm Unters Frosch A*, 205: 93-96.
24. **Bera D, Lahiri D, Nag A. 2006.** Studies on a natural antioxidant for stabilization od edible oil and comparison with synthetic antioxidants. *J. Food Engineering*, 74:542-545
25. **Hall III C. 2001.** Source of natural antioxidants: oilseeds, nuts, cereals, legumes, animal products and microbial sources. *Antioxidants in food*,

- Practical Applications, J Pokorny, N Yanishlieva and M Gordon (eds), pp 169-219, Woodhead Publishing Ltd., Cambridge.
26. **Gordon, M.H. 2001.** Measuring Antioxidant Activity Practical Application. Cambridge England: Woodhead Publishing Limited. P73-84.
 27. **Yanishlieva, N.V., Marinova, E.M., 2001,** Stabilisation of edible oils with natural antioxidants. Eur. Jurnal Lipid Science Technol. 103, 752-767.
 28. **Huang, D., Ou, B., Prior, R.L.. 2005.** The Chemistry Behind Antioxidant Capacity Assays. Journal of Agricultural Food Chemistry, 53, 1841-56.
 29. **Pokorny, J., Korczak, J., 2001.** Preparation of Natural Antioxidants Antioxidants in Food: Practical Application. Cambridge England: Woodhead Publishing Limited. pp. 311-41.
 30. **Decker, E.A, Warner, K., Richards, M.P., Shahidi, F. 2005.** Measuring Antioxidant Effectiveness in Food. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 53, 4303-10.
 31. **Schwarz, K., Bertelsen G, Nissen, L.R., Gardner, P.T., Hemonen, M.I., Hopia, A., Huynh-Ba, T., Lambelet, P., Mcphail, D., Skibsted, L.H, Tijburg, L. 2001.** Investigation of Plant Extracts for the Protection of Processed Foods against Lipid Oxidation. Comparison of Antioxidant Assays Based on Radical Scavenging, Lipid Oxidation and Analysis of the Principal Antioxidant Compounds. European Food Research Technology, 212, 319-28
 32. **Gordon, M.H. 2001.** Measuring Antioxidant Activity Practical Application. Cambridge England: Woodhead Publishing Limited. P73-84.
 33. **Koca N, Karadeniz F. 2005.** Gıdalardaki doğal antioksidan bileşikler. Gıda,30(4) 229-236.
 34. **Podsedek A.** Natural antioxidants and antioxidant capacity of Brassica vegetables: A Review. LWT- Food Sci and Techn.(in press)
 35. **Sherwin ER.1990.** Antioxidants. Food Additives. AL Branen,PM Davidson and S Salminen (eds), pp 139-191. Marcel Deeker Inc. New York.
 36. **Üstün NŞ,Turhan S. 1999.** Yağ Oksidasyonu ve antioksidanlar OMÜ Ziraat Fak.Yardımcı Ders Notu No:11 81s,Samsun.

37. **Pokorny, J., Korczak, J., 2001.** Preparation of Natural Antioxidants Antioxidants in Food: Practical Application. Cambridge England: Woodhead Publishing Limited. pp. 311-41.
38. **Barlow, S.M. 1990.** Toxicological Aspects of Antioxidants Used as Food Additives. I. Food Antioxidants. New York: Elsevier. pp. 253-307.
39. **Shi, H., Noguchi, N., Niki, E. 2001.** Introducing Natural Antioxidants. In: Pokorný J, Yanishlieva N, Gordon M, editors. Antioxidants in food: practical application. Cambridge England: Woodhead Publishing Limited. pp.147-58.
40. **Wanasundara, U.N. and Shahidi, F., 1998,** Antioxidant and pro-oxidant activity of green tea extracts in marine oils. Food Chemistry, Vol. 63, No. 3, pp. 335-342.
41. **Baytop, T. 1999.** Türkiye’de bitkiler ile tedavi. ISBN:975-420-021-1.
42. **Ceylan, A. 1996.** Tıbbi bitkiler II . E. Ü. Zir. Fak. Yayın no:481.
43. **Baratta, M.T., Dorman, H.J., Deans, S.G., Figueiredo, A.C., Barroso, J.G., Ruberto, G. 1998.** Antimicrobial ve antioxidant properties of some commercail essential oils. Flavour and Fragrance Journal. 13: 235-244.
44. **Lee, K.G., Shibamoto, T. 2002.** Determination of antioxidant potential of volatile extracts isolated from various herbs and species. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 50: 4947-4952
45. **Ceylan, A. 1995.** Tıbbi bitkiler I . E. Ü. Zir. Fak. Yayın no:312.
46. **Skerget, M., Kotnik, P., Hadolin, M., Hras, A.R., Simonic, M., Knez, Z. 2005.** Phenols, proanthocyanidins, flavones and flavonols in some plant materials and their antioxidant activities. Food Chemistry. 89: 191-198.
47. **Javanmardi, J., Stushnoff, C., Lcke, E., Vivanco, J.M. 2003.** Antioxidant activity and total phenolic content of Iranian Acimum Accessions. Food Chemistry. 83:547-550.
48. **Rice-Avans, C.A., Miller, N.J., Bolwell, P.G., Bramley, P.M. and Pridham, J.B., 1995,** The relative antioxidant activities of plant-derived polyphenol flavonoids. Free Radical Research, 22 (4): 375-383.

