

**QUARK PEYNİRİ ÜRETİMİNDE BAZI AROMATİK  
BİTKİ YAĞLARININ KULLANIMI ÜZERİNE BİR  
ARAŞTIRMA**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Zekeriya KORKMAZ**

**DANIŞMAN  
Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR**

**GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**MAYIS 2011**

**T.C.**  
**AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**QUARK PEYNİRİ ÜRETİMİNDE BAZI**  
**AROMATİK BİTKİ YAĞLARININ KULLANIMI**  
**ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

**Zekeriya KORKMAZ**

**DANIŞMAN**

**Prof. Dr. Abdullah ÇAĞLAR**

**GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**MAYIS 2011**

## ONAY SAYFASI

Prof.Dr. Abdullah ÇAĞLAR danışmanlığında,  
Zekeriya KORKMAZ tarafından hazırlanan  
Quark Peyniri Üretiminde Bazı Aromatik Bitki Yağlarının  
Kullanımı Üzerine Bir Araştırma  
başlıklı bu çalışma lisansüstü eğitim ve öğretim yönetmeliğinin ilgili maddeleri  
uyarınca

10 / 06 / 2011

tarihinde aşağıdaki jüri tarafından  
Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında  
Yüksek Lisans tezi olarak oybirliği ile kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı, SOYADI

İmza

Başkan Prof.Dr.Abdullah ÇAĞLAR

Üye Prof.Dr.Ramazan ŞEVİK

Üye Yrd.DoçDr.Arzu YAKAR

Afyon Kocatepe Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun

...../...../..... tarih ve  
..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof.Dr.Mevlüt DOĞAN

Enstitü Müdürü

<b>İÇİNDEKİLER</b>	
<b>ÖZET</b>	iii
<b>ABSTRACT</b>	v
<b>TEŞEKKÜR</b>	vii
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ</b>	viii
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b>	x
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b>	xi
<b>1.GİRİŞ</b>	1
<b>2.GENEL BİLGİLER</b>	5
2.1 Quark Peyniri	5
2.1.1 Quark Peyniri Üretimi	8
2.1.1.1 Quark Peyniri Üretiminde Süte Uygulanan Ön İşlemler	12
2.1.1.2 Asitleştirme ve Pıhtılaştırma	14
2.1.1.3 Pıhtının Peynir Suyundan Arındırılması	17
2.1.1.4 Quark Peynirinin Soğutulması ve Standardizasyonu	21
2.1.1.5 Quark Peynirinin Ambalajlanması	23
2.1.2 Quark Peynirinin Raf Ömrü	25
2.1.3 Quark Peynirinin Duyusal Özellikleri	26
2.1.4 Quark Peynirinin Kalite Nitelikleri	30
2.2 Aromatik Bitkisel Yağlar	33
2.2.1 Vanilya ( <i>Vanilla planifolia</i> ) Yağı	34
2.2.2 Portakal ( <i>Citrus sinensis</i> ) Kabuğu Yağı	35
2.2.3 Biberiye ( <i>Rosmarinus officinalis</i> ) Yağı	37
2.2.4 Kekik ( <i>Origanum vulgare</i> ) Yağı	41
2.2.5 Nane ( <i>Mentha piperita</i> ) Yağı	43
<b>3. MATERYAL VE METOT</b>	45
3.1 Materyal	45
3.2 Metot	45
3.2.1 Quark Peyniri Üretimi	45

3.2.2 Randıman Hesaplamaları	47
3.2.3 Kimyasal Analizler	48
3.2.4 Mikrobiyolojik Analizler	48
3.2.5 Duyusal Analizler	49
3.2.6 İstatistiksel Değerlendirme	50
<b>4. BULGULAR</b>	<b>51</b>
4.1 Üretimlerdeki Randıman Hesaplamaları	51
4.2 Örneklerin pH Değerleri	52
4.3 Örneklerin Mikrobiyolojik Değerlendirilmesi	54
4.4 Örneklerin Duyusal Değerlendirilmesi	62
<b>5. TARTIŞMA VE SONUÇ</b>	<b>66</b>
5.1 Randıman Sonuçları	66
5.2 pH Sonuçları	68
5.3 Mikrobiyolojik Sonuçlar	70
5.4 Duyusal Değerlendirme Sonuçları	77
<b>6. KAYNAKLAR</b>	<b>82</b>
<b>7. ÖZGEÇMİŞ</b>	<b>91</b>

## ÖZET

### QUARK PEYNİRİ ÜRETİMİNDE BAZI AROMATİK BİTKİ YAĞLARININ KULLANIMI ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Zekeriya KORKMAZ

Yüksek Lisans Tezi, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Quark peyniri, yağsız veya yağ oranı ayarlanmış süttten ya sadece süt asiti ile yada süt asiti fermentasyonu ile birlikte çok az peynir mayasından da yararlanılarak üretilen taze bir peynir çeşitidir. Quark peyniri ülkemiz süt ve süt ürünleri pazarına yeni giren bir üründür. Bu çalışmada; vanilya yağı, portakal yağı, biberiye yağı, kekik yağı ve nane yağı ilave edilerek üretimi gerçekleştirilen quark peynirlerinin kalite özelliklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bu çalışma ile quark peyniri özelliklerinin geliştirilmesinin yanı sıra, son yıllarda gıda piyasasında revaçta olan light (hafif) ve fonksiyonel ürünler kapsamında oluşturulacak ürünlerin piyasaya arzı amaçlanmaktadır. Besleyici ve ekonomik bir peynir türü olan quark peynirinin ticari üretiminde kullanılacak tekniklerin seçiminde çalışmamızın yararlı olacağı düşünülmüştür. Böylelikle quark peyniri pazarının geliştirilmesi sağlanabilecektir.

Çalışmamızda; 3 farklı süt işletmesinde, toplam 6 parti quark peyniri üretimi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen quark peynirlerine aromatik bitkisel yağlar ilave edilmiş ve homojen bir karışım sağlanarak ambalajlanmıştır. Quark peynirleri 21 gün depolanmış ve depolamanın 1., 7., 14. ve 21. günlerinde mikrobiyolojik ve duysal analizleri ile pH ölçümleri gerçekleştirilmiştir.

Çalışma kapsamında gerçekleştirilen mikrobiyolojik analizlerde bazı değerler çok yüksek bulunmuştur. Duysal analizlerde ise quark örnekleri ortalama değerlerde

beğenilmiştir. İlave edilen aromatik bitkisel yağların antimikrobiyal etkilerinden dolayı mikrobiyolojik problemleri kısmen de olsa önlediği, duyuşal sonuçları da olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

**2011, 91 Sayfa**

**Anahtar Kelimeler: Quark, Vanilya, Portakal, Biberiye, Nane, Kekik.**

## **ABSTRACT**

### **STUDY ON SOME AROMATIC PLANTS OIL ARE USED TO THE PRODUCTION OF QUARK CHEESE**

Zekeriya KORKMAZ

Master Thesis, Department of Food Engineering

Quark cheese is a fresh cheese type which produce by skim or semi-skimmed milk, only milk acid or milk acid fermentation with using a little cheese yeast. Quark cheese is a new product for our country's milk and milk products market. In this study, was aimed to determine quality properties of producing quark cheese by adding vanilla oil, orange oil, rosemary oil, thyme oil and peppermint oil.

It is aimed to with this study, as well as the development of quark cheese properties, supply market of products which will be formed within the scope of light and functional products which being high demand in recent years at food market place on the market. It is thinking to be useful to study selection techniques that will use at the commercial production of quark cheese which is a nutritious and economic cheese type. Thus, the development of quark cheese market will be provided.

For this purpose, totally 6 party quark cheese was produced in 3 different dairy factory. Aromatic vegetable oil was added to quark cheese which was obtained and providing a homogeneous mixture was packed. Quark cheeses stored 21 days and made microbiological analysis, sensory analysis and pH measurement 1.,7.,14. and 21. days of storage respectively.

Some microbiological values was determined so high in the study. Generally, Quark samples average values were approved at sensory analysis. It is determined, due to the antimicrobiological properties of aromatic oils added, microbiological problems



in products are prevented partially and also the sensory properties is developed positively.

**2011, 91 sheet**

**Key words: Quark, vanilla, orange, rosemary, thyme, mint**

## TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın planlanması ve yürütülmesinde desteğini esirgemeyen başta tez danışmanın Sayın Prof. Dr. Abdullah Çağlar'a, Prof. Dr. Ramazan ŞEVİK'e, Yard. Doç. Dr. Veli GÖK'e, çalışmaların gerçekleştirildiği Bozüyük Süt Gıda San. Tic. Ltd. Şti. ve çalışanlarına, Alionbaşı Süt Ürünleri San. Ve Tic. Ltd. Şti. ve çalışanlarına, Kahraman Süt Ürünleri Gıda Tur. İnş. Tar. Ve Hay. San. Ve Tic. Ltd. Şti. ve çalışanlarına, Tavşanlı Vahdet Mandırası ve çalışanlarına, gerekli destek ve hoşgörülerinden dolayı eşim Müzeyyen, çocuklarım Betül ve Bahadır KORKMAZ'a teşekkürlerimi sunarım.

Zekeriya KORKMAZ

AFYONKARAHİSAR, Mayıs 2011

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### Simgeler

---

ng	Nanogram
µg	Mikrogram
mg	Miligram
g	Gram
kg	Kilogram
ml	Mililitre
lt	Litre
kcal	Kilokalori
kJ	Kilojoule
cm	Santimetre
m	Metre
m <sup>2</sup>	Metrekare
kN	Kilonewton
°C	Derece Santigrat
°F	Derece Fahrenayt
°SH	Soxhlet-Henkel Derecesi
s	Saniye
d	Dakika
α	Alfa
γ	Gama
β	Beta
<	Küçüktür
a <sub>w</sub>	Su Aktivitesi
Ca	Kalsiyum
C	Karbon
H	Hidrojen
NaCl	Sodyum Klorür
CaCl <sub>2</sub>	Kalsiyum Klorür
CO <sub>2</sub>	Karbondioksit
T <sub>gaz</sub>	Transglutaminaz Enzimi

## Kısaltmalar

---

TS	Türk Standartları
KOB	Koloni Oluşturan Birim
BPA	Baird Parker Agar
BPLA	Brilliant –Green Phenol Red Lactose Agar
PGA	Potato Dextrose Agar
VRBA	Violet Red Bile Agar
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
MÖ	Milattan Önce
QS	Quantum Satis
PVC	Poli Vinil Klorür
UF	Ultrafiltrasyon
KM	Kurumadde
YKM	Yağsız Kuru Madde
AA	Askorbik Asit
BHA	Bütillendirilmiş Hidroksianisol
BHT	Bütillendirilmiş Hidroksitoluen

## ŞEKİLLER DİZİNİ

		Sayfa No
Şekil 2.1	Klasik Yöntemle Quark Üretiminde İşlem Basamakları	11
Şekil 4.1	Örneklerin Depolama Süresince pH Değerleri Değişimi	54
Şekil 4.2	Örneklerin Depolama Süresince Koliform Değerleri Değişimi	56
Şekil 4.3	Örneklerin Depolama Süresince S.aureus Değerleri Değişimi	60
Şekil 4.4	Örneklerin Depolama Süresince Maya-Küf Değerleri Değişimi	62
Şekil 4.5	Örneklerin Depolama Süresince Duyusal Puanlarının Değişimi	65

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa No
Çizelge 1.1 Protein Kaynağı Bazı Gıdaların Biyolojik Değerleri	3
Çizelge 2.1 Bazı Taze Peynir Çeşitlerinin Besin Maddeleri Bileşimi	6
Çizelge 2.2 Farklı Yağ Oranlarındaki Quark Peynirlerinin Bileşimi	7
Çizelge 2.3 Süt Bileşenlerinin Quark, Peynir Suyu ve Permeata Geçiş Oranları	21
Çizelge 2.4 Quark Peyniri Üretiminde Ürün ve İşlem Parametreleri	24
Çizelge 2.5 Geleneksel ve UF Quarkın Duyusal Değerlendirilmesi	28
Çizelge 2.6 Quark Peynirinin Kimyasal Özellikleri	30
Çizelge 2.7 Quark Peynirinin Mikrobiyolojik Özellikleri	31
Çizelge 2.8 Quark Peynirinde Görülen Kalite Bozuklukları	32
Çizelge 2.9 Biberiye Yağının Kimyasal Bileşimi	39
Çizelge 2.10 Biberiye ( <i>Rosmarinus officinalis</i> ) ve Mısır Anasonu ( <i>Trachyspermum copticum</i> L.) Esansiyel Yağlarının Antifungal Etkileri	40
Çizelge 2.11 Kekik Yağının Kütlece Yüzde Bileşimi	42
Çizelge 3.1 Çalışmada Gerçekleştirilen Quark Peyniri Üretim Verileri	46
Çizelge 3.2 Sade ve Aromatik Bitkisel Yağ Katkılı Quark Peynirleri İçin Duyusal Değerlendirme Tablosu	49
Çizelge 4.1 Çalışmada Kullanılan Örneklerin İsimlendirmeleri	51
Çizelge 4.2 Quark Peynirine Süt Kurumaddesi Geçiş Oranları	52
Çizelge 4.3 Depolama Süresince Örneklerin pH Değerleri	52
Çizelge 4.4 Quark Örneklerinin Depolama Süresince Koliform Sayıları	55
Çizelge 4.5 Quark Örneklerinin Depolama Süresince Salmonella Verileri	57
Çizelge 4.6 Quark Örneklerinin Depolama Süresince S.aureus Sayıları	58
Çizelge 4.7 Quark Örneklerinin Depolama Süresince Maya-Küf Sayıları	60
Çizelge 4.8 Quark Örneklerinin Depolama Süresince Duyusal Analiz Sonuçları	63
Çizelge 4.9 İlave Edilen Bitkisel Yağ Türlerine Göre Quark Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçları	64

## 1. GİRİŞ

Süt; dişi memeliler tarafından yavrusuna bakmak için salgılanan beyaz akışkan bir maddedir. Eski Mısır ve güneybatı Asya topluluklarında inek sütünün insan için besleyici bir gıda maddesi olduğu MÖ 5000'li yıllarda keşfedilmiştir (O'Connor 1993).

Süt; porselen beyazı renginde, kendine has tat ve kokusu olan polidispers yapıda bir gıda maddesidir. Süt denildiğinde genellikle inek sütü esas alınmaktadır. Süt, ortalama olarak %12,6 kuru maddeye sahip olup bileşiminde; %4,7 laktoz, %3,7 yağ, %3,4 protein, %0,75 mineral madde içerir (Metin 2001).

Peynir; yağlı süt, krema, kısmen veya tamamen yağı alınmış süt, yayıkaltı veya bunların birkaçının veya tümünün karışımının, peynir mayası enzimi (rennin) veya zararsız organik asitlerle pıhtılaştırıldıktan sonra; peynir suyunun ayrılması, pıhtının şekillendirilmesi ve tuzlanmasıyla elde edilen, taze veya olgunlaştırıldıktan sonra tüketilen bir süt mamulüdür (Üçüncü 2002).

Peynir en çok tüketilen gıda maddelerinden birisidir. Muhtemelen sütün tesadüfi bir şekilde kesilmesi ile başlamış olan bu serüvende, peynir yapımı sanat ve bilim ışığında ilerlemiştir (Gunasekaran and Ak 2003).

Peynirlere; yumuşak, yarı sert ve sert peynirler olarak geniş bir gruptandırma yapılabilir. Yumuşak peynirlerin yapımı sert peynirlerden daha kolay olup birçok ülkede popüler olan geleneksel yiyeceklerdendir (Fellows 2008).

Peynirin yüzlerce farklı tipi vardır. Ancak tümü proteinleri pıhtılaştırarak oluşan protein kesmiklerinden suyun ayrılması ilkesine dayanmaktadır (Fellows 2008). Süt ve süt ürünlerini saklama tekniği olarak dünya üzerindeki farklı kültürlerde farklı teknikler tespit edilmiş olup asitlendirme ile peynir yapımı da bunlardan birisidir (Hui et al. 2007).

Literatürde peynirin 2000'e yakın farklı türü vardır ve periyodik olarak yeni varyeteler geliştirilmektedir. Gerçekte bu kadar çok çeşidin olup olmadığı veya bir peynir türünün birkaç farklı isimlendirmesinin olup olmadığı net olarak bilinmemektedir. Dünya tarihi boyunca özgür veya zorunlu olarak gerçekleşen göçler sayesinde peynir türleri farklı bölgelerde tanınmış ve yayılmıştır (Scott 1981).

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

Peynir üretimi dünyada hızlı bir ivmeyle artmaktadır. 1999 yılında 13.2 milyon ton olan üretim, 2000 yılında 13.5 milyon tona ulaşmıştır. Bu artış, tüm üretici ülkelerde görülmektedir (Çapraz ve Yılmaz 2005).

Özellikle yağsız peynirler ucuz hayvansal protein kaynağıdır ve bu nedenle peynir, önümüzdeki yıllarda dünya protein açığının kapatılmasında önemli bir paya sahip olacaktır. Özellikle okul çocukları beslenmesinde günde 20 gram, yaşlılarda 30 gram peynir alınması gerekmektedir (Ateş 1999).

Süt sektörünün önemli sorunlarından bir tanesi de süt fabrikalarının toplumun damak zevkine ve çeşitli tüketici gruplarına yönelik ürün çeşitliliğine gitmeyişiştir. Bugün dünyada 900 çeşit peynir, 250 çeşit yoğurt ve değişik fermente süt ürünleri üretilirken, ülkemizde geleneksel süt ürünlerinden farklı olarak ciddi boyutta bir üretim mevcut değildir. Avrupa ile iç içe olan ve yüksek turizm potansiyeline sahip ülkemizde ürün yelpazesi yeterince geniş değildir. Geleneksel ürünlerimiz de aroma, meyve, baharat gibi katkılarla çeşitlendirilerek genişletilmemiştir. Ayrıca diabetik, sportif vb. kişiler için de özel süt ürünleri üretilmemektedir. Gerek yurt içinde gerekse yurt dışındaki tüketiciye yönelik ürün geliştirme faaliyetlerinin artırılması, uluslararası rekabet gücümüzün artmasına neden olacaktır (Çapraz ve Yılmaz 2005).



Peynir üretiminde ortaya çıkan peynir altı suyu %4,9 laktoz, %1,1 protein, %0,2 yağ ve %0,6 tuzları ihtiva eden bir çözeltilidir (Scott1981). Serum proteinleri diğer temel protein kaynaklarıyla karşılaştırıldıklarında yüksek biyolojik değere sahiptirler. Protein kaynağı bazı gıda maddelerinin biyolojik değerleri Çizelge 1.1.'de belirtilmiştir (Özen ve Kılıç 2007).

**Çizelge 1.1** Protein Kaynağı Bazı Gıdaların Biyolojik Değerleri (Özen ve Kılıç 2007).

<u>Protein kaynağı</u>	<u>Biyolojik değer</u>
Serum proteini	104
Yumurta	100
Sığır eti	91
Soya	80
Baklagil	74

Bir proteinin biyolojik değeri, insan vücudu tarafından proteinin sindirimi sonucu emilen toplam azotun proteine dönüştürülebilme oranını ifade eder. Serum proteinleri ayrıca dallanmış zincirli yapıdaki lösin, izolösin ve valin gibi aminoasitleri içermektedir. Dallanmış zincirli yapıdaki aminoasitler kan ile kaslara taşınmakta ve burada enerjiye çevrilmektedir. Serum proteinleri hem biyolojik değerinin yüksek olması hem de dallanmış zincirli yapıdaki aminoasitleri içermeleri açısından sporcu gıdalarının üretiminde tercih edilmektedir (Özen ve Kılıç 2007).

Serum proteinlerini  $\beta$ -laktoglobulin (%50),  $\alpha$ -laktalbumin (%20), Kan Serumu Albumini (%5), İmmunglobulinler (%10) ve Proteoz-Peptonlar (%15) oluşturur. Serum proteinlerinin ısıya karşı hassasiyetleri farklıdır. İmmunglobulinler ve serum albumini en hassas fraksiyonlar olup, 74°C'de 15 saniyede denatüre olurlar.  $\beta$ -Laktoglobulin 84-86 °C,  $\alpha$ -laktalbumin 100 °C'de 5 dakikada denatüre olurlar. Proteoz-peptonlar ise 95-100 °C'de 30 dakika tutuldukları takdirde denatürasyon başlar (Metin 2001).

Ülkemizde peynir üretimi genellikle alışlagelen yöntemlerle yapılmaktadır. Bu durum fazla miktarda bir kısım besin unsurlarının (serum proteini, suda çözünen vitaminlerin

bir kısmı, yağ) peynir suyuna geçmesine yol açmakta; diğer bir deyişle insan besini olarak değerlendirilememesine neden olmaktadır (Yalçın 1984).

Quark süt proteinini optimal bir biçimde içermektedir. Ayrıca kalsiyum, fosfor ve B<sub>2</sub> vitamini bakımından da üstün bir kaynak olmaktadır. İçerdiği %1 civarındaki laktik asitten dolayı ferahlatıcı aroma ve tada sahiptir. Kalsiyumun quarkda hemen hemen tamamen çözülmüş şekilde bulunması, normal peynirin aksine kazein yanında peynir suyu proteinlerini de içermesi, ekzogen aminoasitlerini de yeterli miktar ve oranda bulundurması açısından da quark, son derece önemli bir ürün olmaktadır (Üçüncü ve Ergüllü 1983).

Quark peyniri, ülkemiz süt ve süt ürünleri pazarına yeni giren bir üründür. Özellikle kurumaddede %10'dan az süt yağı içeren yağsız quarkın düşük kalorili bir gıda maddesi olması, kazein yanında serum proteinlerini de içermesi sebebi ile besin değerinin diğer süt ürünlerine göre yüksek olması ve sürülebilir bir süt ürünü olması nedeni ile quark peynirinin süt ürünleri pazarında pay sahibi olacağı düşünülmektedir. Bu çalışmada; sade ve ürün üzerinde fonksiyonel özellikleri olan aromatik bitkisel yağlar kullanılmak suretiyle quark peyniri üretimi gerçekleştirilerek elde edilen ürünlerin kalite niteliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Böylelikle ülkemiz süt ürünleri pazarında yer almayan quark peynirinin tanıtımı ve özelliklerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir.

