

KEKİKLİ KİMYONLU BEYAZ PEYNİR ÜRETİMİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Şükriye DEVRANBAY

DANIŞMAN

Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ŞUBAT, 2016

**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KEKİKLİ KİMYONLU BEYAZ PEYNİR ÜRETİMİ

Şükriye DEVRANBAY

DANIŞMAN

Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ŞUBAT, 2016

TEZ ONAY SAYFASI

Şükriye DEVRANBAY tarafından hazırlanan “Kekikli Kimyonlu Beyaz Peynir Üretimi” adlı tez çalışması lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca 05/02/2016 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR

Başkan	: Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,	İmza
Üye	: Doç. Dr. Veli GÖK Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,	İmza
Üye	: Prof. Dr. Selman TÜRKER Necmettin Erbakan Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi,	İmza

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

.....
Prof. Dr. Hüseyin ENGİNAR
Enstitü Müdürü

BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI
Afyon Kocatepe Üniversitesi

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

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

beyan ederim.

05/02/2016

İmza
Şükriye Devranbay

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KEKİKLİ KİMYONLU BEYAZ PEYNİR ÜRETİMİ

Şükriye DEVRANBAY

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR

Bu tez çalışmasında üç farklı formülasyonda kekik ve kimyon karışımı kullanılarak beyaz peynir üretimi yapılmış, elde edilen peynirler örneklerinin fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal özellikleri araştırılmıştır.

Depolama süresinin 1. 30. 60. ve 90. günlerinde örneklerde; pH, süt asitliği cinsinden asitlik, kuru madde, tuz, toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı, *E.coli O157*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella typhi*, koliform grubu bakteri sayısı, koagulaz pozitif stafilokokların sayısı, ile maya ve küf sayıları incelenmiştir.

Depolama süresinin sonunda suda çözünen protein, tekstür (sertlik) analizi, C vitamini, çinko (Zn), demir (Fe), kalsiyum (Ca), magnezyum (Mg) ve potasyum (K) analizleri yapılarak, ilave edilen baharat karışımının, beyaz peynirin fizikokimyasal kalitesi üzerine etkisi araştırılmış olup duyuşsal analizleri ve genel kabul edilebilirlik puanları belirlenmiştir.

Yapılan çalışmada, ilave edilen baharat karışım oranlarına bağılı olarak; enerji değeri, C vitamini, magnezyum (Mg), demir (Fe), kalsiyum (Ca), potasyum (K) ve çinko (Zn) miktarlarında önemli düzeyde artış olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Depolama süresi boyunca (*E.coli* O157, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella typhi* patojen bakterilerinin gelişimi gözlenmezken, Küf-maya sayısında 60. güne kadar artış olduğu, 90. gün de ise azalma olduğu hatta DK numunesinde küfün tamamen yok olduğu görülmüştür. Toplam mezofilik aerobik bakteri sayısında artış tespit edilmiş ancak en fazla baharat oranına sahip DK örneğinde diğer örneklerle göre daha yavaş bir artış olduğu tespit edilmiştir. Kekik ve kimyon karışımlarının mikroorganizmaların tamamının yok edilmesinde etili olmadığı, ancak azaltıcı görev üstlendiği tespit edilmiştir ($p<0.05$).

Depolama sonunda tekstür analizi ve duyu analizi yapılmış olup; 90 günlük olgunlaşma süresini tamamlamış olmasına rağmen, kekik ve kimyon katkılı peynirlerin yapısını koruduğu, ayrıca içerdiği baharatlar nedeniyle aromatik lezzet ve aroma oluştuğu tespit edilmiştir. Kısaca beyaz peynir fonksiyonel özellik kazanmıştır.

Depolama süresinin uzatılabilmesi, olgunlaşmaya önemli etkisi ve beyaz peynirin kendine has besin içeriğine önemli katkısı ve topluma farklı damak lezzetinin kazandırılması amacıyla beyaz peynir üretiminde kekik ve kimyon karışımlarından yararlanılabilir.

2016, xiv + 63 sayfa

Anahtar Kelimeler: Beyaz Peynir, Kekik, Kimyon,

ABSTRACT

M.Sc. Thesis

PRODUCTION OF THYME AND CUMIN FLAVORED WHITE CHEESE

Şükriye DEVRANBAY

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Food Engineering

Supervisor: Prof. Abdullah ÇAĞLAR

In this thesis, three different percentage of cumin and thyme mixture were used in the production of cheese which obtained by the production method of white cheese, the cheese samples obtained physicochemical, microbiological and sensory properties were investigated.

The storage time of 1st 30th, 60th and 90th days; in the samples; pH, acidity in terms of milk acidity, dry matter, salt, total aerobic bacterial count, *E.coli O157*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella typhi*, coliform bacteria counts, coagulase by the number of positive staphylococcus, yeast and mold counts were examined.

At the end of storage periods; soluble protein, texture (hardness) analysis, vitamin C, zinc (Zn), iron (Fe), calcium (Ca), magnesium (Mg) and potassium (K) analyzes are performed. Cheese samples with added different (thyme - cumin) spice mixture, have investigated of any effect on the physico-chemical quality of the cheese, sensory analysis and general acceptability was determined by points.

In this study, due to the added spice mixture ratio; energy value, vitamin C, magnesium (Mg), iron (Fe), calcium (Ca), potassium (K) and zinc (Zn) has been found that the differences are significant in quantity ($p<0.05$).

During Storage period, on the cheese samples (*E.coli O157*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella typhi*) pathogenic bacteria development couldn't

observed. In the number of mold & yeast increased until 60th days and then the decrease has been seen the 90th day. even at the DK sample, that mold was completely disappeared. Increase in the number of mesophilic aerobic bacteria were detected. But it have been found to have a slower growth compared to the maximum DK other instances, for example with spices rate. Thyme and cumin mixtures are not effective in the eradication of all microorganisms, but has been found to reduce the task undertaken ($p < 0.05$).

At the end of storage, texture analysis and sensory analysis made; although the cheese completed of 90th day aging period, thyme and cumin addition protect the structure of the cheese. It has also been found that the spices that contain aromatic flavor and aroma formed. In short, white cheese became functional feature.

To prolong the storage period, and feta cheese ripening a significant impact on the nutritional content of the unique and important contribution to society in order to gain different palate flavors of thyme and cumin mixture utilized in the production of feta cheese.

2016, xiv + 63 pages

Key words: White Cheese, Thyme, Cumin

TEŞEKKÜR

Bu alıőmamın bilimsel danıőmanlıđını üstlenerek bu konuda alıőma fırsatı sağlayan bilgi ve deneyimlerini her fırsatta aktarmak için emek harcayan, bilgi ve tecrübeleriyle her zaman ıőık olan tez danıőmanım değerli hocam Sayın Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR'a, istatiksels verilerin hazırlanmasında yardımlarını esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Veli GÖK'e, Arő. Grv. Çiğdem AŐŐIOĐLU ve Arő. Grv. Teslime EKİZ hocalarıma, araştırma sürem boyunca maddi ve manevi destek olan İsmail ÇETİN, Zerrin ARISOY ve tüm Cebeci süt çalıőanlarına, hayatım boyunca benden desteklerini esirgemeyen ve her konuda yanımda olan bana sonuna kadar güvenen canım aileme en içten teőekkürlerimi sunarım.

Şükriye DEVRANBAY
AFYONKARAHİSAR, 2016

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	vi
SİMGELER VE KISALMALAR DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
RESİMLER DİZİNİ	xiv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	5
2.1 Beyaz Peynir Genel Özellikleri	5
2.2 Baharatlar	8
2.2. Kekik Bitkisinin Genel Özellikleri	9
2.3 Kimyon (<i>Cuminum cyminum</i>) Bitkisinin Genel Özellikleri	12
3. LİTERATÜR BİLGİLERİ	14
3.1 Kekik ve Kimyon Ekstraktlarının Kullanılmasıyla İlgili Yapılan Bazı Çalışmalar	14
4. MATERYAL VE METOT	17
4.1 Materyal	17
4.2 Metot	17
4.2.1 Çalışmada Kullanılan Baharatların İsimlendirilmeleri ve Formülasyonları ...	17
4.2.2 Kekikli Kimyonlu Beyaz Peynir Üretimi	18
4.2.3 Fiziksel Analizler ve Kimyasal Analizler	20
4.2.3.1 pH Tayini	20
4.2.3.2 Titrasyon asitliği Tayini (%laktik asit cinsinden)	20
4.2.3.4 Kuru Madde Miktarının Belirlenmesi	21
4.2.3.5 Suda Çözünen Kuru Madde (SÇKM) Miktarının Belirlenmesi	22
4.2.3.6 Kül Miktarının Belirlenmesi	22
4.2.3.7 Yağ Miktarının Belirlenmesi	22
4.2.3.8 Tuz Miktarının Belirlenmesi	23
4.2.3.9 Enerji Değeri Hesaplanması	23
4.2.3.10 Vitamin Analizi (Vitamin-C)	24
4.2.3.11 Mineral Madde Analizi	24

4.2.3.12 Suda Çözünen Protein Miktarı	24
4.2.3.13 Tekstür Analizi	24
4.2.4 Mikrobiyolojik Analizler	25
4.2.4.1 Koliform Grubu Bakteri Sayımı	25
4.2.4.2 <i>E.Coli O157</i>	26
4.2.4.3 <i>Salmonella</i> sayımı	27
4.2.4.4 <i>Listeria monocytogenes</i>	27
4.2.4.5 <i>Koagulaz Pozitif Stafilokok</i> Sayısı	28
4.2.3.5 Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayısı	28
4.2.4.6 Küf ve maya	28
4.2.5 Duyusal Analizler	29
4.2.6 İstatiksel Analizler	29
5. BULGULAR	30
5.1. Beyaz Peynirlerin Üretiminde Kullanılan Çiğ Sütlerin Kimyasal Özellikleri.....	30
5.2 Beyaz Peynirlerin Kimyasal Analizleri	30
5.2.1 Üretim Sonrası Kimyasal Analizler	30
5.2.2 Enerji Değeri	31
5.2.3 Beyaz Peynirlerin Depolanma Süresi Boyunca Kimyasal Analizleri.....	31
5.2.3.1 pH Değeri.....	32
5.2.3.2 Kuru Madde Miktarı	33
5.2.3.3 Asitlik.....	34
5.2.3.4 Suda Çözünen Kuru Madde	35
5.2.3.5 Tuz Miktarı	36
5.2.4.1 Fe, Zn, Mg, K, Ca ve Vitamin C Değerleri.....	37
5.3 Beyaz Peynirlerin Fiziksel Analizleri	39
5.3.1 Tekstür (Sertlik) Değeri	39
5.3.2 Suda Çözünen Protein Miktarı ve Olgunlaşma Durumu	40
5.4 Beyaz Peynirlerin Mikrobiyolojik Analizleri	41
5.4.1 Koliform Grubu Bakteri Sayısı.....	41
5.4.2 <i>Koagulaz Pozitif Staphylococcus</i> Sayısı	41
5.4.3 <i>E.coli O157</i> Sayısı.....	41
5.4.4 <i>Salmonella spp.</i> Sayısı	42
5.4.5 <i>Listeria mnocytogenes</i> Sayısı.....	42
5.4.6 Küf ve Maya Sayısı.....	42
5.4.7 Toplam Aerobik Mezofil Bakteri Sayısı (<i>TAMB</i>).....	44
5.5 Beyaz Peynirlerin Duyusal Analizleri	45

6. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	47
6.1 Beyaz Peynirlerin Kimyasal Analiz Değerleri	47
6.1.1 Beyaz Peynirlerin pH Değerleri	47
6.1.2 Beyaz Peynirlerin Kuru Madde Değerleri	47
6.1.3 Beyaz Peynirlerin Asitlik Değerleri	48
6.1.4 Beyaz Peynirlerin Suda Çözünen Kuru Madde Miktarları	49
6.1.5 Beyaz Peynirlerin Tuz Miktarları	49
6.1.6 Beyaz Peynirlerin Fe, Zn, Mg, K, Ca ve Vitamin C Değerleri	50
6.1.7 Beyaz Peynirlerin Tekstür (Sertlik) Değerleri	52
6.1.8 Suda Çözünen Protein Değerleri ve Olgunlaşma İndeksindeki Değişimler ...	53
6.2 Beyaz Peynirlerin Mikrobiyolojik Değerleri	54
6.2.1 Beyaz Peynirlerin Küf ve Maya Sayısındaki Değişimler	54
6.2.2 Beyaz Peynirlerde Toplam Mezofilik Aerobik bakteri Sayısı	55
6.3 Beyaz Peynirlerin Duyusal Analizlerinin Değerlendirilmesi	55
7. KAYNAKLAR.....	57
İnternet Kaynakları	62
ÖZGEÇMİŞ.....	63

SİMGELER VE KISALMALAR DİZİNİ

Simgeler

mg	Miligram
g	Gram
kg	Kilogram
Zn	Çinko
Fe	Demir
Mg	Magnezyum
P	Fosfor
K	Potasyum
μ	Mikron
°C	Santigrat

Kısaltmalar

PCA	Plate Count Agar
VRBA	Violet Bile Agar
BPA	Baird Parker Agar
DRBC	Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar
CaCl ₂	Kalsiyum klorür
NaOH	Sodyum hidroksit
NaCl	Sodyum klorür
HCl	Hidroklorik asit
kob	Koloni oluşturan birim/g
log	Logaritma

ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 5.1 Beyaz peynirlerin Enerji Değerleri (kcal/100g).....	31
Şekil 5.2 Beyaz peynirlerin depolanma süresi boyunca pH değerlerindeki değişimler.....	32
Şekil 5.3 Beyaz peynirlerin depolanma süresi boyunca (%) kuru madde miktarlarındaki değişimler.....	33
Şekil 5.4 Beyaz peynirlerin depolanma süresi boyunca asitlik değerlerindeki değişimler (%l.a).....	34
Şekil 5.5 Beyaz peynirlerin depolanma süresi boyunca suda çözünen kuru madde değerlerindeki değişimler.....	35
Şekil 5.6 Beyaz peynirlerin depolanma süresi boyunca tuz değerlerindeki değişimler.....	36
Şekil 5.7 Beyaz peynirlerin depolanma süresi sonunda Fe ve Zn değerlerindeki değişimler (mg/kg).....	37
Şekil 5.8 Beyaz peynirlerin depolanma süresi sonunda Mg ve K değerlerindeki değişimler (mg/kg).....	38
Şekil 5.9 Beyaz peynirlerin depolanma süresi sonunda Ca değerlerindeki değişimler (mg/kg).....	38
Şekil 5.10 Beyaz peynirlerin depolanma süresi sonunda vit. C değerlerindeki değişimler (mg/kg).....	39
Şekil 5.11 Beyaz peynirlerin depolanma süresi sonunda sertlik ve kesme değerlerindeki değişimler (mg/kg).....	40
Şekil 5.12 Beyaz peynirlerin depolanma süresi sonunda suda çözünen protein miktarları ve olgunlaşma durumlarındaki değişimler (%).....	41
Şekil 5.13 Beyaz peynirlerin depolanma süresi boyunca küf ve maya sayısındaki değişimler (log).....	43

Şekil 5.14 Beyaz peynirlerin depolanma süresinin sonunda maya sayısındaki değişimler (log).....	43
Şekil 5.15 Beyaz peynirlerin depolanma süresi boyunca toplam aerobik mezofilik bakteri sayısındaki değişimler (log).	44
Şekil 5.16 Beyaz peynirlerin depolanma süresinin sonunda toplam duyuşal değerlendirme puanlarındaki değişimler.	46

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2.1 Ülkemiz piyasasında satışı sunulan peynirlerden rastgele toplanan çeşitlere bazı kimyasal özellikler.	6
Çizelge 2.2 Ülkemiz piyasasında satışı sunulan peynirlerden rastgele toplanan çeşitlere ait bazı mineral madde değerleri (mg/100gr)	7
Çizelge 2.3 Kekik ve kimyon baharatının kimyasal bileşimi.....	13
Çizelge 4.1 Duyusal analiz değerleri.....	29
Çizelge 5.1 Çiğ sütün kimyasal özellikleri.....	30
Çizelge 5.2 Üretim sonrası beyaz peynirlerin kimyasal analiz değerleri.	30
Çizelge 5.3 Beyaz peynirlerin depolanma süresi sonunda enerji değerleri (kcal/100g).	31
Çizelge 5.4 Beyaz peynirlerin depolanma süresi boyunca pH değerleri.....	32
Çizelge 5.5 Beyaz peynirlerin depolanma süresi boyunca kuru madde miktarları (%).	33
Çizelge 5.6 Beyaz peynirlerin depolanma süresi boyunca asitlik (%l.a) değerleri.	34
Çizelge 5.7 Beyaz peynirlerin depolanma süresi boyunca suda çözünen kuru madde değerleri (%).	35
Çizelge 5.8 Beyaz peynirlerin depolanma süresi boyunca tuz değerleri (%).	36
Çizelge 5.9 Beyaz peynirlerin depolanma süresi sonunda Fe ve Zn değerleri (mg/kg).	37
Çizelge 5.10 Beyaz peynirlerin depolanma süresi sonunda sertlik ve kesme değerleri.	39
Çizelge 5.11 Beyaz peynirlerin depolanma süresi sonunda suda çözünen protein miktarları ve olgunlaşma durumları.	40
Çizelge 5.12 Beyaz peynirlerin depolanma süresi boyunca küf- maya sayısı (Log).	42
Çizelge 5.13 Beyaz peynirlerin depolanma süresi boyunca toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı (Log).	44

Çizelge 5.14 Duyusal Analiz Değerlendirme Sonuçları	45
--	----

RESİMLER DİZİNİ

	Sayfa
Resim 2.1 Dünya’da yayılış gösteren bazı kekik türleri.	10
Resim 2.2 Taze Kimyon (<i>Cuminum Cyminum</i>) ve kurutulmuş kimyon.....	12
Resim 4.1 Baskılama.	20
Resim 4.2 Kesim.	20
Resim 4.3 Salamurada bekletme.	20
Resim 4.4 Dinlendirme ve dolum.	20
Resim 4.5 Food Scan Dairy Cihazı.	21
Resim 4.6 Tekstür Analiz Cihazı.	25

1. GİRİŞ

Beslenme, karın doyurmak, açlık duygusunu bastırmak ya da canın çektiği şeyleri yemek içmek olmayıp, yaşam kalitesini yükseltmek ve sağlığı korumak geliştirmek için vücudun ihtiyaç duyduğu besin öğelerini uygun zamanlarda ve gerektiği ölçüde almak için bilinçli yapılması gereken bir eylemdir (Anonim 2004).

Sağlıklı beslenme, hayat boyu tüm canlıların yaşam kalitesinin artırılması, sağlığının korunması, geliştirilmesi ve sağlıklı yaşam biçimlerinin benimsenmesi ile beslenmeye bağlı kronik hastalıkların (bazı kanser türleri, koroner kalp hastalıkları, osteoporoz, hipertansiyon, diyabet, vb.) önlenmesi ve tedavisine yönelik beslenme biçimidir. Fakat beslenme konusundaki bilinçsizlik beslenme sorunlarının artarak büyümesine sebep olmaktadır. Bu yüzden sağlıklı beslenmeye yönelik eğitim programlarının etkin ve sürekli olması gerekmektedir (Yücecan 2001).

Vücudun işlevlerini yerine getirebilmek için ihtiyaç duyulan besin öğeleri gıdanın içerdiği besin değeri ile ölçülmektedir. Bu sebeple sütün besin değerini, temel bileşenleri üzerinde açıklamak mümkündür. Süt bileşiminde 200 civarında farklı besin öğesi bulundurmaktadır. Bu yüzden vücudun ihtiyacı olan besin öğelerinin tamamı dengeli ve yeterli bir şekilde sütte toplanmıştır. Bundan dolayı süt üstün özelliklere sahip bir gıda maddesi olarak tanınmaktadır (Özcan *et al.* 1998).

Türkiye "de üretilen çiğ süt; içme sütü, peynir, tereyağı, yoğurt, dondurma, süt tozu gibi çeşitli süt ürünlerine dönüştürülmektedir. Peynir, bu süt ürünleri içerisinde toplam çiğ sütün yaklaşık %40'ı olmak üzere en önemli payı almaktadır. Yani yaklaşık 4-5 milyon ton çiğ süt peynir üretimine ayrılmaktadır (Scott *et al.* 2007).

Peynir, ülkelerin mutfak zenginliğinin ve gelişmişliğinin göstergesidir. Dünyada binlerce türü olan peynirin Türkiye'de yaklaşık 50 türü biliniyor ve üretiliyor. Yöresel üretimlerinde eklenmesiyle bu yüzlerce çeşide ulaşabilmektedir (Üçüncü 2004).

Peynir, sütün zararsız organik asitlerin etkisiyle pıhtılaştırılması veya peynir mayası ilavesi ile değişik şekillerde işlenmesi ve süzülmesi, şekil verilmesi, tuzlanması, kimi zaman koku ve tat verici zararsız maddeler katılması ve çeşitli derece ve sürelerde olgunlaştırılması sonucunda elde edilen besin içeriği yüksek bir sütün mamulüdür (Yetişmeyen 1995).

Peynirin yapısında bulunan serum proteinleri, vitaminler, sütün serumundaki çözünen tuzlar ve diğer besin unsurlarının bulunmasının yanı sıra, sindirimini kolay olmasından dolayı günlük diyetinde önemli yer tutar. Peynir özellikle içermiş olduğu yüksek kaliteli protein, vitamin B2, vitamin A, Ca ve sütün yağı, yönünden oldukça zengindir (Eralp 1974).

Özellikle lor ve beyaz peynir protein açısından oldukça zengindir. Beyaz peynirin 100g'ı günlük fosfor gereksiniminin %62'sini ve kalsiyum gereksiniminin %76'sını, karşılamaktadır. Kemik ve diş gelişimi için kalsiyum önemli bir mineraldir. Hamile veya emziren kadınlar, çocuklar kalsiyuma daha çok gereksinim duyarlar. Bu sebeple peynir ile birlikte diğer sütün ürünlerini de tüketmeleri gerekmektedir. Çünkü peynirdeki kalsiyumun biyolojik değeri yüksektir ve insan vücudu tarafından kolayca kullanılabilir. Fosfor ise böbrek fonksiyonu, kas kasılması, sinir ve kas aktivitesi için vücuda alınması gereken bir mineraldir. Birlikte doğal olarak bulunan fosfor ve kalsiyum sütün ve sütün ürünlerinde ayrılmaz bir parçadır (İnt. Kyn.1)

Peynir üretimi dünyada giderek çoğalmaktadır. 1999 yılında üretim günlük 13.2 milyon ton iken, 2000 yılında günlük olarak 13.5 milyon ton civarındadır. Üretim miktarındaki bu yükseliş üretici olan tüm ülkelerde görölmektedir. Tüm üretici ülkelerde bu artış görölmektedir (Çapraz ve Yılmaz 2005).