49. **Pekkarinan, S.S., Heinonen I.M., Hopia, A.I. 1999.** Flavonoids quercetin, myricetin, kaemferol and (+) – catechin as antioxidants in methyl linoleate. J. Sci. Food Agric. 79: 499-506.
50. **Burda, S., Oleszek, W. 2001.** Antioxidant and antiradical activities of flavonoids. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 49: 2774-2779.
51. **Kähkönen, M.P., Hopia, A.I., Vuorela, H.J., Rauha, J.P., Pihlaja, K., Kujala, T.S., Heinonen, M. 1999.** Antioxidant activity of plant extracts containing phenolic compounds. J. Agric. Food Chem. 47: 3954-3962.
52. **Botsoglou, N.A., Fletouris, D.J., Florou-Paneri, P., Christaki, E., Spais, A.B. 2003a.** Inhibition of lipid oxidation in long-term frozen stored chicken meat by dietary oregano essential oil and α -tocopheryl acetate supplementation. Food Research International. 36: 207-213.
53. **Akgül, A., Ayar, A. 1993.** Yerli baharatların antioksidan etkileri. Doğa 17: 1061-1068.
54. **Saldamlı, İ. 1985.** Gıda Katkı Maddeleri ve İngredienler. Hacettepe Üniversitesi Mühendislik Fak., Gıda Müh. Böl. :Ankara
55. **Adam, R.C. 1974.** Peynir, Ege Üniv. Ziraat Fak. Yayınları no:176, Ege Üni. Matbaası. Bornova, 268s.
56. **Yetişemeyen, N. 1997.** Otlı Peynir Üretim Tekniğinin ve Kalite Özelliklerinin Geliştirilmesi Üzerine Bir Araştırma . Turkish Journal of Agriculture & Forestry 21:237-247.
57. **Topal, Ş. 1989.** Soğan ve sarımsağın antimikrobiyal etkileri üzerinde araştırmalar. 1. Uluslararası Gıda Sempozyumu. 4-6 Nisan 1989, Bursa. 250-262.
58. **Anonim, 2007.** Erişim Tarihi. www.aof.anadolu.edu.tr/kitap/IOLTP/2280/unit_e_18.pdf
59. **Anonim, 2003.**
http://papyrus.ankara.edu.tr/arastirma/2003/a2003_33/proje.pdf.
60. **Çoban, Ö.E., Patır, B., 2010.** Antioksidan Etkili Bazı Bitki ve Baharatların Gıdalarda Kullanımı Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi Cilt: 5, No: 2, 2010 (7-19).