Bu çalışma; ülkemiz süt teknolojisine yeni fermente süt ürünleri kazandırmak, daha sağlıklı bir diyeteye yönelmek isteyen tüketiciye seçme şansı sağlamak düşüncesiyle planlanmıştır. Çalışmanın; quark peyniri üzerine yapılacak olan araştırmalara ve bu ürünün ticari olarak üretiminde kullanılacak tekniklerin seçimine yararlı olacağı düşünülmüştür.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1 Quark Peyniri

Quark, fermente edilmiş sütün mayalandırılması ve seperasyonla konsantre hale getirilmesi ile elde edilen bir sütün ürünüdür. Romanya ve Macaristan'da birçok peynir türü üretilmektedir. Macaristan'ın Taho bölgesinde, 50'den fazla farklı fermente sütün ürünü üretilmektedir. Bunlardan biri olan Tarkuro, bir quark çeşitidir. Orta Avrupa'da Razni Sirevi adı altında birçok quark türü bulunmaktadır. Daha güneyde Montenegro'daki Makedonya dağlarında quark peynirinin birçok yerel ismi bulunmaktadır. Bölgede quark ve kesilmiş sütün elde edilmiş peynirlerin 60'dan fazla farklı lokal isimlendirmeleri ve lokal yapım teknikleri vardır. Fermente sütün kesmiklerinin üretimi ilk olarak Avrupa'da (Macaristan'ın Taho bölgesinde) gerçekleştirilmiş ve sonraları Koarg, Kwarg, Quarg, Twarog, Sauermilchquark, Speisequark gibi farklı isimlendirmeler yapılmıştır (Scott 1981).

Quark taze olarak tüketilen ve ekmek üzerine sürülebilme yeteneği olan bir peynir çeşitidir. Almanya'da 'Speisequark', Avusturya'da 'Topfen' olarak adlandırılan yağsız quarktan başka, kurumaddede yağ oranı krema ilavesi ile en az %50-60 olan kremalı veya tam yağlı quark çeşitleri bulunmaktadır. Ayrıca kurumaddede %20-40 oranında yağ içeren quarka; belirli oranlarda meyve, sarımsak, taze soğan ve çöven otu gibi aromatik bitkiler katılarak farklı tatlar kazandırılmaktadır. Quark üretimi ve tüketimi Almanya'da oldukça fazladır (Yaygın 1994).

Quark üretiminde kullanılan sütün çilek, vişne böğürtlen, muz vb. çeşitli meyveler ilave edilerek sütün tatlandırılabilir. Yağsız sütün ilave edilen meyve karışımı oranı %15-17'dir. Ürün; polietilen kaplara, plastik tüplere yada cam şişelere doldurulur. İsteğe göre fındık, ceviz, et ve sebzeler (küp halinde) quarka karıştırılabilir (Scott 1981).

Yoğurt ile quark arasında ciddi farklar vardır. Quarkta kullanılan bakteriler (St. cremoris ve L.lactis) mezofilik iken, yoğurtta (L.bulgaricus, L.acidophilus ve S.thermophilus) termofilik bakteri kültürleri kullanılır (Hurt 2005).

Özellikle yağsız quark kalorisi düşük bir gıda maddesidir. Yağsız quarkın 100 gramı 75 kcal (314 kj) enerji içermektedir. Yaklaşık %12,5-15 oranındaki protein içeriği ise genellikle kazeinden oluşmaktadır. Temel bileşenler yanında yağsız quark, sütteki suda eriyen vitaminlerin çoğunu (B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C vitaminleri, karoten) içermektedir. Quark'ında içinde bulunduğu bazı taze peynir çeşitlerinin besin maddeleri bileşimi Çizelge 2.1'de verilmiştir (Yetişmeyen vd. 1995).

**Çizelge 2.1** Bazı Taze Peynir Çeşitlerinin Besin Maddeleri Bileşimi (Yetişmeyen vd. 1995).

	Yağ %	Protein %	Ca mg/100g	B <sub>2</sub> Vit. mg/100g	Enerji 100 g'da	
					Kcal	kJ
Quark, yağsız	0,2	12,5	90	0,3	75	314
Quark, %20 Y/KM	4,4	10,8	90	0,29	103	430
Quark, %40 Y/KM	10,3	9,7	80	0,27	152	634
Quark, %60 Y/KM	23,0	8,5	70	0,23	263	1100
Yağsız-Meyveli Quark	0,2	10,5	70	0,3	102	428
Cottage Peyniri	5,0	10,0	100	0,28	103	430
Tabaka Peynir	2,0	11,6	90	0,3	85	354

Quark yüksek protein ve kalsiyum ihtiva etmesinin yanında beslenmede önem arz eden yüksek kükürt içeriğine sahiptir. İnce bağırsak için önemli bakterileri de ihtiva eder. Bu bakteriler ince bağırsakta mayaları dengeler, laktozu parçalar ve ürettiği laktik asit ile zararlı bakterileri yok eder, bazı proteinleri B vitaminlerine çevirir, K vitamini üretiminde görev alır (Hurt 2005).

Farklı oranlarda yağ içeren quark peynirlerinin bileşimi Çizelge 2.2'de verilmiştir (Üçüncü ve Ergüllü 1983).

**Çizelge 2.2** Farklı Yağ Oranlarındaki Quark Peynirlerinin Bileşimi (Üçüncü ve Ergüllü 1983).

	Unsurlar	Yağsız Quark	KM'de %20 Yağ İçeren Quark	KM'de %40 Yağ İçeren Quark
Temel Unsurlar (g)	Su	79,4	-	-
	Protein	17,2	12,6	12
	Yağ	0,58	4,9	12,1
	Laktoz	1,82	6	3,5
	Mineral Madde	1	-	-
Mineral Madde (mg)	Sodyum	36	33	29
	Potasyum	95	120	106
	Kalsiyum	71	76	68
	Demir	0,45	0,4	0,3
	Fosfor	189	200	-
	Klor	150	-	-
Vitaminler	Vit.A (I.U.)	45	-	-
	Karoten (mg)	0,007	-	-
	Vit. B <sub>1</sub> (µg)	40	45	-
	Vit. B <sub>2</sub> (µg)	310	300	-
	Niasin (mg)	0,1	0,1	0,1
	Vit. C (mg)	1	+	+

100 gram Quark'taki miktarları içermektedir.

Quark, %1 civarında içerdiği laktik asitten dolayı ferahlatıcı bir aroma ve tada sahiptir. Laktik asit doğada bulunan diğer organik asitlere göre daha iyi hazmolabilirlik göstermektedir. Bununla birlikte istenmeyen mikroorganizmalara karşı önleyici etkiye sahip olduğundan bağırsak florasını uygun şekilde etkilemekte ve bağırsaktaki bazı bozuklukları da engellemektedir (Yetişmeyen vd.1995).

### 2.1.1 Quark Peyniri Üretimi

Peynir üretiminde süt proteininin parçalanması ile kesmik oluşur. Oluşan bu yapı sütteki suyun tamamını içerdiğinden dolayı yumuşak katı bir jeldir. Ancak zamanla kesmik sıvıyı bırakmaya başlar ve peynir oluşuncaya kadar su uzaklaştırılarak yoğunlaşır (Carrol 1982).

Literatürde 30'dan fazla laktik kesmiklerle elde edilen peynir türü vardır. Bu peynir türleri içerisinde yer alan cottage, quark gibi peynir türleri, laktik kesmikler olarak sınıflandırılırlar ve peynir türünden olmayan bazı katkılarla lezzetlendirilebilirler (Scott 1981).

Laktik peynir türlerinde yaklaşık 5 litre sütün 1 kg peynir elde edilir. Bu peynirler çok yönlü kullanılabilen ve besleyici bir üründür. Nane, kekik, sarımsak, karanfil gibi baharatlar ve muz, ananas gibi meyvelerin ilavesi ile farklı niceliklerin eldesi mümkündür. Laktik peynirlerin üretiminde 85°C pastörizasyon uygulanır ve derhal 24 °C sıcaklıklara getirilip starter ilavesi gerçekleştirilir. 5 litreye 1ml olacak şekilde peynir mayası ilave edilir. Sağlam bir jöle kıvamı elde edilince pıhtı kesimi gerçekleştirilir ve peynir altı suyu süzülürken pıhtı karıştırılır. Pıhtıya tuz ilave edilip peynir altı suyunun çıkışı için biraz daha bekletildikten sonra ambalajlanır. Bu şekilde elde edilen peynirlerin raf ömrü 5- 10 gündür (O'Connor 1993).

Laktik tip kesmik elde edebilmek için basit ekipmanlar yeterlidir. Süt yağını ayarlamak için genellikle sludging tip merkezkaç bir ayırıcı gerekir. Koagülasyon / fermentasyon tekneleri dikdörtgen-kare tip veya dikey çevrilebilen tip tekneler olabilir. Normal olarak sıcaklık tekne ceketi boyunca sürekli kontrol edilir. Laktik kesmikler genellikle keten, naylon veya terilen kumaş örtüler vasıtasıyla süzülür, sonra tuzlanıp paketlenir. Bazen kesmikler hafifçe preslenir (Scott 1981).

Yumuşak peynirlerde çeşitli bitkilerin kullanılması türlü lezzetler kazandırmaktadır. Yumuşak peynirlerin üretimi için daha az ekipmana ihtiyaç duyulur. Yumuşak peynirlerin yapımı sert peynir çeşitlerine göre daha basittir. Bu ürünler, yüksek nem

içeriğine sahip olduğundan taze olarak tüketilmesi gereken peynir türleridir (Carrol 1982).

Taze tüketilen, sade veya meyve ve sebze gibi maddelerle çeşitlendirilebilen bir peynir türü olan quark peynirinin üretimi, hem geleneksel hem de modern yöntemlerle yapılabilmektedir. Quark üretimi, uzun süre klasik, yani geleneksel yöntemlere göre yapılmıştır. Üretimde yeni tekniklerin gelişmesi ve bu tekniklerin randıman üzerine olumlu etkileri görüldükçe daha modern ve sürekli teknolojilere doğru bir geçiş yaşanmıştır (Yetişmeyen vd.1995).

Quark peyniri üretiminde; süt fabrikalarının teknolojik alt yapısına bağlı olarak, Klasik Yöntem (süzme torbası yöntemi), Westfallia-Lactal yöntemi, Centry-Whey Yöntemi, Termo Yöntem ve Ultrafiltrasyon Yöntemi olmak üzere başlıca 5 yöntemden yararlanılır (Üçüncü 2004).

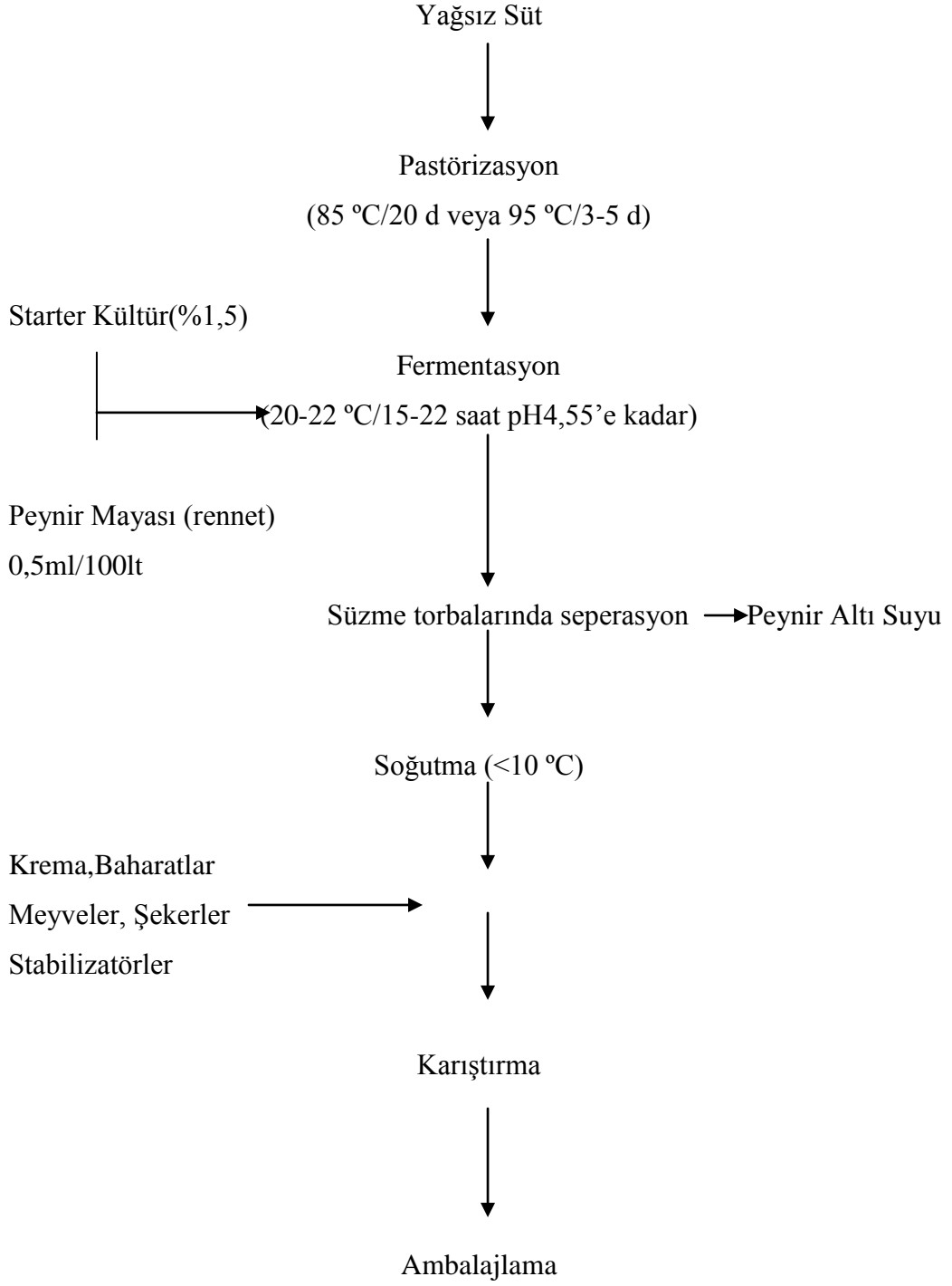
Taze fermente süt ürünlerinin başında gelen quarkın geleneksel üretiminde tekne sütü önce starter kültür ve biraz da maya ile pıhtılaştırılır, preslenir ve süzülür. Ancak bu yöntemde daha fazla emek harcanmakta ve kalite büyük ölçüde garanti edilememektedir. Üretimde otomasyona geçildiğinde, önce serumun ayrılması için quark presleri kullanılmıştır. Fakat quark seperatörlerinin keşfedilmesi ile quark peyniri; kontinü, otomatik ve yönlendirilebilir bir şekilde üretilmiştir (Sienkiewicz ve Yetişmeyen 2009).

Üretim ve tüketimi sürekli artış gösteren quark, uzun süre klasik yöntemlere göre yapılmış ve özellikle peynir suyunun ayrılması bağlamında çok çeşitli yöntemler uygulanmıştır. Bu amaçla önceleri 'süzme bezleri', sonraları pamuk, jüt (Hint keneviri) veya terilenden dokunmuş 'süzme torbaları' kullanılmıştır. Ancak tüketimin artması sonucu büyük işletmeler değişik özellikte makine ve aygıtlardan yararlanmaya başlamışlardır. Bunlardan en önemlileri 'quark trommelleri' ve 'schulenburg quark yapıcısı'dır. Daha sonraları quarkı peynir suyundan santrifugal güçle ayırma düşüncesi yaygınlaşmış ve ilk denemeler normal yağ ayırma seperatörleriyle gerçekleştirilmiştir. Bu arada bira ve şarap teknolojisinde kullanılan santrifüj tip berraklaştırıcılar da devreye sokulmuştur.

Bu alanda yapılan çalışmaların ilerlemesiyle içinde delikli diskler bulunan seperatörler geliştirilmiş ve bu sayede %16-17 kurumaddeye ulaşılarak üretim sürecinde değişmez oranlarda kurumadde içeren quark imalatı gerçekleştirilmiştir. Günümüzde ise çağdaş işletmeler özel quark seperatörlerini kullanmaya başlamışlardır. Böylece seperasyona süreklilik kazandırılabilmiş, peynir suyundan kaynaklanan yitikler en alt düzeye indirilebilmiş ve quarkda %23'e kadar varan kurumadde oranlarına ulaşılabilmektedir. Özel quark soğutucuları geliştirilmiş ve oldukça küçük çaplı borulardan oluşan 'demet tip borulu soğutucular' kullanılarak buzlu su ile elverişli soğutma yapılabilmektedir. Hatta 70'li yıllarda, çalışma ilkesi dondurma yapımında kullanılan donduruculara benzeyen 'swept-surface' tip yüzey kazımalı ısı değiştiriciler kullanılarak; hem daha verimli soğutma olanağına kavuşulmuş hem de borulu soğutucuların quarkta yol açtığı bazı yapısal kusurlar önlenebilmiştir (Üçüncü 2004).

Quark peyniri üretimi; süte uygulanan ön işlemler, asitleştirme ve pıhtılaştırma, pıhtının peynir suyundan arındırılması, quarkın soğutulması ve standardizasyonu ile ambalajlanması olarak 5 aşamada gerçekleştirilir. Klasik yöntemle quark peyniri üretimi Şekil 2.1'de verilmiştir (Üçüncü 2004).





Şekil 2.1 Klasik Yöntemle Quark Peyniri Üretiminde İşlem Basamakları (Üçüncü 2004).

### 2.1.1.1 Quark Peyniri Üretiminde Süte Uygulanan Ön İşlemler

Fabrikalara kabul edilen süt, çeşitli mamullere işlenmeden önce bazı teknolojik işlemlere tabi tutularak bir ön hazırlık yapılır. Bu sayede; yasalarla belirlenmiş olan hijyenik özelliklerin muhafazası ve kısmen de olsa düzeltilmesi mümkün olmakta, sütün değerlendirme durumuna göre bir ön hazırlık yapılmakta, işletme içersindeki çalışmalar daha iyi planlanabilmekte ve sütün dayanma süresi artırılarak güvenli bir şekilde depolama yapılabilmektedir. Fabrikaya kabul edilen soğutulmuş çiğ sütün tamamının ön teknolojik işlemlerden geçirilmesi, modern teknolojinin bir gereği haline gelmiştir (Metin 2001).

Peynir yapımında kullanılacak çiğ sütün, duyuşal, fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve hijyenik niteliklerinin üstün olması gerekmektedir. Örneğın, kimyasal bileşimi normal olmayan, özellikle mineral madde dengesi bozulmuş ve laktik asit bakterilerinin gelişimini engelleyen çeşitli maddeler içeren, laktasyonun ilk ve son aşamalarında üretilen sütler ile mastitisli hayvanlardan sağlanan sütler, peynir yapımı için elverişli değildir. Ayrıca asitlendirici ve olgunlaştırıcı starter kültürlerin gelişmelerini ve etkinliklerini olumsuz yönde etkileyen antibiyotik, deterjan ve dezenfektan kalıntılarını içeren sütlerin kullanımı da sakıncalıdır. Diğer yandan, genel mikroorganizma yükü fazla olan ve özellikle peynirlerde şişmeye yol açan koliform grubu bakteriler ile Clostridium ve Bacillus türlerini fazla miktarda içeren sütler de peynir yapımı için uygun değildir (Üçüncü 2002).

Quark üretiminde kullanılacak hammadde olan süt, peynir teknolojisine uygun özelliklerde olmalıdır. Ancak zorunlu durumlarda süttözu ve/veya rekonstitüe süt tercih edilmektedir. Eğer süttözu kullanılacaksa, tozun eriyebilirlik ve bakteriyolojik niteliğinin uygun olması gerekir (Üçüncü ve Ergüllü 1983).

Süt, fabrikaya kabulünden işleninceye kadar depolanmak zorundadır. Çünkü fabrikaya kabul edilen sütler farklı yerlerden geldiğı ve farklı miktarlarda olduğundan bileşimleri ve dolayısıyla kaliteleri de farklıdır. İşletmede belirli bileşimde ve kalitede hammadde oluşması amacıyla farklı özelliklere sahip bu sütler karıştırılarak (harmanlanarak)

işletme için ‘Standart Hammadde’ sağlanmış olur. Sütün bu şekilde depolanmasıyla üretim planlaması ve sürekliliği sağlanır (Metin 2001).

Süt, sağım yerinde süzölmüş olsa bile, işletmede tekrar temizlenmelidir. ‘Kaba Temizleme’ olarak tanımlanan ve kir tanelerinin ayrılmasını amaçlayan bu işlem, klasik yada borulu filtreler yardımıyla gerçekleştirilir (Üçüncü 2002). En iyi temizleme yöntemi merkezkaç kuvvetine dayanarak çalışan seperatörler veya süt teknolojisinde ifade edildiği gibi ‘klarifikatörler’ ile yapılan temizleme işlemidir. Klarifikatörle yapılan temizleme işlemi ile çapı 4-5 mikron olan unsurlar uzaklaştırılır (Metin 2001).

Peynir işlenecek süt yağının ayarlanması, hem ekonomik açıdan hem de yasal kurallara uygun üretim için gerekli bir işlemdir. Söz konusu işlem; ya yağ oranları bilinen tam yağlı ve yağsız sütün karıştırılmasıyla, yada krema ayırma seperatörleri aracılığıyla yapılmaktadır (Üçüncü 2002).

Peynir yapımı için süt komponentlerinin (yağlar, proteinler, tuzlar, mikroorganizmalar ve enzimler) süt içerisinde düzenli şekilde yer alması gerekir. Yağı alınmış süt (%0,1-0,2) özellikle laktik lezzetteki peynirlerin yapımı (örneğin quark ve laktik peynir) için daha elverişlidir. Ayrıca üretimde yağlı süt kullanılması durumunda peynir suyu aracılığıyla yağ kaybının fazla olma olasılığı yüksektir. İşte bu sakıncayı giderebilmek için yağ oranı ayarlanmış hammadde yerine yağsız süt kullanılması ve yağ miktarının elde edilen quark peynirine krema ilave edilerek arzulanan düzeye getirilmesi daha doğru bir uygulamadır. Böylece yağ kaybının en alt düzeyde kalması sağlanabilir (Scott 1981).

Homojenize sütlerden peynir yapmak oldukça zordur. Yağ globülleri küçük yağ tanecikleri halinde dağılarak teleminin su salmasını engeller. Eğer mümkünse peynir yapımında en iyisi homojenize edilmemiş süt kullanmaktır (Carrol 1982).

Quark yapımında süte uygulanacak ısıl işlemlerin de ayrı bir önemi vardır. Nitekim kısa süreli ısıtma yöntemi, en uygun düzeyde su bağlamış quark üretimi için yeterli olmamakta; diğer bir anlatımla en düşük sinereziste en yüksek jel sıklığına

ulaşılamamakta ve dolayısıyla yüksek randıman sağlanamamaktadır. Bu nedenle sütteki serum proteinlerini yeterince denatüre edebilecek ve bunların kazein misellerine bağlanmasını gerçekleştirebilecek sıcaklık/süre kombinasyonunun seçilmesi gerekir. Bu bağlamda yapılan çalışmalar, en uygun ısıl işlem normunun '90°C / 15 dakika' veya '95 °C / 5 dakika' olduğunu göstermiştir. Nitekim sürekli yöntemlerle quark üreten fabrikalarda, özellikle üretim akışının daha verimli düzenlenebilmesi için 95 °C'de 5 dakika ısıtma tercih edilmektedir. Böylece yukarıda da değinildiği gibi, sıcaklığa duyarlı serum proteinleri büyük lde denature olur ve ayrıca  $\beta$ -laktoglobulin ile kazein miselleri arasında da bir kompleks oluşur. Isıl işlemin sütte zorunlu kıldığı değişiklikler sonucu süt proteinlerinin dağılımında, kazein fraksiyonu lehine bir yer değiştirme ortaya çıkar. Diğer bir anlatımla işlemin ileriki evrelerinde sütün asitle pıhtılaşmasında serum proteinlerinin bir bölümü kazein ile birlikte ker; böylece peynir suyunda kalan protein payı azalır. Bu durum daha yüksek randımana yol açar (nc 2004).