Sütün fabrikalarının farklı hedef kitlelerine ve toplumun damak zevkine yönelik ürün çeşitliliğine gitmeyişi sütün sektörünün önemli sorunlarından bir tanesidir. Bugün ülkemizde geleneksel sütün ürünlerinden farklı olarak ciddi boyutta bir üretim mevcut değildir fakat dünyada 250 çeşit yoğurt, 900 çeşit peynir ve değişik fermente sütün ürünleri üretilmektedir. Yüksek turizm potansiyeline sahip ve Avrupa ile iç içe olan

ülkemizde ürün çeşitliliği yeterli değildir. Geleneksel ürünlerimiz meyve, aroma, baharat gibi katkılarla çeşitlendirilerek genişletilmemiştir. Ayrıca sportif, diyabetik vb. kişiler için de özel süt ürünleri üretilmemektedir. Uluslararası rekabet gücümüzün artması için gerek yurt içinde gerekse yurt dışındaki tüketiciye yönelik ürün geliştirme faaliyetlerinin artırılması gerekmektedir (Çapraz ve Yılmaz 2005).

Dünya üzerinde bitki çeşitlerinin 750.000 ile 1.000.000 civarında olduğu bilinmektedir. Bitki çeşitlerinin %1-10'u kadarının insanlar ve hayvanlar tarafından besin olarak kullanıldığı tahmin edilmektedir. Bu orandan çok daha fazlasının ise tıbbi amaçlı kullanıldığı bilinmektedir (Baytop 1999, Cowan 1999). Bitki ve baharatlar gıdalarda antimikrobiyal ve antioksidan etkileriyle gıdaları koruyarak raf ömrünü arttırmaktadır, yani sadece aroma ve tat vermekle kalmamaktadır.

Gıdalara lezzet vermek amacıyla kullanılan bitkisel ürünler de kısaca "Baharat" olarak tanımlanabilir. Lezzet vermek için bitkinin kök, kabuk veya yaprak gibi bir organı da kurutularak kullanılabilir. Çoğu baharatın etken maddesi uçucu yağlardır; çünkü baharatların temel kullanım amaçları gıdalara lezzet vermek olduğu için renk, koku veya tat maddeleri içerikleri yüksek olmalıdır. Uçucu olmayan bileşenlerin çoğu renk ve tat vericilerdir. Baharatlar tek başına temel gıda olarak tüketilemezler. Az miktarda bazı besin bileşenlerini içermelerine rağmen temel gıda olarak tanımlanmaları uygun değildir (Akgül 1993).

Çok uzun ve köklü bir geçmişe sahip olan baharatlar, ilk başlarda dini törenlerde, koku maddeleri üretiminde ve bitkisel tedavi amaçlı kullanılmışlardır. Daha sonra bu kullanım alanlarına gıdaları korumak ve dayanıklılıklarını artırmak ve lezzet vermek gibi alanlar da eklenmiştir. Günümüzde baharatların kullanım alanı sadece gıda ve eczacılıkla sınırlı değildir, parfümeri ve kozmetik endüstrileri de baharatları yoğun biçimde kullanmaya başlamıştır (Van del Doll 1981).

Doğal bilimlerin gelişmesiyle yüzyıldır seri halde modern analiz yöntemleriyle bitkiler analiz edilmeye başlanmıştır ve antimikrobiyal etkileri olduğu bilinen bitkilerin etken

maddeleri belirlenmiştir. 19. yy sonlarından itibaren bazı baharatlar ve bileşenleri, özellikle antimikrobiyal özellikleri bakımından incelenmiştir (Shelef 1983).

Son yıllarda tüketici, katkı maddesi kullanılmayan doğal ürünlere odaklanmaktadır. Bununla beraber sentetik antioksidanlar sağlığa zararlı olduğu için araştırmacıların çalışmaları bitkilerde oluşan doğal antioksidanlar üzerine yoğunlaşmıştır (Skrede *et al.* 2004). Doğal antioksidanlar baharat ve bitkilerde bulunan flavonoidler, fenolik asitler, vitaminler, uçucu bileşikler gibi fenolik bileşikler olarak sınıflandırılmaktadır.

Gıdalarda ticari olarak doğal antioksidanlar; bitkisel yağ bileşeni, flavonoid, tokoferol, askorbik asit, baharat ve bitki olarak kullanılmaktadır. Antioksidanlar; adaçayı, üzüm çekirdeği tohumu ekstraktı, şakayık, kekik, melekotu, kamış, mercanköşk, kimyon, alo vera, zencefil, hardal, biberiye ekstraktlarını içeren farklı türdeki bitkilerden elde edilmiştir (Fiorentino *et al.* 2008).

Gıda endüstrisinde bitki ekstraktlarının kullanımı gıda saklama süresini uzatabilmek amacıyla gün geçtikçe artmaktadır. Bitki baharatların doğal olmaları ve vücutta kalıntı bırakmamaları nedeniyle bitkilerin ve baharatların, antimikrobiyal olarak özellikle organik gıda üretiminde önemli bir yer bulacağı tahmin edilmektedir (Cerit 2008).

İnsan refahının artması gıda kaynaklı hastalıkların önlenmesi için ciddi beklentilerin oluşmasına sebep olurken beslenmede çeşitliliğe de yol açmıştır. Dolay olarak insanlar en iyi şekilde beslenmek ve bu esnada sağlığını korumak istemektedir. Bu yüzden bazı sentetik katkıları uzun zamandır gıda üretiminde kullanılmaktadır. Bunların güvenli olup olmadıkları tam olarak bilinmemekle beraber, gıda endüstrisinde kullanılabilen doğal antimikrobiyal etkili bitkilerin, diğer birçok antimikrobiyallere göre son derece güvenli olduğu bilinmektedir. Bunlardan uygun yöntemle elde edilebilecek ekstraktlar gıda muhafazasında bir aroma-lezzet bileşeni olmanın yanı sıra antimikrobiyal etki de göstermektedirler (Akgül 1993, Çan *et.al.* 1998, Nostro *et al.* 2000, Sağdıç *et.al.* 2002, Nair *et al.* 2005).

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Beyaz Peynir Genel Özellikleri

Beyaz peynir; TS 591 No'lu standarda göre, kuru madde de yağ oranı bakımından yağsız (kuru madde de <%20 yağ), yarım yağlı (kuru madde de %20–29 yağ), yağlı (kuru madde de %30–44), tam yağlı (kuru madde de en az %45) peynir olmak üzere 4 farklı türe ayrılmıştır. Kuru madde de rutubet miktarının en çok %60, tuz oranının ise en fazla %10 olması gerektiği bildirilmiştir (Anonim 2006).

Fazla miktardaki protein içeriği ile peynir protein diyetinde diğer besinlerle birlikte tüketilmesi durumunda, özellikle içerdiği fazla lizin ile bazı besinlerin (unlu mamullerin) biyolojik değerinin, 53'den 76'ya, yükseltilmesinde önemli rol oynar. Eksik unsurları (örneğin vitamin C) kolaylıkla diğer bazı besinlerle (sebzelerle-marul) karşılanabilen nadir besinlerden biri de peynirdir (Baysal 1999).

Ülkemizde, yeterli donanımdan yoksun küçük işletmelerde peynir üretiminin büyük bir bölümü starter kültür kullanmaksızın yapılmaktadır (Hayaloğlu *et al.* 2005). Endüstriyel boyutta beyaz peynir üretiminde pastörize inek sütü kullanılmakla birlikte keçi ve koyun sütleri de kullanılmaktadır. Dağdemir (2006)'ya göre; peynir yapım aşamaları işletmelerde çalışan ustaların bilgi ve becerisine bağlı kalmakta, bu durum bileşimleri farklı ve hijyenik kaliteden yoksun peynirlerin üretilmesine sebep olmaktadır. Günümüzde beyaz peynir üretimin bir kısmı küçük aile işletmelerinde geleneksel yöntemlerle yapılırken, üretim genellikle mandıra ve modern işletmelerde gerçekleştirilmektedir. Geleneksel beyaz peynir üretiminde standart bileşim ve kalitede peynir bulmak her zaman mümkün olmamaktadır çünkü beyaz peynir üretiminde çiğ süt kullanıldığından dolayı halk sağlığı açısından risk oluşturmaktadır.

Salamura beyaz peynir örnekleri üzerine yapılan bir çalışmada, peynir örneklerinde ortalama kuru madde %39.49, yağ %14.56, protein %17.06, kül %6.42, pH 5.74 olarak bulunmuştur (Çelik *et al.* 1998). Yine farklı bir çalışmada kuru madde %31.35-38.59, yağ %16.04 – 21.15, pH 4.38-5.4 olarak gösterilmiştir (Tayar 1995).

Peynirin yapımında çoğunlukla inek sütü kullanılmakta ve gittikçe inek sütünün kullanımı, diğer hayvan sütlerine göre artmaktadır.

Ülkemizde piyasadan rastgele toplanan peynir çeşitlerine ait bazı kimyasal özellikler ve mineral madde miktarları Çizelge 2.1 ve Çizelge 2.2’de gösterilmiştir (Ayar *et al.* 2006).

Çizelge 2.1 Ülkemiz piyasasında satışa sunulan peynirlerden rastgele toplanan çeşitlere bazı kimyasal özellikler.

	(%) Protein	(%) Yağ	(%)Kuru madde	pH	(%) Tuz
Kasar	29.16±1.29 b	27.66±4.63 a	63.16±4.92 a	4.84±0.33 bc	4.09±0.80 bc
Beyaz	14.26±1.01 d	17.16± 1.86 c	35.80±2.33 d	4.30±0.26 c	3.42±0.91 c
Lor	13.11±0.89 d	13.16±2.31 c	31.47±2.49 d	5.36±0.21 b	1.77±0.49 d
Tulum	25.93±2.23 c	23.33±1.50 ab	53.56±4.56 b	4.86±0.58 bc	4.09±0.32 bc
Küflü	36.20±2.61 a	4.16± 0.75 d	48.88±3.81 bc	5.98± 0.59 a	5.46±1.04 ab
Örgü	27.71±1.85 bc	22.20±4.63 b	58.38±2.62 a	5.03±0.14 b	6.14±1.32 a
Civil	34.40±1.92 a	4.08±1.42 d	43.96±2.56 c	5.02± 0.27 b	3.87±0.54 c

*Sonuçlar 6 adet örneğin ortalamasının alınmasıyla elde edilmiştir.

Peynir çeşitlerinde, %protein oranının en yüksek 36.20 ile küflü peynirde bulunurken, en düşük 13.11 değeri ile lor peynir de bulunmakta olduğu anlaşılmaktadır. %yağ miktarı değişimine bakıldığında en yüksek kaşar peyniri örneklerinde 27.66 civarında iken en düşük civil peynir çeşitlerinde 4.08 civarında tespit edilmiştir. %kuru madde miktarına bakıldığında yine en yüksek kaşar peyniri 63.16 iken lor peyniri 31.47 ile en az kuru maddeye sahip peynir çeşididir. pH lor peyniri 5.36 pH ile en bazik peynir çeşidi iken beyaz peynir 4.30 pH ile en asidik peynir çeşidi olarak belirlenmiştir. %tuz miktarı karşılaştırıldığında 6.14 miktarı ile en yüksek tuz oranına sahip peynir çeşidi örgü peynir olurken 1.77 ile en düşük tuz miktarına sahip peynir çeşidi lor peyniri olduğu saptanmıştır.

Ülkemizdeki bazı peynir çeşitlerinin mineral madde miktarları incelendiğinde; Örgü peynir çeşidi 67.16 mg/100g Mg, 3318 mg/100g Na ve 0.55 mg/100g Cu mineralleri yönünden en yüksek çeşittir, Lor peynir çeşidi Cu mineralini içermezken, Mg (33.5 mg/100g), Ca (449 (mg/100g), Na (616 mg/100g) ve Fe (0.11 mg/100g) olmak üzere en az mineral madde içeriğine sahiptir. Fe yönünden en zengin peynir çeşidi 0.82 mg/100g olarak tespit edilen kaşar peyniri olarak tespit edilmiştir (Çizelge 2.2).

Çizelge 2.2 Ülkemiz piyasasında satışı sunulan peynirlerden rastgele toplanan çeşitlere ait bazı mineral madde değerleri (mg/100gr) (Ayar A. et al. 2006).

	Mg	Ca	Na	P	Cu	Fe
Kasar	65.23 a	1172 a	1605 c	2103 a	0.52 a	0.82
Beyaz	37.36 b	637 bc	1511 c	807 b	0.12 ab	0.19
Lor	33.5 b	449 c	616 d	948 b	0.00 b	0.11
Tulum	40.11 b	918 ab	670 d	955 b	0.33 ab	0.71
Küflü	52.83 ab	748 bc	2170 b	1767 a	0.20 ab	0.90
Örgü	67.16 a	993 ab	3318 a	1815 a	0.55 a	0.42
Civil	47.03 ab	701 bc	1599 c	1708 a	0.26 ab	0.54

*Sonuçlar 6 adet örneğin ortalamasının alınmasıyla elde edilmiştir.

Çiğ sütteki mikroorganizmaların bir kısmı peynire geçmemesi ve aktivitelere bağlı olarak çeşitli kusurlara (örn; delik, şişlik ve çatlak) sebep olmaması için peynir yapılacak sütün bakteriyolojik yönden iyi kalitede olması gerekir (Tekinşen 1996).

Hijyenik açıdan istenmeyen *Mycobacterium tuberculosis*, *Brucella abortus*, *Coxiella burnetti* ile kötü tat ve koku oluşturan, peynir yapısında bozukluklara neden olan koliform ve bütirik asit bakterilerinin öldürülmesi peynire işlenecek sütün uygun pastörizasyonu ile sağlanmış olur (Öksüz 1989).

Süt aşırı derecede ısıtıldığı zaman maya ve pıhtılaşma yeteneği azalmaktadır bu sebeple peynire işlenecek sütün sıcaklığı ve süresi çok önemlidir (Öksüz 1989, Üçüncü 1984).

Peynir genellikle 5 ana aşamada üretilir. Bu aşamalar;

- Sütün hazırlanması,
- Asit veya enzimle sütün pıhtılaştırılması,
- Teleme elde etmek için peynir suyunun ayrılması,
- Telemenin işlenmesi,
- Peynirin olgunlaştırılmasıdır (Başaran 1990).

Peynirin olgunlaşması, diğer bir ifadeyle telemenin peynire dönüşmesi, olgunlaşma şartları (ısı, rutubet ve süre) ve telemenin biyokimyasal bileşimi ve telemenin mikrobiyal içeriği ile ilgilidir (Tekinşen 1996).

Peynirde olgunlaşma aşamasında; süttten, mikroorganizmalardan ve mayadan gelen enzimler tarafından karbonhidratlar, proteinler ve yağlar biyokimyasal değişimlere uğrayarak; peynirde yağ asitleri, aminler, laktik asit, esterler, peptitler ve alkoller gibi bir çok ürün oluşmaktadır. Bu ürünler de peynirlerde yapı, tat ve kokuyu belirlemektedir (Çağlar 1992). Ayar vd. (2000)'a göre peynirlerin tat, koku gelişimi teknolojik, mikrobiyolojik ve biyokimyasal olarak çok kompleks bir süreçtir. Proteoliz fermente süt ürünlerinin karakteristik aroma, tat, renk, tekstür gelişimleri üzerinde etkili olan önemli biyokimyasal reaksiyonlardan biridir (Arora and Lee 1990). Laktobasiller, peynirin işlenmesinde gerekli olan, proteaz, aminopeptidaz ve peptidazların en önemli kaynağından birisidir. Proteinlerin parçalanma işlemi olan proteolizi, fermentasyon ve olgunlaşma periyodunda gelişen mikroorganizmaların yanı sıra endopeptidazlar tarafından uzun peptidik zincirlerin koparılması, karboksipeptidaz ve amino peptidazlar tarafından da uç aminoasitlere ayrılması, mikroflora, fizikokimyasal koşullar ve özellikle de pH'ya bağlı olarak bazı enzimlerin katobolik etkisi ile aminoasitlerin başka yan ürünlere dönüşümü ile oluşmaktadır (Frey *et al.* 1986, Gürsoy *et. al.* 2000).

2.2 Baharatlar

Baharatların kullanımı ile ilgili ilk yazılı bilgiler, MÖ 5000 civarında Ortadoğu ve çevresinde tespit edilmiştir. Fakat yapılan bazı araştırmalarda Irak ve çevresinde civanperçemi gibi baharatların kullanıldığına dair bilgilere ulaşılmıştır. Daha önce tadı

bozulmaya başlayan av hayvanlarının tadını gizlemek amacıyla kullanılan baharatlar, zaman içerisinde kozmetik, ilaç ve aroma verici olarak bir çok alanda kullanılmıştır (Kustes 2013). Akgül (1993)'e göre baharatlar;

Hafif Baharatlar; Paprika, Kişniş

Acı baharatlar; Kırmızıbiber, Siyah ve Beyaz Biber, Zencefil, Hardal

Aromatik Bitkiler; Soğan, Sarımsak, Arpacık Soğan, Kereviz

Aromatik Baharatlar; Yenibahar, Kakule, Tarçın, Karanfil, Kimyon, Dereotu, Rezene, Çemen, Hindistan Cevizi Otlar Fesleğen, Defne, Dereotu Yaprakları, Mercan Köşk, Tarhun, Kekik şeklinde sınıflandırılmıştır (Akgül 1993).

Çalışmamızda kullanacağımız kekik ve kimyon baharatları aromatik baharatlar sınıfına girmektedir.

Etkili maddeyi oluşturan bileşiklerin miktarı her bitkide farklılık gösterir. Bitkilerin bileşiklerinin etkinliği bitkinin yetiştiği alan iklim koşulları ve mikroorganizmaların türlerine bağlı olarak da değişiklik göstermektedir. A (Thompson ve Cannon 1987).

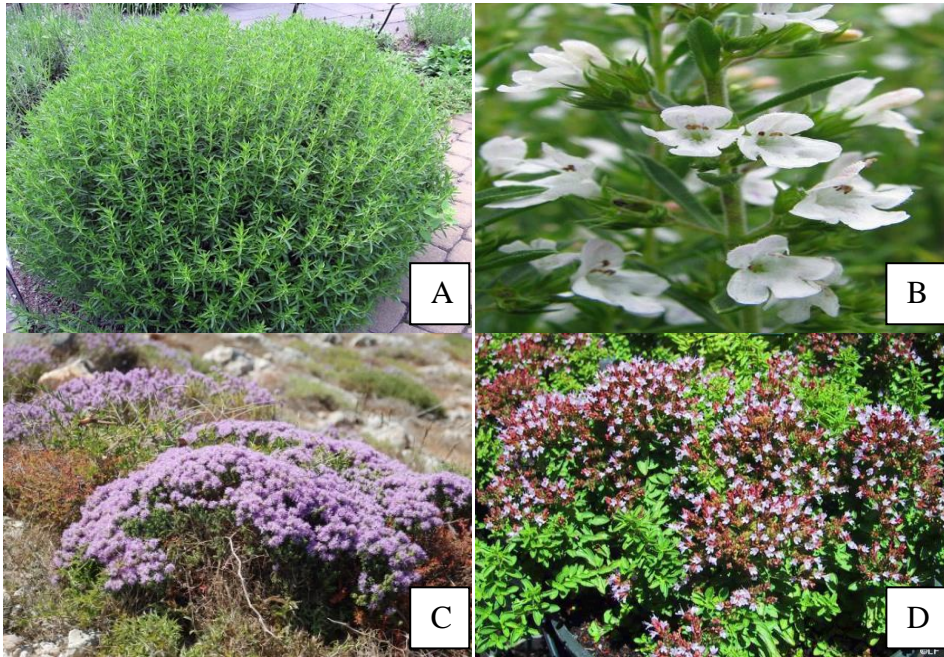
2.2. Kekik Bitkisinin Genel Özellikleri

Gün geçtikçe değeri artan şifalı ve tıbbi bitkilerin önemi bilinen bir gerçektir. Kekik de bu bitkilerden bir tanesidir. Ülkemizde bazı coğrafi bölgelerde kekiğin endemik türleri yetişmektedir. Bunun yanı sıra tıbbi ve şifalı bitkilerin çoğunluğunun gen merkezidir.

Demirhan (1974), “*De re Medicana*” adlı eserinde Romalı hekim Celcus (MS.3-64), kekik yağının antiseptik özelliğinden bahsetmektedir. Şiddetli öksürüğü olan çocuklara şarapla kaynatılmış kekik verildiğini X. Yüzyılda Dr. Trotula belirtmiştir (Demirhan 1974). Eskiden Yunanlılar’ın bu bitkiyi narkotik zehirlere karşı ve cilt altlarında veya diğer dokulardaki su toplanmasına karşı kullandığı bildirilmektedir (Holtam and Hylton 1979). Bu örneklerden de anlaşıldığı üzere kekik eskiden beri tedavi amacı ile kullanılmıştır.

Kekik, dünya üzerinde 40 türle temsil edilen *Labiatae* (*Lamiaceae*) familyasının bir cinsi olup kokulu bitkilerdendir. Kendine has kokusunu karvakrol ve timolden almaktadır. Bu gün değişik kültürlerde insanlar bu şekilde adlandırmışlardır. *Labiatae* familyasından 38 adet *Thymus* türü, 14 adet *Satureja* türü ve *Corydanthus capitatus* ve 23 adet *Origanum* türü, kekik olarak bilinmektedir. Akdeniz Bölgesi'nde, Kanarya Adalarında Kuzey Afrika'dan Habeşistan'a kadar uzanan yerlerde ve Asya ve Avrupa'da bulunan bu bitkiler genellikle kalkerli, derin olmayan, gevşek, ılımlı ve humuslu toprakları sever.