61. **Anonim**, <http://www.bitkisel-tedavi.com/kekik.htm>.
62. **Anonim**, <http://www.greenilac.com/pdf/kekik.pdf>.
63. **Botsoglou, N.A., Grigoropoulou, S.H., Bostoglou, E., Govaris, A., Papegeorgiou, G., 2003b**, The effects of dietary oregano essential oil and α -tocopheryl acetate on lipid oxidation in raw and cooked turkey during refrigerated storage. *Meat Science*. 65: 1193-1200.
64. **Chan, E.W.C., Lim, Y.Y., Wong, L.F., Lianto, F.S., Wong, S.K., Lim, K.K., Joe, C.E. and Lim, T.Y., 2008**, Antioxidant and tyrosinase inhibition properties of leaves and rhizomes of ginger species *Food Chemistry*, 109 , 477-483.
65. **Masuda, T., Isobe, J., Jitoe, A., & Nakatani, N., 1992**, Antioxidative curcuminoids from rhizomes of *Curcuma cantorrrhyza*. *Phytochemistry*, 31, 3645–3647.
66. **Ammon, H. P. T., Anazoda, M. I., Safayhi, H., Dhawan, B. N. and Srimal, R. C., 1992**, Curcumin: A potent inhibitor of Leukotriene B4 formation in rat peritoneal polymorphonuclear neutrophils (PMNL). *Planta Medica*. 58, 26-28.
67. **Auddy, B., Ferreira, M., Blasina, F., Lafon, L., Arredondo, F., Dajas, F., Tripathi, P. C., Seal, T. And Murkerjee, B., 2003**, Screening of antioxidant activity of three Indian medicinal plants, traditionally used for the management of neurodegenerative diseases. *Journal of Ethnopharmacology*. 84, 131-138.
68. **Miquel, J., Bernd, A., Sempere, J. M., Diaz-Alperi, J. and Ramirez, A., 2002**, The curcuma antioxidants: pharmacological effects and prospects for future clinical use. A review. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 34, 37-46.
69. **Anonim**, <http://www.biberiye.com/tanim.htm>.
70. **Frankel, E.N., Huang S., Aeschbach, R. and Prior, E., 1996**, Antioxidant Activity of a Rosemary Extract and Its Constituents, Carnosic Acid, Carnosol, and Rosmarinic Acid, in Bulk Oil and Oil-in- Water Emulsion *J. Agric. Food Chem.* 44, 131-135.

71. **Richheimer, S.L., Bernart, M.W., King, G.A., Kent, M.C., Bailey, D.T., 1996,** Antioxidant activity of lipid-soluble phenolic diterpenes from rosemary. *Journal AOCS*. 73:507-514.
72. **Akgül, A. 1989.** Baharatların antioksidan özellikleri. *Doğa, Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi* 13(1) 11-25.
73. **Meena, M.R. ve Sethi, V. 1994.** Antimicrobial activity of essential oils from spices. *Journal of Food Science Technology* 31(1) 68-70.
74. **Kıvanç, M. Ve Akgül, A., 1988.** Mayaların gelişmesi üzerine baharatların etkisi. *Gıda*13(2) 145-152.
75. **Başoğlu, F. 1982.** Gıdalarda kullanılan bazı baharatların mikroorganizmalar üzerine etkileri ve kontaminasyondaki rolları. *Gıda* 7(1) 19-24.
76. **Akgül, A. ve Kıvanç, M. 1989.** Baharatlar, sorbik asit ve sodyum klorürün antibakteriyel etkileri. *Doğa Türk Tarım ve Ormancılık Dergisi* 13(1) 1-11.
77. **Paster, N.Menasherow,M.,Ravid,U. ve Bjuven, 1994.** Antifungal aktiviyi oregano and thyme essential oil applied as fumigants against fungi attacking stored grain. *Journal of Food Protection* 58(1) 81-85.
78. **Azzouz, M. A. Ve Bullerman, L.B., 1982.** Comparative antimycotic effects of selected herbs, spices, plant and commercial antifungal agents. *Journal of Food Protection*45(14) 1298-1301.
79. **Thompson, D.P. 1986.** Effect of essential oils son spore germination of *Rhizopus*, *Mucor* and *Aspergillus* species.*Mycologia* 78(3) 482-485.
80. **Singh,G., Marimuthu, P., Murali, H.S and Bawa, A.S. 2005,** Antioxidative and antibacterial potentials of essential oils and extracts isolated from various spice materials. *Journal of Food Safety* 25 130–145.
81. **Lopez-Bote, C.J., Gray, J.I., Gomaa, E.A., Flegal, C.J., 1998,** Effect of dietary administration of oil extracts from rosemary and sage on lipid oxidation in broiler meat. *British Poultry Science*. 39: 235-240.
82. **Yu, L., Scanlin, L., Wilson, J.and Schmidt G., 2002,** Rosemary extract as inhibitors of lipid oxidation and color change in cooked turkey products during refrigerated storage. *Journal of Food Science*, Vol.67,2