Süt proteinleri çoğunlukla kolloidal halde bulunan kazein kompleksi ve serumda çözünmüş halde bulunan serum proteinleri olarak ikiye ayrılabilir. Serum proteinleri sıcaklığa karşı kazeinden daha hassastır ve eğer denatüre olurlarsa misel merkezlerini kaplamaya yönelir ve pıhtılaştırıcı materyalin yeteneğini önleyici rol oynar. Özellikle  $\alpha$ -laktalbumin ve bazı globulinler çok hızlı denatüre olmaktadır. Yüksek sıcaklık uygulamalarında süt içersindeki sağmal tuzlar da asitli koşullarda 75°C sıcaklık uygulandığında serum proteinlerinkine benzer olarak kazein miselindeki enzim aktivitesini bloke edebilmektedir. Bu durum nemi çok yavaş bırakan kesmiklere neden olur. Böylelikle süt bileşenlerindeki proteolitik ve lipolitik reaksiyonlar normale göre daha yavaş olsa da ilerler ve yumuşak kesmikler oluşur (Scott 1981).

### **2.1.1.2 Asitleştirme ve Pıhtılaştırma**

Sütteki serum proteinleri pH değişimlerine oldukça stabildir. Doğal yapıları bozulmadığı sürece enzim etkisine karşı da korunmuş proteinler olarak kabul edilir. Sıcaklık değer ve uygulama süresine bağlı olarak doğal konfigürasyonlarını muhafaza edemeyerek denatüre olurlar. Denatüre olmuş serum proteinleri tepkime yeteneği

kazanarak eğer ortamda birleşebileceği başka bir madde yoksa, moleküller kendi içlerinde pH, konsantrasyon ve ortamdaki iyonlara bağlı olarak çökelti veya jel meydana getirirler. Serum proteinlerinden  $\beta$ -laktoglobulin ve  $\alpha$ -laktoalbuminin aktive olmuş molekülleri, hidrojen köprüleri ve hidrofob bağlantılar aracılığıyla kazein misellerinin yüzeyinde sıralanan, öncelikle k-kazein ve  $\alpha_s$ -kazeinin polipeptid zincirleri ile birleşirler. Böylece oluşan yeni kompleks kazein miselleri üzerinde koruyucu kolloid olarak görev yapar. Yeni oluşan kompleks süt mamullerinin kalitesini olumlu yönde etkileyen özellikler gösterir. Her şeyden önce fazla miktarda su tutma kapasitesine sahiptir ve azalan bir sinerezis ile daha sıkı bir jel oluşturur (Metin 2001).

Kazein fraksiyonu ise ısı işlemlere karşı oldukça stabil olmasına (130 °C 20 d) karşın pH değişimleri ve enzim aktivitesine hassastır. Toplam kazeinin izoelektrik noktası pH4,6-4,7 olarak kabul edilir. Kazeinin dispersiyon yeteneği birinci derecede pH'ya bağlıdır. Sütte asitliğin artması kalsiyum-kazeinat-fosfat kompleksinden kalsiyum ve fosforun uzaklaşmasına ve çözülmüş olarak ayrılmasına neden olur. Henüz pH5,2-5,3 düzeylerinde iken kazein misellerinde destabilizasyon başlar ve bu an koagülasyonun başlangıcı olarak kabul edilir. Enzim etkisi ile kazeinin koagülasyonunda ise rennin enzimi k-kazein fraksiyonunun peptit zincirinde 105. ve 106. sıradaki aminoasitler arasındaki bağlantıyı parçalar. Böylelikle kazeinin stabilitesi bozulur (Metin 2001).

Olgunlaşmamış peynirler sadece maya peyniri olarak düşünülmemelidir. Bu tip peynirler, asit-maya peyniri olarak üretilir. Örneğin maya peyniri üretiminde rennin etkisi %30-100 iken, asit-maya peynirinde bu etki %5-30'dur. Asitlendirmeyle olan pıhtılaştırmada Ca-iyonları kazeinden ayrılıp Ca-laktat'a dönüştüğü için asit-maya peynirinde Ca içeriği (%0,6-0,9), maya peynirine (%1-2,5) göre daha düşüktür. Taze peynirlerde kullanılacak maya miktarı çok az tutulmalıdır. Çünkü bu peynirlerde özellikle renninin neden olduğu proteoliz arzu edilmemektedir (Yetişmeyen vd. 1995).

Quark üretiminde sütün pıhtılaştırılması, ya sadece laktik asit bakterileriyle asitlendirme yoluyla veya laktik kültür ile birlikte çok az miktarda peynir mayası (rennet) kullanılarak gerçekleştirilir. Ancak bunlardan en uygunu, yalnız laktik kültür kullanılarak biyolojik asitlendirme yöntemidir. Gerçi kültürle birlikte peynir mayası

kullanıldığında; protein hem çabuk pıhtılaşır, hem de daha sıkı bir pıhtı oluşur ve dolayısıyla peynir suyu aracılığıyla olan protein kaybı azaldığı için randıman artar. Ama özellikle gereğinden fazla miktarda peynir mayası enzimi katılması durumunda, enzimatik proteolizle ilintili olarak, quarkın tadında ve diğer duyuşsal özelliklerinde olumsuz yönde değişiklikler ve bu bağlamda kalite kaybı ortaya çıkabilir. Bu olgu, quarkın uzun süre depolanması söz konusu olduğunda daha belirgindir. Bu nedenle katılacak peynir mayası miktarı çok düşük düzeylerde tutulmalıdır (Üçüncü 2004).

Quark yapımında, pıhtı oluşumu için asıl olarak biyolojik asitlendirme yöntemi uygulanmaktadır. Uzun bir süre alan bu işlem sonucu, hem mamulün kendisine özgü tat ve kokusu hem de fiziksel nitelikleri şekillenmektedir. Daha stabil bir pıhtı elde edebilmek amacıyla, asitlik belirli bir düzeye, yaklaşık 6,3 pH'ya ulaştığında, süte peynir mayası eklenir. 1:10000 kuvvetindeki sıvı peynir mayasından 100 litre süte 0,3-0,5 ml kadar katılması, hem daha sıkı bir pıhtı oluşumuna yardımcı olur hem de peynir suyu ile olan kayıp miktarında azalma sağlar. Eğer belirtilen miktarda peynir mayası kullanıldığında pıhtı yeterli sıklığa ulaşmıyor ve seperasyonda peynir suyu bulanık bir görünümde bulunuyorsa, bu durumda peynir mayası miktarı 1 ml/100 litreye yükseltilebilir. Ancak daha fazla peynir mayası kullanımından kaçınmak gerekir. Aksi halde başta 'acılık' olmak üzere çeşitli kalite kusurları ortaya çıkabilir (Üçüncü ve Ergüllü 1983, Üçüncü 2004).

Sütün asitlendirilmesi, sıcak ve soğuk olarak iki şekilde yapılır. 20-22 °C'de uygulanan soğuk asitlendirme, sıcak asitlendirmeye (25-30 °C) göre günümüzde daha çok uygulanmaktadır. Sıcak asitlendirmede, 26-27 °C'de %1-2 *Streptococcus cremoris*, *S. diacetylactis* ve *Leuconostoc spp.* tip tereyağı kültürleri ilave edilir. Asitlik %0,2-0,21'e gelene kadar 1-3 saat bekletilir. 100 litreye 1-2 ml toz rennet karıştırılır. pH 4,6-4,7 veya asitlik %4,9-5,4 olana kadar bekletilir. Soğuk asitlendirme işlemi için ise süte %1-2 oranında starter kültür ilave edilir ve süt 2,5- 3 saat ön olgunlaşmaya bırakılır. Starter kültür miktarı ve sütün sıcaklığı çok iyi ayarlanmalıdır. Çünkü quark telemesinin süzülmesi sırasında ayrılan peyniraltı suyunun asitlik derecesinin 22-24 °SH veya 4,6-4,7 pH olması gerekir (Scott 1981, Yetişmeyen vd. 1995).

Protein pıhtılaştırmasından sonra devam eden asitlendirmede Ca-laktatlar oluşmakta, böylece Ca köprüleri maya jelinden çözünmekte ve izoelektrik noktadaki saf asit-kazeine benzemektedir. Pıhtılaşma yaklaşık 18 °SH (5,5 pH)'lık asitlik derecesinde başlar. Bu asitliğe de 6-8 saatlik süre sonunda ulaşılır. Sıcak asitlendirmede pıhtılaşma, yaklaşık 5 saat sonra gerçekleşir ve quarkın süzülmesi aynı gün yapılabilir (Yetişmeyen vd. 1995).

### **2.1.1.3 Pıhtının Peynir Suyundan Arındırılması**

Yumuşak peynirlerin üretiminde süt, starter kültür ile asitlendirilerek asit pıhtısı oluşturulur. Bazı yumuşak tür peynirlerde enzim pıhtısı ile yapının daha toplu olması istenir. Oluşan pıhtı 72 °F (22 °C)' yi geçmeyecek odalarda süzülmalıdır. Aksi takdirde maya gelişimi ile birlikte gaz oluşumu ve kötü lezzetli bir peynir elde edilir. Çok düşük sıcaklıklar ise peynir suyu çıkışını güçleştirmektedir (Carrol 1982).

Quark üretiminde; pıhtıdan peynir suyunun ayrılması aşamasının başlangıcında, peynir suyunun asitlik derecesinin 22-24 °SH ve pH değerinin 4,6-4,7 olması gerekir. Pıhtıya ilişkin söz konusu değerler ise 20 °SH ve 5 pH'dır. Pıhtıdan peynir suyunu ayırmak ve böylece quarkın kurumadde oranını %17-20'ye yükseltmek için işletmenin teknolojik alt yapısına göre süzme bezleri veya torbaları, quark tromelleri, quark seperatörleri veya ultrafiltrasyon tekniği kullanılarak izlenebilecek dört yol vardır (Üçüncü 2004).

Geleneksel yöntemle üretim yapan teknolojik alt yapısı yetersiz küçük işletmelerde; peynir suyunun uzaklaştırılması işlemi, süzme bezlerinde ve torbalarında yapılır. Bu amaçla pıhtının asitliği %0,55 veya pH 4,5'e ulaştığında kenar uzunluğu 6-8 cm olan küpler halinde kesilen pıhtı, ya peynir tezgahının üzerine serilmiş süzme bezlerine aktarılır veya süzme torbalarına doldurulur. Söz konusu bu seperasyon işlemi serin koşullarda yapılır (Kosikowski 1978, Üçüncü 2004). Gerçi süzme sıcaklığının artması peynir suyu çıkışını kolaylaştırmakta ise de, quarkta asitliğin gerekenden fazla gelişme tehlikesi vardır. Bu nedenle süzmenin yapılacağı ortam sıcaklığının 10-12 °C olması, hatta gerekiyorsa süzme işlemi sürecinde torbaların arasına buz parçaları konulması duysal kalite bağlamında olumlu sonuçlar verir. Öte yandan, birkaç torbanın üst üste

yerleştirilmesi ve ayrıca birkaç saatte bir altüst edilmesi süzmeyi kolaylaştırıcı etki yapar. Peynir suyu çıkışını hızlandırmak için çeşitli tip preslerden yararlanmak mümkündür. Belirtilen bu yöntemle gerçekteştirilen süzme işlemi sırasında ürünün mikrobiyal açıdan kirlenme olasılığı çok yüksektir (Üçüncü 2004).

Filtre bezleri ile peynir altı suyunun uzaklaştırılması oldukça eski bir yöntemdir. Kaba filtrasyondan sonra peynir altı suyunun ayrılmasını hızlandırmak için, pnömatik veya mekanik çalışan pres düzenleri kullanılır (Yetişmeyen vd. 1995).

Quark tromelleri (silindirleri) özellikle küçük kapasiteli işletmeler için uygun düzeneklerdir. Bunlardan roth quark tromelleri, uzun ekseni etrafında dönebilen, kapağı süzgeçli dörtgen tanklardır. Bu tip tanklarda pıhtılaşan kitle, tankın yatay konumda döndürülmesiyle hem parçalanır hem de oluşan peynir suyu filtreler aracılığıyla kapak bölümünden dışarı alınır. Elde edilen quark hemen 5-6 °C'nin altına soğutulur (Üçüncü 2004).

Quark peyniri üretiminde, pıhtının peynir suyundan ayrılması işleminde yararlanılan bir diğer ekipman ise schulenburg quark yapıcısıdır. Birbiri içine geçebilen yaklaşık yarım daire biçiminde, kemerli iki tekneden oluşmuştur. İçe geçebilen tekne deliklidir. Dıştaki büyük teknede süt pıhtılaştırılır. Pıhtı yeterince katılaşınca delikli küçük tekne pıhtıya daldırılır. Teknenin ağırlılığıyla oluşan basınç, peynir suyunun ayrılmasına neden olur. Böylelikle ayrılan peynir suyu, pompayla ayrı bir depoya aktarılır. Peynir suyu çıkışı tamamlandıca, delikli tekne yukarı kaldırılır ve quark yığını diğer teknede kalır. Ürün teknenin tabanındaki büyük delikten dışarı alınarak olabildiğince hızlı bir şekilde 5-6°C'nin altına soğutulur (Üçüncü 2004).

Quark üretiminde pıhtının peynir suyundan arındırılması, normal koşullarda üründe %20'den daha yüksek oranda kurumadde düzeyine ulaşılabilmesi ve bunun yanı sıra kesiksiz üretim yapılabilmesi için en uygun düzeneklerden biri de quark seperatörleridir. Günde en az 10 ton sütü quarka işleyen kuruluşlar için ekonomik olan bu tip seperatörlerde peynir suyunu ayırma işlemine başlanılmadan önce pıhtı yaklaşık 10 dakika süre ile iyice karıştırılır (100-200 devir/d) ve gerekirse dayanıklılığı



iyileştirmek için 60-61 °C’de termizasyon işlemi uygulanabilir. Bu sırada açığa çıkan peynir suyunun asitliği 25-28 °SH’dir. Sıcaklığı yaklaşık 27 °C olan ürün, bir santrifüj pompa aracılığıyla quark seperatörüne pompalanır. Seperatör memelerinin topaklanmış pıhtı parçalarıyla tıkanmaması için, pıhtının bulunduğu tank ile seperatör arasındaki iletim hattına bir filtre ünitesi yerleştirilir. Seperatör girişinin üst bölümünde bulunan bir ön depoya gelen ürün, buradan düzenli bir hızla seperatöre beslenir. Bu bölümde pıhtı besleme miktarını ayarlayarak ve buna uygun bir meme düzenlemesinden yararlanılarak; elde edilecek quarkın kurumadde oranı ayarlanabilir ve beslenen miktar bir akış debi ölçerinde okunabilir. Seperatörde peynir suyundan ayrılan quark, seperatör trommelinin çevresine yerleştirilmiş memelerden dışarı preslenerek alttaki bölümde toplanır ve oradan kayarak dışarı çıkar. Ardından borulu veya plakalı soğutucularda 5-6 °C’ye soğutulur (Üçüncü 2004).

Quark seperatörü ile üretimde, quarkın seperatöre homojen bir kitle şeklinde girmesi ve bu arada oluşan havanın alınması gerekir. Quark ve peynir altı suyu santrifüj kuvvet etkisiyle ayrılmaktadır. Peynir altı suyu seperatör gövdesinin üst kısmından dışarı çıkarken, gövdenin iç duvarında toplanan quark, çıkış deliğinden dışarı akmaktadır (Yetişmeyen vd. 1995).

Ultrafiltrasyon tekniğinin en yaygın kullanım alanlarından biri de quark üretimidir. Yatırım giderlerinin yüksek olmasına karşın, enerji tüketiminin quark seperatörlerine göre düşük olması ve ayrıca yüksek randıman sağlanabilmesi nedeniyle tercih edilmektedir. Nitekim diğer ayırma yöntemlerinin kullanılması durumunda 1 kg quark için 4,5-6 kg yağsız süt gerekmesine karşın, UF tekniğiyle yapılan üretimde aynı miktar quark için 3,2-3,4 kg yağsız süt yeterli olmaktadır (Üçüncü 2004).

UF tekniği ile quark üretiminde; yağsız veya yağlı süt, kurumadde bakımından zenginleştirilebilmekte ve ayırıcı membranlar yardımıyla su ve alçak moleküllü bileşikler filtre edilmektedir. Böylelikle protein moleküllerinin tamamına yakını kalmaktadır. Böyle bir yöntemde süt, herhangi bir pıhtılaşma olmadan ve laktoz içeriği yükselmeden %40 kurumadde ve %14 protein içeriğine konsantre edilebilmektedir.

Geleneksel yöntemde peynir altı suyu ile ayrılabilen serum proteinleri, UF ile üretimde peynirde kaldığı için randıman ve besin değeri artışı olmaktadır (Yetişmeyen vd. 1995).

Ultrafiltrasyon yöntemiyle quark üretiminde 3 farklı yöntem uygulanmaktadır. Bu yöntemlerin ilkinde, quark veya peynir üretiminden arta kalan peynir altı suyu UF ünitesinden geçirilerek quarkta istenilen kurumadde miktarına kadar konsantre edilmekte ve sonra bu konsantrat geleneksel yöntemle üretilen quarka ilave edilmektedir. Ancak ilave edilen miktar %15'i geçmemelidir. Nitekim bu bağlamda yapılan çalışmalarda en uygun oranın %10-15 olduğu kanıtlanmıştır. Bu durumda duyu kalitesi kusursuz quark elde edilebilmektedir. Aksi halde, yani peynir suyundan kazanılan protein konsantratından katılan miktar %15'i aştığında, quarkın yapısı ve kıvamı geleneksel quarktan farklı olmakta, kremimsi bir yapı oluşmaktadır (Üçüncü 2004).

İkinci yöntem olarak yağsız süt, son ürün olarak elde edilecek quarkın kurumadde oranı düzeyine kadar UF tekniğiyle konsantre edilir. Elde edilen konsantrat asitleştirilip pıhtılaştırılır. Bu yöntem ile UF ünitesinde son derece yüksek etkinlik ve verim sağlanabilmekle birlikte arzulanan ürün kalitesine ulaşılamamaktadır. Bunun en belirgin nedenleri, üretim sürecinde asitlik gelişimi ile ortaya çıkan değişimler ve ürünün daha yüksek oranda kalsiyum içermesidir. Nitekim geleneksel yöntemlerle elde edilen quark, 110-125 mg/100 g kalsiyum içermesine karşın, yağsız süt konsantratından yapılan quarkın kalsiyum miktarı en az üç kat, aynı şekilde kül miktarı da iki kat daha yüksektir (Üçüncü 2004).

UF tekniği ile quark peyniri üretiminde son yöntem olarak süt önce asitleştirilip sonra UF ünitesinde konsantre edilir. Bu yöntemle quark üretiminde ürün kalitesi son derece iyi olmaktadır. Zaten UF tekniğinden yararlanılarak quark üretilen süt fabrikalarında da çoğunlukla bu yöntem tercih edilmektedir. Bu yöntemde; quark yapımında kullanılacak yağsız süt önce 95 °C'de 5 dakika süreyle pastörize edilip asitlendirme sıcaklığına soğutulur. Sonra starter kültür ve çok az miktarda (0,5 ml/100lt) peynir mayası katılır. Ancak bazı kaynaklarda UF tekniği ile quark yapımında peynir mayası kullanılmasına gerek olmadığı belirtilmektedir. İnkübasyon sürecinde pH değeri 4,6'ya ulaştığında,

oluşan pıhtı karıştırılır ve ardından termizasyon işlemi (56-60°C/3d) uygulanır. Daha sonra ultrafiltrasyon sıcaklığına (38°C) soğutulan ürün istenen kurumadde oranına kadar ultrafiltre edilir. Kazanılan konsantrat soğutulur ve sonra diğer işlemler uygulanır (Üçüncü 2004).

Quark peyniri üretiminde, peynir suyunun uzaklaştırılması yöntemi; süt bileşenlerinin peynire geçiş oranını, dolayısıyla peynir randımanını doğrudan etkilemektedir. Süt bileşenlerinin quark peynirine geçiş oranları Çizelge 2.3’de verilmiştir. Buradan anlaşılacağı gibi ultrafiltrasyon ile quark üretiminde verim, alışıl gelmiş quark üretimine göre %30 daha fazla olmuştur. Kurumadde için belirlenen yüksek geçiş oranı, her şeyden önce saf protein geçiş oranının yüksekliğine bağlı olup, bu oran UF-quarkta %100 dolayındadır (Renz and Schaeuen 1987).

**Çizelge 2.3** Süt Bileşenlerinin Quark, Peynir Altı Suyu ve Permeata Geçiş Oranları (Renz and Schaeuen 1987).

Süt Bileşenleri	Geçiş Oranı (% Olarak)			
	Geleneksel Üretim		Ultrafiltrasyon İle Üretim	
	Quark	Peynir Suyu	Quark	Permeat
Kurumadde	47,5	52,5	61,6	38,4
Toplam Azot	79,2	18,9	98,2	2,8
Saf Protein	85,6	11,9	100	-
Laktoz	16,6	65,1	17,8	70,4
Kül	26,6	73,4	57,8	42,1
Kalsiyum	22,6	77,4	80	20

#### 2.1.1.4 Quark Peynirinin Soğutulması ve Standardizasyonu

Quark üretiminde istenen kurumaddeye ulaşıldıktan sonra süzme bezleri açılır ve quarkın konsistensinin iyileştirilmesi için bir malaksörde homojen hamur haline getirilir. Seperasyon sırasında quark kitlesinin sıcaklığı 27 °C’ye ulaşabilir. Bu sıcaklık seviyesi, quarkın asitlenmesine neden olabilir. Bundan kaçınmak için quark, seperatör

çıkışında hemen soğutulmalıdır. Soğutma işlemi, borulu veya plakalı soğutucularda 5-6 °C'ye kadar yapılır (Yetişmeyen vd. 1995, Üçüncü 2004).

Küçük işletmelerde, teknik yetersizlikler nedeniyle paketleme sırasındaki soğutma işlemi gereği gibi yapılamamaktadır. Bu tip işletmelerde ürün hatalarının çoğu, yetersiz soğutma ve soğuk depolamadaki hatalardan ileri gelmektedir (Yetişmeyen vd. 1995).