Ülkemizde 1500 metre rakıma kadar yayılış gösteren, 14 adeti endemik olarak yetişen 37-40 arasında tür bulunur. Ülkemizde yaygın olan *Thymus serpyllum* (kır kekiği, yabancı kekik, kekik, sater) Asya ve Avrupa'da da yaygındır. Ülkemizde yaygın olduğu yerler: Kayseri, İzmit, Doğu Karadeniz, Bursa Türkiye de yaygın olarak yetiştiği yerlerdir. Antalya yöresinde yetişen endemik bir türdür. *Thymus vulgaris* ülkemizde doğal olarak, (adi kekik, büyük kekik, sater kekiği) yetişmemektedir. *Thymus longicaulis* sp. *chavbardii* var. *antelyensis*, türüdür. Bazı kekik bitkileri Resim 2.1'de gösterilmiştir (İnt.Kyn.2).



Resim 2.1 Dünya'da yayılış gösteren bazı kekik türleri. (A: *Thymus vulgaris*. B: *Satureja montana*. C: *Corydanthus capitatus*. D: *Origanum majorana*.).

Çoğunlukla ilaç ve baharat olarak kullanılan beyaz kekik Batı ve Güney Anadolu bölgelerinde yetişmektedir. Yine kokusu kekiği andıran başka pek çok bitki türü ile aynı familyadan olan *Origanum* türü de kekik olarak bilinmekte ve kullanımına devam edilmektedir (İli 2003).

Kıvrık yapraklı, 25-30 cm yüksekliğinde bir kekik türü olan *Thymus vulgaris* Güney Avrupa kökenli bir bitkidir ve yaygın olarak tarımı yapılır. Bazı yörelerde, kurutulmuş çiçek ve yaprakları çok eskiden beri baharat olarak kullanılan bitkiden kekik balı üretilir (İli 2003).

İstanbul kekiği (*O. heracleoticum*), Trakya ve Ege Bölgesinde yetişen, çalimsı görünüşlü ve beyaz çiçekli sık tüylü, *Origanum* türlerinden olan çok yıllık bir bitkidir ve yaygın bir biçimde kekik adıyla satışı sunulur. Uçucu yağından kekik yağına benzer biçimde yararlanır. Yaklaşık yüzde 4-5 oranında uçucu yağ (başlıca bileşeni karvakrol) içeren bitki kekik yerine baharat olarak kullanılır (İli 2003).

İzmir Kekiği (*O. onites*) Batı ve Güney Anadolu'da yaygındır ve beyaz çiçekli, 50-60cm yükseklikte bir türdür. Halk arasında Kekik otu (*O. sipyleum*), ya da Güvey otu olarak bilinen genelde baharat olarak kullanılan ya da idrar arttırıcı, hazmettirici, gaz söktürücü etkilerinden dolayı çay olarak içilir. Aynı familyadan olan ve Trakya ile Batı ve Güney Anadolu'da yaygın olan *Thymbra spicata* "Karabaş Kekik" ya da "Kara Kekik" adıyla bilinen kekik türüdür. Antiseptik etkisi nedeniyle ilaç olarak da yararlanır halk arasında baharat ve çay gibi de kullanılır (İli 2003).

Sağdıç ve Öztürk (2010) ilk defa kekik bitkisinden sindirim kolaylaştırıcı, iştah açıcı, idrar söktürücü ve soğuk algınlığı tedavisinde de faydalandığını, dezenfekte edici etkiye sahip olduğunu ayrıca bazı gıdalarda görülen oksidasyonunun engellenmesinde kekik ve yağından faydalandığını belirtmişlerdir (Akarca 2013).

Kekik bitkisi yemeklerin tadını zenginleştirdiği gibi yağlı ve ağır olan yemeklerinde sindirimini kolaylaştırır. Halk arasında genellikle baharat olarak kullanılır. Kekiğin başlıca kullanım alanları, akciğer ve bronşlar, mide ve bağırsaklardır. Bitkinin önemli

etkin maddesi olan uçucu yağ, kana karışıp, bronşiyal kasları etkileyerek, krampları çözebilir. Bölgedeki bakteri gelişimine engel olur. (İnt.Kyn.3).

Kekik özellikle K ve Ca gibi makro, Na, Fe, Zn ve Mn gibi mikro besin mineralleri bakımından oldukça zengin bir baharattır. Literatürlerde de kekiğin %0.94-2.48 N, %0.18-1.27 P, %1.12-1.77 K, %0.77-1.89 Ca ve %0.12-0.41 Mg ihtiva ettiği rapor edilmektedir (Anonymous 1996).

2.3 Kimyon (*Cuminum cyminum*) Bitkisinin Genel Özellikleri

Kimyon (*Cuminum cyminum*), maydanozgiller (*Apiaceae*) familyasından Mayıs-Haziran ayları arasında, beyaz ve pembemsi renkli çiçekleri açan, 40-60 cm boyunda, bir yıllık otsu bir bitki türüdür. Anavatanı Doğu Akdeniz ve Orta Doğu'dur (Şahin 2013).

Gövdeleri dik, üstte dallanır. Yaprakları iplik gibi parçalı ve tüsüzdür. Çiçekler şemsiye durumunda toplanmışlardır. Şemsiye, 3-5 saplıdır. Çiçekler beyaz veya pembe renklidir. Meyvesi köşeli, oval şekilli, 4-5 mm boyundadır. Temmuzda meyveler olgunlaşır. Özel kokuludur ve meyveleri sabit ve uçucu yağ, tanen ve reçine taşımaktadır. Uçucu yağı bakımından önemli bir baharat bitkisidir (Şahin 2013).



Resim 2.2 Taze Kimyon (*Cuminum Cyminum*) ve kurutulmuş kimyon.

Maydanozgiller (*Apiaceae*) familyasından olan “Kimyon (*Cuminum cyminum*)”, Mayıs-Haziran ayları arasında, beyaz ve pembemsi renkli çiçekleri açan, 40-60 cm boyunda,

bir yıllık otsu bir bitki türüdür. Anavatanı Doğu Akdeniz ve Orta Doğu'dur. Özel kokuludur ve meyveleri sabit ve uçucu yağ, tanen ve reçine taşımaktadır. Uçucu yağ bakımından önemli bir baharat bitkisidir. Çiçekler şemsiye durumunda toplanmışlardır. Yaprakları iplik gibi parçalı ve tüysüzdür. Gövdeleri dik, üstte dallanır. Şemsiye, 3-5 saplıdır. Çiçekler beyaz veya pembe renklidir. Meyvesi köşeli, oval şekilli, 4-5 mm boyundadır ve meyveler Temmuz ayında olgunlaşır (Şahin 2013).

Kimyonun dünyada genel olarak en çok yetiştirildiği ülkeler: İran, Özbekistan, Tacikistan, Türkiye, Fas, Mısır, Hindistan, Suriye, Meksika ve Şili'dir. Su ve besin maddesi isteğinin azlığı, yetiştirme süresinin kısalığı ile nadas alanlarının daraltılmasında kullanılabilecek bitkilerden biri olan kimyon, Türkiye'de en fazla İç Anadolu bölgesinde kültürü yapılan bir ilaç ve baharat bitkisidir (Kan 1990).

Kimyon baharatı, özellikle Kuzey Afrika, Orta Doğu, batı Çin, Hindistan ve Meksika mutfağında çok kullanılan bir baharattır. Kimyon bitkisinin olgunlaştıktan sonra toplanıp kurutulmuş tohumlarından ya da bu tohumların öğütülmesinden elde edilir. Keskin, acı ve biraz sert bir tadı vardır. Özellikle et yemeklerine katılır. Kebap gibi pek çok yöresel yemekte, ayrıca bazı içkilere ve hamur yemeklerine çeşni katmak için kullanılır. Midevi, gaz giderici, terletici olarak kullanılır (İnt. Kyn.4). 100gr kekik ve kimyonun besin bileşenleri Çizelge 2.3' de verilmiştir (Akgül 1993)

Çizelge 2.3 Kekik ve kimyon baharatının kimyasal bileşimi (Akgül 1993).

Kimyon		Kekik	
Su : 8.1 g	P : 499 mg	Su : 7.8 g	Mg : 220 mg
Yağ : 18.3 g	Na : 168 mg	Protein : 9.1 g	P : 201 mg
Lif : 10.5 g	C vit. : 8 mg	Yağ : 7.4 g	K : 814 mg
Ca : 931 mg	Niasin : 5 mg	Kh : 63.9 g	Na : 55 mg
Protein : 17.8 g	K : 1788	Lif : 18.6 g	Zn : 6 mg
mg	Zn : 5 mg	Kül : 11.7 g	Niasin : 5 mg
Kh : 44.2 g	Tiamin : 1 mg	Ca : 1890 mg	A vit. : 3800 IU
Kül : 7.6 g	A vit. : 1270	Fe : 124 mg	
Fe : 66 mg			
IU			
Mg : 366 mg			

3. LİTERATÜR BİLGİLERİ

Literatürde kekik ekstraları, esansiyel yağları ile ilgili süt ürünlerinde yapılmış çalışmalar bulunmakla birlikte peynir konusunda yapılmış çalışmaların sayısı oldukça azdır. Kekik ve kimyon ekstralarının kullanılarak gıdalar üzerindeki etkileri araştırılmış birçok çalışma vardır ancak baharat olarak kullanıldığı çalışmalar süt ürünlerinde sınırlı sayıdadır.

Literatürde kekik esansiyel yağları, kekik ekstraları ile ilgili peynir konusunda yapılmış çalışmaların sayısı oldukça azken diğer süt ürünlerinde yapılmış çalışmalar bulunmaktadır. Kimyon ve kekik ekstralarının baharat olarak kullanıldığı çalışmalar süt ürünlerinde sınırlıdır; ancak bunlar kullanılarak gıdalar üzerindeki etkileri araştırılmış birçok çalışma vardır.

3.1 Kekik ve Kimyon Ekstralarının Kullanılmasıyla İlgili Yapılan Bazı Çalışmalar

Korkmaz (2011), yapmış olduğu çalışmada, aromatik bitki yağlarının kullanıldığı örneklerin pH değerleri ile kontrol örneğinin pH değerleri arasında farklılıklar bulunduğu belirlenmiştir. Portakal kabuğu, kekik ve nane yağı ilave edilen örneklerde ortalama pH değerlerinin, kontrol örneklerine göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Özellikle kekik yağı ilave edilen örneklerde, pH değerlerinin daha yüksek ve depolama süresince pH düşüşünün daha yavaş olduğu belirlenmiştir.

Çeşitli baharat, bitki ve mantarlarla zenginleştirilmiş Çedar, Feta ve Roquefort peynirlerinde toplam fenolik bileşen ve DPPH radikali indirgeme analizleri zenginleştirmenin antioksidan aktiviteye etkisini belirlemek için gerçekleştirilmiştir. Sade peynir, bitkilerce zenginleştirilmiş peynir ve Roquefort peynirlerinin antioksidan aktivitesinin incelendiği bu çalışmada DPPH radikali indirgeme aktivitesini en yüksek Roquefort peyniri sergilerken, bitkilerce zenginleştirilmiş peynir sade peynirden daha yüksek bir aktivite ortaya koymuştur (Apostolidis *et al.* 2007).

Kamel (2000), tıbbi ve aromatik bitkilerin yapısında yer alan aktif bileşiklerin bitkiye antifungal, antioksidan, antibakteriyel, antivirütik, antiseptik, hipokolesterolemik, spazmolitik ve analjezik özellik kazandırdığını belirtmektedir.

Tereyağında yağ oksidasyonunu engellemek için doğal antioksidanların kullanılması konusunda çalışmalar yapılmaktadır. Kekik ve kimyon esansiyel yağlarının oda sıcaklığında saklanan tereyağında oksidasyonu engellediği yapılan bir çalışmayla ortaya koyulmuştur. Asit ve peroksit değerleri ölçülerek tereyağında oksidasyon takip edilmiştir. Depolama boyunca asit değerlerinde kademeli bir artış görülürken peroksit değerlerinde çok az değişiklik saptanmıştır. Kekik ve kimyon esansiyel yağların tereyağına ilave edilmesi asit değerlerinde çok az bir artışa sebep olmuştur. Tereyağında yağ oksidasyonunun inhibe edilmesinde 200 ppm dolayında kekik ve kimyon esansiyel yağ asitleri BHT kullanımına göre daha etkili bir sonuç vermiştir (Emmons *et al.* 1986).

Tereyağında, *Satureja cilicica* esansiyel yağının antioksidan aktivelerini saptamak için çalışma yapılmıştır. Çalışmada tereyağına %0.5, %1 ve %2 oranlarında antioksidan olarak esansiyel yağ ilave edilip bunlar, 60 gün depolama boyunca 4 ve 20 °C’de analiz edilmiştir. Tereyağında *S. cilicica* esansiyel yağı çok yüksek bir antioksidan etki göstermiştir. Esansiyel yağ konsantrasyonunun artmasına bağlı olarak yağlarında antioksidan aktivitelerinde artış görülmüştür. Sonuç olarak tereyağında *S. cilicica* esansiyel yağının hem doğal aroma maddesi olarak hem de doğal antioksidan kullanılabildiği görülmüştür (Özkan *et al.* 2007).

Salmonella enteritidis NCTC 4444 ve *L. monocytogenes* NCTC 11994 ilave edilerek yapılan bir çalışmada yağlı ve yarım yağlı yumuşak peynirlerde defne, tarçın, kekik ve sarımsak özütleri kullanılmıştır. Çalışma sonunda az yağlı peynirlerde kekik özütünün *S. enteritidis*’e karşı diğer özütlerin yağlı peynirlerde gösterdiği etki kadar etki sağladığı görülmüştür (Smith *et al.* 2001).

Akyüz ve Ayar (2003), olgunlaşma esnasında beyaz peynirin üzerine katılan nane ve kekik ekstraktlarının etkisini inceledikleri çalışmada, kekik ekstraktının bakteri, maya ve küf faaliyetlerini az da olsa engellediğini saptamışlardır.

Kekik uçucu yağının ilave edildiği labne peynir ve yoğurtta *S. thermophilus* ve *Lactobacillus bulgaricus* bakterilerinin kekik yağı ilavesiyle birlikte azalma sağladığını El-Nawawy vd. (1998) vurgulamışlardır.

Seydim ve Sarıkuş (2006), *S. aureus*, *L. monocytogenes*, *E. coli O157:H7*, *L. plantarum* ve *S. Enteritidis* gibi 5 gıda patojeni ile antibakteriyel aktivite çalışması yapmışlardır. Farklı baharat ekstraktları içeren peynir altı suyu proteininden üretilmiş film disklerini besi yeri üzerine uygulamışlar ve oluşan inhibisyon zonlarını ölçmüşlerdir. %2 konsantrasyon düzeyindeki kekik uçucu yağını içeren filmin, sarımsak ve biberiye ve uçucu yağını içeren filmlerle kıyaslandığında bu bakterilere karşı daha çok etkili olduğu tespit edilmiştir.

Kekik uçucu yağı ve bileşenleri konusunda üzerinde birçok çalışma yapılan bitkilerden biridir. Dünyadaki en önemli ve yaygın olarak kullanılan baharatlardan bir tanesi kekiktir. Uçucu yağında thymol, terpineol, borneol, carvacrol, p-simen, cymol, linalol gibi bileşenler mevcuttur. Thymol güçlü bir antimikrobiyaldir. Bazı ülkelerde tek başına gıda aroma katkısı olabilmektedir (Akgül 1993).

Kekikte bulunan *timolun* starter kültürlerini azaltıcı yönde etki ettiği kekik uçucu yağının süt ürünlerindeki antimikrobiyal etkisini belirlemek için yapılan bir çalışmada bildirilmektedir (Viuda- Martos *et al.* 2008).

4. MATERYAL VE METOT

4.1 Materyal

Bu çalışmada, süt işletmesinde bölgeden ve çevre illerden temin edilen inek sütleri kullanılarak beyaz peynir üretimi yapılmıştır. Beyaz peynir üretiminin gerçekleştirildiği işletmede peynir mayası olarak da Renmax firmasının 1/16000 kuvvetindeki peynir mayası kullanılmıştır. Solvey marka kalsiyum klorür (CaCl_2) kullanılmıştır. Arifoğlu marka, kapalı ambalajda kurutulmuş kekik (*Origanum*) ve kimyon (*Cuminum cyminum*) baharatları kullanılmıştır. Daha önce oranları uygun karışım oranlarını belirlemek için çalışmalar yapılmış olup uygun olan tat, görsel ve tüketilebilirlik durumu değerlendirildikten sonra karışım oranlarına karar verilmiştir. 650 gramlık polistren kaplar ambalaj materyali olarak kullanılmıştır.

4.2 Metot

4.2.1 Çalışmada Kullanılan Baharatların İsimlendirilmeleri ve Formülasyonları

Yapmış olduğumuz çalışmada örnekler içerdikleri kimyon ve baharat karışımı oranlarına göre aşağıdaki şekilde isimlendirilmişlerdir.

A: Sade Beyaz Peynir (Kontrol) Örneği

BK: %0.15 (0.75+0.75) Kekik+ Kimyon katkılı beyaz peynir

CK: %0.20 (0.1+0.1) Kekik+ Kimyon katkılı beyaz peynir

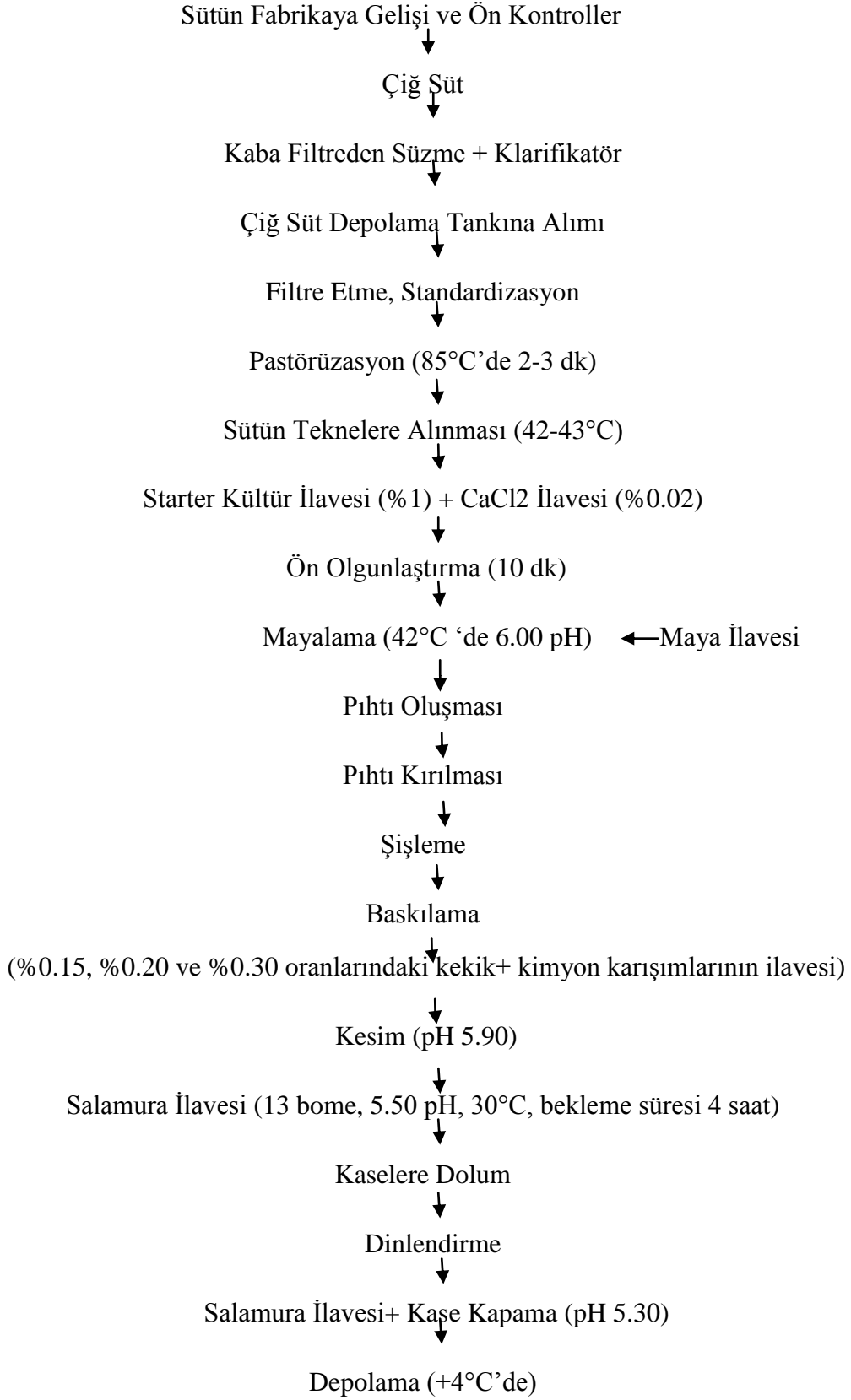
DK: %0.30 (0.75+0.75) Kekik+ Kimyon katkılı beyazpeynir

4.2.2 Kekikli Kimyonlu Beyaz Peynir Üretimi

Peynirlerin üretimine geçilmeden önce ön denemeler yapılmış ve üretimde kullanılacak kekik ve kimyon baharatlarının oranları belirlenmiştir. Peynirlerin üretimi iki tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Peynir üretimi Cebeci Süt ve Süt Ürünleri fabrikasında beyaz peynir üretim bölümünde gerçekleştirilmiştir. Peynir üretim işlem basamakları Şekil 4.1'de verilmiştir.

Çiğ süte gerekli ön kontrollerin (kuru madde, ph, yağ, titrasyon asitliği) yapılmasından sonra kaba filtrelerden ve klarifikatörden geçirilerek depolama tanklarına alınmıştır. Depolama tanklarından pastörizeye gelen süt 250 µ filtreden geçirilmiş, ürüne göre yağ oranı standardize edilmiş ve 85°C'de 2-3 dk pastörize edilmiştir. 42-43°C' de pastörizatörden çıkan süt teknelere alınmış %0.7 oranında termofilik starter kültür ve %0.02 oranında CaCl₂ ilave edilmiştir. Sütün asitliği pH 6.00 oluncaya kadar 10 dk ön olgunlaştırmaya bırakılmış ve 60 dakikada pıhtı oluşacak şekilde maya ilave edilmiştir (Tekinşen *et al.* 1997).