83. **Sarkardei, S.S. and Howell, N.K., 2007**, Effect of natural antioxidants on stored freeze-dried foodproduct formulated using horse mackerel (*Trachurus trachurus*) International Journal of Food Science and Technology.
84. **Tekinşen, C., 2000**, Süt Ürünleri Teknolojisi. Selçuk Üniversitesi Basımevi. Konya
85. **Sherwin, E. R., 1990**, Food Additives. Ed. by L. Branen, pp. 139–193. Marcel Dekker, New York.
86. **Wanasundara, U.N. and Shahidi, F., 1998**, Antioxidant and pro-oxidant activity of green tea extracts in marine oils. Food Chemistry, Vol. 63, No. 3, pp. 335-342.
87. **Fernandez-Lopez, j., Zhi N., Aleson-Carbonell I.,Perez-Alvarez, A., Kuri, V., 2005**, Antioxidant and antibacterial activities of natural extract,application in beef meatballs. Meat Sci., 69 (3),371-380.
88. **Önenç, S.S ve Açıkgöz, Z., 2005**, Aromatik Bitkilerin Hayvansal Ürünlerde Antioksidan Etkileri Hayvansal Üretim 46(1): 50-55.
89. **Ozkan, G., Simsek, B., Kuleasan, H., 2007**, Antioxidant activities of Satureja cilicia Essential Oil in butter and in Vitro. Journal of Food Engineering, Volume 79, Issue 4, Pages 1391-1396.
90. **Jayaprakasha, G.K. Jagan, L. and Sakariah, K.K., 2005**, Chemistry and biological activities of *C. longa*. Trends in Food Science & Technology 16, 533–548
91. **Vareltzis K, Koufidis D, Gavriilidou E, Papavergou E, Vasilidou S. 1997** Effectiveness of natural rosemary (*Rosmarinus officinalis*) extract on the stability of filled and minced fish during the frozen storage. Z Lebensm Unters Frosch A, 205: 93-96.
92. **Serdaroğlu M. ve Felekoğlu E., 2005**, Effect of using rosemary extract and onion juice on oxidative stability of sardine (*Sardina pilchardus*) mince. Journal of Food Quality 28: 109-120.
93. **Rıznar, K., Celan, S., Knez, Z., Skerget, M., Bauman, D. and Glaser, R., 2006**, Antioxidant andAntimicrobial Activity of Rosemary Extract in Chicken Frankfurters. Journal of food science—Vol.71, Nr. 7

94. **Yanishlieva, N.V., Marinova, E. and Pokorny J., 2006**, Natural antioxidants from herbs and spices Eur. Journal Lipid Science Technol. 108, 776–793.
95. **Pritchard, S.R., Phillips, M., Kailasapathy, K., 2010**, Identification of bioactive peptides in commercial Cheddar Cheese. Food Research International, 43: 1545-1548.
96. **Anonymous, 2006b**. Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği. Teblig No: 2006:38.1.Degisiklik (22.8.2006) Ek-D.
97. **DPT, 2001**, Devlet Planlama Teşkilatı, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı, Gıda Sanayii Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Ankara, 75s.
98. **Oysun, G., 2001**, Süt ve Ürünlerinde Analiz Yöntemleri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Yayın No: 504, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi, Bornova, İzmir, 306s.
99. **İnal, T., 1990**, Süt ve Ürünleri Hijyen ve Teknolojisi, Final ofset, İstanbul, 1108s.
100. **Üçüncü, M., 1994**, Peynir Yapımında Tuzlama Teknikleri, Sorunlar ve Çözüm Önerileri, Her Yönüyle Peynir, Trakya Üniversitesi Tekirdağ Ziraat Fakültesi Ders Kitabı No:9 Yayın No:125 II. Baskı Tekirdağ Ziraat Fakültesi Basım Evi, Tekirdağ, s:103-110.
101. **Gürsoy, O., 2005**, Bazı Probiyotik Bakterilerin Destek Kültür Olarak Beyaz Peynir Üretiminde Kullanımı, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, s:259. Bornova/İzmir
102. **Metin, M., 1996**, Süt Teknolojisi: 1. Bölüm Sütün Bileşimi ve İşlenmesi. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları. No:33, Bornova/İzmir 621 s.
103. **Altuğ, T., 1993**, Duyusal Test Teknikleri, Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Ders Kitapları Yayın No:28 I Basım 55s İzmir.
104. **Metin, M. ve Öztürk, G.F., 2002**, Süt ve Mamüllerinde Analiz Yöntemleri, Ege Üniversitesi Meslek Yüksek Okulu Yayınları Yayın No: 24, Ege Üniversitesi Meslek Yüksek Okulu Basımevi, Bornova/İzmir 439s.