Değişik yağ oranlarındaki quark peyniri üretiminde ürünün belirli oranda yağ içermesi gerekir. Bu amaçla ya yağ oranı ayarlanmış süt kullanılır, yada sonradan quarka krema katılır. Hiç kuşkusuz sütün yağ oranının ayarlanması uygun bir seçenek değildir. Çünkü üretimin ileriki evrelerinde, özellikle seperasyon işlemi sırasında peynir suyuna fazla miktarda yağ geçer. Bu nedenle krema, quark peynirine seperasyondan sonra katılır. Bazı seperatör tiplerinde kremanın eklenme işlemi, ürün trommeli terk ettikten hemen sonra krema dozajlanması ile gerçekleştirilir. Quark peynirine krema ilave edilmesi işlemi; çoğunlukla kontinü karıştırıcılarda, belirli miktarda kremanın bir dozaj pompası yardımıyla eklenmesiyle gerçekleştirilir. Bu tip bir karıştırma düzeneği ile quarka ayrıca meyve, sebze ve çeşitli baharatlar da karıştırılabilir. Kesikli üretim yapan fabrikalarda ise krema ve quark, hızlı yoğurma yapılabilen bir teknede karıştırılabilir (Üçüncü 2004).

Quarka ilave edilecek krema, çiğ sütün %35-40 yağ içerecek şekilde separasyonu, elde edilen kremanın 15200 kN/m<sup>2</sup> (2200 psi) basınçta homojenizasyonu ve HTST prensibi ile pastörizasyonundan sonra 5 °C'ye soğutulması ile elde edilir. Bu krema, mekanik karıştırıcı makinelerde quark ile karıştırılır ve buradan paketleme makinesinin haznesine sevk edilir (Scott 1981).

Taze quark içerisine çilek, vişne, çay üzümü, muz gibi meyveler %15-17 oranında karıştırılabilir. Ayrıca fındık, et ve sebzeler de ilave edilebilmektedir (Scott 1981). Çoğu kez %18-19 kurumadde içeren yağsız quarka; pastörize krema, bitkisel yağ (örn: ayçiçeği yağı), reçel, marmelat, meyve püresi, şeker, çikolata kaplama maddesi, tuz çeşitli baharatlar, maydanoz, dereotu, pırasa ve benzerlerinin katılmasıyla yağsız yada yağlı quark ürünleri hazırlanmaktadır. Ayrıca kurumadde oranı daha yüksek olan quark tiplerinin yağ oranı da artırılarak, tam yağlı taze peynirler, krema peyniri veya krema

peyniri esaslı taze peynir çeşitleri üretilebilmektedir. Bu amaçla kullanılacak olan kurumaddece zengin quark peyniri, seperasyon işlemi öncesinde pıhtının 40-50°C'ye ısıtılması veya presleme işlemi ile elde edilebilir. Kuşkusuz UF tekniğiyle kazanılan protein konsantratından yararlanılarak da daha yüksek oranda kurumadde içeren quark peyniri üretilebilir. Bu tür ürünlerde; özellikle krema peyniri gibi taze peynir çeşitlerinde daha katı bir konsistense ulaşılabilmesi için, süt yağının tereyağı katılarak sağlanmasında yarar vardır (Üçüncü 2004).

'Quark krem-dessert' olarak bilinen, kremimsi ve köpüksü konsistense sahip olan gıdaların üretimi de giderek yaygınlaşmaktadır. Bu tür ürünlerin hazırlanmasında azot yahut karbondioksit gazı veya çırpma krema kullanılarak üründe %25-30 düzeyinde bir hacim artışı sağlanabilir. Üründeki hacim artışını kalıcı hale getirebilmek için çeşitli hidrokolloidler, örneğin %0,8-1 oranında jelatin kullanılabilir. Bu amaçla hazırlanan jelatin çözeltisi iyice kabardıktan sonra 60 °C'ye ısıtılır ve 30°C'ye soğutulur. Stabilizör madde henüz soğutulmamış, yaklaşık seperasyon sıcaklığındaki ürün içerisine bu sıcaklıkta katılır. Böylece stabilizörün topaklaşması önlenir. 15 °C'nin altına soğutulan ürüne gaz verilerek veya çırpma krema eklenerek köpürme, hacim artışı sağlanır. Köpürtme işleminin 15 saniye içinde tamamlanması gerekir; daha uzun süreler çeşitli yapısal kusurlara yol açar (Üçüncü 2004).

#### **2.1.1.5 Quark Peynirinin Ambalajlanması**

Quark yapımında ister kısa ister uzun yöntem kullanılsın quarkta ilk gün pH'nın yaklaşık 4,5 olması istenir. Ambalaja dolum sırasında pH'nın 4,4-4,55 arasında, asitliğin 45-55 °SH olması gerekmektedir (Uysal vd. 2001).

Paketlemede herhangi bir bulaşmadan sakınmak için her türlü hijyenik koşullara uyulmalı ve kaplarda 'tepe boşluğu' kalmayacak şekilde doldurma yapılmalıdır. Özellikle yüksek oranda yağ içeren quarklar, PVC ve poliester plastik kaplara paketlenir. Ayrıca oksidasyon ile ortaya çıkan tat değişikliklerinde, ışığın katalitik etkisinden korunmak için renkli ambalajların kullanılması tercih edilmektedir (Üçüncü ve Ergüllü 1983).

Quark peyniri üretiminde işlem parametreleri Çizelge 2.4’de verilmiştir (Üçüncü 2004).

**Çizelge 2.4** Quark Peyniri Üretiminde Ürün ve İşlem Parametreleri (Üçüncü 2004).

İşlemler	Sürekli Yöntem (Quark Seperatörü)	Sürekli Yöntem (UF Tekniği)	Kesikli Yöntem (Süzme Torbası)
Isıtma	95 °C/5d (72-85 °C/15d)	95 °C/5d	95 °C/5d
Asitleştirme Sıcaklığına Soğutma	27-30 °C	20-22 °C (26-28 °C)	18-24 °C
Ön Asitleştirme	2-3 saat pH 6,4-6,55’e kadar	2-3 saat pH 6,4-6,55’e kadar	1-3 saat pH 6,4-6,55’e kadar
Asıl Asitleştirme ve Pıhtılaştırma	27-30 °C, 13-15 saat	20-22 °C, 16-17 saat (26-28 °C, 14-15 saat)	18-24 °C, 15-20 saat (6-8 saat sonra jel Kenar uzunluğu 10-20 cm olan kareler halinde kesilir.)
Pıhtı İşleme	Tankta karıştırılır (100-200 rpm), Pıhtının pH değeri 4,5 Peyniraltı suyunun asitlik derecesi 26-28 °SH	Tankta karıştırılır (100-200 rpm), Pıhtının pH değeri 4,6	Pıhtı kesildikten sonra parçalama işlemi sürdürülmez

**Çizelge 2.4 (Devam)** Quark Peyniri Üretiminde Ürün ve İşlem Parametreleri (Üçüncü 2004).

Konsantre Etme	27-30 °C'de quark seperatörü ile (Pıhtı 40-50 °C'ye ısıtıldıktan sonra)	37-40 °C'de UF ünitesinde	Süzme torbalarında; basınç uygulanır, torbalar çevrilir
Quarkın Soğutulması	<5 °C ısı değiştiricilerde	<5 °C ısı değiştiricilerde	<10 °C soğuk depoda
Quarkın Kurumadde Oranı	% 19-20	% 17-19	% 20-30
Quarkın Konsistensi	Koyu kıvamlı, üretim hattında iyi iletilebilir, taşınabilir.	Koyu kıvamlı hafif kremimsi, üretim hattında iyi taşınabilir.	Topaklanmış yapı, konsistensin düzeltilmesi için delikli disklerden vb. geçirilir.
Quarkın yağ oranının ayarlanması	Seperasyon ve soğutma işleminden sonra krema katılır	UF ve soğutma işleminden sonra krema katılır.	Başlangıçta sütte yapılabilir.

### 2.1.2 Quark Peynirinin Raf Ömrü

Quark peyniri; kahvaltıda yenilebildiği gibi, eritme peyniri üretiminde de kullanılabilen, çeşitli gıdalarla karıştırılarak; turta, pasta, kek, çörek, çorba, omlet, puding, salata ve benzerlerinin hazırlanmasında değerlendirilebilen bir üründür. Quark peyniri üretimi bugün birçok ülkede büyük bir endüstri kolu haline gelmiştir. Normal peynirin aksine kazein ile birlikte serum proteinlerini de içeren, kalsiyum ve fosfor bakımından son derece zengin bir süt mamulü olan ve bu bağlamda özellikle çocuklar, yaşlılar ve hamileler için önerilen quarkın raf ömrü 2-10 °C'de 1-3 hafta kadardır. Ancak bu süreyi uzatmak, 10 °C'den düşük depolama koşullarında en az 8 haftaya çıkarmak mümkündür. Bu amaçla steril koşullar altında aseptik üretim, kimyasal koruyucu madde kullanılması ve termizasyon yöntemleri uygulanabilmektedir (Üçüncü 2004).

Aseptik üretim uygulamalarıyla quarkın raf ömrünü uzatmak olanaklı ise de; bu tür tekniklerin hem yatırım, hem de üretim giderlerinin yüksek olması nedeniyle ürün pahalıya mal olmaktadır (Üçüncü 2004).

Quark ve quark esaslı gıdaların üretiminde çeşitli antimikrobiyal ajanlar kullanılarak ürünün stabilitesini uzun süre koruyabilmek olanaklıdır. Kuşkusuz bu bağlamda dikkat edilecek en önemli noktalar; kullanılacak katkı maddelerinin yasal izinli olması ve belirtilen miktarlar dışında kullanılmamasıdır. Çeşitli ülkelerde bu tür peynirler için izin verilen koruyucular sorbik asit ve potasyum sorbattır (Üçüncü 2004). Türk Gıda Kodeksi Renklendiriciler ve Tatlandırıcılar Dışındaki Gıda Katkı Maddeleri Tebliğinde yumuşak peynirlerde koruyucu olarak Sorbatların 1000 mg/kg, Propiyonik Asit ve Propiyonatların ise sadece yüzey uygulamalarında QS prensibine göre kullanılabileceği bildirilmektedir (Anon. 2008).

Quarkın dayanıklılığını artırmaya yönelik uygulamalardan biri de termizasyondur. Bu işleminde yararlanılan sıcaklık / süre normları; özellikle ürünün pH değerine, kurumadde ve yağ oranına bağlı olarak belirlenir. Ancak quark ürünlerinin termizasyonu çoğunlukla 55-75 °C'de 30-60 saniye süre ile gerçekleştirilir. Kurumadde oranı %40'a kadar olabilen yağsız ve yağlı normal quark peyniri için ise bu değerler, ısıtma sıcaklığı <60 °C ve pH değeri <4,2 olmak üzere sınırlandırılmıştır. Belirtilen değerlere uyulmadığında ürün gereğinden çok katılaştır ve 'kumlu yapı' olarak belirlenen kusur ortaya çıkar. Quarkın termizasyonu işleminde; seperasyon işleminden önce pıhtıya termizasyon uygulanabilir veya elde edilen quark doğrudan yada dolaylı ısıtılarak termize edilebilir ve ardından sıcak dolumla veya aseptik soğuk dolumla ambalajlanır (Üçüncü 2004).

### **2.1.3 Quark Peynirinin Duyusal Özellikleri**

Her peynirden beklenen baskın bir tekstürel nitelik vardır. Peynirlerin görünüşü onların lezzetinden önce takdir edilir (Gunasekaran and Ak 2003).



Peynirin aroması, çoğunlukla olgunlaştırma aşamasında ortaya çıkan uçucu bileşiklerden oluşur. Bu bileşenler, esterler, yağlı asitler, aldehitler, ketonlar, alkoller, aminler, hidrojen sülfür bileşikleri ve amonyağı kapsar. Aldehitler, ketonlar ve alkoller muhtemelen aroma gelişiminde daha ön plandadır (Scott 1981).

Quark; yumuşak, macun kıvamında, sürülebilir özellikte, porselen beyazından krema sarısına kadar değişen renkli, hafif ekşimsi tatda ve olgunlaştırılmadan tüketilen bir taze peynir çeşitidir (Üçüncü 2004).

Değişik yöntemlerle elde edilen quarkların tüketici tarafından beğenilip beğenilmeyeceğini belirlemek amacıyla numunelerde 'kabul ve tercih testleri' yapılmış ve bunun için de 'ikili kıyaslama testi', 'sıralama testi' ve 'tek örnek testi' kullanılmıştır. Bu testler sonucu, yağsız süttten işlenen ve krema eklenmeyen numunelerin kabul edilmediği, bu tür numunelerin kuru ve yavan, yapılarının taneli olduğu ve özellikle damağa yapıştığı, ekmeğe sürülebilme niteliklerinin son derece yetersiz olduğu belirlenmiştir. Buna karşın kurumaddesinde %30-40 yağ içeren quark numuneleri tercih testlerinde ilk sırayı almışlardır. Bu grup quarklardan özellikle peynir mayası eklenmeksizin imal edilenlerinin, tatlarının hoş ve hafif ekşimsi, ekmeğe sürülebilme niteliklerinin çok iyi ve serum ayrılmayan bir yapıda oldukları gözlenmiştir (Üçüncü ve Ergüllü 1983).

Uysal vd. (2001), quark peynirinin duyuşal nitelikleri üzerine yaptıkları çalışmada üretilen UF quark, ilk gün yavan ve tatsız bulunmuştur. Ancak yapı nispeten düzgün ve yağlı olduğundan ekmeğe sürülebilme özelliği iyi olarak değerlendirilmiştir. Ancak quark peyniri mikser ile çırpılmasına rağmen istenen homojen yapı sağlanamamıştır. En iyi tat algılaması 7. günde oluşmuş ve sürülebilme yeteneği yüksek bulunmuştur. 14. günde bazı örneklerin yüzeyinde maya-küf gelişimi gözlenmiştir. Buna rağmen ekmeğe sürülmesi daha kolay olmuş, ilk gün rastlanan taneli yapı gözlenmemiştir.

Quark üretimi aşamasında pıhtının yeterli çırpılması sağlanır veya pıhtı homojenize edilebilirse yapı ve ekmeğe sürülebilme özelliği daha çok geliştirilebilir. Ayrıca istenen

aromanın oluşması için quark üretimi sırasında asitliğin yükselmesi sağlanmalıdır (Uysal vd. 2001).

Renz and Schaeuen (1987), geleneksel yöntem ve UF yöntemiyle elde edilen quark peynirlerinin duyu niteliklerini karşılaştırdıkları çalışmalarında; UF quark ile geleneksel quark arasında görünüş, koku, yapı (doku) ölçütlerinde önemli farklar olmadığını belirlemişlerdir. Buna karşılık UF-quarkın tadının, geleneksel olarak üretilen quarktan daha kötü olduğunu tespit etmişlerdir. Bu durumun UF-quarkta yüksek miktarda bulunan ve acı tada neden olan kalsiyumdan ileri geldiğini belirtmişlerdir. Elde edilen sonuçlar Çizelge 2.5.'te sunulmuştur.

**Çizelge 2.5** Geleneksel ve UF Quarkın Duyusal Değerlendirilmesi (Renz and Schaeuen 1987).

Ölçütler	Puanlar	
	Geleneksel Quark	UF-Quark
Görünüş	5	4
Doku	4	3
Koku	5	5
Tat	5	3

UF quarkın duyu kalitesini düzeltmek için retantadaki kalsiyum oranını düşürmek gerekir. Bunun için de kalsiyum, ultrafiltrasyondan önce koloidal formdan çözülmüş forma dönüştürülür ve böylece membrandan geçerek permeat ile birlikte akıp gider. Kalsiyumu çözünebilir hale getirebilmek için sütün ultrafiltrasyondan önce pH değerinin düşürülmesi, düşük sıcaklıklarda bir süre depolanması, NaCl veya glukonik asit-lakton katılması gerekmektedir (Renz and Schaeuen 1987).

Quark serumundan ultrafiltrasyon yöntemiyle elde edilen retantatın (%17-18 toplam kurumaddeli) geleneksel yolla elde edilen quarka %2-6 oranında katılması aroma ve konsistansi artırmaktadır. Sütün pıhtılaştırılmadan önce ultrafiltrasyonla koyulaştırması, üründe acı bir tat ve köpüğümsü bir konsistense yol açar. Üretim esnasında %1,5 starter kültür ve 0,25 ml/100 lt peynir mayası kullanarak pıhtılaştırdıktan sonra ultrafiltre

edilmesi düzgün bir konsistens ve hafif laktik bir aroma elde edilmesini sağlamaktadır (Gürsel ve Gürsoy 1988).

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

Quark ve quark esaslı ürünlerin dayanıklılığını artırmak amacıyla çeşitli stabilizörler kullanılabilir. Stabilizör kullanımıyla ürünün viskozitesi artar, reolojik özellikleri düzelir, sinerezis sınırlanır ve bu bağlamda ürünün su salması önlenir, suyun bağlanmasıyla su aktivitesi ( $a_w < 0,96$ ) düşer. Dolayısıyla kimi mikroorganizmaların gelişmesi güçleşir, termizasyon işlemi sırasında topaklanma olmaz ve bununla ilintili olarak 'kumlu yapı' denilen kusur oluşmaz (Üçüncü 2004).

Quark üretiminde en yaygın kullanılan stabilizörler: pektin, nişasta, jelatin, keçiyoynuzu çekirdeği unu, bazı selüloz türevleri ve agar agar gibi maddelerdir. Katılacak miktar %0,1-0,5 arasında değişir. Bu maddeler ya fermentasyon öncesi süte, yada pıhtıya eklenirler. Stabilizör, suda çözüldükten sonra veya yüksek turbulenz altında ürüne kuru olarak serpilme suretiyle ürüne ilave edilebilir. Quark esaslı tatlılarda stabilizör, şeker ile 1:4 oranında karıştırılır, sonra eşit miktar su veya sütle karıştırılarak eklenir (Üçüncü 2004).

Transglutaminaz enzimi (Tgaz), protein zincirindeki Gln ile Lys arasında çapraz bağlanmalar gerçekleştirir. Böylelikle oluşan protein modifikasyonu ile düşük viskoziteli protein çözelti ve/veya dispersiyonlarında; jel yapı oluşturma, mekanik dayanımı artırma, düşük yağ – protein içerisinde mekanik yapı oluşturma, var olan yapıya eksikliği duyulan amino asit katılımını sağlama, tekstürel deformasyonu ve gıda katkı maddeleri kullanımını azaltma veya tamamen ortadan kaldırma sağlanabilmektedir. Bu enzim sayesinde ısı yoluyla jelleşmeyen proteinler jelleşebilmekte, yüksek sıcaklıkta eriyen jeller, mikrobiyal transglutaminaz jelleşmesinden sonra erimemekte, yağ emülsiyonundaki proteinler, şeker ve/veya

sodyum klorid varlığında jelleşebilmektedir. Kazeininin, Tgaz için iyi bir substrat olduğu bilinmektedir. Bazı uygulamalarda süt proteinlerinin viskoelastik yapısını ve jelleşmesini modifiye etmek amacıyla mikrobiyal Tgaz kullanılmaktadır. Enzim kullanımı ile ısı işlemin birlikte kombinasyonu sonucu,  $\beta$ -laktoglobulin veya emülsiyonlarının üzerinde elastik yapı ve daha güçlü jel yapısı oluşur. Ancak bunun yanı sıra Tgaz uygulanmış  $\beta$ -laktoglobulinin reaktivitesinin sodyum kazeinattan daha düşük olduğu belirlenmiştir. Tgaz reaksiyonu ile kazeinden ısıya dirençli sert jel oluştuğu gözlenmiştir (Yüksel ve Erdem 2008).

Kuraishi et al. (1997), quark üretiminde transglutaminaz kullanımı üzerine yapılan çalışmalarında; klasik yöntemle üretimi gerçekleştirilen quark peynirine 5 ünite gram protein başına (5U/gp) Tgaz ilave etmişlerdir. Kontrol ürünündeki hafif ıslak ve parçalanabilir yapı, Tgaz ilave edilen örneklerde gözlenmediği ve daha düzgün tekstür elde edildiği belirtilmektedir.

#### 2.1.4 Quark Peynirinin Kalite Nitelikleri

Quark peynirinin raf ömrü süresince kimyasal özelliklerinde meydana gelen değişimler Çizelge 2.6'da verilmiştir (Uysal vd. 2001).

**Çizelge 2.6** Quark Peynirinin Kimyasal Özellikleri (Uysal vd. 2001).

Analizler	Raf Ömrü (Gün)		
	1	7	14
% Kurumadde	20,37	20,9	20,733
% Yağ	8,133	8,2	8,533
SH	28,537	41,453	41,427
pH	4,9	4,717	4,4
% Protein	10,516	10,671	10,826

Peynirler içerdikleri besin öğeleri ile mikroorganizma faaliyeti için uygun gözükseler de katılan tuz oranı ve Streptococcus cremoris, Streptococcus lactis, L.helveticus ve L.lactis tarafından oluşturulan asit ile birçok mikroorganizmanın gelişimi baskılanmaktadır. Ancak yine de başta maya ve küfler olmak üzere, bazı mikroorganizmalar peynirlerde gelişerek istenilmeyen değişimlere yol açarlar (Gökçalp ve Çon 1997).

Uysal vd. (2001), quark peyniri üzerine yaptıkları çalışmalarında; keçi sütünden yapılan UF quark örneklerinde, maya-küf sayısını 14 günlük raf ömründe ortalama 3.671 log.adet/g olarak tespit etmişlerdir. Üretimin 1. gününde 2.845 log.adet/g, 7. gününde 3.591 log.adet/g, 14. gününde ise 4.576 log.adet/g maya-küf tespit etmişlerdir. Çalışmalarında; maya-küf sayısının depolama süresince artan bir seyir içinde olduğu, 14. gün bazı örneklerin yüzeyinde maya-küf tabakası gözlendiğini bildirmişlerdir. Raf ömrü boyunca quark peynirinin mikrobiyolojik özelliklerinin değişimi Çizelge 2.7’de verilmiştir.

**Çizelge 2.7.** Quark Peynirinin Mikrobiyolojik Özellikleri (log. adet/g) (Uysal vd. 2001).

	Raf Ömrü (gün)		
	1	7	14
Maya-Küf	2,845	3,591	4,576
Proteolitik Bakteri	4,166	4,690	4,125
Staphylococcus	-	-	-
Lipolitik Bakteri	3,898	3,426	4,584
Koliform	-	-	-

Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliğinde Değişiklik Yapılması Hakkındaki Tebliğe göre peynirlerde; Enterobacteriaceae sayısının en çok  $10^3$  kob adet / gr, S.aureus sayısının en çok  $10^2$  kob adet /g olması, Salmonella, L.monocytogenes ve E.coli O157:H7 mikroorganizmalarının 25 gramda bulunmaması gerektiği belirtilmektedir (Anon. 2010).