Yaklaşık 1 saat sonra oluşan pıhtı 0.5x0.5 cm boyutlarında kesilerek küp şeklinde teleme elde edilmiş ve teleme 20 dk bekletilmiştir. Tekne içindeki branda çıkartılarak teleme beze sarılmış ve şişlenmiştir. Üzerine baskı levhaları konularak peynir altı suyunun uzaklaştırılması sağlanmıştır. Baskılama işlemi 1 saat sürdükten sonra suyunu bir miktar kaybetmiş olan teleme köy peyniri kalıplarına alınmıştır. Köy peyniri kalıpları, altı delikli içinde teleme suyunun uzaklaşması için süzgeci bulunan, üzerinde de her noktaya eşit miktarda basınç uygulanacak şekilde düzenlenmiş olan aparatı olmak koşuluyla toplam 3 parçadan oluşmaktadır. Kalıp içerisindeki suyunun bir kısmını atmış olan telemeye, teleme miktarına göre %0.15 (0.075 kekik + 0.075 kimyon), %0.20 (0.10 kekik + 0.10 kimyon) ve %0.30 (0.15 kekik + 0.15 kimyon) oranlarında hazırlanmış olan karışımlar eklenmiş ve 3 saat daha baskılama işlemine devam edilmiştir. Peynirin asitliği 5.85-5.90 pH ya ulaştığında sertliği kontrol edilerek kesilmiştir. 30°C'de 13°Bome salamurada son ürün tuz miktarı %2 olacak şekilde 4 saat bekletilmiştir. Daha sonra salamuradan alınıp kalıplarına konulmuştur. Aynı işlem aşaması tüm numuneler için ve katkısız standart peynir için uygulanmıştır.



Şekil 4.1 Kekik ve kimyonlu beyaz peynir üretimi akış şeması.



Resim 4.1 Baskılama.



Resim 4.2 Kesim.



Resim 4.3 Salamurada bekletme.



Resim 4.4 Dinlendirme ve dolum.

4.2.3 Fiziksel Analizler ve Kimyasal Analizler

4.2.3.1 pH Tayini

HANNA HI9024 model pH metre cihazıyla örneklerin pH değerleri belirlenmiştir.

4.2.3.2 Titrasyon asitliği Tayini (%laktik asit cinsinden)

Belli miktardaki örneğin, belli konsantrasyondaki bir baz çözeltisiyle titrasyonu yoluyla titrasyon asitliği saptanmaktadır (Cemeroğlu 1992).

Analiz içi 10 gr örnek numunesi tartılıp 100 ml saf su ile iyice öğütüldükten sonra filtre edilmiş ve 0.1 N NaOH ile açık pembe renk alınca kadar titre edilerek sarfiyat bulunup %titrasyon asitliği hesaplama yöntemi ile belirlenmiştir. Titrasyon asitliği aşağıdaki eşitlikten yararlanılarak hesaplanmıştır.

$$\text{Titrasyon Asitliği (\%)} = \frac{V.N.F}{M} \times 100 \quad (4.1)$$

Burada;

V: Harcanan 0,01 N NaOH miktarı, ml

F: Baskın asitin miliekivalent ağırlığı (Laktik asit hesaplaması için 0,009)

E: 1 ml 0,1 N NaOH'ın eŖdeđer asit miktarı(malik asit cinsinden)

M: Titre edilen örneğin gerçek miktarı, g.

4.2.3.4 Kuru Madde Miktarının Belirlenmesi

Örneklere kuru madde oranı, FOSS cihazı ile ölçülerek %kuru madde olarak belirlenmiştir. Ayrıca toplam kuru madde, gravimetrik olarak analizi karşılaştırmalı olarak yapılmıştır.

Numuneler homojen hale getirildikten sonra cihazda ürün miktarını belirtmek için kullanılan aparata petri yerleştirilir. Petri üzerinde leke olmamasına dikkat edilir. Ürün sık olmamalıdır ve petri kabından taşmamalıdır. Aparatın petri hizasında olması sağlanır. Cihazın içine petri kabı yerleştirilir "products" bölümünden peynir çeşitleri için "Chesee Moisture_PetriLid" grubu seçilir ve ekrana ürün ismi yazılır. "Collect" tuşu ile işlem başlatılır. 40 sn süre içerisinde çıkan sonuç bilgisayara otomatik olarak kaydedilir.



Resim 4.5 Food Scan Dairy Cihazı.

4.2.3.5 Suda Çözünen Kuru Madde (SÇKM) Miktarının Belirlenmesi

Carl Zeiss marka abbe refraktometresi ile 20°C 'de kekikli kimyonlu beyaz peynir ve sade beyaz peynir örneklerinde suda çözünür kuru madde miktarı belirlenmiştir. Salamuralardan refraktometre üzerine örnek alınarak değerler okunmuş ve sonuçlar kaydedilmiştir (Cemeroğlu 1992).

4.2.3.6 Kül Miktarının Belirlenmesi

Örneklere kül tayini için yaklaşık 3g numune krozelerde tartılıp, kurutma dolabında yaklaşık 105°C'de kurutulmuştur. Önce düşük derecede olmak üzere kül fırınında 550°C'de kül rengi beyazlayıncaya kadar yakılarak sonra desikatörde soğutulup, tartılmış ve kül oranı %olarak hesaplanmıştır (Oysun 1996).

$$\text{Toplam Kül (\%)} = \frac{B-D}{A-D} \times 100 \quad (4.2)$$

A: Kroze + numune ağırlığı

B: Yakma sonucu kül + kroze ağırlığı

D: Kroze ağırlığı

4.2.3.7 Yağ Miktarının Belirlenmesi

Örneklere yağ oranı, FOSS cihazı ile ölçülerek %yağ olarak belirlenmiştir. Ayrıca %yağ, gerber yöntemi ile karşılaştırmalı olarak yapılmıştır (Metin ve Öztürk 2002).

4.2.3.8 Tuz Miktarının Belirlenmesi

Sonuçlar %olarak ifade edilmiştir. Örneklerin tuz oranları ‘Mohr Titrasyon Yöntemi’ne göre, hazırlanan örneğin ayarlı 0.1 N AgNO₃ ile titre edilmesi ile belirlenmiştir (Bradley *et al.*1993). Ayrıca örneklerde tuz oranı, FOSS cihazı ile de karşılaştırılmalı ölçülerek %tuz miktarı belirlenmiştir.

$$\text{Tuz (\%)} = \frac{V \times F \times 0.005844}{M} \times 100 \quad (4.3)$$

Burada;

V:Harcanan 0.1 N AgNO₃ miktarı, ml

F: 0.1 N AgNO₃ faktörü

M:Titre edilen örneğin gerçek miktarı, g.

4.2.3.9 Enerji Değeri Hesaplanması

Gıda maddelerinde kalori değerleri hesaplanması yapılmadan önce numunede %yağ, %kül, %protein, ve nem analizleri yapılır. Bu değerler toplanıp 100 den çıkartılır böylece karbonhidrat miktarı belirlenmiş olur. Formül yöntemi kullanılarak hesaplama yapılmıştır. Bir gıda maddesinin vereceği kalori bakımından besin değerini hesaplamak için önce bu maddenin protein, yağ ve karbonhidrat yüzdeleri analizle belirlenmiştir (İnt. Kyn.5). Enerji değeri hesaplaması aşağıdaki eşitlikten yararlanılarak yapılmıştır.

$$\text{Karbonhidrat} = 100 - (\text{Kül} + \text{Protein} + \text{Nem} + \text{Yağ}) \quad (4.4)$$

$$\text{Enerji} = [(\text{Karbonhidrat} - \text{Diyet Lif}) \times 4] + (\text{Yağ} \times 9) + (\text{Protein} \times 4) \quad (4.5)$$

4.2.3.10 Vitamin Analizi (Vitamin-C)

Araştırmada C vitamini analizleri LC-MS/MS cihazında sade peynir ve katkılı peynir örnekleriyle yapılmıştır (İnt. Kyn.6).

4.2.3.11 Mineral Madde Analizi

Araştırmada kalsiyum (C), potasyum (K), demir (Fe), magnezyum (Mg), çinko (Zn) oranlarına ilişkin analizler NMKL-161 ICP MS cihazında sade peynir ve katkılı peynir örneklerinde yapılmıştır (İnt. Kyn.7).

4.2.3.12 Suda Çözünen Protein Miktarı

Suda erimeyen azotlu maddelerin, suda eriyebilir hale gelmesi olarak açıklanan olgunlaşma durumu Kjeldahl metodu kullanılarak belirlenmiştir.

Darası alınmış bir saat camı içerisinde 10 g peynir numunesi tartılarak porselen havan içerisinde alınır. Üzerine kaynama noktasının altında ki sıcaklıkta 20 ml saf su ilave edilerek ezilir ve sulandırılır. Sıvı kısım 250 ml'lik balon joje içerisinde alınır. Balon içerisindeki sıvı miktarı 200 ml oluncaya kadar bu işleme devam edilir. Balon içeriği 200 ml'ye ulaştıktan sonra balon soğumaya bırakılır, soğuduktan sonra saf su ile 250 ml'ye tamamlanır. İyice karıştırılır ve süzgeç kâğıdı yardımı ile süzülür. Süzüntüden 25 ml (1 g peynir) alınarak kjeldahl metodu ile suda eriyen toplam azot miktarı tespit edilir. 0.625 faktörü ile çarpılarak süt ürünlerindeki protein oranı hesaplanır (Kurt *et al.* 2007).

4.2.3.13 Tekstür Analizi

Tekstür analizi olgunlaşmanın 90. gününde yapılmıştır. Eşit hacimde numuneler kesilerek TA HD plus marka tekstür analiz cihazıyla örneklerin tekstür analizi yapılmıştır.



Resim 4.6 Tekstür Analiz Cihazı.

Sıkıştırma modu ile sertlik analizi yapılmıştır. Her örnek için 3 defa sıkıştırma analizi tekrar edilmiş ve ortalama sonuç belirlenmiştir.

Test Öncesi Hızı: 1mm/sn

Test Hızı: 5 mm/sn

Mesafe: 25 mm

Gerinim: %10

Tetik Kuvveti : 5.0 gr /probe

4.2.4 Mikrobiyolojik Analizler

4.2.4.1 Koliform Grubu Bakteri Sayımı

Analiz edilecek peynir örnekleri, 90 ml steril ringer çözeltisi bulunan analiz kavanozlarına 10 gr olacak şekilde tartılır. Çözelti kapakları kapatılıp iyice çalkalanır. Koliform grubu bakteri sayısı, VRB (Violet Red Bile) agar (merck) kullanılarak yayma plak yöntemi ile yapılmıştır. Su banyosunda sterilize olan besiyeri, yaklaşık olarak 12.5 ml olacak şekilde petri kaplarına dökülmüştür. Besiyerinin bie süre donması beklenir

(Özdemir ve Sert 1996). Ardından hazırlanan dilusyonlardan çift paralel olacak şekilde 0.1'er ml petri kutularına ilave edilir. Bir süre sonra ikinci bir katman daha dökülerek karıştırılır. Besiyerleri katılaştıktan sonra, petri kutuları ters çevrilerek 24-48 saat boyunca 30°C'deki inkubatörlerde bekletilir. İnkübasyon işleminden sonra, yüzeyde üreyen 0.5 mm den daha büyük pembe-kırmızı renkli koloniler sayılır (Anonim 1989, Halkman 2005, Akarca 2013). Bütün dilusyonlar ve paraleller sayıldıktan sonra bakteri sayısı aşağıdaki formülle hesaplanır (Halkman 2005).

$$N=C/[Vx(n1+ 0.1 x n2) x d] \quad (4.6)$$

Burada;

N : Gıda örneğinin 1 gram ya da 1 mililitresindeki mikroorganizma sayısı

C : Sayımı yapılan tüm petri kutularındaki koloni sayısının toplamı

V : Sayımı yapılan petri kutularına aktarılan hacim (mL)

n1: İlk seyreltiden yapılan sayımlarda sayım yapılan petri kutusu adedi

n2: İkinci seyreltiden yapılan sayımlarda sayım yapılan petri kutusu adedi

d : Sayımın yapıldığı ardışık iki seyreltiden daha konsantre olanın seyrelme oranı

4.2.4.2 *E.Coli O157*

Peynir numunelerinden çift paralelli olarak, ön zenginleştirme amacıyla 25 er gram steril stomacher poşetine alınmış ve üzerine 225 ml peptonlu su ilave homojen halae getirilir. 36-37 °C'de 22-24 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyonu tamamlanan numunelerden 1 er ml alınarak *E.coli O157* Chromogenic Agar üzerine ekim yapılmış ve 36-37 °C'de 24-48 saatte leylak rengi koloni oluşumunun varlığı gözlemlenmiştir.

4.2.4.3 *Salmonella* sayımı

Salmonella analizi vidas yöntemi ile yapılmıştır. Peynir numunelerinden ön zenginleştirme amacıyla steril içerisinde 225 ml tamponlanmış peptonlu su bulunan cam kavanoz içerisine 25 gr peynir örnekleri alınmış ve 36-37 °C’de 16-20 saat süre ile inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon işleminin tamamlanmasından sonra hazırlanmış kültürden 0.1 ml alınarak 10 ml RVS broth içeren tüplere konulup 41.5°C-42.5°C’de 6-8 saat inkübasyona bırakılmıştır. Aynı kültürden 1 ml alınarak 10 ml MKTTn novobiocin içeren üplere aktarılarak 36-37°C’de 6-8 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda MKTTn besiyerinden 0.1 ml ve RVS broth besiyerinden 1 ml alınarak 10 ml Mannose broth (M-broth) içeren tüplere aktarılıp, 41.5°C- 42.5°C’de 16-20 saat süreyle inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon süresi sonunda iki tüpten 1'er ml steril tüpe alınıp 15 dakika 100°C'deki su banyosunda tutularak oda sıcaklığına getirilmiş, 500 µl alınmış ve vidas cihazına yerleştirilmiştir. 45 dakika sonunda sonuç alınmıştır (Oktay 2005). Çalışma çift paralelli olarak yürütülmüştür.



Resim 4.7 Vidas cihazı.

4.2.4.4 *Listeria monocytogenes*

Listeria monocytogenes analizi vidas cihazı ile yapılmıştır. Peynir numunelerinden çift paralelli olarak, ön zenginleştirme amacıyla 25 er gram steril stomacher poşetine alınmış ve üzerine 225 ml Half-Braser Broth (Biomerieux) ilave edilerek en yüksek hızda 2 dk süreyle homojenize edilmiştir.

Hazırlanmış olan numune torbası 30°C’de 24-26 saat süre inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon süresinin tamamlanmasından sonra 500 µl alınarak Biomerieux vidas cihazının kitlerine analiz edilmek üzere yerleştirilmiş ve 70 dk sonra sonuç alınmıştır (Oktay 2005).

4.2.4.5 Koagülaz Pozitif Stafilokok Sayısı

S. aureus analizinde Baird Parker Agar (BPA) en çok kullanılan besiyeridir. Agar çalışma prensibi, *S. aureus*’un potasyum tellüriti indirgemesi ve yumurta sarısını hidrolize etmesi özelliğine dayanır.

Gıda numunesi uygun şartlarda alınır laboratuarda tartılır. Dilüsyon sıvısı eklenerek homojenizasyon işlemine tabi tutulur. Daha sonra Baird Parker Agar’a uygun dilüsyon ve miktarda ekim yapılır. Ekim yapılan petri kapları 48 saat, 35±1°C’de etüvde inkübasyona bırakılır. İnkübasyon sonunda petri ortamında görülen pürüzsüz, konveks, yuvarlak, dar ve çevresinde yarı saydam bir zon bulunan, siyah-gri parlak ve 2-3 mm çapındaki koloniler şüpheli *S. aureus* kolonileridir (İnt. Kyn.8).

4.2.3.5 Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayısı

Bu amaçla Plate Count Agar (PCA) besiyeri kullanılmıştır. Ekim yapılan petri kutuları 5 gün süre ile 25° C’ de inkübasyona bırakılarak oluşan koloniler sayılmaktadır (Ünlütas ve Turantas 1996).

4.2.4.6 Küf ve maya

Küf ve maya sayısının belirlenmesinde Dichloran Rose Bengal Chloramphenicol Agar (DRBC) besiyeri kullanılmıştır. Ekim yapılan petri kutuları 35°C’de 48 saat boyunca inkübasyona bırakılarak oluşan koloniler sayılmaktadır (Ünlütas ve Turantaş 1996).

4.2.5 Duyusal Analizler

Duyusal analizler, puanlama testleri uygulanarak yapılmıştır. Duyusal analiz değerlendirmesi 10 panelistin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Panelistler A, BK, CK ve DK peynir numunelerini 1. Gün, 30. Gün, 60. Gün ve 90. Gün sonunda değerlendirmişler ve verdikleri puanların ortalamaları alınarak genel beğeni puanı hesaplanmıştır.

Çizelge 4.1 Duyusal analiz değerleri.

Özellikler	Değerler
Renk ve Görünüş	Kendine has görünüş ve renkte olmalı, gözle görünür şekilde dalgalı renk, homojen olmayan yapı ve alışılmış beyaz peynir renginden uzak bir renk olmamalıdır.
Yapı ve Tekstür	Kendine has peynir kokusunun yanında ve baharat kokusu da hissedilmelidir. Çok sert ya da çok yumuşak olmamalıdır.
Tat ve Aroma	Kendine has peynir tadında olmalı, acımsı ya da ekşimsi olmamalıdır. Baharat aroması hissedilmelidir.
Genel Beğeni (ortalama beğeni oranı)	Tüm panelistlerin verdiği puanların ortalaması alınarak belirlenecektir.

4.2.6 İstatiksel Analizler

Çalışmamızda kontrol ve üç değişik oranda baharat karışımı ile üretilen beyaz peynirlerin fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal değerlerin istatistiksel değerlendirilmesinde varyans analizi ve Duncan çoklu karşılaştırma testi SPSS for Windows Realeasa ver.17.0 (2008) paket programı kullanılarak yapılmıştır (SPSS 2008).

5. BULGULAR

5.1. Beyaz Peynirlerin Üretiminde Kullanılan Çiğ Sütlerin Kimyasal Özellikleri

Beyaz peynirlerin üretiminde kullanılan çiğ sütlerin özellikleri Çizelge 5.1’de belirtilmiştir.

Çizelge 5.1 Çiğ sütün kimyasal özellikleri.

Üretim No	pH	Kuru madde (%)	Yağ (%)	Protein (%)	Özgül Ağırlık
1. Üretim	6.46	11.43	3.3	3.04	1.0281
2. Üretim	6.44	11.40	3.4	3.06	1.0279

5.2 Beyaz Peynirlerin Kimyasal Analizleri

5.2.1 Üretim Sonrası Kimyasal Analizler

Beyaz peynirlerin üretim sonrası kimyasal analiz sonuçları Çizelge 5.2’de belirtilmiştir.

Çizelge 5.2 Üretim sonrası beyaz peynirlerin kimyasal analiz değerleri.

Numune Cinsi	pH	Kuru Madde (%)	Nem (%)	Yağ (%)	Protein (%)	Tuz (%)	Kül (%)
A	5.30a	39.64c	60.36a	17.36c	14.80c	1.90c	3.23c
BK	5.30a	41.09b	58.91b	17.72b	15.85b	1.95b	3.27c
CK	5.26ab	41.18b	58.82b	17.79b	15.88b	2.06b	3.69b
DK	5.22b	41.78a	58.22c	18.11a	16.30a	2.23a	3.94a

*: Çizelgedeki değerler 2 tekerrürün ortalamasıdır.

A: Kontrol örneği, BK: %0.15 kekik + kimyon karışımı, CK: %0.20 kekik + kimyon karışımı, DK: %0.30 kekik + kimyon karışımı.

a, b, c (→) Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0.05 düzeyinde farklıdır,

A, B, C(↓) Aynı sütunda büyük farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0.05 düzeyinde farklıdır.

5.2.2 Enerji Değeri

Beyaz peynirlerinin depolama süresi sonunda enerji değerleri (kcal/100g) Çizelge 5.3’da belirtilmiş olup, depolama süresi sonunda enerji değerleri (kcal/100g) Şekil 5.7’de gösterilmiştir.

Çizelge 5.3 Beyaz peynirlerin depolanma süresi sonunda enerji değerleri (kcal/100g).

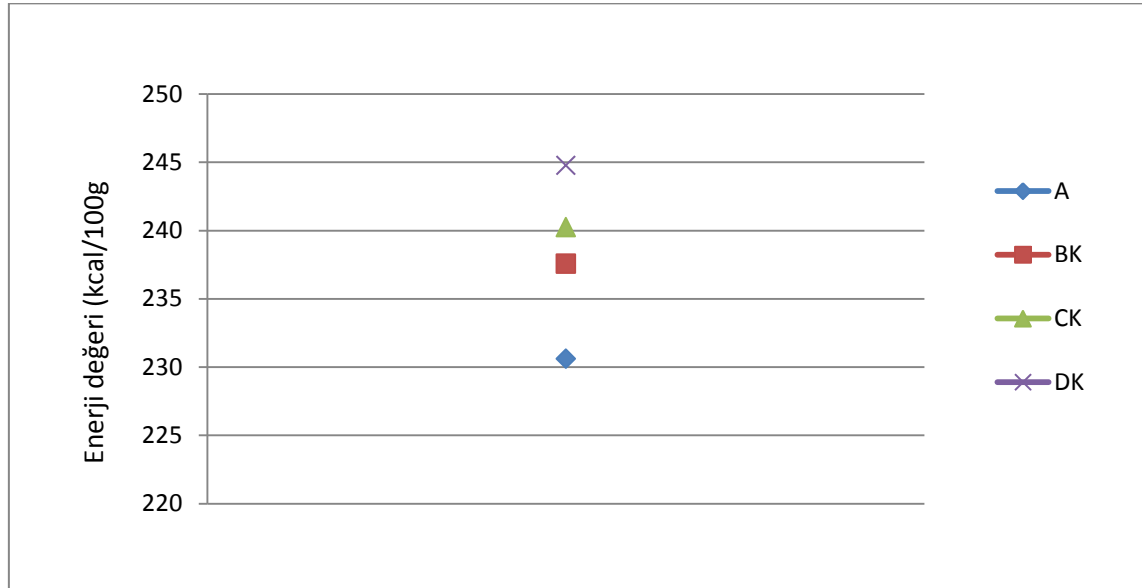
Numune kodlaması	A	BK	CK	DK
Enerji Değerleri (kcal/100g)	230.6a	237.56b	240.23c	244.75d

*: Çizelgedeki değerler 2 tekerrürün ortalamasıdır.