105. **Kurt A, Çakmakçı S, Çağlar A. 1996** Süt ve Mamülleri Muayene Analiz Metotları Rehberi. Erzurum, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları,: 398
106. **Renner E., 1993.** Nutritional Aspects of Cheese (in) Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology, Vol. 1, General Aspects, PF Fox (Editör), 2nd ed., 557-579, Chapman and Hall, London, UK,
107. **Uraz T., 1987,** Peynirle İşlenecek Sütün Homojenize Edilmesi. GIDA 12 (2): 97-101.
108. **Richard S. Hunter, Richard W. Harold, 1987,** The Measurement of Appereance, 2nd Edition.
109. **Metin, M. ve Öztürk, G.F., 2002,** Süt ve Mamülleri Analiz Yöntemleri (Duyusal, Fizksel ve Kimyasal Analizler).
110. **Karaman, A.D., 2007,** Yağı Azaltılmış Beyaz Peynir Üretimi ve Özelliklerine Homojenizasyonun Etkisi, (Doktora Tezi), Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
111. **Anonim, 2005,** Merck Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları, ed: Halkman A.K., Başak Matbaacılık Ltd. ti., Ankara.
112. **Karapınar M, Gönül ŞA., 1998,** Gıda Kaynaklı Hastalıklar, “Gıda Mikrobiyolojisi”, Editörler, A Ünlütürk ve F Turantaş, 1. Baskı, 109-164, Mengi Tan Basımevi, İzmir
113. **Metin, M., 1996,** Süt Teknolojisi1. Bölüm, E.Ü. Müh. Fak. Yayınları, No:33, 623
114. **İnal T., 1990,** Süt ve Süt ürünleri Hijyen ve Teknolojisi, İstanbul.
115. **Öztek, L. 1994.** Peynirde Olgunlaşma ve Buna Etkili Faktörler, Her Yönüyle Peynir, Trakya Üniversitesi, Tekirda Ziraat Fakültesi Yayınları:125, pp: 121-137, Tekirdağ.
116. **Truong, V.D., Daubert C.R., Drake M.A., Bexter, S.R. 2002.** Vane Rheometry for Textural Characterization of Cheddar Cheese, Journal of Food Science, 47, pp.631-636.