Quark üretiminde sık rastlanan problemler yüksek nem, kontaminasyon sonucu lezzet bozuklukları, kesmikte gerçekleşen yüksek proteolitik aktivite ve partiden partiye değişen kalite normlarıdır (Scott 1981). Quark peynirinde görülen kalite bozuklukları ve nedenleri Çizelge 2.8’de verilmiştir (Anon. 1998).

**Çizelge 2.8** Quark Peynirinde Görülen Kalite Bozuklukları (Anon. 1998).

<b>Kalite Bozukluğu</b>	<b>Nedenleri</b>
Mayamsı ve Bayat Tat	Kirli, iyi yıkanmamış alet-ekipman, torba vs. kullanılması
	Kullanılan sütün iyi kalitede olmaması
	Uygun olmayan sıcaklıklarda uzun süre depolama
Acı Tat	Maya miktarının fazla olması
	Mayalama sıcaklığının yüksek olması
	Yetersiz Soğutma
Yapışkan, Cıvık, Fermente Olmuş Tat	Maya Kontaminasyonu
	Yetersiz Soğutma
Ekşi Tat	Mayalamadan Önce Yüksek pH
	Serumun Çok Yavaş Ayrılması

## 2.2 Aromatik Bitkisel Yağlar

Tükettiğimiz gıdaların besleyici olması, kaliteli bir yaşam sürdürebilmemiz için şarttır. Besin kalitesinin yüksek olması, yaşam kalitesinin de yüksek olmasının bir nevi ön şartıdır. Geçtiğimiz yüzyılda, beslenme ve gıda konusunda geliştirilen yanlış konseptler, görünüm açısından çekiciliği yüksek ama besin değeri düşük ürünlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Endüstriyel üretim esnasında işlemde geçirilen gıdalar, işlem gereği o gün için önemi tam olarak bilinmeyen bazı önemli özelliklerini yitirmişlerdir (örn., kepeksiz un, yağı alınmış süt, margarin, vs.). Bu durum, toplumda yanlış beslenme alışkanlıklarını geliştirmiş ve eksik beslenmenin getirdiği sonuçlar sağlık sorunları olarak karşımıza çıkmıştır. Son yıllarda farmakognozi ve gıda biliminde baş döndürücü gelişmeler ve buluşlar gerçekleşmiştir. Bu gelişmeler; gıda ürünlerine vücudumuz için yararlı bazı doğal maddelerin, ekstraların veya kimyasalların katılmasıyla eksik beslenme sorunlarının giderilmesi fikrini doğurmuştur (Başer 2002).

Peynir üretiminde doğal tat ve koku maddelerinin kullanımı dünya üzerinde oldukça yaygındır. Taze veya kurutulmuş olan otlar, baharatlar veya bunların ekstraktları bu grupta yer almaktadır. Bu maddeler genellikle pıhtı kesildikten ve peynir suyu aktarıldıktan sonra telemeye ilave edilmektedir. Son yıllarda baharat ve baharat benzeri bitkiler üzerinde yapılan araştırmalarda; gıda maddelerine katılmakta olan suni koruyucu ve tatlandırıcıların terk edilip yerine baharatların kullanılması gerektiği görüşü ileri sürülmektedir. Baharatların, baharat ekstraktlarının ve esansiyel yağlarının antibakteriyal, antifungal ve antioksidan özelliklere sahip oldukları belirlenmiştir. Baharat ve baharat ekstraktlarının peynire katılmasının asıl gayesi, peynire aroma kazandırmak, peynirin mikroorganizma yükünü azaltarak onu daha sağlıklı hale getirmek, dayanıklılığı artırmak ve peynire katılacak tuz miktarını düşürerek fazla tuzdan kaynaklanan yapı bozukluğunu engellemektir (Ayar ve Akyüz 2003).

### 2.2.1 Vanilya (*Vanilla planifolia*) Yağı

Vanilya, orkide familyasında yer alan yenilebilir çiçekli bir bitkidir. Tropikal bir orkide olan vanilyanın, dünyada 150 çeşiti bulunmasına karşın sadece Bourbon ve Tahiti tipleri ticari olarak kullanılmaktadır (Ghazali 2006). Bourbon vanilyası; Madagaskar, Komoros gibi Hint okyanusu adalarında yetiştirilen bitkilerden elde edilen vanilyalara verilen genel bir addır (Batu ve Elyıldırım 2009).

Doğal vanilin, vanilya tanesinde ağırlıkça % 2'lik bir oran teşkil etmektedir. Başlıca krema, kek ve diğer gıda ürünlerinde kullanılan vanilya, ya doğrudan ürüne katılmasıyla veya sıvı preparatta vanilya tanelerinin pişirilmesiyle ürünlere katılmaktadır. Eğer vanilya taneleri ikiye yarıp katılırsa, tane içindeki güçlü aromalar, preparatlara daha iyi karışabilmektedir (Batu ve Elyıldırım 2009).

Vanilya yetiştirilmesindeki zorluklar nedeni ile safrandan sonra en pahalı baharat çeşitidir. Ancak gıdalarda aroma verici olarak ve parfüm sanayindeki kullanım alanları dolayısı ile yaygın bir ticareti vardır. Vanilya özütünde birçok bileşik yer almasına karşın karakteristik lezzet ve vanilya kokusundan sorumlu 4-hidroksi-3-metoksibenzaldehyt kimyasal yapısındaki vanilindir. Vanilya uçucu yağındaki etkili diğer küçük bileşen ise piperonal (heliotropin)'dir. Piperonal miktarı doğal vanilya kokusunu etkilemektedir. Vanilin ilk kez 1858 yılında Gobleby tarafından vanilya kabuğundan izole edilmiştir. Vanilya özütü tohum kabuğundan elde edilir ve farklı bileşikler içeren bir karışımdır. Sentetik olarak elde edilen özüt ise etanol temelli bir fenolik bileşik olup yüksek saflıkta elde edilebilmektedir. Vanilya başta dondurma olmak üzere çikolata, muhallebi, karamel, kahve gibi gıda maddelerine aroma verici ve lezzet tamamlayıcı olarak kullanılmaktadır. İn-vitro çalışmalarda vanilyanın antibakteriyal özellikleri de tespit edilmiştir. Vanilya, vanilin ve esansiyel yağları aroma terapide de kullanılmaktadır (İnt.Kyn.1).

Vanilya uçucu yağı genellikle solvent ekstraksiyonu ile elde edilir. Bu şekilde verim yaklaşık %5'dir. Ancak solvent ekstraksiyonunda metanol, etanol, hekzanol, ve diğer organik çözücülerin kullanılması sebebi ile insan sağlığı açısından güvenilirlikleri



tartışılmakta olup söz konusu yöntemin insanlarda hepatit ve böbrek rahatsızlıklarına sebep olabileceği araştırılmaktadır (Ghazali 2006).

*Vanillia planifolia* bitkisinin antimikrobiyal aktivitesi bilimsel olarak doğrulanmamıştır. Ancak yapılan araştırmalarda, bitki ekstraktlarının antimikrobiyal etkileri görülmektedir. *E.coli* ve onun mutanı K12, *P.vulgaris*, *E.aerogenes*, *B.cereus*, *S.faecalis*, *K.pneumoniae* ve *S.typhi* mikroorganizmalarında, vanilya bitki ekstraktının antimikrobiyal etkisi üzerine yapılan çalışmada; ekstraktın, geniş spektrumlu bir antimikrobiyal etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Bitkinin yaprak ve kök ekstraktlarının ayrı olarak incelendiği çalışmada her iki ekstraktın da inhibitif yönde eylem gösterdiği tespit edilmiştir. Bir başka çalışmada; *Pseudomonas aeruginosa* bakterisinin sentetik ilaçlara oldukça dirençli olmasına karşın bitkinin yaprak ekstresine karşı oldukça duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Görüldüğü gibi vanilya bitkisi potansiyel antimikrobiyal bileşikler içermektedir (Shanmugavalli et al. 2009).

### **2.2.2 Portakal (*Citrus sinensis*) Kabuğu Yağı**

Portakal, Terebinthales takımının Rutaceae familyasının *Citrus* cinsine mensup odunsu bir bitkidir. Portakal (*Citrus sinensis* L.) kabuklarından portakal esansı elde edilir. Bitkinin kabuk, çiçek ve yapraklarından parfümeride koku ve lezzet vermekte kullanılan uçucu yağlar elde edilir. Organik asitler, şekerler ve C vitamini yönünden zengindir. Ayrıca ilaçların terkibine de girerler. Portakal çiçeklerinin kaynatılmasından elde edilen su, spazm giderir. Portakal kabuklarından yapılan şurup ise mide hastalıklarında kullanılır. Soğuk algınlığı, grip ve nezlede faydalı olduğu ve cildi güzelleştirdiği bilinmektedir (Durnaoglu 2006).

Turunçgiller; vitamin C, folik asit, potasyum ve pektinle birlikte birçok aktif fitokimyasalları içerir. Bununla birlikte turunçgil kabuklarının vitamin C içeriği, turunçgil meyve suyuna göre daha fazladır. Ayrıca kabuk; d-limonin, hesperidin, naringin ve aropten gibi aktif komponentleri daha fazla içermektedir. Bunlar arasında d-limonin kanserojen özellik gösteren bileşiklere karşı koruyucu kimyasal etki göstermektedir. Ayrıca birkaç reaksiyon mekanizması ile de antitümör özelliği de

göstermektedir. Hesperidin ve naringin potansiyel kimyasal koruyucu ajan olarak test edilmiştir. Ayrıca yine turunçgil kabuklarının deri kanserini azaltıcı etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Turunçgil kabukları yeşil küfe sebep olan *Penicillium digitatum*'a ve mavi küfe sebep olan *P.italicum*'a karşı da kullanılabilir (Turhan vd. 2006).

Turunçgil kabuk yağının bizzat kendisi meyve suyunun duyuşal niteliklerini olumsuz yönde etkilediği gibi, aşırı miktarda terpen içeriği nedeniyle oksidasyona eğilimi de fazladır. Bu nedenle turunçgil suyu üretimi sırasında değerli bir yan ürün olarak ayrılmaktadır (Turhan vd. 2006).

Turunçgil kabuklarının renkli kısımlarından elde edilen yağ, 100'den fazla bileşikten oluşmaktadır. Bu yağların bileşimi; terpenhidrokarbonlar, oksijenlenmiş bileşikler ve uçucu olmayan bileşikler olmak üzere 3 grupta toplanmaktadır. Oksijene olmuş bileşikler, turunçgillerin tadında önemli rol oynar. Oksijenlenmiş bileşiklerin miktarı, meyvenin çeşitine, işleme metoduna, olgunluğuna, çevre şartlarına, asıl kaynağına ve ağacın gelişimine bağlıdır (Turhan vd. 2006).

Turunçgil yağları; terpenik hidrokarbonlar, alkoller, ketonlar, aldehytler, oksijenlenmiş bileşikler ve diğer bileşikler içeren kompleks bir karışımdır. Turunçgil yağlarındaki önemli bazı bileşikler;  $\alpha$ -piren,  $\beta$ -piren, mirisin, limonin,  $\gamma$ -terpiren, valensen, sabinen, neral ve geranialdir. Bir monoterpen olan limonin; lime (yeşile bakan bir çeşit limon) ve diğer turunçgil yağlarının ana bileşimidir. Turunçgil kabuk yağlarında terpen miktarı daha fazla iken sesquiterpen içeriği daha azdır. Turunçgil kabuk yağlarının bileşiminde yer alan maddeler ve oranları, yağın karakteristik tat ve koku profilini etkilemektedir (Turhan vd. 2006).

Antibiyotik direncinin gelişmesi hakkında artan endişelerden dolayı alternatif stratejiler geliştirme çalışması yapan Amandeep et al. (2009), turunçgil kabuklarında patojenik bakterilerin gelişimini engelleyen veya bu bakterileri yok eden güçlü antimikrobiyal özelliğe sahip esansiyel yağları incelemiştir. Çalışmalarında; *E.coli* ve *B.subtilis* mikroorganizmalarına karşı portakal kabuğı yağının etkili olduğunu tespit etmişlerdir.

### 2.2.3 Biberiye (*Rosmarinus officinalis*) Yağı

Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.), Lamiaceae familyasına ait önemli bir tıbbi ve aromatik bitki türüdür. Mısır, Mezopotamya, Çin ve Hindistan'da uzun yıllardır tarımı yapılmaktadır (Banyai et al. 2003).

Eski Yunan ve Romalılar tarafından çok iyi bilinen biberiye, hem mutfakta hem de tıbbi tedavi amaçlı olarak kullanılmıştır. Ayrıca “bağlılık” sembolü olarak kabul edilmiş ve düğün törenlerinde gelin tacına takılmıştır. Terapi etkisi antik çağlardan beri bilinmektedir. Hasta odalarında yakılmak suretiyle havanın temizlenmesinde kullanılmıştır (Aysel 2008).

Biberiye; Akdeniz kıyısında, kalkerli tepelerde, sürekli yeşil kalan, doğal olarak yetişebilen çok yıllık bir bitkidir. Biberiye; 1,8 metre uzunlukta, linear dizilişli ve dar yapraklı bir bitki türüdür. Akdeniz ülkelerinde, ABD ve İngiltere'de üretilmektedir. Biberiye bitkisi; 9-28 °C'de, 4.5-8.7 toprak pH'sında, kayalıktan kumlu topraklara kadar toleranslı olarak yetişebilmekte, kış sonu ve ilkbahar başlarında çiçeklenebilmekte, ciddi hastalık ve zararlısı olmamakla birlikte sert kış koşullarına dayanmamaktadır. Kültürü yapılabilmekte veya doğal floradan yılda bir veya iki kez hasat edilebilmektedir. Biberiye; bileşimindeki uçucu yağdan kaynaklanan hoş bir aromaya sahip olması nedeniyle, özellikle Avrupa ve Kuzey Amerika ülkelerinde yaygın olarak kullanılan baharatlardan biridir. Biberiye; kozmetik endüstrisinde kolonya, losyon ve şampuan yapımında da kullanılmaktadır (Aysel 2008).

Yurdumuzda doğal olarak yetişen biberiye; kuşdili, hasalban, akpüren (*Rosmarinus officinalis* L.) adlarıyla da bilinen, tıbbi, aromatik bir bitki türüdür. Biberiye 50- 100 cm boyunda, çalı görünümünde, kış aylarında yaprağını dökmeyen, çiçekleri soluk mavi renkli, çok yıllık bitkidir. Genellikle maki florası içinde bulunan bu tür, Güney ve Kuzey Anadolu ile Ege adalarında yaygın olarak yetişir. Mersin ve Adana yöresinde maki florası içinde, orman içi boşluklarda, tarla ve üzüm bağı kenarlarında, özellikle de koruma altındaki ağaçlandırma sahaları içinde yayılış göstermektedir. Çanakkale (Erenköy), İçel (Tarsus), Yüregir (Mustafalar Köyü) ve Hatay (İskenderun)'da süs

bitkisi amacıyla yetiştiriciliği yapılmaktadır. Akdeniz makiliklerinde doğal olarak bulunan biberiye; Fransa'nın güney bölgesinden başlayarak, ülkemizin de dahil olduğu bir kuşak üzerinde ve Afrika'nın kuzeyinde yer alan ülkelerden Tunus ve Cezayir kıyılarında doğal olarak yayılış göstermekte olup pek çok ülkede süs bitkisi olarak yetiştirilmektedir (Aysel 2008).

Biberiye bitkisinin; antibakteriyal, antiseptik, sınırlı antiparazitik, antikonyülzan, antispazmodik, antioksidan, antiinflamatuvar ve analjezik etkileri vardır (Ghrabi 2005).

Biberiye; kabızlığı önleyici, sindirim sistemini uyarıcı, safra artırıcı ve idrar söktürücü olarak kullanıldığı gibi yara tedavisinde, uçucu yağı ise romatizma ağrılarını dindirici olarak kullanılmaktadır. Biberiye yaprağı tüm halde veya ufalanmış halde çorbalarda, güveçlerde, sosis, balık ve tavuk yemeklerinde lezzet verici olarak kullanılmaktadır. Uçucu yağı ise gıda maddelerinde, parfümeride ve kozmetikte (sabun, krem, saç tonikleri, şampuanlar vb.) kullanılmaktadır. Bitki ve ekstreleri antibakteriyel ve antioksidan etkiye sahip olup, bu amaçla et ve yağ oksidasyonuna karşı kullanıldığı bilinmektedir (Aysel 2008).

Biberiye ekstreleri, gıda ürünlerinin muhafazası amacıyla da kullanılırlar. Ayrıca, cilt, akciğer, mide, meme, yumurtalık, rahim, kan ve kolon kanserlerini önlediği fareler üzerinde yapılan çalışmalarda tespit edilmiştir (Başer 2002).

Biberiyenin güçlü bir antioksidan aktiviteye sahip olduğu da bildirilmektedir. Biberiyede bulunan önemli antioksidan aktivite fenolik diterpenlerden; karnosol, karnosik asit ve rosmarinik asitten ileri gelir. En güçlü antioksidan etkiye ise karnosik asit sahiptir ve bu etki yaklaşık karnosoldan üç kat, BHT ve BHA'dan yedi kat daha fazladır (Aysel 2008). Karnosik asitin hayvansal yağlar için en güçlü antioksidan olduğu bilinmektedir. Abietatrien türevi diterpenler, karnosik asit ve karnosol biberiyenin antioksidan etkisinin %90'ından sorumludur (Başer 2002).

*R.officinalis* L. türünün çiçekli dallarından su buharı destilasyonu ile renksiz veya açık renkli, baharlı acı ve serinletici lezzetli, kafur veya okaliptus esansına benzer kokulu bir

esans elde edilir (Akgün vd. 2002). Biberiye bitkisinin ince dal ve yapraklarından elde edilen bu yağın kimyasal bileşimi coğrafi köken, hasat zamanı, dal ve yaprakların durumu, damıtma donanımları ve damıtma yöntemi ile önemli değişiklikler göstermektedir. Biberiye yağının kimyasal bileşimi Çizelge 2.9’da verilmiştir (Atti-Santos et al. 2005).

**Çizelge 2.9** Biberiye Yağının Kimyasal Bileşimi (Atti-Santos et al. 2005).

<b>Bileşenler</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>
$\alpha$ -pinene	40.55	45.10	41.63
camphene	5.17	6.06	4.73
$\beta$ -pinene	2.70	2.86	2.40
sabinene	0.74	0.67	0.84
myrcene	1.39	1.59	1.71
$\alpha$ -phelandrene	0.50	0.43	0.45
Limonene	3.41	3.81	3.33
1,8-cineole	17.40	17.59	19.35
$\gamma$ -terpinene	1.11	0.75	0.82
para-cymene	0.99	1.56	1.23
$\alpha$ -terpinolene	0.92	0.69	0.68
chrysanthenone	0.65	0.51	0.53
camphor	2.13	1.63	2.42
linalool	2.02	1.71	2.16
bornyl acetate	1.39	1.02	0.80
$\beta$ -caryophyllene	2.80	2.11	2.16
terpinen-4-ol	0.75	0.51	0.70
verbenone	3.83	2.32	3.86
borneol	2.97	2.24	3.10
geraniol	2.68	2.07	2.61

Banyai et al. (2003), biberiye yağının antioksidan kapasitesinin araştırılmasını içeren çalışmalarında; 8 farklı bölgeden toplanan biberiye bitkilerinden elde edilen biberiye

yağlarını incelemişlerdir. Bitkilerin yağ verimleri 0,368 – 1,691 ml yağ / 100g bitki olarak değişiklik göstermiştir. Elde edilen yağlardaki toplam fenol içerikleri 0,2-1,2 mg / ml olarak tespit edilmiştir. Bitki yağlarındaki antioksidan kapasitesi ise askorbik asit (AA) ile karşılaştırılarak tespit edilmiş ve 500-1700 AA mM / L olarak belirlenmiştir.

Juhas et al. (2008), biberiye uçucu yağının antimikrobiyal etkilerini araştıran çalışmalarında; farelerde mikrobiyal temelli oluşan pençe ödemi ve kolon iltihaplanmalarının tedavisi için standart laboratuvar solüsyonu, 1250, 2500 ve 5000 ppm biberiye yağı içeren solüsyonlar, deneklere uygulanmış ve uygulanan solüsyonlardaki biberiye yağı konsantrasyonu ile tedavi süresinin ters orantılı olduğunu tespit etmişlerdir.

Rasooli et al. (2008), biberiye ve mısır anasonundan elde edilen yağların antifungal etkilerini araştıran çalışmalarında; biberiye yağının oldukça etkili bir antifungal madde olduğu, özellikle *A.flavus* üzerinde düşük konsantrasyonlarda bile etki göstererek aflatoksin B1 oluşumunu engellediğini tespit etmişlerdir. Söz konusu çalışmanın sonuçları Çizelge 2.10.'da verilmiştir.

**Çizelge 2.10** Biberiye (*Rosmarinus officinalis*) ve Mısır Anasonu (*Trachyspermum copticum* L.) Esansiyel Yağlarının Antifungal Etkileri (Rasooli et al. 2008).

Yağ Konsantrasyonu (ppm)	Kuru Ağırlıktaki Toplam Misel (mg)	Aflatoksin (ng/ml)	Kuru Ağırlıktaki Aflatoksin Oranı (ng/mg)	% Aflatoksin İnhibisyonu
Kontrol Sıvısı (0)	510±30	693	27,17	0
R.officinalis (250)	480±20	640	26,66	1,87
R.officinalis (450)	530±10	ND	0	100
T.copticum (350)	570±20	131	4,59	83,10
T.copticum (450)	590±10	78	2,64	90,28

ND: Tespit edilmemiştir.

#### 2.2.4 Kekik (*Origanum vulgare*) Yağı

Kekik bitkisi çimenlik tarla kıyılarında, orman kıyılarında ve çayırlandaki karınca yuvalarının üstünde yer almaktan hoşlanır. Güneş ve sıcak istediği için, toprak sıcaklığının fazla olduğu kayalık ve dağlık bölgelerde çoğalır. Kendilerine özgü bir kokuya sahiptir. Kekik öncelikle baharat olarak kullanılır. Yağlı ve ağır yemeklerin tadını zenginleştirir, sindirimi kolaylaştırır ( Benli ve Yiğit 2005).