A: Kontrol örneği, BK: %0.15 kekik + kimyon karışımı, CK: %0.20 kekik + kimyon karışımı, DK: %0.30 kekik + kimyon karışımı.

a, b, c (→) Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p < 0.05$ düzeyinde farklıdır,

A, B, C(↓) Aynı sütunda büyük farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p < 0.05$ düzeyinde farklıdır.



Şekil 5.1 Beyaz peynirlerin Enerji Değerleri (kcal/100g).

5.2.3 Beyaz Peynirlerin Depolanma Süresi Boyunca Kimyasal Analizleri

Depolama süresince beyaz peynirlerde pH, kuru madde, asitlik, suda çözünen kuru madde ve tuz değerlerindeki değişimler gösterilmiştir.

5.2.3.1 pH Değeri

Beyaz peynirlerinin depolama süresi boyunca pH değerleri Çizelge 5.4’de belirtilmiş olup, depolama süresi boyunca pH değerlerindeki değişimler ise Şekil 5.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 5.4 Beyaz peynirlerin depolanma süresi boyunca pH değerleri.

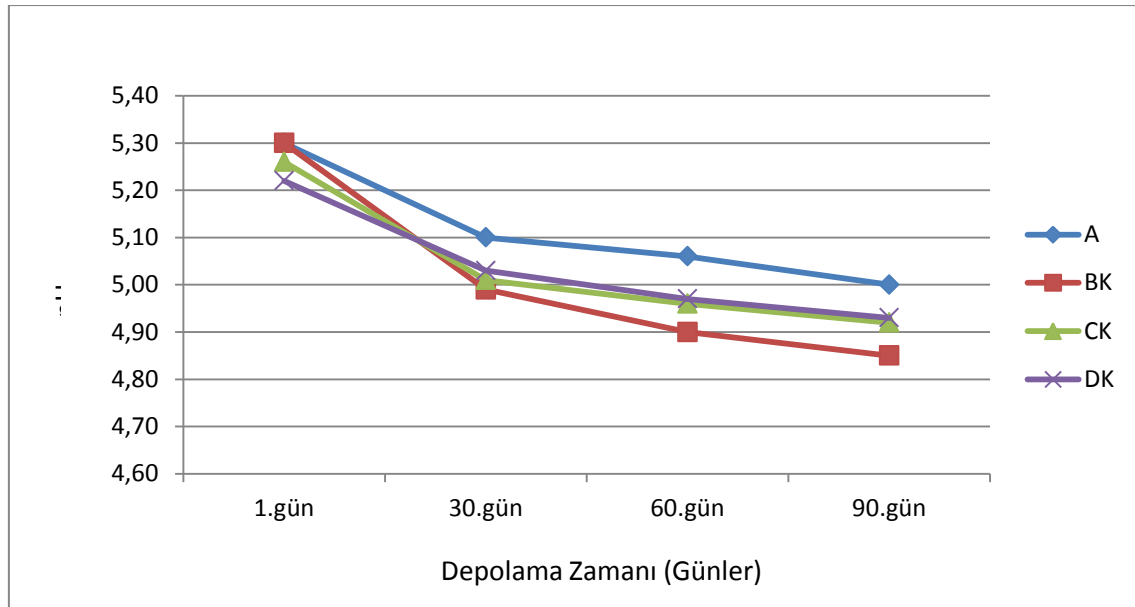
Günler	A	BK	CK	DK
1. gün	5.30aA	5.30aA	5.26aA	5.22aA
30. gün	5.10aB	4.99aB	5.01aB	5.03aB
60. gün	5.06aB	4.90aBC	4.96aB	4.97aB
90. gün	5.00aB	4.85aC	4.92aB	4.93aB

*: Çizelgedeki değerler 2 tekerrürün ortalamasıdır.

A: Kontrol örneği, BK: %0.15 kekik + kimyon karışımı, CK: %0.20 kekik + kimyon karışımı, DK: %0.30 kekik + kimyon karışımı.

a, b, c (→) Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p < 0.05$ düzeyinde farklıdır,

A, B, C(↓) Aynı sütunda büyük farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p < 0.05$ düzeyinde farklıdır.



Şekil 5.2 Beyaz peynirlerin depolanma süresi boyunca pH değerlerindeki değişimler.

5.2.3.2 Kuru Madde Miktarı

Beyaz peynirlerinin depolama süresi boyunca %kuru madde miktarları Çizelge 5.5’de belirtilmiş olup, depolama süresi boyunca kuru madde miktarlarındaki %değişimler ise Şekil 5.3’de gösterilmiştir.

Çizelge 5.5 Beyaz peynirlerin depolanma süresi boyunca kuru madde miktarları (%).*

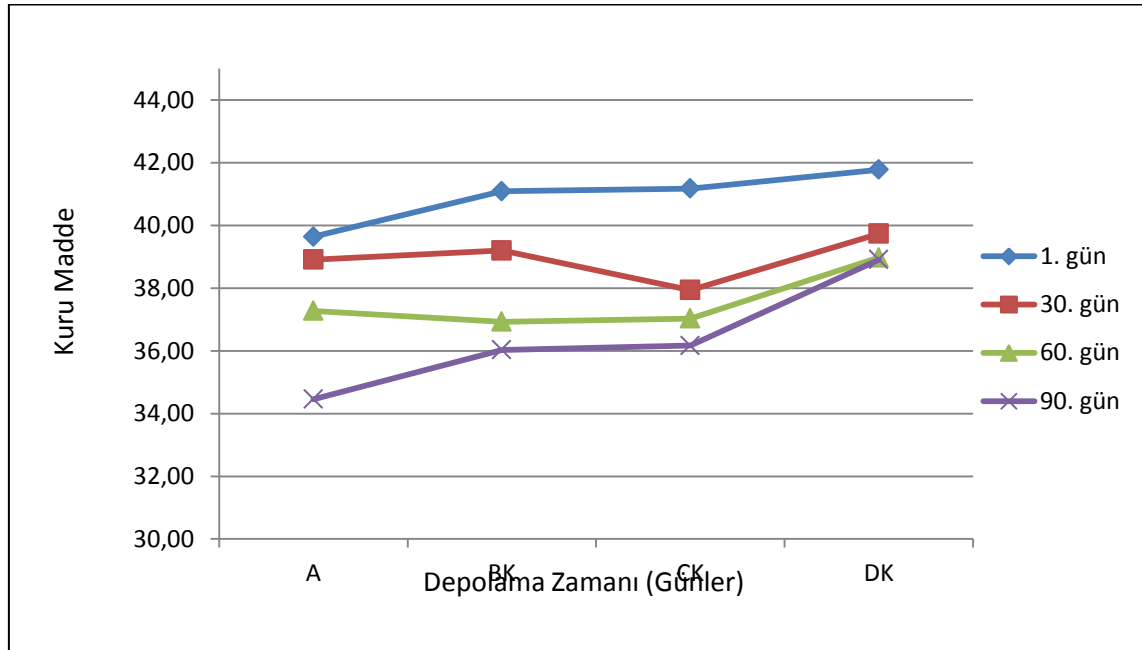
Günler	A	BK	CK	DK
1. gün	39.64bA	41.09aA	41.18aA	41.78aA
30. gün	38.91aAB	39.20aB	37.94aB	39.74aB
60. gün	37.28bB	36.93bC	37.03bC	38.98aB
90. gün	34.46cC	36.03bD	36.17bC	38.91aB

*: Çizelgedeki değerler 2 tekerrürün ortalamasıdır.

A: Kontrol örneği, BK: %0.15 kekik + kimyon karışımı, CK: %0.20 kekik + kimyon karışımı, DK: %0.30 kekik + kimyon karışımı.

a, b, c (→) Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p < 0.05$ düzeyinde farklıdır,

A, B, C(↓) Aynı sütunda büyük farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p < 0.05$ düzeyinde farklıdır.



Şekil 5.3 Beyaz peynirlerin depolanma süresi boyunca (%) kuru madde miktarlarındaki değişimler.

5.2.3.3 Asitlik

Beyaz peynirlerin depolama süresi boyunca süt asidi cinsinden asitlik değerleri Çizelge 5.6'da belirtilmiş, depolama süresi boyunca asitlik değişimleri ise Şekil 5.4'da gösterilmiştir.

Çizelge 5.6 Beyaz peynirlerin depolanma süresi boyunca asitlik (%l.a) değerleri.

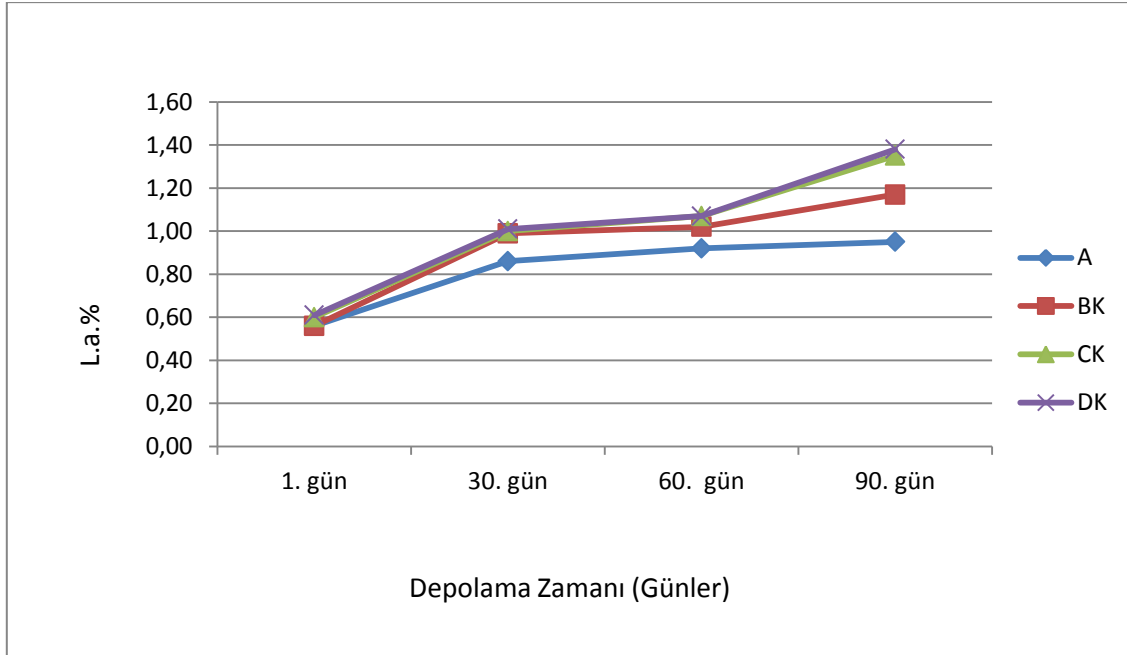
Günler	A	BK	CK	DK
1. gün	0.56bD	0.56bB	0.60aB	0.61aB
30. gün	0.86aC	0.99aA	1.00aAB	1.01aAB
60. gün	0.92bB	1.02aA	1.07aA	1.07aA
90. gün	0.95aA	1.17aA	1.35aA	1.38aA

*: Çizelgedeki değerler 2 tekerrürün ortalamasıdır.

A: Kontrol örneği, BK: %0.15 kekik + kimyon karışımı, CK: %0.20 kekik + kimyon karışımı, DK: %0.30 kekik + kimyon karışımı.

a, b, c (→) Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p < 0.05$ düzeyinde farklıdır,

A, B, C(↓) Aynı sütunda büyük farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p < 0.05$ düzeyinde farklıdır.



Şekil 5.4 Beyaz peynirlerin depolanma süresi boyunca asitlik değerlerindeki (%l.a) değişimler.

5.2.3.4 Suda Çözünen Kuru Madde

Beyaz peynirlerin depolama süresi boyunca suda çözünen kuru madde değerleri Çizelge 5.7’de belirtilmiş, depolama süresi boyunca asitlik değişimleri ise Şekil 5.5’de gösterilmiştir.

Çizelge 5.7 Beyaz peynirlerin depolanma süresi boyunca suda çözünen kuru madde değerleri (%).

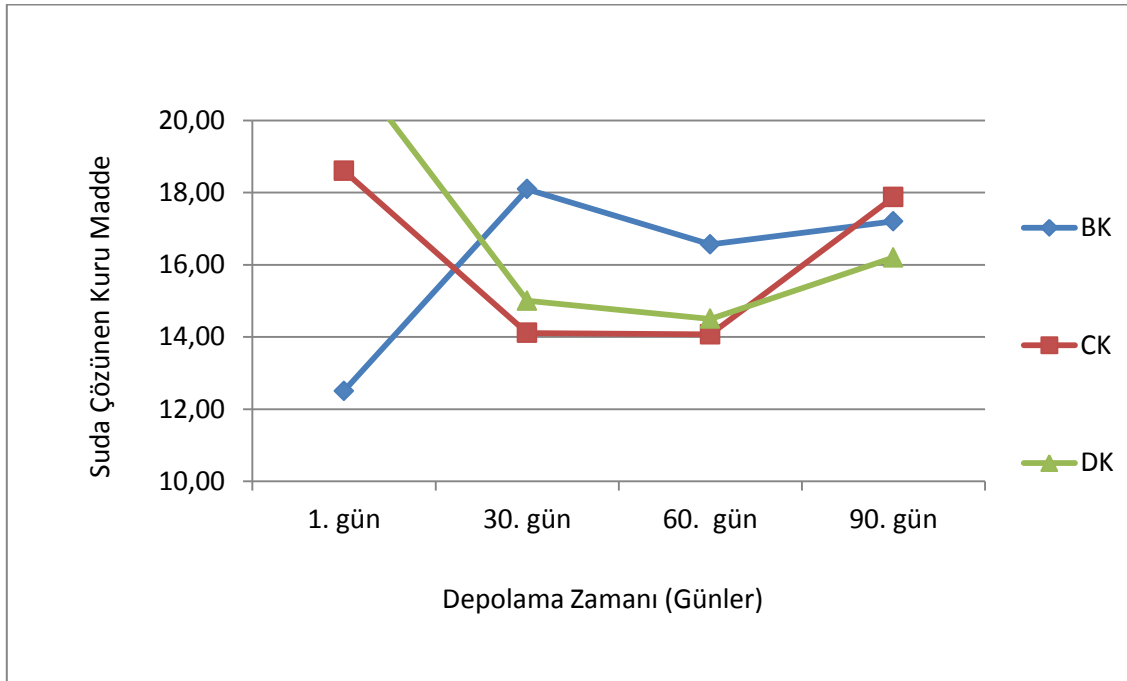
Günler	A	BK	CK	DK
1. gün	-	-	-	-
30. gün	12.50cD	18.09aA	16.56aC	17.20bB
60. gün	18.60bA	14.11cC	14.07cC	17.87aB
90. gün	21.70aA	15.00bB	14.50bB	16.20cB

*: Çizelgedeki değerler 2 tekerrürün ortalamasıdır.

A: Kontrol örneği, BK: %0.15 kekik + kimyon karışımı, CK: %0.20 kekik + kimyon karışımı, DK: %0.30 kekik + kimyon karışımı.

a, b, c (→) Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0.05 düzeyinde farklıdır,

A, B, C(↓) Aynı sütunda büyük farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0.05 düzeyinde farklıdır.



Şekil 5.5 Beyaz peynirlerin depolanma süresi boyunca suda çözünen kuru madde değerlerindeki değişimler.

5.2.3.5 Tuz Miktarı

Beyaz peynirlerin depolama süresi boyunca tuz oranları (%) Çizelge 5.8’de belirtilmiş olup, depolama süresi tuz miktarındaki değişimler (%) ise Şekil 5.6’de gösterilmiştir.

Çizelge 5.8 Beyaz peynirlerin depolanma süresi boyunca tuz değerleri (%).

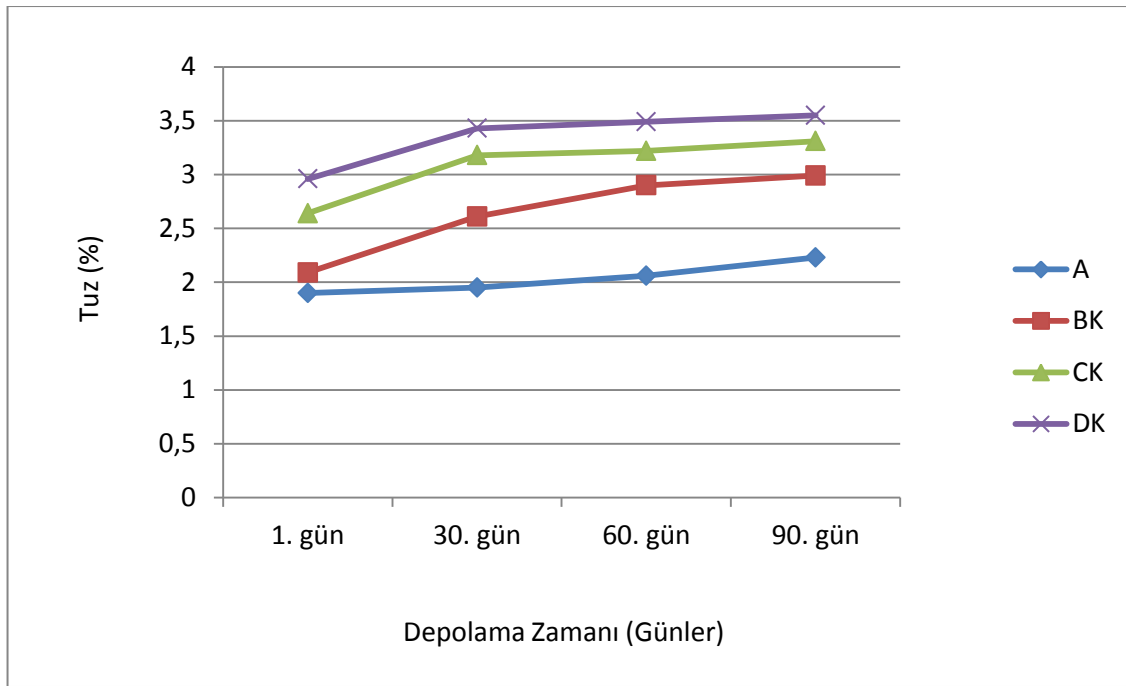
Günler	A	BK	CK	DK
1. gün	1.90cD	1.95bD	2.06aD	2.23aD
30. gün	2.09cC	2.61bC	2.90aC	2.99aC
60. gün	2.64cB	3.18bB	3.22abB	3.31aB
90. gün	2.96bA	3.43aA	3.49aA	3.55aA

*: Çizelgedeki değerler 2 tekerrürün ortalamasıdır.

A: Kontrol örneği, BK: %0.15 kekik + kimyon karışımı, CK: %0.20 kekik + kimyon karışımı, DK: %0.30 kekik + kimyon karışımı.

a, b, c (→) Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p < 0.05$ düzeyinde farklıdır,

A, B, C(↓) Aynı sütunda büyük farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p < 0.05$ düzeyinde farklıdır.



Şekil 5.6 Beyaz peynirlerin depolanma süresi boyunca tuz değerlerindeki değişimler.

5.2.4 Beyaz Peynirlerin Depolanma Süresi Sonunda Kimyasal Analizleri

5.2.4.1 Fe, Zn, Mg, K, Ca ve Vitamin C Değerleri

Beyaz peynirlerin depolanma süresi sonunda C vitamini, Mg, Ca, K, Zn ve Fe değerleri Çizelge 5.9’de, depolanma süresi sonunda Zn ve Fe değerlerindeki değişimler Şekil 5.7’de, depolanma süresi sonunda Mg ve K değerlerindeki değişimler Şekil 5.9’de, depolama süresi sonundaki Ca miktarlarındaki değişimler Şekil 5.9’da ve depolanma süresi sonundaki Vitamin C miktarlarındaki değişimler Şekil 5.10’da gösterilmiştir.

Çizelge 5.9 Beyaz peynirlerin depolanma süresi sonunda Fe ve Zn değerleri (mg/kg).

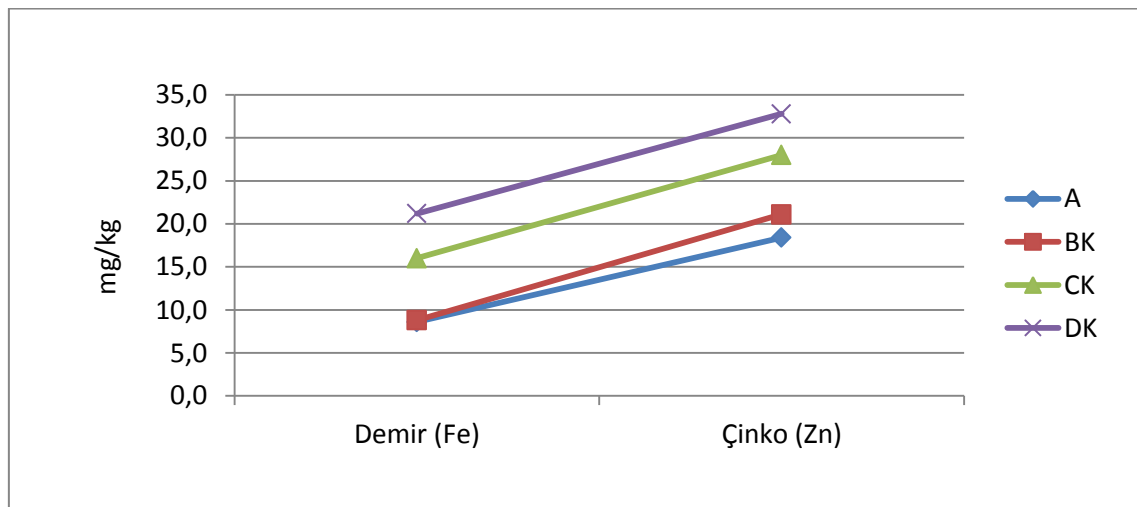
	A	BK	CK	DK
Fe	8.6c	8.8c	16.0b	21.2a
Zn	18.4d	21.1c	28.0b	32.8a
Mg	135.2c	176b	192a	192a
K	228.1d	244c	280b	322.8a
Ca	1012d	1344c	1828b	2352a
Vitamin C	0.757c	1.105b	1.472a	1.585a

*: Çizelgedeki değerler 2 tekerrürün ortalamasıdır.