117. **Ayar, A., Akyüz N. 2003.** Olgunlaşma Esnasında Beyaz Peynirin Lipolizi Üzerine lave Edilen Bazı Baharat Ekstraktlarının Etkisi, *Gıda*, 28 (3), 295-303.
118. **Dinkçi, N. 1999.** Mucor Miehei'den Elde Edilen Lipaz (Piccantase A) Enziminin Beyaz Peynirin Olgunlaşmasında Kullanılması Üzerine Araştırmalar, (Yüksek Lisans Tezi), E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Süt Teknolojisi A.B.D.
119. **Kesenka, H. 2005.** Beyaz Peynir Üretiminde Bazı Mayaların Starter Kültür Olarak Kullanım Olanaklarının Araştırılması, (Doktora Tezi), Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü.
120. **Akalın, A.S., Kınık Ö., Gönç S. 1998.** İzmir Piyasasında Satılan Bazı Peynir Çeşitlerinde Yağ Asitleri Kompozisyonunun Belirlenmesi Üzerine Çalışmalar. *Gıda*, 23, pp.357-363.
121. **2. Lemay A, Paquin P, Lacroix C. 1994.** Influence of microfluidization of milk on Cheddar cheese composition. *J Dairy Sci*, 77(10):2871-2879.
122. **Kuchroo, C.N., And Fox, P.F., 1982.** Soluble Nitrogen in Cheddar Cheese: Comparison of Extraction Procedures. *Milchwissenschaft*, 37 (6): 331-335.
123. **IDF, 1993.** Milk, Determination of Nitrogen Content, FIL-IDF 20B, International Dairy Federation, Brussels, Belgium.
124. **Tarakçı, Z., Akyüz, N. 2009.** Effects of packaging materials and filling methods on selected characteristics of Otlu (Herby) cheese. *International Journal of Food Properties* 12(3): 496-511.
125. **Abo El Nago ve ark. 1974.** Cheese Microbiologie der Lebensmittel 3 (1) 28-32.
126. **Akyüz N.1978.** Isının Kültür Kullanımının Ve Ambalaj İşlemlerinin Kaşar Eyniri Kalşte, Tat Ve Aromasına Etkileri Üzerine Araştırmalar. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Döçentlik Tezi, Erzurum
127. **Öztek L. 1983.** Kars İlinde yapılan kaşar peynirlerinin Yapılışları, Bleşimleei ve Olgunlaşmaları üzerinde Araştırmalarla Bunların diğere peynir çeşitleri ile kıyaslanmaları atattürk Üniv. Ziraat Fak. Erzurum

128. **Özkök 1984.** Herstellurg Von Kaschar-Köse Mit Ultrafiltration und unter Einsatz vın verschidenen kùltùren Mit und Ohne Lipaze Zusatz. Agar wiss. Diss. Univ. Gressen.
129. **Yaygın, H. Ve Dabiri, K., 1989.** İnek, Koyun, Keçi Sùtleriyle Yapılan ve Farklı Sıcaklıklarda Olgunlaştırılan Kaşar Peynirlerinin Özellikleri Üzerinde Araştırmalar, Ege Üniversitesi Ziraat Fakùltesi Dergisi, 26: (1): 333-346.
130. **Arıtışı, C., 1999.** Çeşitli Kuru Meyvelerin İlavesi ile Üretilen Vakumla Paketlenmiş Kaşar Peynirlerinin Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 77s.
131. **Özdemir, C., Ve Demirci, M., 1997.** Soğutulmuş Sùtlerden Üretilen Kaşar Peynirlerine Sorbat Katılmasının Etkileri. Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Üniversitesi, Doktora Tezi, 91s.
132. **Kamnarides, S., Parschopoulos, N., And Berı, I., 1999.** Combined Effects of Concentrated Thermophilic and Mesophilic Cultures and Conditions of Curd Acidifications on the Manufacture and Quality of Kasserı Cheese, Society of Dairy Technology, Vol. 52, No (1): 11-19
133. **Güven, M., Ve Tatar Görmez, P., 2004.** Antimikrobiyel Madde Kullanımı ve Paketleme Materyalinin Kaşar Peynirinin Bazı Özellikleri Üzerine Etkileri. Gıda ve Yem Bilimi Teknolojisi, 5: 3-11.
134. **Gülter S. 2011.** Dondurarak Kurutulan Kaşar Peyniri Tozlarının Özellikleri Üzerine Peynirin Üretim Yönteminin, Yağ Oranının Ve Olgunluğunun Depolama Sürecindeki Etkileri, Y.Lisans Tezi.
135. **Koçak, C., Bitlis, A., Gürsel, A. And Avsar, Y. K., 1996.** Effect of Added Fungal Lipaz on the Ripening of Kashar Cheese, Milchwissenschaft, 51 (1): 13-16.
136. **Koçak, C., Erşen, N., Aydınoğlu, G., Ve Uslu, K., 1998.** Ankara Piyasasında Satılan Peynirlerinin Proteoliz Düzeyi Üzerinde Bir Araştırma. Gıda, 23 (4): 247-251.
137. **Koca, N., And Metin, M., 2004.** Textural, Melting and Sensory Properties of Low-Fat Fresh Kashar Cheeses Produced by Using Fat Replacers. International Dairy Journal, 14: 365-373.