Türkiye’de *Origanum*, *Thymus*, *Thymbra*, *Saturaje*, *Sideritis* ve *Salvia* cinsi kekiklerin yoğun olarak yetiştiği bilinmektedir. Ülkemizde kekik adı altında daha çok *Origanum* (Mercanköşk türleri) türlerinin satışı yapılmaktadır. Türkiye’de kekik; baharat olarak yemeklerde kullanıldığı gibi, gerek kekik suyu, gerekse kekik yağı halk arasında üşütme, soğuk algnlığı gibi çeşitli hastalıkların tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Halk arasında “tahtacı otu”, “güvey otu” ve “pervane otu” olarak adlandırılan kekiğin; kolesterolü düşürdüğü, sara krizini önlediği, mide, karın ve baş ağrılarında etkili olduğu, ani spazmları çözdüğü ve ergenlik sivilcelerinin tedavisinde etkin rol oynadığı bilinmektedir. Günümüzde kekik çeşitlerinin; antioksidan, antikanserojen, antidiyabetik ve antikolestremik özelliği olduğu bilinmektedir. Kekik bileşiminde genel olarak eterli uçucu yağ, thymol, carvacrol, borneol, cymol, pinen, tanen ve flavonlar içerir. Kekik, içerdiği maddelerle hücrelerden salgılanan serbest radikalleri bağlayarak sağlık açısından birçok fayda oluşturmaktadır. Tüm bu özellikleri ile kekik; yaşlılığı geciktirmekte, tümör oluşumunu engellemekte, şeker hastalığına iyi gelmekte ve gıdaların bozulmasını doğal yollarla engellemektedir. Kekik yağının bileşimi Çizelge 2.11.’de verilmiştir (Bardakçı ve Yılmazer 2007).

Kekik uçucu yağının en etkin maddesi timoldür. Güçlü bir antimikrobiyaldir. Uçucu yağda %5-60 oranında bulunabilmektedir. Uçucu yağda %5-40 oranında bulunan karvakrolün de güçlü antimikrobiyal etkisi bulunmaktadır (Coşkun 2006).

**Çizelge 2.11** Kekik Yağının Kütlece Yüzde Bileşimi (Bardakçı ve Yılmaz 2007).

<b>Bileşikler</b>	<b>Kimyasal formülleri</b>	<b>% Oran</b>
<b><math>\alpha</math>-pinene</b>	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	1.00
<b><math>\beta</math>-Myrecene</b>	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	0.50
<b>Gama-terpinen</b>	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	1.18
<b>p-cymene</b>	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub>	2.99
<b>Borneol</b>	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	1.65
<b>Terpineol</b>	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	0.20
<b>Caryophyllene</b>	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	1.16
<b>Carvacrol</b>	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> O	90.80

Kekik esansiyel yağları stoplazmada eksiklik ve sertliği arttırarak mikroorganizmaların hücre duvarını bozar veya kalınlaştırır. Kekik yağı gibi esansiyel yağlar düşük konsantrasyonlarda *Listeria monocytogenes*'in gelişimini inhibe eder. Bazı gıda çeşitlerini *Listeria* kontaminasyonlarından korumak için kekik yağı önerilebilir. Kekik esansiyel yağları; hücre organellerini, hücre membranını ve hücre duvarını bozarak *Aspergillus niger*'e karşı da inhibitör etki göstermektedir. Kekik; *S. aureus*, *V. parahaemolyticus*, *S. typhimurium*'a karşı yüksek bir inhibitif etki göstermektedir. Kekiğin Aflatoksin üreten *Aspergillus parasiticus* NRRL 2999 suşuna etkisinin incelendiği bir araştırmada; 10<sup>6</sup> spor / ml miktarında *A. parasiticus*'un gelişimi, kekik içeren besiyerinde miktara bağlı olarak içermeyenlere göre daha geç olmuştur (Coşkun 2006).

Kekiğin önemli esansiyel yağ fraksiyonlarından olan carvacrol, hidrofobik özelliğinden dolayı bakteri stoplazmik membranını toplayarak hücreden potasyum iyonunun sızmasına neden olmaktadır. Hücre membranının zarar gördüğünün ilk belirtisi ise potasyum iyonunun hücreden dışarıya sızması olup, sızma sonucunda hücre içi pH azalmakta ve hücre zarı özelliğini kaybederek, hücre içi tüm sentezlerin engellenmesine neden olmaktadır (Bozkurt 2005).



İki kekik türü ile birlikte altı farklı bitkiden elde edilen esansiyel yağların antimikrobiyal aktivitesi üzerine yapılan bir çalışmada; bitkilerin esansiyel yağları izole edilerek bakteriler üzerine denenmiştir. Kekik türlerinden elde edilen esansiyel yağların; *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Candida albicans* üzerinde antimikrobiyal aktivitesi gözlenirken, *Pseudomonas aeruginosa* üzerinde etkisiz oldukları saptanmıştır. Kekik bitkisinin esansiyel yağlarının 9 gram negatif bakteri ve 6 gram pozitif bakteri üzerinde denendiği bir başka çalışmada; kekik esansiyel yağlarının bütün test mikroorganizmalarına karşı bakteriyostatik aktivite gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca bitkinin çiçeklerinden elde edilen esansiyel yağların daha etkili olduğu tespit edilmiştir (Benli ve Yiğit 2005).

Azaz vd. (2002), yaptıkları araştırmada; Batı ve Güneydoğu Anadolu'dan toplanan kekik türlerinin uçucu yağlarının patojen bakteri ve mayalar ile saprofitik filamentöz funguslara karşı gösterdikleri antifungal ve antibakteriyel özellikleri araştırılmıştır. *Enterobacter aerogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*, *Salmonella typhimurium* mikroorganizmaları üzerinde kekik yağının etkin inhibisyon sağladığı tespit edilmiştir.

Aydın (2008), yaptığı çalışmada; *E. coli* O157:H7, *L. monocytogenes*, *Y. enterocolitica* ve *S. aureus* mikroorganizmaları üzerine kekik, nane ve biberiye baharatlarının etkilerini, %2'lik laktik asit, sitrik asit, salisilik asit ve sorbik asitin gösterdiği etkiler ile karşılaştırmalı olarak araştırmıştır. Kekiğin söz konusu asitler kadar inhibitif etki gösterdiği diğerlerinin de düşük de olsa inhibisyon sağladığını tespit etmiştir.

Ayar ve Akyüz (2003), farklı baharat ekstraktı ilave edilen peynirlerin olgunlaşma sonrasında lipoliz oranlarını inceledikleri çalışmada, en düşük lipoliz oranının, kekik ilave edilen peynirlerde gözlemlendiği belirtilmiştir.

### **2.2.5 Nane (*Mentha piperita*) Yağı**

Latince ismi *Mentha piperita* olan nane, batı ve doğunun geleneksel olarak kullandığı dünyanın en eski şifalı otlarından biridir. Antik Yunan, Roma ve Mısır kültürlerinde pişirilerek tüketilen ve tıpta kullanılan bir bitkidir. Nane günümüzde ekonomik açıdan

en önemli aromatik ve tıbbi bitkidir. ABD’de yılda 8000 ton nane yağı üretimi gerçekleştirilmektedir (Gardiner 2000).

Tıbbi faydaları sayılamayacak kadar çok olan nanenin dünyanın her yerinde birçok çeşiti yetişebilmektedir. Bitkinin yaprakları ve çiçekli uç kısımları %1-3 oranında mentol, menton, flavonoidler, triterpen ve tanen içeren uçucu yağı barındırır. İçerdiği esansiyel yağlar, antiseptik ve mantarları öldürücü özellik taşır. Bu özelliği gastroenteritlerde etkili olmasının bir başka sebebidir. Birkaç damlası ile bronşitli hastalarda göğüse, farenjitli hastalarda boğaza ve sinüzitli hastalarda sinüslerin üzerine yapılacak masaj etkili olur. Uyarıcı özelliği vardır (Çifçi 2008).

Nanede uçucu yağın kompozisyonu, kalite ve aromasını belirlemektedir. Bu kompozisyon; ekolojik koşullar, çeşit ve hasat zamanlarına göre değişmektedir. *M.piperita* yağında; mentol oranı %50-78, menton oranı %10-30, mentofuran oranı %2.5-5 ve mentilasetat oranı %5-10 arasındadır (Özgüven ve Kırıcı 1999).

Nane yağında; 20°C deki yoğunluk 0.9008, 20°C deki kırılma indisi 1.4588 ve polarize ışığı çevirmesi - 26° olarak tespit edilmiştir. Yapılan analizlere göre uçucu yağ; % 13.1 manton, % 62.2 total mantol, % 13.9 esterleşmiş mantol, % 48.3 serbest mantol ve % 4.3 Mantofuran ihtiva etmektedir (Tanker vd. 1971).

Nalbantbaşı ve Gölcü (2009), nane yağında içinde bulunduğu 6 farklı bitki yağının antimikrobiyal aktivitesi üzerine yaptıkları çalışmada; *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Candida albicans* üzerinde nane yağının antimikrobiyal aktivite gösterdiği, *Pseudomonas aeruginosa* üzerinde ise etkisiz olduğunu belirlemiştir.

### **3. MATERYAL VE METOT**

#### **3.1 Materyal**

Bu çalışmada, quark peyniri üretimi; 3 farklı süt işletmesinde, işletmelerin süt çiftliklerinden temin ettikleri inek sütleri kullanılarak yapılmıştır. Quark peyniri üretiminin gerçekleştirildiği 1. işletmede; tereyağı kültürü olarak Danisco firmasına ait BT001-NM100 kültürü (S.cremoris-S.diacetilectis), peynir mayası olarak da Maysa firmasının 1/10000 kuvvetindeki peynir mayası kullanılmıştır. 2. işletmede tereyağı kültürü olarak Danlac firmasına ait Probat-222 kültürü (L.lactis-S.cremoris-S.diacetilactis), peynir mayası olarak da Yayla firmasının 1/15000 kuvvetindeki peynir mayası kullanılmıştır. 3. işletmede tereyağı kültürü olarak Delvo firmasına ait Delvo-TEC kültürü ( L.lactis-L.cremoris), peynir mayası olarak da Rumeli Maya firmasının 1/10000 kuvvetindeki peynir mayası kullanılmıştır. Ayrıca 3. işletmedeki üretim denemesinde, randıman değerlendirmesi için yapılan çalışmada; Solvey marka Kalsiyum Klorür kullanılmıştır. Aromatik bitkisel yağ olarak Naturoil firmasının Vanilya, Portakal, Kekik ve Nane yağları ile Karden firmasının Biberiye yağı kullanılmıştır. Ambalaj materyali olarak 500 gramlık polistiren kaplar kullanılmıştır.

#### **3.2 Metot**

##### **3.2.1 Quark Peyniri Üretimi**

Bu projede 3 süt işletmesinde, toplam 6 quark peyniri üretimi gerçekleştirilmiştir. Üretimlerde, 6,6-6,8 pH'larda ve yağsız kurumaddeleri %8,9-9,5 arasında değişen çiğ inek sütü kullanılmıştır.

Üretimlerde; çiğ sütün yağ oranı %0,2-0,3'e ayarlanmış ve 90-95 °C'de 10-12 dakikalık bir ısıl işlem uygulanmıştır. Süt kurumaddeleri %12'ye yükseltilmiş ve sonrasında 24°C'ye soğutulmuştur. Bu aşamada %1-2 oranında tereyağı kültürü ilave edilmiştir. Bir üretimde randımana etkisini görebilmek amacı ile %0,5 oranında CaCl<sub>2</sub> ilave edilmiştir. 24 °C'de 2-3 saatlik inkübasyon sonrasında pH 6,3'e düşmüş ve %1-2 oranında 1/10000

kuvvetindeki peynir mayası ile mayalanmıştır. Yaklaşık 12-15 saatlik süre sonunda pH4,5-4,6'ya düşmüş ve süzme bezlerine alınarak 10 °C'nin altındaki soğuk hava depolarında askıda tutulmuştur. 5-8 saat sonra süzme bezlerindeki quark peynirlerinin kurumaddeleri %17-18'e ulaşmıştır. Elde edilen quark peynirleri karıştırma düzenekleri yardımıyla homojen bir yapı oluşana dek karıştırılmıştır. Karıştırma işlemi sonrası 6 eşit parçaya bölünmüş, biri sade quark olarak ayrılmış ve diğerlerine kekik, nane, portakal, biberiye ve vanilya yağlarından 4 ml/kg olacak şekilde ilave edilmiştir. Bitkisel yağ ilave edilen quark peynirleri homojen bir karışım oluşana dek karıştırılmıştır. Üretimi tamamlanan quark peynirleri ambalajlandıktan sonra 21 gün süre ile depolanmıştır. Depolamanın 1., 7., 14. ve 21. günlerinde analiz edilmiştir. Çalışmada yapılan üretime ait veriler Çizelge 3.1'de verilmiştir.

**Çizelge 3.1** Çalışmada Gerçekleştirilen Quark Peyniri Üretim Verileri

	1. Üretim	2. Üretim	3. Üretim	4. Üretim	5. Üretim	6. Üretim
Çiğ Süt YKM (%)	9,2	8,9	9,5	9,3	9,1	8,9
Çiğ Süt pH'sı	6,77	6,65	6,55	6,57	6,84	6,78
Pastörizasyon Sıcaklığı (°C)	92	92	90	92	95	95
Pastörizasyon Süresi (d)	10	13	10	11	12	11
Seperasyon Sonrası Yağ Oranı (%)	0,24	0,21	0,20	0,20	0,28	0,26
İnkübasyon Başlangıç YKM (%)	12	12	11,7	12,3	11,6	12
Ortalama İnkübasyon Sıcaklığı °C	24,8	23,6	24,3	24,1	22,9	23,8
İlave Edilen Kültür	S.cremoris S.diacetilactis	S.cremoris S.diacetilactis	L.lactis S.cremoris S.diacetilactis	L.lactis S.cremoris S.diacetilactis	L.lactis L.cremoris	L.lactis L.cremoris
Kültür Miktarı (%)	2	1,5	2	1,5	1,3	1,5

**Çizelge 3.1 (Devam) Çalışmada Gerçekleştirilen Quark Peyniri Üretim Verileri**

CaCl <sub>2</sub> İlavesi (%)	-	-	-	-	-	0,5
İnkübasyon Süresi (d)	195	175	120	135	160	150
İnkübasyon Sonrası pH	6,35	6,32	6,3	6,24	6,28	6,26
Kullanılan Maya Kuvveti	1/10000	1/10000	1/15000	1/15000	1/10000	1/10000
İlave Edilen Maya Miktarı (%)	1,3	1	1	1,5	1,2	1,2
Mayalama Süresi (d)	960	1035	870	840	840	900
Mayalama Sonrası pH	4,66	4,52	4,74	4,68	4,61	4,57
Süzme Süresi (d)	240	195	720	630	255	270
Süzme Sonrası YKM (%)	20,14	17,96	17,2	17,4	18,4	20,34
Karıştırma Süresi (d)	7	4	4	4	4	5

### 3.2.2 Randıman Hesaplamaları

Üretimi gerçekleştirilen quark peynirlerinin tartımları yapılmış ve çiğ süt kurumaddesi ile ürün kurumaddesi göz önüne alınarak randıman hesaplamaları gerçekleştirilmiştir. Üretimlerde kullanılan çiğ süt miktarları farklı olması nedeniyle, hesaplamalarda kolaylık sağlaması ve karşılaştırma yapılabilmesi için üretime giren süt miktarları 50 kg, elde edilen quark peyniri miktarları da 50 kg çiğ süttten elde edilebilecek quark peyniri miktarına göre oranlanmıştır. Randıman hesaplamalarında, çiğ süt kurumaddesinin %100 oranında quark peynirine geçtiği varsayılmış ve kurumadde üzerinden hareketle aşağıdaki formülden yararlanılarak randıman hesaplamaları gerçekleştirilmiştir.

$$M1 \times V1 = M2 \times V2 \quad (3.1)$$

Bu formülde;

M1: Çiğ Süt Miktarı

V1: Çiğ Süt Kurumaddesi

M2: Ürün Miktarı

V2: Ürün Kurumaddesi

### **3.2.3 Kimyasal Analizler**

Quark peyniri örneklerinde; toplam kurumadde, gravimetrik olarak ve % yağ, Gerber yöntemi ile tespit edilmiştir (Omurtağ 1973, Metin ve Öztürk 2002). Örneklerin pH değerleri, Testo 205 pH metresi ile belirlenmiştir.

### **3.2.4 Mikrobiyolojik Analizler**

Örneklerin mikrobiyolojik analizleri; koliform analizi Violet Red Bile Agar (VRBA), maya ve küf analizi Potato Dextrose Agar (PGA) ve Salmonella analizi Brilliant-Green Phenol-Red Lactose Agar (BPLA) besiyerlerine dökme plak yöntemi ile, S.aureus analizi Baird Parker Agar (BPA) besiyerine yayma yöntemi ile gerçekleştirilmiştir (İnt.Kyn.2).

5. ve 6. üretimlerin mikrobiyolojik analizlerinde gerçekleştirilen paralel çalışmalarda; koliform analizlerinde HFS Compact Dry EC, maya ve küf analizlerinde HFS Compact Dry YM, Salmonella analizlerinde HFS Compact Dry SL, S.aureus analizlerinde HFS Compact Dry X-SA hazır besiyerleri kullanılmıştır (İnt.Kyn.3).

### **3.2.5 Duyusal Analizler**

Sürülebilir fermente süt ürünleri üzerine daha önce yapılmış çalışmalar ve ürün özellikleri dikkate alınarak Çizelge 3.2’de belirtilen duyusal değerlendirme tablosu

hazırlanmış ve bu tabloya göre değerlendirme yapılmıştır. Duyusal değerlendirme, 10 kişilik bir panelist tarafından gerçekleştirilmiştir.

**Çizelge 3.2** Sade ve Aromatik Bitkisel Yağ Katkılı Quark Peynirleri İçin Duyusal Değerlendirme Tablosu

		Sade				Vanilya Yağlı				Portakal Kabuğu Yağlı				Biberiye Yağlı				Kekik Yağlı				Nane Yağlı									
PUAN		0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4
<b>LEZZET (Tat-Koku)</b>	Acı Tat																														
	Eski, Bayat Tat																														
	Tabii Olmayan																														
	Yanık Tat																														
	Metalik Tat																														
	Yabancı Tat																														
	Ambalaj Kokusu																														
	Bazık Tat																														
	Pişmiş Tat																														
	Eksik Tat																														
	Tat Fazlalığı																														
	Okside Tat																														
	Ransit Tat																														
	Eksik Aroma																														
	Yüksek Aroma																														
	Kirlilik																														
	Mayamsı Tat																														
	Ekşi Tat																														
<b>DOKU (Mekanik ve Ağız Hissi)</b>	Yumuşak																														
	Sert																														
	Homojen																														
	Olmayan																														
	Kumlu																														
	Gevşek																														
	Yapışkan																														
	Çiğnenebilir																														
	Yağlılık																														
	Sürülebilirlik																														
<b>GÖRÜNÜŞ</b>	Serum Ayrılması																														
	Homojen																														
	Olmayan Renk ve Dağılım																														
	Gaz Oluşumu																														
Yabancı Madde																															

### **3.2.6 İstatistiksel Değerlendirme**

Çalışmada elde edilen quark peyniri örneklerinin; pH, mikrobiyolojik ve duyusal analiz sonuçları, kontrol örneği olan sade quark peyniri analiz sonuçları ile istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. Elde edilen verilerin istatistiksel incelemesi; SPSS ver. 15.0 programı kullanılarak, t-testi metodu ile gerçekleştirilmiştir.



#### 4. BULGULAR

Yapılan çalışmada 6 kez quark peyniri üretimi gerçekleştirilmiştir. Bu üretimlerden elde edilen quark peynirleri; 6 eşit parçaya bölünmüş, biri sade şekilde kontrol örneği olarak ayrılmış ve diğerlerine çalışmada kullanılan bitkisel yağlar ilave edilmiştir. Söz konusu örnekler; Çizelge 4.1’de belirtildiği şekilde isimlendirilmiş ve depolamanın 1., 7., 14. ve 21. gün analizleri gerçekleştirilmiştir.

**Çizelge 4.1** Çalışmada Kullanılan Örneklerin İsimlendirmeleri

	Sade (Kontrol Örneği)	Vanilya Yağlı	Portakal Kabuğu Yağlı	Biberiye Yağlı	Kekik Yağlı	Nane Yağlı
I. Üretim	A1	A2	A3	A4	A5	A6
II. Üretim	B1	B2	B3	B4	B5	B6
III. Üretim	C1	C2	C3	C4	C5	C6
IV. Üretim	D1	D2	D3	D4	D5	D6
V. Üretim	E1	E2	E3	E4	E5	E6
VI. Üretim	F1	F2	F3	F4	F5	F6

#### 4.1 Üretimlerdeki Randıman Hesaplamaları

Çalışmada gerçekleştirilen üretimlerde farklı miktarlarda çiğ süt kullanılmıştır. Randıman hesaplamaları; üretimlerdeki randıman oranlarının karşılaştırılmasında kolaylık sağlaması açısından her üretimde, 50 kg çiğ süt ve 50 kg çiğ süttten elde edilen quark peyniri esas alınarak gerçekleştirilmiştir. Belirtilen hammaddeye göre

gerçekleşmesi gereken ürün miktarları ve süt kurumaddesinin quark peynirine geçiş oranları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

**Çizelge 4.2** Quark Peynirine Süt Kurumaddesi Geçiş Oranları

	Çiğ Süt Miktarı (kg)	Çiğ Süt YKM (%)	Quark YKM (%)	Gerçekleşen Ürün Miktarı (g)	Hesaplanan Ürün Miktarı (g)	Kurumadde Geçiş Oranı (%)
I. Üretim	50	9,2	20,14	9700	22840	42,47
II. Üretim	50	8,9	17,96	10850	24770	43,80
III. Üretim	50	9,5	17,2	13710	27610	49,65
IV. Üretim	50	9,3	17,4	12840	26720	48,05
V. Üretim	50	9,1	18,4	11140	24720	45,06
VI. Üretim	50	8,9	20,34	10870	21870	49,70

#### 4.2 Örneklerin pH Değerleri

Örneklerin 21 günlük depolanması süresince belirlenen pH değerleri, Çizelge 4.3’de verilmiştir.