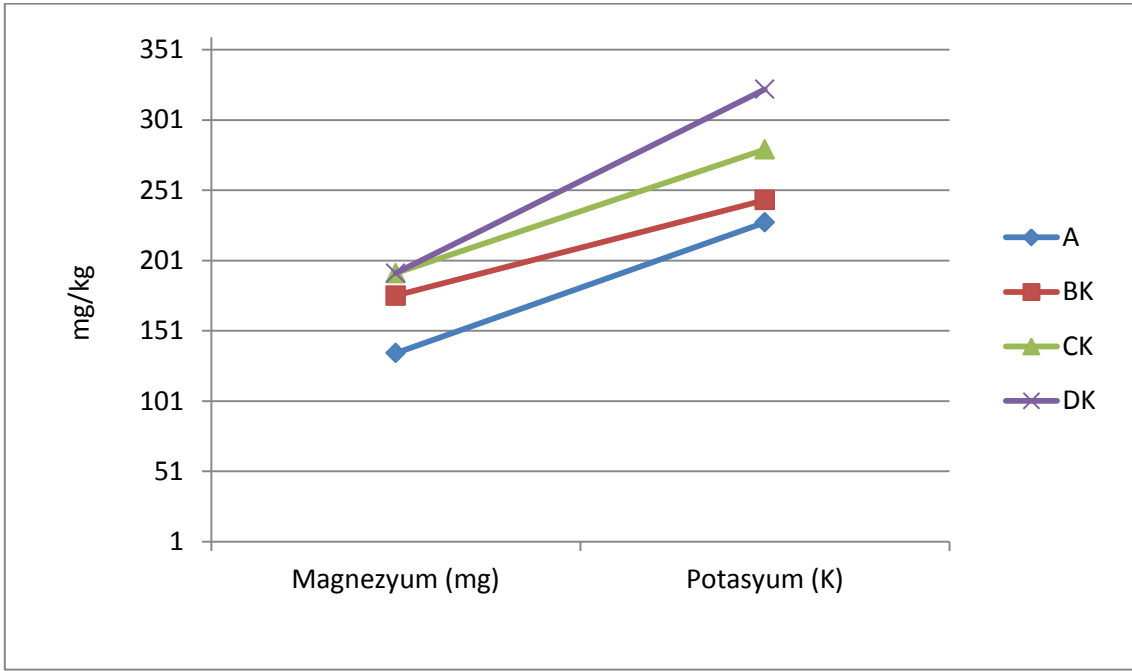
A: Kontrol örneği, BK: %0.15 kekik + kimyon karışımı, CK: %0.20 kekik + kimyon karışımı, DK: %0.30 kekik + kimyon karışımı.

a, b, c (→) Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p < 0.05$ düzeyinde farklıdır,

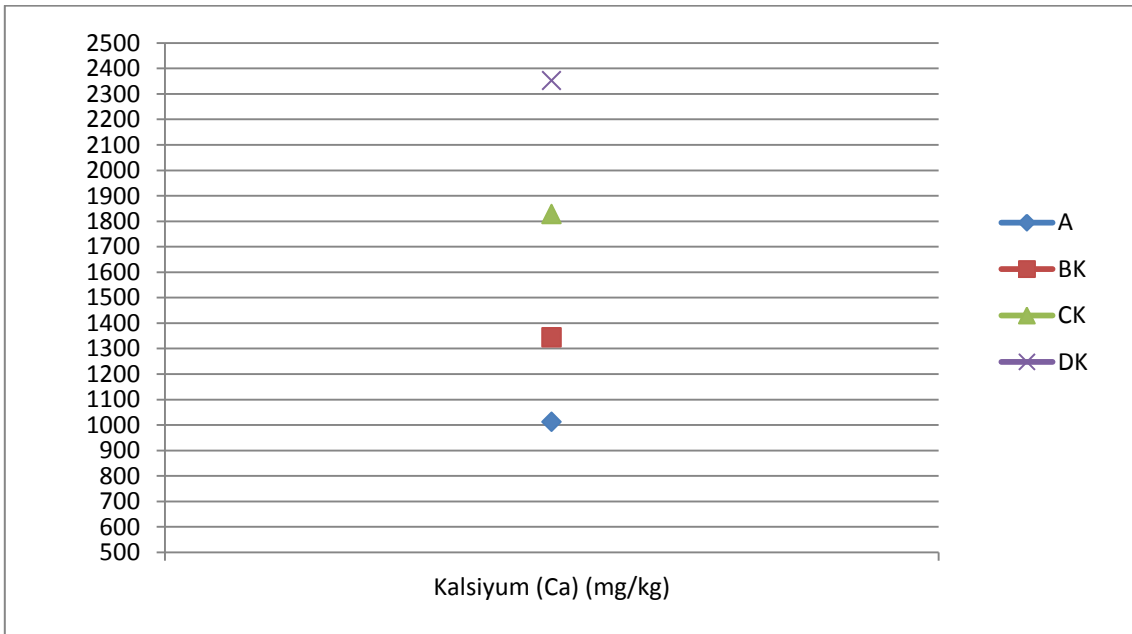
A, B, C(↓) Aynı sütunda büyük farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p < 0.05$ düzeyinde farklıdır.



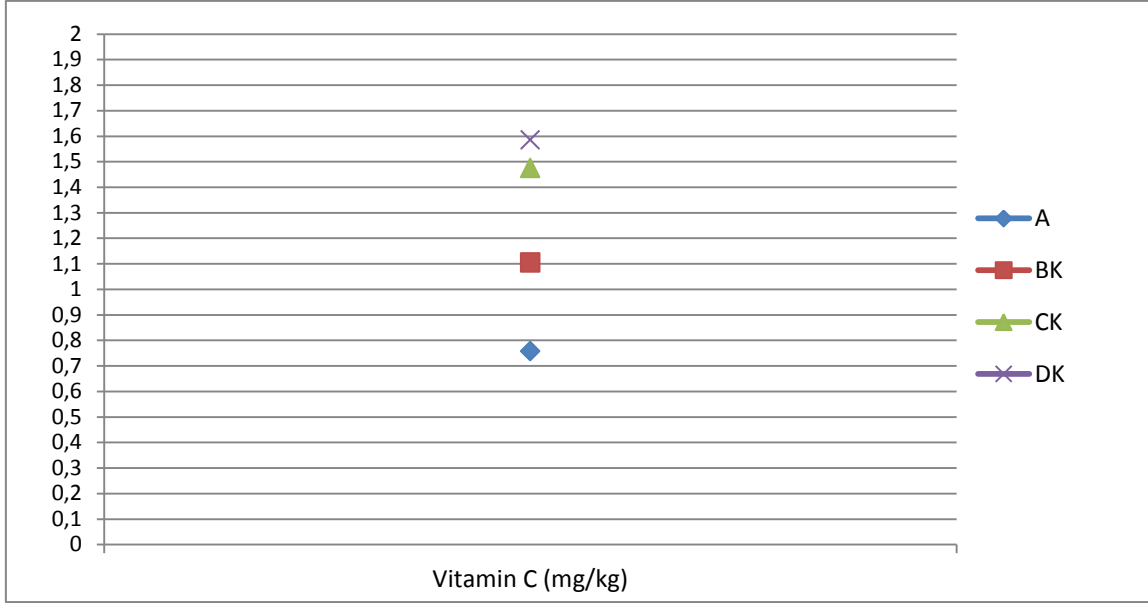
Şekil 5.7 Beyaz peynirlerin depolanma süresi sonunda Fe ve Zn değerlerindeki değişimler.



Şekil 5.8 Beyaz peynirlerin depolanma süresi sonunda Mg ve K değerlerindeki değişimler (mg/kg).



Şekil 5.9 Beyaz peynirlerin depolanma süresi sonunda Ca değerlerindeki değişimler (mg/kg).



Şekil 5.10 Beyaz peynirlerin depolanma süresi sonunda vit. C değerlerindeki değişimler (mg/kg).

5.3 Beyaz Peynirlerin Fiziksel Analizleri

5.3.1 Tekstür (Sertlik) Değeri

Beyaz peynirlerinin depolama süresi sonunda sertlik değerleri çizelge 5.10'da belirtilmiş olup, depolama süresi sonunda sertlik değerlerindeki değişimler ise şekil 5.11'de gösterilmiştir.

Çizelge 5.10 Beyaz peynirlerin depolanma süresi sonunda sertlik ve kesme değerleri.

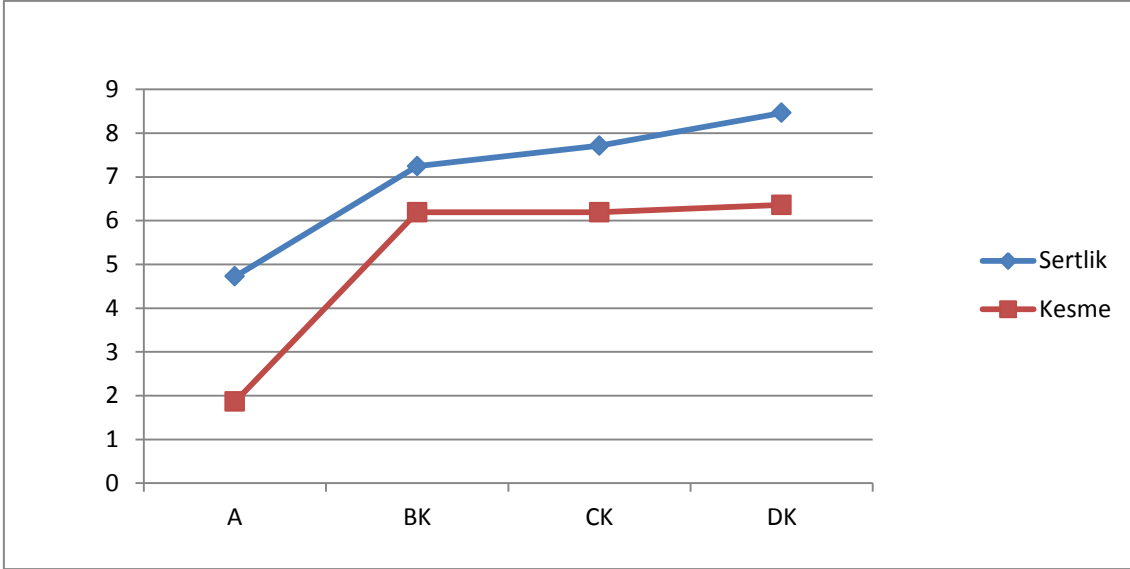
Örnek Tipi	Ortalama	
	Sertlik	Kesme
A	4.725d	1.865c
BK	7.245c	6.19b
CK	7.715b	6.19b
DK	8.465a	9.36a

*: Çizelgedeki değerler 2 tekerrürün ortalamasıdır.

A: Kontrol örneği, BK: %0.15 kekik + kimyon karışımı, CK: %0.20 kekik + kimyon karışımı, DK: %0.30 kekik + kimyon karışımı.

a, b, c (→) Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p < 0.05$ düzeyinde farklıdır,

A, B, C(↓) Aynı sütunda büyük farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p < 0.05$ düzeyinde farklıdır.



Şekil 5.11 Beyaz peynirlerin depolanma süresi sonunda sertlik ve kesme değerlerindeki değişimler (mg/kg).

5.3.2 Suda Çözünen Protein Miktarı ve Olgunlaşma Durumu

Beyaz peynirlerin 90 gün depolanma süresi sonunda suda çözünen protein miktarları ve olgunlaşma durumları Çizelge 5.11’de belirtilmiş olup, depolama süresi sonunda suda çözünen protein miktarları ve olgunlaşma indeksi oranındaki değişimler ise Şekil 5.12’de gösterilmiştir.

Çizelge 5.11 Beyaz peynirlerin depolanma süresi sonunda suda çözünen protein miktarları ve olgunlaşma durumları (%).

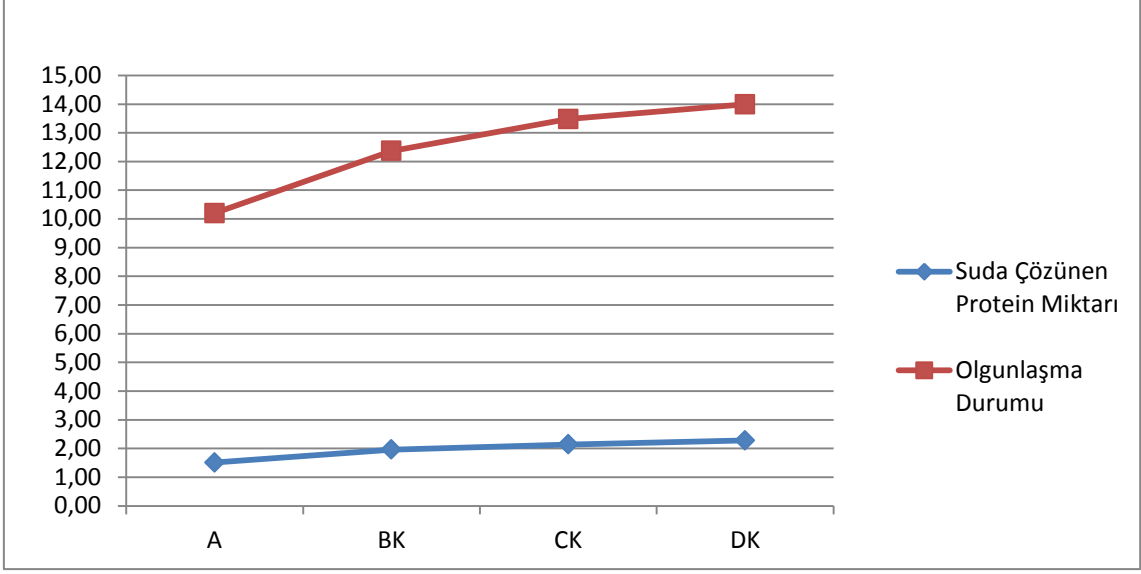
90. gün sonunda	Suda Çözünen Protein Miktarı	Olgunlaşma İndeksi (%)
A	1.51d	10.20d
BK	1.96c	12.37c
CK	2.14b	13.48b
DK	2.28a	13.99a

*: Çizelgedeki değerler 2 tekerrürün ortalamasıdır.

A: Kontrol örneği, BK: %0.15 kekik + kimyon karışımı, CK: %0.20 kekik + kimyon karışımı, DK: %0.30 kekik + kimyon karışımı.

a, b, c (→) Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p < 0.05$ düzeyinde farklıdır,

A, B, C(↓) Aynı sütunda büyük farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p < 0.05$ düzeyinde farklıdır.



Şekil 5.12 Beyaz peynirlerin depolanma süresi sonunda suda çözünen protein miktarları ve olgunlaşma durumlarındaki değişimler (%)

5.4 Beyaz Peynirlerin Mikrobiyolojik Analizleri

5.4.1 Koliform Grubu Bakteri Sayısı

Beyaz peynirlerin depolanması sırasında koliform grubu bakterilere ait üreme gözlenmemiştir.

5.4.2 Koagulaz Pozitif *Staphylococcus* Sayısı

Beyaz peynirlerin depolanması sırasında Koagulaz Pozitif *Staphylococcus* bakterilerine ait üreme gözlenmemiştir.

5.4.3 *E.coli O157* Sayısı

Beyaz peynirlerin depolanması sırasında *E.coli O157* bakterilerine ait üreme gözlenmemiştir.

5.4.4 *Salmonella spp.* Sayısı

Beyaz peynirlerin depolanması sırasında *Salmonella spp.* bakterilerine ait üreme gözlenmemiştir.

5.4.5 *Listeria monocytogenes* Sayısı

Beyaz peynirlerin depolanması sırasında *Listeria monocytogenes* bakterilerine ait üreme gözlenmemiştir.

5.4.6 Küf ve Maya Sayısı

Beyaz peynirlerin depolama süresi boyunca küf-maya sayısı Çizelge 5.12’de, küf sayısındaki değişim Şekil 5.13’de ve maya sayısındaki değişim Şekil 5.14’de verilmiştir.

Çizelge 5.12 Beyaz peynirlerin depolanma süresi boyunca küf- maya sayısı (Log).

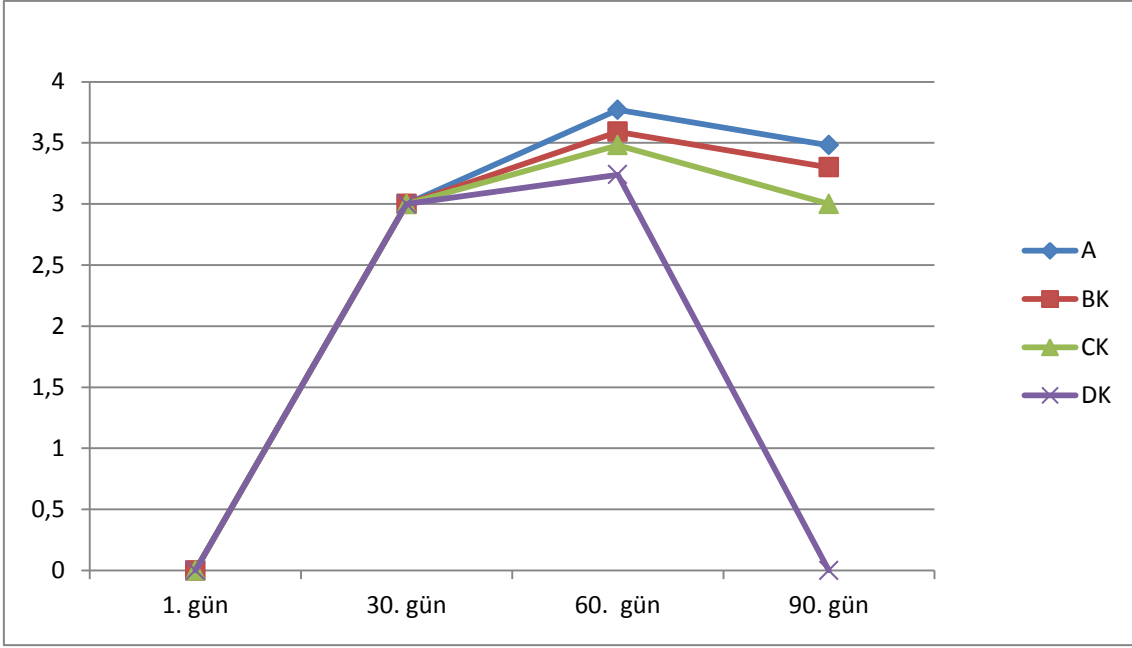
	1. gün		30. gün		60. gün		90. gün	
	<u>Küf</u>	<u>Maya</u>	<u>Küf</u>	<u>Maya</u>	<u>Küf</u>	<u>Maya</u>	<u>Küf</u>	<u>Maya</u>
A	<1	3.00	3.00b	3.24a	3.77a	4.51a	3.48a	4.38a
BK	<1	<1	3.00b	<1	3.59a	4.3b	3.3b	4.00b
CK	<1	<1	3.00b	<1	3.48a	4.18c	3.0c	3.87bc
DK	<1	<1	3.00b	<1	3.24a	4.12c	<1	3.65c

*: Çizelgedeki değerler 2 tekerrürün ortalamasıdır.

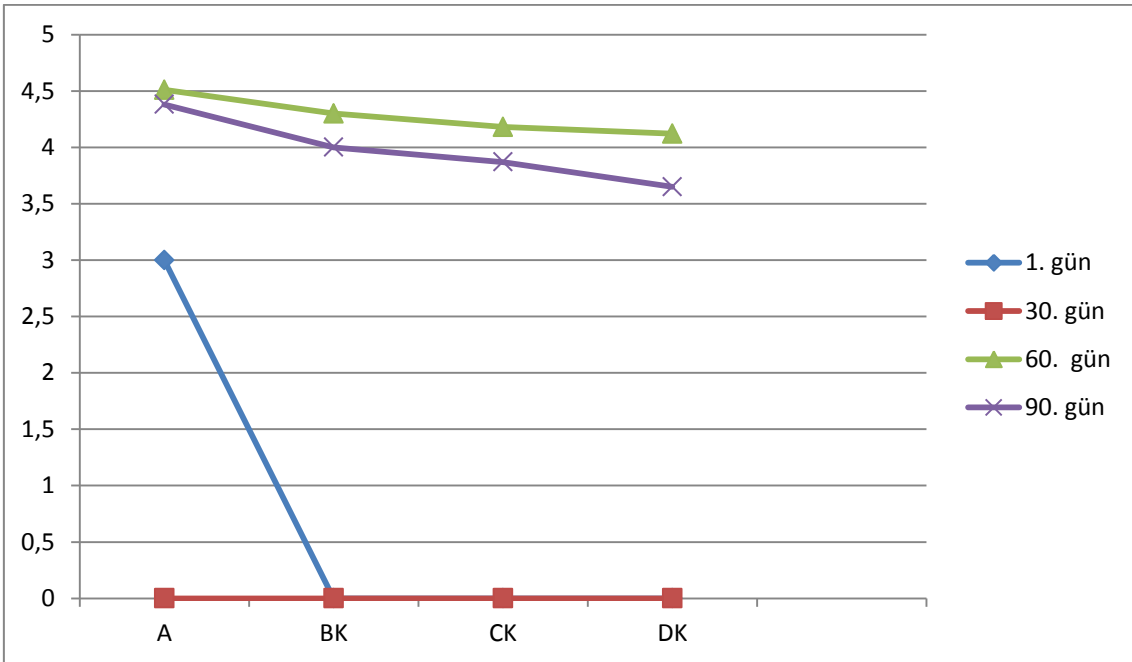
A: Kontrol örneği, BK: %0.15 kekik + kimyon karışımı, CK: %0.20 kekik + kimyon karışımı, DK: %0.30 kekik + kimyon karışımı.

a, b, c (→) Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0.05 düzeyinde farklıdır,

A, B, C(↓) Aynı sütunda büyük farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden p<0.05 düzeyinde farklıdır.



Şekil 5.13 Beyaz peynirlerin depolanma süresi boyunca küf- maya sayısındaki değişimler (log).



Şekil 5. 14 Beyaz peynirlerin depolanma süresinin sonunda maya sayısındaki değişimler (log).

5.4.7 Toplam Aerobik Mezofil Bakteri Sayısı (TAMB)

Beyaz peynirlerin depolanma süresi boyunca toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı Çizelge 5.13’de, toplam aerobik mezofilik bakteri sayısındaki değişim ise Şekil 5.12’de gösterilmiştir.