- 138. Güven, M., Karaca, O. B., Kaçar, A., Hayaloğlu, A. A., Ve Çürük, M., 2003.** Kaşar Peynirlerinin Proteoliz Düzeyleri Üzerine Farklı Ambalaj Materyali ve Olgunlaşma Süresinin Etkisi. GAP III. Tarım Kongresi, 02-03 Ekim 2003, Şanlıurfa, 67-72 s.
- 139. Öksüz, Ö., Kurultay, S., And Şimşek, O., 2001.** The Effect of *Brevibacterium Linens* on Some Physico-Chemical Properties and Colour Intensity of Kashar Cheese. *Milchwissenschaft*, 56(2): 82-85.
- 140. MARTLEY, F.G., And MICHEL, V., 2001.** Pinkish Colouration in Cheddar Cheese Description and Factors Contributing to its Formation. *J. Dairy Sci.*, 68:327- 332.

EK.1 ANALİZ PLANI

ANALİZ PLANI							
ÇİĞ SÜTE YAPILAN ANALİZLER		1.PARTİ ÜRETİM	2.PARTİ ÜRETİM	3.PARTİ ÜRETİM			
KİMYASAL ANALİZLER	KURUMADDE	+	+	+			
	YAĞ	+	+	+			
	pH	+	+	+			
	PROTEİN	+	+	+			
BAHARAT İLAVELİ PEYNİRLERE VE KONTROL PEYNİRİNE YAPILAN ANALİZLER		1.GÜN	15. GÜN	30.GÜN	45. GÜN	60.GÜN	90.GÜN
KİMYASAL ANALİZLER	KURUMADDE	+					
	KÜL	+					
	YAĞ	+					
	TUZ	+					
	pH	+	+	+	+	+	+
	PROTEİN	+	+	+	+	+	+
	SUDA ÇÖZÜNÜR AZOT	+	+	+	+	+	+
	TİTRASYON ASİTLİĞİ	+	+	+	+	+	+
	OLGUNLAŞMA KATSAYISI	+	+	+	+	+	+
	TOPLAM FENOLİK MADDE	+	+	+	+	+	+
	TOPLAM ANTİOKSİDAN MADDE	+	+	+	+	+	+
	RENK L* a* b*	+	+	+	+	+	+
	YAĞ ASİTİ KOMPOZİSYONU	+					+
	DOKU PROFİL ANALİZLERİ	SERTLİK	+	+	+	+	+
DIŞ YAPIŞKANLIK		+	+	+	+	+	+
İÇ YAPIŞKANLIK		+	+	+	+	+	+
SAKIIZMSILIK		+	+	+	+	+	+
ELASTİKİYET		+	+	+	+	+	+
ÇİĞNENEİLİRLİK		+	+	+	+	+	+
MİKROBİYAL ANALİZLER	TOPLAM CANLI SAYIMI	+	+	+	+	+	+
	KÜF-MAYA SAYIMI	+	+	+	+	+	+
	<i>SALMONELLA SPP.</i>	+	+	+	+	+	+
	<i>E.COLİ O157:H7</i>	+	+	+	+	+	+
	<i>LİSTERİA MONOCYTOGENES</i>	+	+	+	+	+	+
	<i>STAPHYLOCOCCUS AUREUS</i>	+	+	+	+	+	+
DOKU ANALİZLERİ	GÖRÜNÜŞ	+					
	DOKU	+					
	LEZZET	+					
	TÜM İZLENİM	+					

ÖZGEÇMİŞ

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Zuhal YILMAZ ÇAKIR

Doğum Yeri ve Yılı : SİİRT, 1987

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

E-posta : zuhalyilmaz50@gmail.com

Eğitim Durumu

Lise : Mehmet Akif Ersoy Yabancı Dil Ağırlıklı Lisesi, 2005

Lisans : Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 2009

Yüksek Lisans : Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, 2018

Mesleki Deneyim

MİGROS TİC A.Ş. 2011-2016

SİMA GIDA 2016-2017

TEKNİKAPLAST TEKNİK KALIP 2017-..... (halen)

Yayımları

Yılmaz Çakır, Z. Antioksidan Aktiviteye Sahip Bazı Baharatların Taze Kaşar Peynirinde Kullanımı. Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Manisa, 2018, 118 s. (Y.Lisans Tezi).