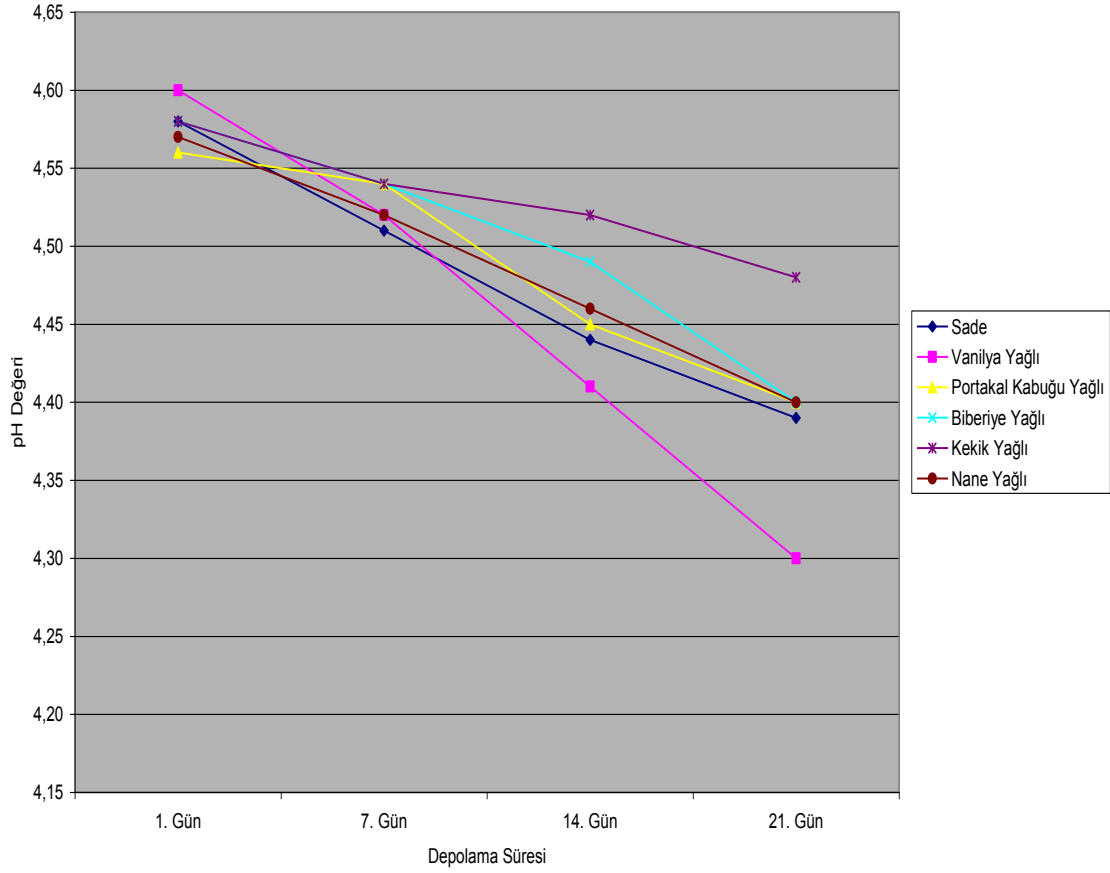
**Çizelge 4.3** Depolama Süresince Örneklerin pH Değerleri

	1. Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün
A1	4,61	4,57	4,59	4,36
A2	4,59	4,53	4,45	4,39
A3	4,56	4,51	4,53	4,48
A4	4,64	4,62	4,57	4,34
A5	4,61	4,63	4,58	4,56
A6	4,57	4,54	4,49	4,41
B1	4,54	4,50	4,37	4,35

**Çizelge 4.3 (Devam)** Depolama Süresince Örneklerin pH Değerleri

B2	4,58	4,51	4,42	4,42
B3	4,60	4,54	4,50	4,51
B4	4,53	4,56	4,48	4,39
B5	4,56	4,48	4,52	4,48
B6	4,58	4,54	4,51	4,43
C1	4,51	4,44	4,32	4,36
C2	4,56	4,41	4,39	4,37
C3	4,48	4,50	4,42	4,39
C4	4,53	4,48	4,46	4,41
C5	4,51	4,49	4,46	4,44
C6	4,54	4,45	4,42	4,37
D1	4,62	4,53	4,46	4,38
D2	4,58	4,55	4,48	4,34
D3	4,54	4,59	4,42	4,37
D4	4,59	4,51	4,48	4,41
D5	4,55	4,54	4,45	4,39
D6	4,57	4,50	4,38	4,34
E1	4,58	4,55	4,45	4,48
E2	4,64	4,59	4,38	4,35
E3	4,56	4,53	4,42	4,38
E4	4,61	4,57	4,48	4,45
E5	4,60	4,53	4,55	4,53
E6	4,58	4,56	4,50	4,44
F1	4,65	4,51	4,46	4,41
F2	4,67	4,58	4,38	4,32
F3	4,67	4,59	4,42	4,29
F4	4,60	4,51	4,48	4,41
F5	4,66	4,57	4,55	4,52
F6	4,62	4,56	4,50	4,46

İlave edilen aromatik bitkisel yağ türüne göre örneklerin pH değerleri ortalamalarının depolama süresince değişimi Şekil 4.1’de verilmiştir.



Şekil 4.1 Örneklerin Depolama Süresince pH Değerleri Değişimi

Çalışmada elde edilen örneklere ait pH değerlerinin depolama süresince değişimlerinin istatistiksel incelenmesinde; B2, B3 ve D6 örneklerinin pH değişimleri, kontrol örneğine göre önemli bulunmuştur. Diğer örneklerin depolama süresince pH değişimleri, istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur ( $p < 0,05$ ).

### 4.3 Örneklerin Mikrobiyolojik Değerlendirilmesi

Çalışma sonucu elde edilen örneklerin 21 günlük depolanması sürecinde, depolamanın 1., 7., 14. ve 21. günlerinde mikrobiyolojik analizleri gerçekleştirilmiştir.

Koliform analizlerinde elde edilen sonuçlar Çizelge 4.4. verilmiştir. Örneklere ilave edilen aromatik bitkisel yağ türüne göre örneklerin koliform değerleri ortalamalarının depolama süresince değişimi Şekil 4.2.'de verilmiştir.

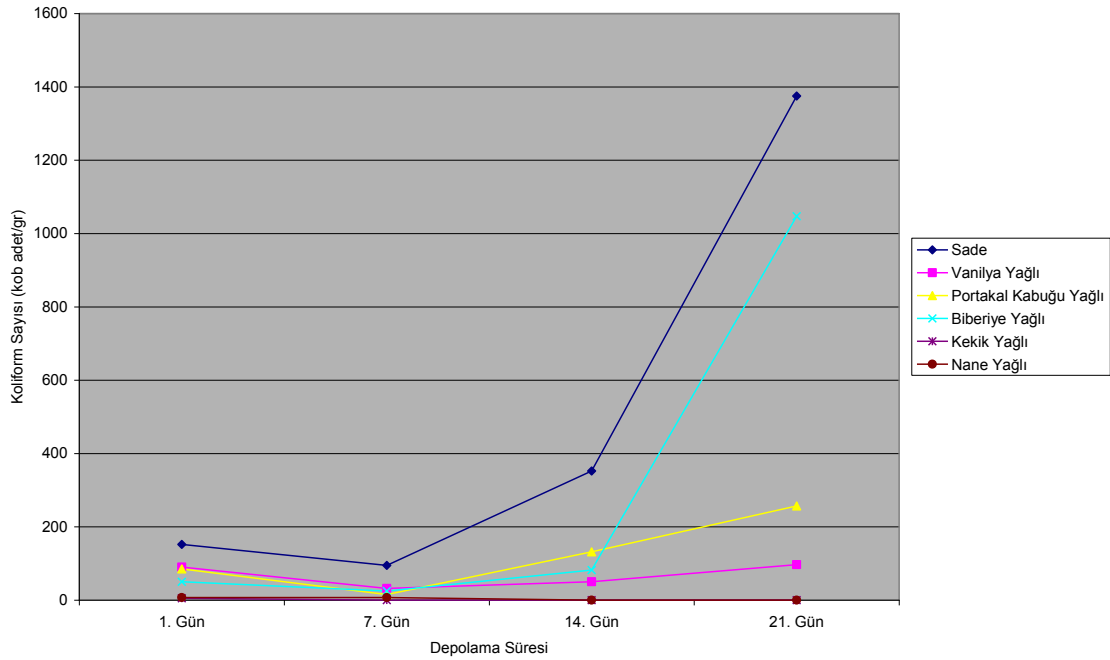
**Çizelge 4.4** Quark Örneklerinin Depolama Süresince Koliform Sayıları (kob adet/g)

	1. Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün
A1	-	-	$1 \times 10^1$	-
A2	-	-	-	-
A3	$1 \times 10^1$	-	$2 \times 10^2$	$5 \times 10^2$
A4	-	$3 \times 10^1$	$2 \times 10^2$	$4 \times 10^1$
A5	$1 \times 10^1$	-	-	-
A6	-	-	-	-
B1	$3 \times 10^2$	$5 \times 10^1$	$2 \times 10^2$	$4 \times 10^3$
B2	$2 \times 10^1$	$1 \times 10^1$	$8 \times 10^1$	$3 \times 10^2$
B3	$1 \times 10^1$	-	-	-
B4	$2 \times 10^2$	$7 \times 10^1$	$3 \times 10^1$	$5 \times 10^1$
B5	-	-	-	-
B6	-	-	-	-
C1	$1,5 \times 10^4$	$1,2 \times 10^6$	X	X
C2	$1,4 \times 10^4$	X	X	X
C3	$1,6 \times 10^4$	X	X	X
C4	$1,6 \times 10^4$	X	X	X
C5	$1,6 \times 10^4$	$1,3 \times 10^4$	X	X
C6	$1,5 \times 10^4$	X	X	X
D1	$2 \times 10^5$	X	X	X
D2	$1,8 \times 10^4$	X	X	X
D3	$1,2 \times 10^4$	X	X	X
D4	$2,4 \times 10^5$	X	X	X
D5	$1,6 \times 10^4$	X	X	X
D6	$1,8 \times 10^5$	X	X	X
E1	$3 \times 10^2$	$3 \times 10^2$	$5 \times 10^2$	$1 \times 10^3$

**Çizelge 4.4 (Devam)** Quark Örneklerinin Depolama Süresince Koliform Sayıları (kob adet/g)

E2	$3 \times 10^2$	$1 \times 10^2$	$1 \times 10^2$	$3 \times 10^1$
E3	$3 \times 10^2$	$2 \times 10^1$	$3 \times 10^2$	$5 \times 10^2$
E4	-	-	$1 \times 10^2$	$4 \times 10^3$
E5	-	-	-	-
E6	-	-	-	-
F1	$1 \times 10^1$	$3 \times 10^1$	$7 \times 10^2$	$5 \times 10^2$
F2	$4 \times 10^1$	$2 \times 10^1$	$2 \times 10^1$	$6 \times 10^1$
F3	$2 \times 10^1$	$4 \times 10^1$	$3 \times 10^1$	$3 \times 10^1$
F4	-	-	-	$1 \times 10^2$
F5	$1 \times 10^1$	-	-	-
F6	$3 \times 10^1$	$3 \times 10^1$	-	-

(-) : Tespit Edilemedi  
(X) : Sayılamayacak Kadar Çok



**Şekil 4.2** Örneklerin Depolama Süresince Koliform Değerleri Değişimi

Örneklerin depolama süresince koliform değerleri değişimleri istatistiksel anlamda değerlendirildiğinde; E5 ve E6 örneklerine ait değişimler önemli bulunurken, diğer örneklerdeki değişimler önemsiz bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

Depolama süresince gerçekleştirilen Salmonella analizlerine ait sonuçlar Çizelge 4.5’de verilmiştir.

**Çizelge 4.5** Quark Örneklerinin Depolama Süresince Salmonella Verileri

	1. Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün
A1	-	-	+	-
A2	-	-	-	-
A3	-	-	-	-
A4	-	-	-	-
A5	-	-	-	-
A6	-	-	-	-
B1	-	-	-	-
B2	-	-	-	-
B3	-	-	-	-
B4	-	-	-	-
B5	-	-	-	-
B6	-	-	-	-
C1	+	+	+	+
C2	+	+	-	-
C3	+	+	+	+
C4	+	+	+	+
C5	+	-	-	-
C6	+	+	+	+
D1	+	+	+	+
D2	+	+	-	+
D3	+	+	+	+
D4	-	+	+	+

**Çizelge 4.5. (Devam)** Quark Örneklerinin Depolama Süresince Salmonella Verileri

D5	+	-	-	+
D6	+	+	+	+
E1	-	-	-	-
E2	-	-	-	-
E3	-	-	-	-
E4	-	-	-	-
E5	-	+	-	-
E6	-	-	-	-
F1	-	-	-	+
F2	-	-	-	-
F3	-	-	-	-
F4	-	-	-	-
F5	-	-	-	-
F6	-	-	-	-

+ : 25 gramda tespit edildi  
- : 25 gramda tespit edilmedi

Elde edilen örneklerin depolama süresince gerçekleştirilen S.aureus analizlerine ait sonuçlar Çizelge 4.6’da verilmiştir.

**Çizelge 4.6** Quark Örneklerinin Depolama Süresince S.aureus Sayıları (kob adet/g)

	1. Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün
A1	-	$2 \times 10^2$	$5 \times 10^2$	$1 \times 10^3$
A2	$2 \times 10^1$	$2 \times 10^1$	$4 \times 10^1$	$1 \times 10^2$
A3	-	$3 \times 10^1$	$2 \times 10^2$	$5 \times 10^2$
A4	$1 \times 10^1$	$4 \times 10^1$	$2 \times 10^1$	$1 \times 10^2$
A5	$1 \times 10^1$	$2 \times 10^1$	$4 \times 10^2$	$4 \times 10^2$
A6	-	-	$2 \times 10^1$	$6 \times 10^1$
B1	$3 \times 10^1$	$2 \times 10^2$	$7 \times 10^2$	$5 \times 10^2$

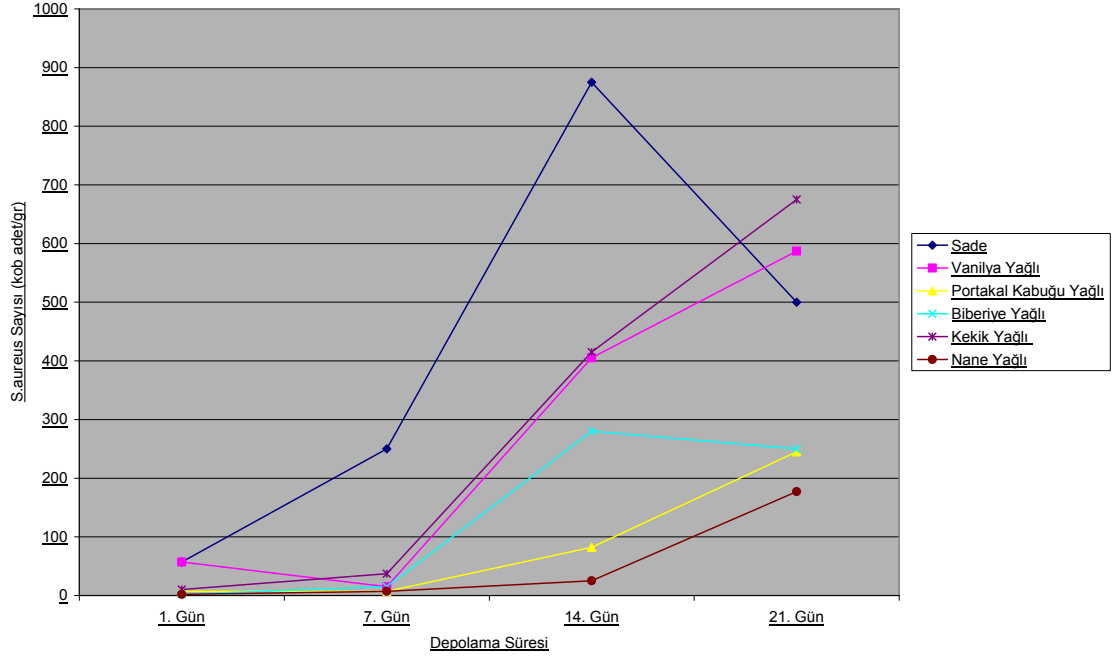


**Çizelge 4.6 (Devam)** Quark Örneklerinin Depolama Süresince S.aureus Sayıları (kob adet/g)

B2	$1 \times 10^1$	$3 \times 10^1$	$1 \times 10^3$	$2 \times 10^3$
B3	-	-	$2 \times 10^1$	$5 \times 10^1$
B4	-	$2 \times 10^1$	$1 \times 10^3$	$5 \times 10^2$
B5	$1 \times 10^1$	$6 \times 10^1$	$2 \times 10^2$	$2 \times 10^2$
B6	-	-	$3 \times 10^1$	$5 \times 10^1$
C1	$5 \times 10^2$	$5 \times 10^2$	$2 \times 10^4$	$3 \times 10^4$
C2	$3 \times 10^2$	$7 \times 10^2$	$1 \times 10^3$	$4 \times 10^3$
C3	$2 \times 10^2$	$1 \times 10^3$	$5 \times 10^3$	$1 \times 10^4$
C4	$2 \times 10^3$	$1 \times 10^5$	$1 \times 10^5$	$2 \times 10^3$
C5	$2 \times 10^1$	$6 \times 10^2$	$1 \times 10^4$	$1 \times 10^4$
C6	$3 \times 10^2$	$1 \times 10^3$	$5 \times 10^3$	$4 \times 10^2$
D1	$3 \times 10^2$	$5 \times 10^3$	$1 \times 10^3$	$2 \times 10^4$
D2	$3 \times 10^2$	$2 \times 10^2$	$5 \times 10^2$	$4 \times 10^4$
D3	$5 \times 10^2$	$7 \times 10^2$	$7 \times 10^2$	$5 \times 10^3$
D4	$7 \times 10^2$	$2 \times 10^4$	$5 \times 10^4$	$5 \times 10^4$
D5	$1 \times 10^3$	$7 \times 10^3$	$2 \times 10^4$	$4 \times 10^4$
D6	$2 \times 10^2$	$5 \times 10^2$	$5 \times 10^2$	$2 \times 10^3$
E1	$2 \times 10^2$	$5 \times 10^2$	$2 \times 10^3$	$2 \times 10^2$
E2	$2 \times 10^2$	$1 \times 10^1$	$2 \times 10^2$	$2 \times 10^2$
E3	$1 \times 10^1$	-	$1 \times 10^2$	$4 \times 10^2$
E4	-	-	$3 \times 10^1$	$2 \times 10^2$
E5	-	$2 \times 10^1$	$1 \times 10^3$	$2 \times 10^3$
E6	$1 \times 10^1$	$3 \times 10^1$	$3 \times 10^1$	$2 \times 10^2$
F1	-	$1 \times 10^2$	$3 \times 10^2$	$3 \times 10^2$
F2	-	-	$2 \times 10^1$	$5 \times 10^1$
F3	$2 \times 10^1$	-	$1 \times 10^1$	$3 \times 10^1$
F4	-	-	$7 \times 10^1$	$2 \times 10^2$
F5	$2 \times 10^1$	$5 \times 10^1$	$6 \times 10^1$	$1 \times 10^2$
F6	-	-	$2 \times 10^1$	$4 \times 10^2$

(-) : Tespit Edilemedi

İlave edilen aromatik bitkisel yağ türüne göre, örneklerin S.aureus değerleri ortalamalarının depolama süresince değişimi Şekil 4.3’de verilmiştir.



Şekil 4.3 Örneklerin Depolama Süresince S.aureus Değerleri Değişimi

İstatistiksel açıdan yapılan değerlendirmede; örneklerin depolama süresince S.aureus değerleri değişimlerinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ).

Elde edilen örneklerin depolama süresince gerçekleştirilen maya-küf analizlerine ait sonuçlar Çizelge 4.7’de verilmiştir.

Çizelge 4.7 Quark Örneklerinin Depolama Süresince Maya-Küf Sayıları (kob adet/g)

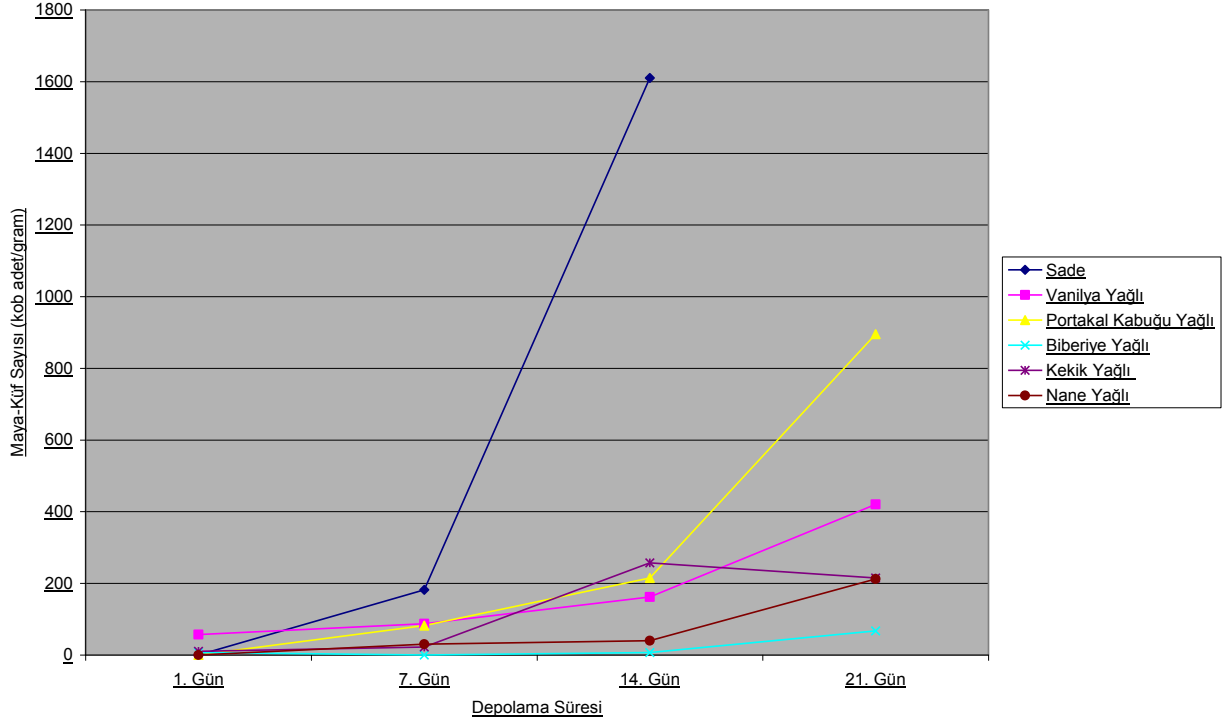
	1. Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün
A1	<20	<20	$4 \times 10^1$	$1 \times 10^2$
A2	<20	<20	<20	$8 \times 10^1$
A3	<20	<20	$3 \times 10^1$	$4 \times 10^1$
A4	<20	<20	<20	$3 \times 10^1$
A5	<20	<20	$3 \times 10^1$	$6 \times 10^1$
A6	<20	<20	$4 \times 10^1$	$5 \times 10^1$
B1	<20	$3 \times 10^1$	$4 \times 10^2$	$6 \times 10^2$

**Çizelge 4.7 (Devam)** Quark Örneklerinin Depolama Süresince Maya-Küf Sayıları (kob adet/g)

B2	$2 \times 10^2$	$3 \times 10^2$	$3 \times 10^2$	$5 \times 10^2$
B3	<20	$3 \times 10^1$	$3 \times 10^1$	$4 \times 10^1$
B4	$3 \times 10^1$	<20	<20	$4 \times 10^1$
B5	<20	$3 \times 10^1$	$4 \times 10^2$	$1 \times 10^2$
B6	<20	$4 \times 10^1$	$6 \times 10^1$	$2 \times 10^2$
C1	X	X	X	X
C2	X	X	X	X
C3	X	X	X	X
C4	X	$7 \times 10^5$	X	X
C5	X	X	X	X
C6	$4 \times 10^5$	X	X	X
D1	X	X	X	X
D2	X	X	X	X
D3	X	X	X	X
D4	X	$5 \times 10^5$	X	X
D5	X	X	X	X
D6	X	X	X	X
E1	<20	$5 \times 10^2$	$3 \times 10^3$	$2 \times 10^5$
E2	<20	<20	$3 \times 10^2$	$7 \times 10^2$
E3	<20	$3 \times 10^2$	$5 \times 10^2$	$3 \times 10^3$
E4	<20	<20	<20	<20
E5	<20	<20	$4 \times 10^2$	$3 \times 10^2$
E6	<20	<20	<20	$4 \times 10^2$
F1	<20	$2 \times 10^2$	$3 \times 10^3$	$2 \times 10^4$
F2	$3 \times 10^1$	$5 \times 10^1$	$5 \times 10^1$	$4 \times 10^2$
F3	<20	<20	$3 \times 10^2$	$5 \times 10^2$
F4	<20	<20	$3 \times 10^1$	$2 \times 10^2$
F5	$4 \times 10^1$	$6 \times 10^1$	$2 \times 10^2$	$4 \times 10^2$
F6	<20	$8 \times 10^1$	$6 \times 10^1$	$2 \times 10^2$

(X) : Sayılamayacak Kadar Çok

İlave edilen aromatik bitkisel yağ türüne göre örneklerin maya-küf değerleri ortalamalarının depolama süresince değişimi Şekil 4.4’de verilmiştir.