Çizelge 5.13 Beyaz peynirlerin depolanma süresi boyunca toplam aerobik mezofilik bakteri sayısı (Log).

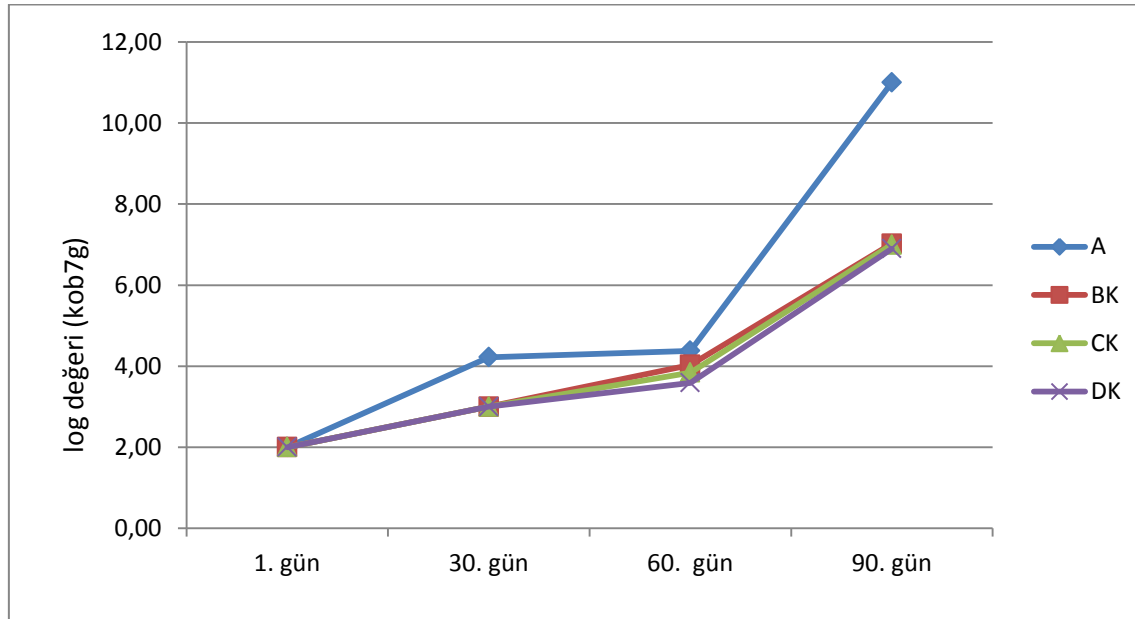
	1. gün	30. gün	60. gün	90. gün
	<i>TAMB</i>	<i>TAMB</i>	<i>TAMB</i>	<i>TAMB</i>
A	<1	4.22a	4.38a	x
BK	<1	3.0bC	4.03bB	7.02aA
CK	<1	3.0bC	3.84bcB	7.0aA
DK	<1	3.0bC	3.59cB	6.9aA

*: Çizelgedeki değerler 2 tekrerrün ortalamasıdır.

A: Kontrol örneği, BK: %0.15 kekik + kimyon karışımı, CK: %0.20 kekik + kimyon karışımı, DK: %0.30 kekik + kimyon karışımı.

a, b, c (→) Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p < 0.05$ düzeyinde farklıdır,

A, B, C(↓) Aynı sütunda büyük farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p < 0.05$ düzeyinde farklıdır.



Şekil 5.15 Beyaz peynirlerin depolanma süresi boyunca toplam aerobik mezofilik bakteri sayısındaki değişimler (log).

5.5 Beyaz Peynirlerin Duyusal Analizleri

Beyaz peynir örneklerine ait duyusal analiz sonuçları Çizelge 5.14’de, depolama süresince beyaz peynir örneklerine ait toplam puanlar ise, Şekil 5.16’de belirtilmiştir.

Çizelge 5.14 Duyusal Analiz Değerlendirme Sonuçları

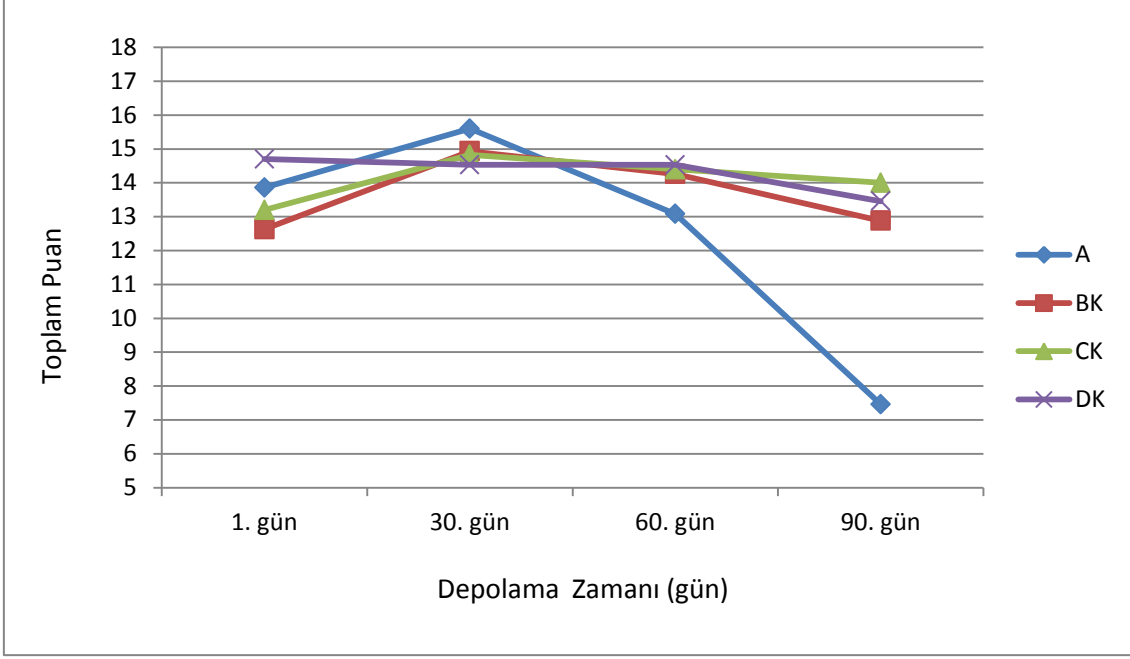
Depolama Zamanı	Örnek	Renk ve görünüş	Yapı ve Tekstür	Tat ve koku	Genel beğeni	Toplam
1. gün	A	3.70aA	3.40bA	3.30bB	3.46bA	13.86
	BK	3.00cB	3.20cA	3.30bB	3.13dC	12.63
	CK	3.70aA	3.40cA	2.80bB	3.30cB	13.20
	DK	3.70aA	3.20cA	4.40aA	3.40bA	14.70
30. gün	A	3.90aA	4.00aA	3.90aA	3.80aA	15.60
	BK	3.80aB	3.80aB	3.60aC	3.73aB	14.93
	CK	3.70aC	3.80aB	3.70aB	3.63aC	14.83
	DK	3.80aB	3.80aB	3.30bD	3.63aC	14.53
60. gün	A	3.85aA	3.50bC	2.50cC	3.23cB	13.08
	BK	3.50bB	3.40bD	3.80aA	3.56bA	14.26
	CK	3.40bC	3.70abA	3.70aAB	3.60abA	14.40
	DK	3.70aAB	3.60abB	3.60bB	3.63aA	14.53
90. gün	A	1.80bC	1.60cC	2.20dB	1.86dD	7.46
	BK	3.10cB	3.00dB	3.55abA	3.23cC	12.88
	CK	3.50aA	3.50bcA	3.50aA	3.50bA	14.00
	DK	3.00bB	3.50bAA	3.60bA	3.36bB	13.46

*: Çizelgedeki değerler 2 tekerrürün ortalamasıdır.

A: Kontrol örneği, BK: %0.15 kekik + kimyon karışımı, CK: %0.20 kekik + kimyon karışımı, DK: %0.30 kekik + kimyon karışımı.

a, b, c (→) Aynı satırda farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p < 0.05$ düzeyinde farklıdır,

A, B, C(↓) Aynı sütunda büyük farklı harflerle gösterilen değerler birbirinden $p < 0.05$ düzeyinde farklıdır.



Şekil 5.16 Beyaz peynirlerin depolanma süresinin sonunda toplam duyusal değerlendirme puanlarındaki değişimler.

6. TARTIŞMA VE SONUÇ

6.1 Beyaz Peynirlerin Kimyasal Analiz Değerleri

6.1.1 Beyaz Peynirlerin pH Değerleri

Yaptığımız çalışmada elde edilen verilere göre depolama başlangıcında örneklerdeki pH değişiminin önemsiz olduğu ($p>0.05$), 30. 60. ve 90. günlerde depolamanın sonunda ise örneklerdeki pH değişiminin istatistiksel olarak önemli görülmüştür ($p<0.05$).

Peynirlerin depolama süresince pH'daki değişimler incelendiğinde en hızlı pH değişiminin BK örneğinde olduğu görülmüştür. pH değerindeki düşüş, asitliğin artması yani olgunlaşmanın da göstergesidir. En hızlı olgunlaşma dönemi 30. günün sonunda tüm örneklerde görülmüştür. Bu sonuca göre BK, CK ve DK peynirlerindeki baharatların olgunlaşmayı hızlandırıcı etkilerinin olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 5.4).

Beyaz peynirin olgunlaşması, peynir bileşimini oluşturan mikrobiyolojik ve kimyasal özelliklerine ait değişimlerin birbiriyle bağlı ve aynı zamanlı olarak gerçekleşmesi ile tüketime uygun hale gelmesinde önemli bir süreçtir (Baran 2015).

Farkye ve Fox (1990), yaptıkları çalışmada peynir üretimi esnasında pıhtı bünyesinde kalmış olan laktozun parçalanması ile peynirin çeşidine bağlı olarak pH değerinin azaldığını, olgunlaşma esnasında ise laktik asidin diğer ürünlere parçalanması ya da azotlu alkali bileşiklerin meydana gelmesiyle pH değerinde artışın görüldüğünü bildirmişlerdir.

6.1.2 Beyaz Peynirlerin Kuru Madde Değerleri

Tespit edilen verilere göre salamura içerisinde depolanması yapılan beyaz peynir örneklerinin kuru maddelerinde azalma olduğu görülmüştür. Depolamanın

başlangıcında %3.64 ile %41.78 arasında değiştiği belirlenmiştir (Çizelge 5.5). Depolanma süresi sonunda en fazla kuru madde kaybının %13.07 ile A örneğinde gözlemlenirken ($p<0.05$), en az kuru madde kaybının %6.9 ile DK kodlu örnekte olduğu tespit edilmiştir.

Varyans analizi sonucunda depolama süresi boyunca baharat karışım oranlarının, kuru maddedeki değişim üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunduğu belirlenmiştir ($p<0.05$).

Güven vd. (2016), %12 konsantrasyona sahip beyaz peynir örneklerinde tespit ettikleri kuru madde miktarlarından (33.15-35.06) daha yüksek değerlerde olurken; Saltan Evrensel vd. (1998), belirledikleri miktara (39-35.5) yakın bulunmuştur.

6.1.3 Beyaz Peynirlerin Asitlik Değerleri

Elde edilen verilere göre depolama süresi boyunca tüm örneklerde asitlik değerinde artış olduğu gözlemlenmiştir. En düşük titrasyon asitliği depolamanın başlangıcında 0.59 ile A örneğinde olduğu, baharat ilave edilmiş beyaz peynir örneklerinde ise biraz daha yüksek değerlerde olduğu tespit edilmiştir ($p<0.05$). Depolama süresinin sonunda en düşük asitlik değeri 0.95 ile A örneğinde tespit edilmiş olup (Çizelge 5.6), baharat ilaveli örneklerin içinde asitlik değeri en yüksek olan 1.38 ile DK örneği olduğu ancak baharat ilaveli beyaz peynir örneklerinde önemli düzeyde bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$). Üretim esnasında ilave edilen farklı oranlardaki baharat karışımlarının asitlik artışına sebep olduğu düşünülmektedir. Titrasyon asitliğinin artışı üzerinde olgunlaşma süresinin etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Varyans analizi sonucunda depolama süresi boyunca peynir örneklerinden A örneğine ait asitlik değerleri arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde fark tespit edilmesine karşın ($p<0.05$), depolama süresi sonunda BK, CK ve DK örneklerine ait asitlik değerleri arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Beyaz peynir örneklerinin tamamında olgunlaşma süresi boyunca süt asitliği cinsinden asitliğin; peynirde mevcut olan, laktozu fermente edebilme özelliğine sahip olan bakterilerin faaliyetleri sonucunda oluşan laktik asit miktarına bağlı olarak arttığı düşünülmektedir.

6.1.4 Beyaz Peynirlerin Suda Çözünen Kuru Madde Miktarları

Araştırma sonuçlarına göre depolama süresi boyunca suda çözünen kuru madde miktarları çizelge 5.7’de gösterilmiştir. 60.gün depolama sonunda; A örneğinde suda çözünen kuru madde miktarında %48.8 oranında artış görülürken, DK örneğinde %3.9 oranında artış gözlemlenmiştir. BK ve CK örneklerinde 60.gün depolama süresinin sonunda %15-22 arasında suda çözünen kuru madde değerinde azalma görülmüştür ($p<0.05$).

Varyans analizi sonucunda beyaz peynir örneklerinden A ve CK örneklerindeki 30. gündeki değişimin istatistiksel düzeyde önemli olduğu 60.gün sonunda ise A ve DK örneklerindeki değişimin önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$). 90gün depolamanın sonunda A, BK ve CK örneklerindeki değişimler istatistiksel olarak önemsiz olarak tespit edilirken ($p>0.05$); DK örneğindeki değişim önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Tespit edilen %kuru madde oranları, Güven ve ark.’nın %12 konsantrasyona sahip beyaz peynir örneklerinde tespit ettikleri miktardan (33.15-35.06) daha yüksek değerlerde olurken, Saltan Evrensel vd.(1998)’nin belirledikleri miktara (39-35.5) yakın bulunmuştur. Baran (2015) ise çalışmasında olgunlaştırılan peynirlerde kuru madde oranlarının arttığını belirtmiştir. Yapılan çalışmada azaldığı tespit edilmiştir.

6.1.5 Beyaz Peynirlerin Tuz Miktarları

Baharat karışımı beyaz peynirlerin depolanma süreci sonunda örneklerin tuz miktarları çizelge 5.8’de gösterilmiştir.

Tespit edilen bulgulara göre depolama süresince örneklerin tamamında tuz miktarında artış olduğu görülmüştür.

Depolama süresi sonunda tuz miktarında %75.9 ile en fazla artışın BK örneğinde olduğu tespit edilmiştir. En az artış ise %55.48 ile A örneğinde olmuştur. BK, CK ve DK örnekleri karşılaştırıldığında depolama sonunda önemli bir değişim gözlemlenmemiştir.

Varyans analizi sonucunda depolama süresi boyunca peynir örneklerinden A örneğine ait tuz miktarı arasında istatistiksel olarak önemli düzeyde fark tespit edilmesine karşın ($p < 0.05$), depolama süresi sonunda BK, CK ve DK örneklerine ait tuz miktarları arasında istatistiksel anlamda önemli bir fark bulunmamıştır ($p > 0.05$).

6.1.6 Beyaz Peynirlerin Fe, Zn, Mg, K, Ca ve Vitamin C Değerleri

Beyaz peynir örneklerinin mineral madde bileşenlerinin değişimi çizelge 5.9'da gösterilmiştir. A örneğinde 8.6 mg/kg Fe bulunurken, BK örneğinde 8.8 mg/kg, CK örneğinde 16.0 mg/kg ve DK örneğinde 21.2 mg/kg miktarında tespit edilmiştir. Varyans analiz sonucuna göre depolama sonunda beyaz peynir örnekleri arasındaki değişim istatistiksel düzeyde önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). A örneğindeki Fe miktarına göre yaklaşık olarak; BK örneğinde %2.3, CK örneğinde %86.01 ve DK örneğinde %146.5 miktarında daha fazla Fe içerdiği görülmektedir. Bu artışın baharat karışım oranının artmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

A örneğinde 18.4 mg/kg Zn bulunurken, BK örneğinde 21.1 mg/kg, CK örneğinde 28.0 mg/kg ve DK örneğinde 32.8 mg/kg bulunduğu tespit edilmiştir. Varyans analiz sonucuna göre depolama sonunda beyaz peynir örnekleri arasındaki değişim istatistiksel düzeyde önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). A örneğindeki Zn miktarına göre yaklaşık olarak; BK örneğinde %14.7, CK örneğinde %52.17 ve DK örneğinde %78.3 miktarında daha fazla Zn içerdiği görülmektedir. Bu artışın baharat karışım oranının artmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

A örneğinde 135.2 mg/kg Mg bulunurken, BK ve CK örneklerinde 176 mg/ kg ve DK örneğinde 192 mg/kg bulunduğu tespit edilmiştir. Varyans analiz sonucuna göre depolama sonunda beyaz peynir örnekleri arasındaki değişim istatistiksel düzeyde önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). CK ve DK örnekleri arasındaki değişim istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur ($p > 0.05$). A örneğindeki Mg miktarına göre yaklaşık olarak; BK ve CK örneklerinde %30.18 ve DK örneğinde %42 miktarında daha fazla mg içerdiği görülmektedir. Bu artışın baharat karışım oranının artmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. BK ve CK örneklerinde ise baharat karışım oranı farkının Mg miktarı değişiminde etkisinin olmadığı görülmüştür.

Beyaz peynir örneklerinin K miktarlarındaki değişimler incelendiğinde; A örneğinde 228.1 mg/kg K bulunurken, BK örneğinde 244 mg/kg, CK örneğinde 280 mg/kg ve DK örneğinde 322.8 mg/kg bulunduğu tespit edilmiştir. Varyans analiz sonucuna göre depolama sonunda beyaz peynir örnekleri arasındaki değişim istatistiksel düzeyde önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). A örneğindeki K miktarına göre yaklaşık olarak; BK örneğinde %10, CK örneğinde %22.75 ve DK örneğinde %41.5 miktarında daha fazla K içerdiği görülmektedir. Bu artışın baharat karışım oranının artmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Beyaz peynir örneklerinin Ca miktarlarındaki değişimler incelendiğinde; A örneğinde 1012 mg/kg Ca bulunurken, BK örneğinde 1344 mg/kg, CK örneğinde 1828 mg/kg ve DK örneğinde 2352 mg/kg bulunduğu tespit edilmiştir. Varyans analiz sonucuna göre depolama sonunda beyaz peynir örnekleri arasındaki değişim istatistiksel düzeyde önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). A örneğindeki Ca miktarına göre yaklaşık olarak; BK örneğinde %32.81, CK örneğinde %80.1 ve DK örneğinde %132.4 miktarında daha fazla Ca içerdiği görülmektedir. Bu artışın baharat karışım oranının artmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Beyaz peynir örneklerinin Vitamin C miktarlarındaki değişimler incelendiğinde; A örneğinde 0.757 mg/kg Ca bulunurken, BK örneğinde 1.105 mg/kg, CK örneğinde 1.472 mg/kg ve DK örneğinde 1.585 mg/kg bulunduğu tespit edilmiştir. Varyans analiz sonucuna göre depolama sonunda beyaz peynir örnekleri arasındaki değişim istatistiksel

düzyeyde önemli bulunmuştur ($p<0.05$). A örneğindeki Vitamin C miktarına göre yaklaşık olarak; BK örneğinde %45.9, CK örneğinde %94.45 ve DK örneğinde %109.4 miktarında daha fazla Vitamin C içerdığı görülmektedir. Kimyon bitkisinin içermiş olduğu C vitamininden dolayı ve baharat karışım oranının artmasından da orantılı olarak artışın olduğu düşünölmektedir.

Kekik özellikle K ve Ca gibi makro, Na, Fe, Zn ve Mn gibi mikro besin mineralleri bakımından oldukça zengin bir baharattır (Anon 2003).

6.1.7 Beyaz Peynirlerin Tekstür (Sertlik) Değerleri

Sertlik, peynir numunesine ilk sıkıştırımda uygulanan maksimum kuvvet miktarıdır (Yaşar 2007). Peynir numunelerinin depolama sonunda tekstür (sertlik) değerleri Çizelge 5.10'da gösterilmiştir. Yapılan çalışma sonucuna göre katkı maddesi arttıkça sertliğin arttığı tespit edilmiştir.

A örneğinde sertlik değeri 4.725 olarak belirlenmiştir. Depolama sonunda kıvamı çok yumuşak olduğu için kesme 1.865 değerinde bulunmuştur.. Varyans analizine göre BK, CK ve DK örneklerinin sertlik ve kesme değerleri A örneğine göre önemli olduğu görölmüştür ($p<0.05$). BK örneğinin sertlik değeri 7.245, kesme değeri 6.19 olarak tespit edilmiş, CK örneğinin sertlik değeri 7.715, kesme değeri 6.19; DK örneğinin sertlik değeri 8.465, kesme değeri 9.36 olarak tespit edilmiştir.

Varyans analizi sonucuna göre sertlik parametresinde önemli düzeyde farklılık olduğu görölmüştür ($p<0.05$).

Sonuç olarak depolama süresi boyunca A örneği kıvamlı bir hal alırken, DK örneği en sert haline ulaşmıştır. BK ve CK örneklerinin sertlik değerleri birbirine yakın olarak bulunmuştur. Tuz miktarı yüksek olan peynirlerin yapısında çok fazla değişim olmadığı da gözlemlenmiştir.

Kaya (2002), Sertlik parametresini etkileyen faktörün içerdiği nem ile ters orantılı olduğunu, nem miktarının artmasıyla sertliğin azaldığını, nem içeriğindeki tuz miktarının artması sertliğin artmasında etkili olduğunu belirtmiştir. Lawrence vd. (1987), Peynir kuru maddesinin, pH sınını, tuzunun, proteoliz oranının ve derinliğinin tekstürü etkilediğini belirtmişlerdir.

6.1.8 Suda Çözünen Protein Değerleri ve Olgunlaşma İndeksindeki Değişimler

Olgunlaşma, peynir üretiminden sonra depolama esnasında mikrobiyolojik ve biyokimyasal reaksiyonların oluştuğu doğal bir süreçtir. Olgunlaşma ile bazı yumuşak peynirler (krem peynir, quark) de dahil olmak üzere benzersiz tatlar, doku ve görünüş elde edilir (Gunasekaran ve Ak 2003).

Beyaz peynir numunelerinde 90 gün depolamanın sonunda suda çözünen protein miktarları çizelge 5.11’de verilmiştir. A örneğinde olgunlaşma indeksi oranı %10.2 iken en yüksek DK örneğinde (%13.99) olarak belirlenmiştir.

Yapılan varyans analizi sonucunda depolama süresinin sonunda kullanılan katkı miktarındaki artışa bağlı olarak, olgunlaşma indeksi oranında artış olduğu görülmektedir. Kullanılan kekik ve kimyon baharatlarının istatistiksel olarak $p < 0.05$ düzeyinde önemli derecede etkili bulunduğu belirlenmiştir,

Günümüze kadar yapılmış olan çalışmalar da olgunlaşma indeksi; %11.49-26.65, %8.32-20.61, %11.08-25.51, %10.95-22.90 olarak tespit edilmiştir (Çelik ve Uysal 2009).

Ayar ve Akyüz (2003), farklı baharat ekstraktı ilave edilen peynirlerin olgunlaşma sonrasında lipoliz oranlarını incelemiş oldukları çalışmalarında, kekik ilave edilen peynirlerde en düşük lipoliz oranının tespit edildiğini belirtmişlerdir.

6.2 Beyaz Peynirlerin Mikrobiyolojik Değerleri

Olgunlaşma süresince beyaz peynir numunelerinin mikrobiyal analizleri değerlendirilmiştir. Beyaz peynir örneklerinde depolanma süresi boyunca koliform grubu bakteriler, koagulaz pozitif *staphylococcus*, *E.coli O157* ve *Listeria monocytogenes* bakterilerinin üremediği gözlemlenmiştir. Üretimde kullanılan sütün pastörize edilmiş olması, üretim alanında ve depolama esnasında hijyen kurallarına uyulmuş olmasından olabileceği düşünülmektedir.

Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliğinde ve TS 591 Beyaz Peynir Standardında, peynirin 25 gramında Salmonella bulunmaması gerektiği belirtilmiştir (Anon 2006 ve Anon 2010).

6.2.1 Beyaz Peynirlerin Küf ve Maya Sayısındaki Değişimler

Depolama süresi boyunca peynir numunelerinde küf maya değişimi incelendiğinde küf ve maya gelişimi tüm örneklerde artmıştır ancak en fazla artış 3.48 log kob/g olarak A örneğinde olmuştur. 90. gün de küf ve maya gelişimi dört örnekte de azalmaya başlamıştır. DK örneğinde küf gelişimi tamamen son bulmuş, maya sayısı ise 3.65 log kob/g değerine gerilemiştir (Çizelge 5.12).

Varyans analizi sonucuna göre 60. günde maya miktarındaki değişim, 90. günde ise küf ve maya miktarlarındaki değişim istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0.05$). Küf ve mayanın azalmasında depolama süresi boyunca peynir asitliğinin artmış olmasının da etkisinin olduğu düşünülmektedir.

Akyüz ve Ayar (2003), olgunlaşma esnasında beyaz peynirin üzerine katılan nane ve kekik ekstraktlarının etkisini inceledikleri çalışmada, kekik ekstraktının bakteri, maya ve küf faaliyetlerini az da olsa engellediğini saptamışlardır.

Farklı araştırmacılar tarafından kekik ekstraktının değişik konsantrasyonları ile yapılan çalışmalarda konsantrasyon miktarının artmasıyla fitopatogen funguslara karşı daha yüksek etkilerin elde edildiği başka araştırmacılar tarafından da tespit edilmiştir (Yeğen *et al.* 1992; Boyraz ve zcan 1997; Boyraz ve zcan 2006).

6.2.2 Beyaz Peynirlerde Toplam Mezofilik Aerobik bakteri Sayısı

Beyaz peynir örneklerinde toplam aerobik bakteri sayısının depolama süresi boyunca arttığı gözlemlenmiştir. Ancak en fazla artışın A rneğinde olduğu, DK rneğinde ise diğerlerine göre artışın daha az olduğu tespit edilmiştir. İlave edilen baharat karışım oranının artmasına bağlı olarak toplam aerobik bakteri sayısının artış hızının yavaşlatıcı etkisi olduğu düşünülmektedir (izelge 5.13). Varyans analizi sonucuna göre 60.günde maya miktarındaki değişim, 90. günde ise kf ve maya miktarlarındaki değişim istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

6.3 Beyaz Peynirlerin Duyusal Analizlerinin Değerlendirilmesi

Bir ürünün tüketicisi tarafından beğeni ve kabul görmesinde duysal özellikler çok önemlidir. Duyusal toplam puanların değişimleri izelge 5.15’de verilmiştir. Duyusal değerlendirmenin varyans analizi sonucuna göre olgunlaşma süresince toplam puandaki değişimi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

Olgunlaşmanın ilk gününde beyaz peynir örnekleri arasında önemli düzeyde fark bulunmamıştır ancak olgunlaşmanın 30.gününde 15.60 puan ile en yüksek toplam puanı almasına rağmen depolama süresinin sonunda 7.46 puana gerileyerek %82.57 civarında önemli düzeyde puan kaybetmiştir. Puan kaybının esas sebebinin ise renk- görünüş ve yapı- tekstür parametrelerinden dolayı kaybetmiş olmasıdır. Baharat karışımı ilave edilmiş olan diğer örneklerin olgunlaşma süresinin sonuna kadar duysal kalite kriterlerinde olumsuz değişim gözlemlenmemiştir. 30. ve 60. gün sonunda farklı oranlarda kekik ve kimyon karışımı ilave edilmiş olan peynir örneklerinin toplam

puanları birbirine çok yakın olduğu görülmüştür. 90 günlük depolama sonunda ise en yüksek beğeni puanını 14.0 puan ile CK örneği alırken bunu sırasıyla DK, BK takip etmiştir. Duyusal değerlendirme yapan katılımcılar en çok %0.2 kekik ve kimyon karışımı beyaz opeynir örneğini beğenmiştir.

Beyaz peynirin olgunlaşması, peynir bileşimini oluşturan mikrobiyolojik ve kimyasal özelliklerine ait değişimlerin birbiriyle bağlı ve aynı zamanlı olarak gerçekleşmesi ile tüketime uygun hale gelmesinde önemli bir süreçtir (Baran 2015). Depolama süresince karşılaşılan bazı kusurların önlenmesi, olgunlaşmaya önemli etkisi ve besin içeriğindeki önemli katkısı nedeniyle kekik ve kimyon karışımlarından yararlanılabilir.

Bu çalışmada beyaz peynirde üç farklı oranda kekik ve kimyon bitki karışımlarının peynir kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Yapılan araştırmalar sonucunda peynirin olgunlaşmasının hızlanması ve depolama süresinin önemli miktarda artması bakımından mühim bir durum tespit edilmiştir. Bunu yanı sıra, mineral madde bakımından peynire katkı sağlandığı ancak mikrobiyal açıdan TMAB, maya ve küfler üzerinde tamamen yok edici bir antimikrobiyal etkisinin çok fazla olmadığı fakat depolama süresi boyunca gelişimi azaltıcı etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Tüketicilerin günümüzde katkı maddesi içermeyen gıdalara yönelmesi, baharat ve ekstrelerin gıdaya tat ve aroma vermek, gıdayı korumak ve çeşitlendirmek amacıyla kullanımını arttırmıştır. Sofralarımızın vazgeçilmez bir parçası olan beyaz peynirin kekik ve kimyon kullanılarak üretilmesi ile her yaşta tüketici grubunun tüketebileceği bu yeni ürünün süt sektörüne kazandırılması amaçlanmıştır.

Bu çalışma ile kekik ve kimyon baharatlarının ilave edilmesi ile beyaz peynire fonksiyonel özellik kazandırılmıştır.

Sonuç olarak; beyaz peynirlerin kekik ve kimyon karışımı ile katkılandırılması peynirin besin bileşenlerine olumlu etkide bulunmuştur. Olgunlaşma süresi sonunda kalite karakteristiklerine olumlu yönde etki etmiştir.

7. KAYNAKLAR

- Abacıoğlu, N., Onursal, E., Hatunoğlu, K. ve Abacıoğlu, H. (1998). Türkiye’de Tıbbi İlaç Rehberi, Palme Yayıncılık, Ankara, 324: 598-599.
- Akarca, G. (2013). Kılıflı ve Baharatlı Mozzarella Peynirinin Olgunlaşma Süresinde Değişimlerin İncelenmesi. Doktora Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Akgül, A. (1993). Baharat bilimi ve teknolojisi. Gıda teknolojisi derneği yayınları Yayın no: 15 Ankara, 451 s.
- Anonim, (1989). TS 6930. Süt ve Mamülleri ve Koliformların Sayımı. Bölüm 1, 30°C’da Koloni Sayım Tekniği. Türk Standartları Genel Müdürlüğü. Ankara.
- Anonim, (2000). Baharat Tebliği. Tarım ve Köy işleri Bakanlığı ve Sağlık Bakanlığı, Ankara.
- Anonim, (2004). Türkiye’ye Özgü Beslenme Rehberi. T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü ve Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, 72 s.
- Anonim, (2006). TS 591 Beyaz Peynir Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Apostolidis E., Kwon, Y. I. and Shetty, K. (2007). Inhibitory Potential of Herb Fruit and Fungal-Enriched Cheese Against Key Enzymes Linked to Type2 Diabetes and Hypertension. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, **8**:46-54.
- Ayar A., Akın N. ve Sert D., 2006. Bazı Peynir Çesitlerinin Mineral Kompozisyonu ve Beslenme Yönünden Önemi, *Gıda*, **9**: 321 s.
- Ayar, A., ve Akyüz, N. (2003). Olgunlaşma Esnasında Beyaz Peynirin Lipolizi Üzerine İlave Edilen Bazı Baharat Ekstraktlarının Etkisi. *GTD Gıda*, 28 (3): 295-303.
- Baran, A. (2015). Beyaz Peynirde Salamura Konsantrasyonu ve Olgunlaşma sıcaklığının, *Staphylococcus aureus* ‘un Gelişimi ve Toksin Üretimine Etkisi. Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi, Erzurum, 186 s.

- Başer, K.H.C. (1995). Essential oils from aromatic plants which are used as herbal tea in Turkey. *Flavours Fragrances and Essential Oils, Proceeding of 13th International Congress of Flavours, Fragrances and Essential Oils, 15-19 October, 1995. İstanbul Turkey, Ed. K.H.C. Başer, Arep Publ, İstanbul Vol. 2 pp.67-79.*
- Baytop, T. (1999). Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi: Geçmişte ve Bugün, Nobel Tıp Kitabevi Yayınları (2. baskı), İstanbul, 18-56 s.
- Boyraz, N. and Özcan, M. (2006). Inhibition of Phytopathogenic Fungi by Essential Oil, Hydrosol, Ground Material and Extract of Summer Savor (*Satureja hortensis L.*) Growing Wild In Turkey. *International Journal of Food Microbiology*, 107: 238-247.
- Boyraz, N.ve Özcan, M. (1997) Bitki Patojeni Funguslara Bazı Yerli Baharat Ekstre ve Uçucu Yağlarının Antifungal Etkileri. *Gıda*, **22**: 457- 462.
- Bradley, R.L., Arnold, E., Barbano, D.M., Semerad, R.G., Smith, D. E. and Vines, B.K., (1993). *Chemical and Physical Methods.* (R.T. Marshall editor). Standard Methods for the Examination of Dairy Products, 16th Edn American Public Health Association Washington DC, pp: 433-531.
- Cemeroğlu, B. (1992). Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları. Biltav Yayınları, Ankara.
- Cerit, L.S. (2008). Bazı baharat uçucu yağlarının antimikrobiyal özellikleri. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Denizli, 45 s.
- Cowan, M.M. (1999). Plant Products As Antimicrobial Agents. *Clinical Microbiology*, **12**: 564-582.
- Çapraz, İ. ve Yılmaz, V. (2005). İstanbul Ticaret Odası Kobi Araştırma ve Geliştirme Şubesi Süt ve Süt Ürünleri Sektör Profili, İstanbul, 7-29.
- Çelik, Ş. Ve Uysal, Ş. (2009). Beyaz Peynirin Bileşim, Kalite, Mikroflora ve Olgunlaşması. *Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg.* **40**: 141-151.

- Çon, A.H., Ayar, A. ve Gökalp, H.Y. (1998). Bazı baharat uçucu yağlarının çeşitli bakterilere karşı antimikrobiyal etkisi. *Gıda*. **23**: 171-175.
- Demirhan, A. (1974), Mısır Çarşısı Drogları, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, İstanbul tıp Fakültesi, Tıp Tarihi ve Deontoloji Kürsüsü, İstanbul.
- Emmons, D.B., Froehlich, D.A., Paquette, G.J., Beckett, D.C., Modler, H.W., Butler, G., Brackendridge, P., Daniels, G. (1986). Flavor stability of butter prints durin frozen and refrigerated storage. *Journal of Dairy Science*, **69**: 2451-2457.
- Eralp M. (1974). Peynir Teknolojisi. A.Ü. Ziraat Fak. Yay. No: 533, A.Ü. Basımevi. Ankara.
- Farkye N.Y., and Fox, P.F., (1990). Objective Indices of Cheese Ripening. *Trends in Food Science and Technology*, **2**: 37-40.
- Fiorentino, A., Ricci, A., Dabrosca, B., Pacifico, S., Golino, A., Piccolella, S., Monaco, P. (2008). Potential food additives from Carex distachya roots. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **56**: 8218-8222.
- Gunasekaran, S. ve Ak, M.M. (2003). Cheese Reology and Texture. 1-9, Florida, USA.
- Güven, M., Yerlikaya, S. ve Hayaloğlu, AA. (2006). Influence of salt concentration on the characteristics of white cheese, a Turkish white-brined cheese. *Le Lait*, **86**: 73-81.
- Halkman, K. (2005). Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları. Başak Matbaacılık ve Tanıtım Hizmetleri Ltd. Şti. Ankara.
- Hayaloğlu, A.A., Güven, M., Fox, P. F., and McSweeney P.L.H. (2005). Influence of starters on chemical, biochemical and sensory changes in Turkish White-Brined cheese. *J. Dairy Sci.*, **88**: 3460-3467.
- Holtam, J.A. ve Hylton, W.H. (1979). The Complete Guide to Herbs, Rodale Press, Aylesburg, 434-442.
- İli, P. (2003). Bazı Tıbbi Bitkilerin Kimyasal İçerikleri ve Hayvanlara Etkileri Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi,Denizli, 109 s.

- İzer, M. (1988). Baharatın İzleri. Redhouse Yayınevi, İstanbul.
- Kan, Y. (1990). Farklı Ekim Zamanlarının Konya Yöresi Kimyon (*Cuminum cyminum*L.) Popülasyonlarının Verim ve Bazı Özelliklerine Etkisi Üzerine Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya, 1-4.
- Kaya S. (2002). Effect of Salt on Hardness and Whiteness of Gaziantep Cheese During Short-Term Brining. *Journal of Food Engineering*. **52**: 155-159.
- Korkmaz, Z. (2011). Quark Peyniri Üretiminde Bazı Aromatik Bitki Yağlarının Kullanımı Üzerine Bir Araştırma, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Afyon, 91 s.
- Lawrence, R.C., Creamer, L.K., and Gilles, J., (1987). Texture Development During Cheese Technology. *Journal Dairy Science*, **70**: 1748-1760.
- Oktay, İ.H. (2005). Peynir, Tereyağı ve Kumpirde Patojenik Mikrofloranın Belirlenmesi ve Bazı Patojenlerin Vidas Yöntemi İle Tayini. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 54 s.
- Omurtağ, A.C. (1973). Süt ve Mamulleri ile Margarin ve Sıvı Yağların Analiz Metotları Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi Yayınları, Ankara.
- Oysun, G. (1996). Süt Ürünlerinde Analiz Yöntemleri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları (Genişletilmiş II. Baskı) Ofset Basımevi, İzmir, 230 s.
- Özkan, G., Şimşek, B., Kuleaşan, H. (2007). Antioxidant activities of Satureja cilicic essential oil in butter and in vitro. *Journal of Food Engineering*, **79**: 1391- 1396
- Sağdıç, O.ve Öztürk, İ. (2010). Kekiğin Antimikrobiyal Aktivitesi. *Hasat Gıda*. **26**: 44-49.
- Saltan Evrensel, S., Yüksek, N., Berberoğlu, S. (1998). Farklı salamurada olgunlaştırılan beyaz peynirlerin fiziko-kimyasal ve mikrobiyolojik özellikleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **99**: 51-56.
- Seydim, A.C. and Sarikus, G. (2006). Antimicrobial Activity of Whey Protein Based Edible Films Incorporated with Oregano, Rosemary and Garlic Essential Oils, *Food Research International*, **39**: 639-644.

- Scott, R. (1981). *Cheesemaking Practise*. Applied Science Publishers Ltd., London, UK.
- Scott, W., Akdan, R., Erenoğlu, V. (2007). Süt ve Süt Ürünleri Pazar Araştırmaları. Devlet Planlama Teşkilatı, Düzey-2 Bölgeleri Kalkınma Programı, Ankara.
- Shelef, L. A. (1983). Antimicrobial effects of spices. *J. Food Safety*, **6**: 29-44.
- Skrede, G., Bryhn Larsen, V., Aaby, K., Skivik Jorgensen, A., Birkeland, S.E. (2004). Antioxidative properties of commercial fruit preparations and stability of bilberry and black currant extracts in milk products. *Journal of Food Science*, **69**: 351-356.
- Smith, A., Palmer, A., Stewart, J., and Fyfe, L., 2001. The Potential Application of Plant Essential Oils as Natural Food Preservatives in Soft Cheese. *Food Microbiology*, **18**: 463-470.
- Şahin, B. (2013) Farklı Ekim Zamanlarında Yetiştirilen Bazı Tıbbi Bitkilerin Verim ve Kalitelerinin Belirlenmesi. Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 143 s.
- Thompson D.P. and Cannon, (C., 1998). Mycoassay of Fluorescent Fractions From Sevsn Essential Oils. *Bull. Environ, Contam. Tox.*, **39**: 688-695.
- Tekinşen, O.C., Atasever. M., ve Keleş, A. (1997). Süt Ürünleri Üretimi ve Kontrolü, Selçuk Üniv. Basımevi, Konya.
- Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu.
- Üçüncü, M. (2004). Peynir Teknolojisi. Ege Üniversitesi Mühendislik Fakültesi. Ege Üniversitesi Basım evi, İzmir.
- Ünlütaş, A. ve Turantaş, F. (1996). Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları. EÜ Meslek Yüksek Okulu Yayın No: 19, Bornova/ İzmir.
- Van del Doll, H. (1981). Spices: Quality control and standards. *Perfumer and Flavorist*, **5,7**: 3-10.
- Viuda- Martos,M., Ruiz- Navajas,Y., Fernandez-Lopez, J., and Perez-Álvarez, A., (2008). Antibacterial Activity from Different Essential Oil Obtained From Spices Widely Used in Mediterranean diet. *Journal Food Science and Technology*. **43**: 526-531.

- Yaşar, K. (2007). Farklı Pıhtılaştırıcı Enzim Kullanımının ve Olgunlaşma süresinin Kaşar Peynirinin Özellikleri Üzerine Etkisi. Çukurova Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Adana, 134 s.
- Yeğen, O., Berger, B. and Heitefuss, R. (1992). Investigations on the Fungitoxicity of Extracts of Six Selected Plants from Turkey against Phytopathogenic Fungi. *Journal of Plant Diseases and Protection*, **99**: 349-359.
- Yetişmeyen, A. (1995). Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları. Süt Teknolojisi, Ankara, 1420-229 s.
- Yücecan, S. (2001). Fonksiyonel Besinler, VI. Ulusal Metabolik Hastalıklar ve Beslenme Kongresi, Ankara.

İnternet Kaynakları

1. <http://www.tnhaber.net/bu-ay-mutlaka-tuketin>, 29.10.2015
2. <https://www.google.com.tr/search?q=kekik+bitkileri&hl=tr&biw=1366&bih=589&site=webhp&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwilgezWurTLAhWJXiWKHQ0B4QAUIBigB>, 10.11.2015
3. <http://dogadangelensifalar.blogcu.com/kekik/10923912>, 28.12.2015
4. <http://www.saglikisifa.com>, 26.10.2015
5. <http://kimyaturk.net/index.php?topic=12614.0>, 31.12.2015
6. <http://gida.aksaray.edu.tr/index.php/cihazlar/143-lc-ms-ms>, 31.12.2015
7. <http://gidaerge.akdeniz.edu.tr/cihazlar.i31.induktif-olarak-eslestirilmis-plazma-kutle-spektrometresi-ic>, 04.01.2016
8. http://www.diatek.com.tr/Makale-Yontem/Mikrobiyolojik-Analiz/Staphylococcus-aureus-Aranmasi-ve-Sayimi_102.htm, 01.01.2016

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Şükriye Devranbay
Doğum Yeri ve Tarihi : 30.10.1984 / Afyonkarahisar
Yabancı Dili : İngilizce
İletişim (Telefon/e-posta) : 05376814252 / sdevranbay03@hotmail.com

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Afyon Lisesi (Fen Bilimleri) (1999-2002)
Ön Lisans : Selçuk Üniversitesi Karaman M.Y.O. (2005-2007)
Lisans : Afyon Kocatepe Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü
(2009-2012)
Yüksek Lisans : Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü
Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı (2013-2016)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl :

Mirimoğlu Helva ve Şekerleme : 2007-2008
Cebeci Güney Süt Diyarı : 2008-2009
Hisar Ekmek ve Unlu Mamuller : 2009-2011
Sanpa Gıda San. Tic. A.Ş. : 2013-2014
Karma Tarımsal Gıda (Kerevitaş) : 2014- Devam Ediyor

Yayınları (SCI ve diğer) :

DEVTRANBAY, S., BAHCEVAN, M., AKSEHİR, K., KARA, H H., ÇAĞLAR, A., SERENCAM, H., 2012. Determination of Metal Content of Apple Pekmez and Cevizli Sucuk from Apple Pekmez by ICP-OES (Inductively Coupled Plasma–Optical Emission Spectroscopy). , 8th Aegean Analytical Chemistry Days. 2-13, 2012.