Şekil 4.4 Örneklerin Depolama Süresince Maya-Küf Değerleri Değişimi

İstatistiksel açıdan yapılan değerlendirmede; örneklerin depolama süresince maya-küf değerleri değişimlerinin önemsiz olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0,05$ ).

#### 4.4. Örneklerin Duyusal Değerlendirilmesi

Elde edilen örnekler; depolama süresinin 1., 7., 14., ve 21. günlerinde 10 kişilik bir grup tarafından duyusal değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Ancak C ve D örneklerinin mikrobiyolojik değerlerinin çok yüksek olması nedeniyle duyusal değerlendirmeye alınmamıştır. Örneklere ait duyusal değerlendirme sonuçları Çizelge 4.8’de verilmiştir.

**Çizelge 4.8** Quark Örneklerinin Depolama Süresince Duyusal Analiz Sonuçları

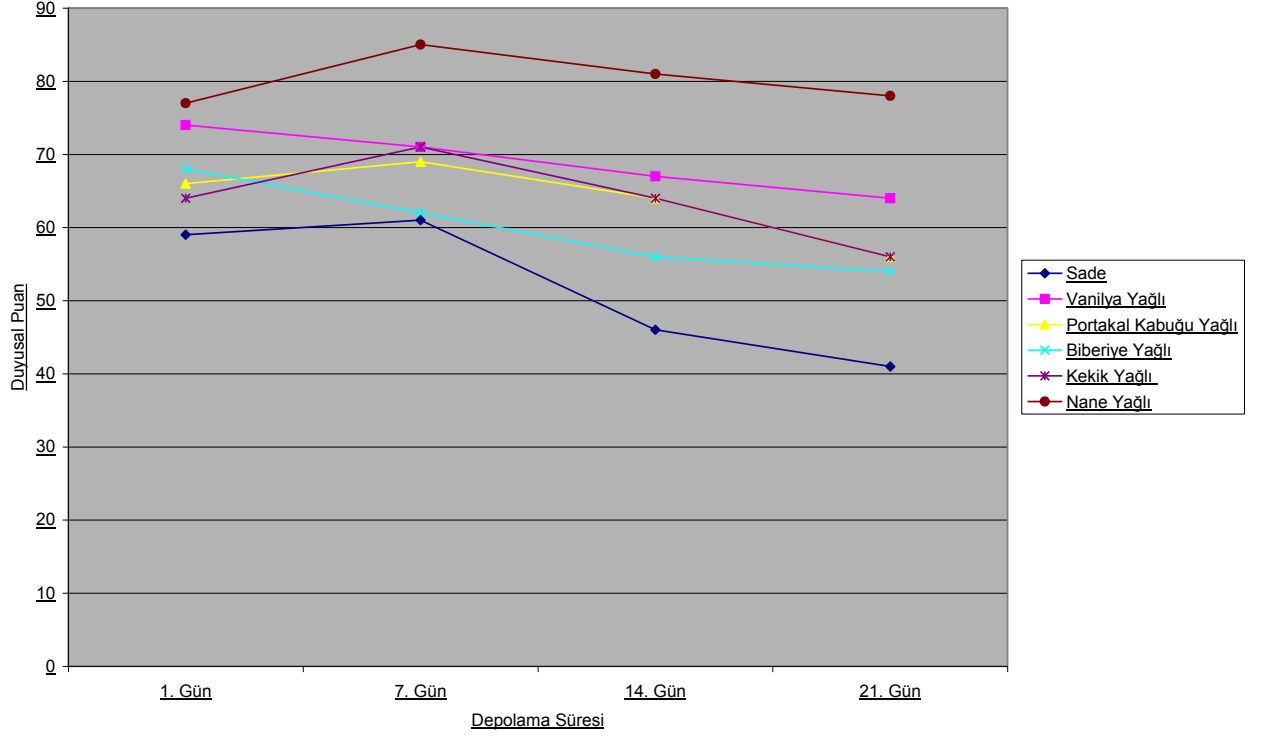
	1. Gün	7. Gün	14. Gün	21. Gün
A1	54	51	42	46
A2	76	71	74	58
A3	69	65	71	61
A4	71	62	53	55
A5	58	69	65	56
A6	74	83	78	76
B1	62	68	48	42
B2	73	61	58	63
B3	70	75	68	61
B4	66	62	59	55
B5	72	76	62	50
B6	77	84	78	78
E1	54	62	43	41
E2	71	74	67	62
E3	59	63	57	51
E4	62	65	58	63
E5	61	67	62	59
E6	78	84	81	76
F1	67	62	53	36
F2	75	78	71	73
F3	68	73	61	52
F4	73	60	54	43
F5	65	72	67	61
F6	78	89	86	81

Örneklere ilave edilen bitkisel yağ sınıflarına göre elde edilen duyusal değerlendirme sonuçları Çizelge 4.9’da verilmiştir.

**Çizelge 4.9** İlave Edilen Bitkisel Yağ Türlerine Göre Quark Örneklerinin Duyusal Analiz Sonuçları

		Sade	Vanilya Yağı	Portakal Kabuğu Yağı	Biberiye Yağı	Kekik Yağı	Nane Yağı
<b>LEZZET (Tat-Koku)</b>	Acı Tat	3	4	2	1	1	3
	Eski, Bayat Tat	4	4	3	2	3	4
	Tabii Olmayan	4	3	2	1	3	4
	Yanık Tat	3	3	4	3	2	4
	Metalik Tat	1	2	2	2	2	4
	Yabancı Tat	2	2	1	3	2	3
	Ambalaj Kokusu	3	3	2	3	3	4
	Bazık Tat	2	2	3	2	3	3
	Pişmiş Tat	3	3	4	2	2	3
	Eksik Tat	0	2	3	2	3	4
	Tat Fazlalığı	3	3	3	1	2	4
	Okside Tat	1	3	2	2	3	4
	Ransit Tat	1	3	2	2	3	4
	Eksik Aroma	1	3	2	1	4	3
	Yüksek Aroma	2	3	3	1	0	4
	Kirlilik	1	2	1	3	3	3
	Mayamsı Tat	1	3	2	3	3	4
	Ekşi Tat	2	3	3	2	3	3
<b>DOKU (Mekanik ve Ağız Hissî)</b>	Yumuşak	1	2	2	3	3	2
	Sert	2	2	2	1	2	3
	Homojen Olmayan	2	2	3	2	3	3
	Kumlu	2	3	3	1	2	2
	Gevşek	2	3	2	3	2	2
	Yapışkan	1	2	3	3	3	1
	Çiğnenebilir	3	3	3	3	2	2
	Yağlılık	2	3	4	3	2	3
Sürülebilirlik	2	3	1	4	3	3	
<b>GÖRÜNÜŞ</b>	Serum Ayrılması	2	2	3	4	2	3
	Homojen Olmayan Renk ve Dağılım	2	2	2	3	3	3
	Gaz Oluşumu	3	3	3	4	3	3
	Yabancı Madde	4	4	4	4	4	4
<b>Toplam Puan</b>		65	85	79	74	79	99
<b>100 Puan Üzerinden Toplam Puan</b>		52	69	64	60	64	80

İlave edilen aromatik bitkisel yağ türüne göre örneklerin duyuşal değerlendirme sonucunda elde edilen duyuşal puanlara ait ortalamaların depolama süresince değişimi Şekil 4.5.'de verilmiştir.



Şekil 4.5 Örneklerin Depolama Süresince Duyuşal Puanlarının Değişimi

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

### 5.1 Randıman Sonuçları

Çalışmada gerçekleştirilen üretimlerde yapılan randıman hesaplamalarına göre ortalama olarak 4,35 kilogram çiğ süttten 1 kilogram quark peyniri elde edilmiştir. Ortalama randıman %23 olarak tespit edilmiştir. Çiğ süttten quark peynirine kurumadde geçiş oranı ise %46,45 olarak bulunmuştur.

Üçüncü (2004), 1 kg quark peyniri üretimi için 4,5-6 kg yağsız süt gerekli olduğunu, ayrıca UF tekniğı ile quark peyniri üretiminde 1 kg quark üretimi için 3,2-3,4 kg yağsız süttün yeterli olduğunu belirtmektedir. Çalışmamızda üretim geleneksel yöntemlerle gerçekleştirilmiş olup ortalama olarak 4,35 kg çiğ süttten 1 kg quark peyniri elde edilmiştir. Dolayısı ile çalışmamızdaki ortalama randıman değeri literatür bilgisi ile benzerlik göstermektedir.

Kaya (2007), kültürlü beyaz peynirlerin kalitesi üzerine yaptığı çalışmada; yüksek kaynama sıcaklıklarında, kalsiyum klorür ilave edilmiş, kültürlü beyaz peynirlerde ortalama randımanı %17,58 olarak belirlemiştir. En yüksek randıman; 85 °C'de 5 dakika süre ile pastörize edilmiş ve %0,03 CaCl<sub>2</sub> ilave edilmiş peynirlerde, %18,5 olarak tespit edilmiştir. Çalışmada, en yüksek randımanın elde edildiğı ürünün yağsız kurumadde oranı %21,9 olarak belirtilmiştir. Ayrıca kurumaddede tuz oranı da %17,6 olarak tespit edilmiştir.

Öksüz (1989), çalışmasında; yağsız kurumadde oranı %22 olan ve kurumaddede %8 tuz içeren klasik beyaz peynirde en yüksek randımanın %20,03 olduğunu belirlemiştir. Yüksek sıcaklıkta ısıtma ve %0,03 oranında CaCl<sub>2</sub> ilavesi ile en yüksek randımana ulaşıldığı belirtilmiştir.

Çalışmamızda elde edilen quark peynirlerinin yağsız kurumadde ve pastörizasyon normları, Kaya (2007) ve Öksüz (1989)'ün, çalışmalarında kullandıkları beyaz peynirler ile benzerlik göstermesine karşın quark peynirinin randıman değerleri daha yüksek



bulunmuştur. Yapılan çalışmalarda; beyaz peynirin yağsız kurumadde miktarı, quark örneklerine göre yüksek görünmektedir. Ancak beyaz peynirin kurumaddeindeki tuz oranını çıkardığımızda; beyaz peynirin kurumadde miktarı, çalışmamızda elde edilen ve tuz ihtiva etmeyen quark örneklerinin yağsız kurumaddelerinin tamamının altında kalmaktadır. Bu durumda Kaya (2007)'nin çalışmasında yağsız ve tuz ihtiva etmeyen kurumadde oranı %18, Öksüz (1989)'ün çalışmasındaki oran ise %20,24'e düşmektedir. Dolayısı ile çalışmamızda; quark peyniri randımanının beyaz peynire oranla oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Renz and Schaeuen (1987), geleneksel yöntemle quark peyniri üretiminde süt kurumaddeinin quark peynirine geçiş oranının %47,5 olduğunu belirtmektedir. Geleneksel yöntemle yapılan çalışmamızda, ortalama süt kurumaddeisi geçiş yüzdesi %46,45 olup, literatür bilgisi ile benzerlik göstermektedir.

Wolfschoon-Pombo (1997), %0,01'lik kalsiyum klorür ilavesinin peynir randımanına katkısının 38g/100 kg olduğunu bildirmiştir. Ayrıca mevsimsel değişikliklerin randıman konusunda önemli farklar oluşturduğunu belirtmiştir.

VI. üretimde randımana ve ürünün duyuşal özelliklerine etkisini tespit edebilmek amacı ile üretim esnasında çığ süt miktarının %0,5'i oranında kalsiyum klorür ilave edilmiştir. Söz konusu ürünün duyuşal özelliklerinde büyük bir değişim meydana gelmezken, çığ süttten ürüne kurumadde geçiş yüzdesi en yüksek (%49,7) bu üretimde tespit edilmiştir. Dolayısı ile çalışmamızda elde edilen sonuçlar, literatür bilgisi ile paralellik arz etmektedir.

Bayarar (2005), quark peynirleri üzerine yaptığı çalışmada; %18,2 ile %28,8 arasında kurumaddeye sahip quark peynirlerinin, 30 günlük depolanması sonucunda kurumadde ve kül miktarlarındaki değişimlerin önemsiz düzeyde olduğunu tespit etmiştir. Sade quark peynirlerinin karbonhidrat oranının %0,5-3,7 arasında olduğu ve bu oranın 30 günlük depolama süresince önemli bir değişim göstermediğini belirlemiştir.

Singh and Waungona (2001), yüksek sıcaklık uygulamasının protein denatürasyonuna sebep olduğunu ve denatüre proteinler sayesinde peynir veriminde artış meydana geldiğini bildirmiştir.

Üretimlerde çiğ sütün pastörizasyonu için 90-95 °C ve 10-13 dakika normlarında ısı işlem uygulanmış ve böylelikle serum proteinlerinin büyük bölümünün denatürasyonu sağlanarak randımanda artış hedeflenmiştir. Ancak randıman sonuçları göz önüne alındığında; serum proteinlerinin yaklaşık %65'lik kısmını oluşturan  $\beta$ -laktoglobulin, immunglobulinler ve serum albuminlerinin denatürasyonu için gerekli sıcaklığın uygulandığı, proteoz-peptonlar ile  $\alpha$ -laktalbuminin ise denatüre olmaksızın peynir altı suyuna geçtiği ve bu nedenle kurumadde üzerinden gerçekleştirilen randıman hesabında istenilen sonuca ulaşamadığı düşünülmektedir. Randıman konusunda elde edilen sonuçların literatür bilgisi ile örtüşmesine rağmen quark peyniri üretiminde de peynir altı suyuna kurumadde geçişinin olduğu görülmektedir.

Çalışmamızda; quark peyniri randımanının oldukça yüksek olduğu, üretimde quark seperatörleri veya ultrafiltrasyon tekniklerinin kullanımı ile söz konusu randımanın daha da artırılacağı ve bu nedenle quark peynirinin, endüstriyel olarak üretimi gerçekleştirilebilecek bir peynir türü olduğu düşünülmektedir.

## **5.2 pH Sonuçları**

Çalışmada elde edilen quark peynirlerinin 21 günlük depolanması süresince pH değerleri 4,67-4,29 arasında değişkenlik göstermiştir. Ortalama olarak 1. gün 4,58 olan pH değeri, 7. günde 4,53; 14. günde 4,46 ve 21. günde 4,40 olarak tespit edilmiştir.

Uysal vd. (2001), quark peyniri üretiminin ilk gününde pH'nın 4,5 olduğunu, ambalaja dolum sırasında ise pH 4,4-4,55 arasında, asitliğin ise 45-55 °SH arasında olduğunu belirtmektedir.

Kelly and O'Donnel (1998), yaptıkları çalışmada; pastörize sütle yapılmış quark peynirinde, pH değerinin 4,43 olduğunu belirtmektedir.

Bayarer (2005), yaptığı çalışmada; sade quarkların pH değerlerinin 4,45-4,61 arasında olduğunu ve bu değerlerde 30 günlük depolama süresince meydana gelen değişimlerin önemsiz düzeyde olduğunu bildirmektedir.

Uysal vd. (2001), quark peynirinin 14 günlük depolama süresince kimyasal özellikleri üzerine yaptıkları çalışmada; quark peynirinin pH değerinin, depolamanın 1. gününde pH 4,9; 7. gününde pH 4,7 ve 14. gününde pH 4,4 olduğunu belirlemişlerdir.

Çalışmamızda elde edilen pH sonuçları, daha önce yapılmış çalışmalar ile örtüşmektedir. Örneklerin pH değerleri 1. günden 21. güne kadar linear bir düşüş göstermiştir. Ancak 1. gün ile 7. gün arasında örneklerdeki pH düşüşü çok az olmuş ve bazı örneklerde pH'nın yükseldiği gözlenmiştir. Depolamanın ilk günlerinde örneklerin pH'sının, kazeinin izoelektrik noktası olan pH4,6-4,7 aralığında olması ve kazeinin bu noktada pH tamponlayıcısı olarak görev yapması sebebiyle pH düşüşünü yavaşlattığı düşünülmektedir.

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. Kekik yağının antimikrobiyal etkisinin, diğer aromatik bitkisel yağlara nazaran daha fazla olması, ilave edilen kültüre ve gelişim gösteren laktik asit bakterilerine karşı antimikrobiyal etki göstermesinin bu duruma neden olduğu düşünülmektedir.

Üretimler arasında pH değerleri açısından belirgin bir fark bulunmamaktadır. Bununla birlikte F üretiminde proses aşamasında herhangi bir pH problemi gözlenmezken, süzme aşamasında istenen kurumaddeye çabuk ulaşılmış ve pH ilerlemesi yavaş kalmıştır. Bu durum ürün pH'larının depolamanın 1. gününde diğer üretimlere göre daha yüksek olmasına yol açmıştır. Aynı husus kısmen de olsa E üretiminde de gözlemlendiğinden problemin kültür çeşidinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

### 5.3 Mikrobiyolojik Sonuçlar

Çalışmada elde edilen örneklerin 21 günlük depolanması süresince koliform, salmonella, maya-küf ve S.aureus analizleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan analizlerde C ve D üretimlerinde gözlenen çok yüksek değerler dolayısı ile ortalama değerler vermenin yanıtıcı olacağı dşnlmektedir.

Gıda maddelerinin uygun şartlarda üretilip üretilmediği ve herhangi bir mikrobiyal kontaminasyonun tespitinde, en çok kullanılan indikatör mikrroorganizmalar koliform grubu bakterilerdir. TS 591 Beyaz Peynir Standardında, beyaz peynirlerde bulunabilecek maksimum koliform bakteri sayısı 9 kob adet/g olarak belirtilmiştir (Anon 2006). Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'nin eritme peyniri hariç diğer tüm peynirlere ait bölümde ise koliform bakteri sayısı belirtilmemiştir (Anon 2010).

Elde edilen koliform verilerinde; 21 günlük depolama süresi içerisinde, C ve D üretimleri hariç örneklerin koliform grubu bakteri sayısı  $0-4 \times 10^3$  kob adet/g arasında değişmektedir. C ve D retimlerinin hemen tamamında  $1 \times 10^6$  kob adet/g'dan fazla koliform grubu bakteri bulunduğu tespit edilmiştir. Buna göre kontrol örnekleri de dahil olmak üzere toplam 36 numuneden sadece 6 tanesi, 21 günlük depolama sürecinde TS 591'e uygun bulunmuştur. 1 numune 21. gün, 1 numune ise 14. günde TS 591'e uygun olmayan hale gelmiştir.

Aydın (2008), yaptığı çalışmada; kekik yağının koliform ve S.aureus üzerinde inhibitif etki gösterdiğini belirlemiştir.

Benli ve Yiğit (2005), iki kekik türü ile birlikte altı farklı bitkiden elde edilen esansiyel yağların antimikrobiyal aktivitesi üzerine yaptıkları çalışmada; kekik yağının, 9 gram negatif ve 6 gram pozitif bakteriye karşı bakteriostatik aktivite gösterdiğini belirlemişlerdir.

Amandeep et al. (2009), yaptıkları çalışmada; turunçgil kabuk yağlarının E.coli üzerinde inhibitif etki gösterdiğini belirlemişlerdir.

Koliform verilerinde uygun bulunan 6 numunenin 3 tanesi nane yağı ilave edilmiş, 2 tanesi kekik yağı ilave edilmiş, 1 tanesi ise vanilya yağı ilave edilmiş örneklerdir. C ve D üretimlerinde elde edilen örnekler hariç olmak üzere; aromatik bitkisel yağ ilave edilen örneklerdeki koliform değerleri, kontrol örneklerine nazaran depolama süresince oldukça düşük artış göstermiştir. Depolamanın 1. günü yapılan analizlerde; koliform grubu bakteri ihtiva eden kekik ve nane yağı ilave edilmiş örneklerde, 7. günden sonra koliform problemi ortadan kalkmıştır. İlave edilen aromatik bitkisel yağların tamamının koliform bakterileri üzerine baskılayıcı etkisi görülmekle birlikte, kekik ve nane yağının söz konusu antibakteriyal etkisi, çalışmada kullanılan diğer yağlara göre daha fazla bulunmuştur. Buna göre elde edilen sonuçların daha önce yapılan çalışmalar ile benzer olduğu görülmüştür.

Kasımoğlu (1999), beyaz peynir üretim aşamasında kontaminasyon kaynaklarının belirlenmesi konulu çalışmasında; ürün olarak elde edilen tuzsuz beyaz peynirin daha üretimin ilk gününde  $10^2$ - $10^6$  arasında koliform ihtiva ettiğini belirlemiştir.

Bolat (2006), Ankara yöresinde tüketime sunulan 75 farklı beyaz peynir örneği üzerinde yaptığı çalışmada; örneklerin sadece 3 tanesinin koliform sayısının  $10^4$ 'ten küçük olduğunu tespit etmiştir.

Gökalp ve Çon (1997), bazı koliform türlerinin  $-2$  °C sıcaklıklarda bile gelişim gösterebildiğini belirtmektedir. Elde edilen örnekler  $4$  °C'de depolanmış olup koliform sayısının depolama süresi ile doğru orantılı olarak artış kaydetmesi sonuçların literatür bilgisi ile paralel olduğunu göstermektedir.

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

Örneklerin mikrobiyolojik analizlerinde; C ve D üretimlerinde elde edilen örneklerin tamamında Salmonella tespit edilmiştir. A üretiminde kontrol örneğinin 14. gününde, E üretiminin kekik yağı ilave edilen örneğin 7. gününde ve F üretiminde kontrol örneğinin 21. gününde Salmonella tespit edilmiştir. Kontrol örnekleri de dahil olmak üzere elde edilen 36 örneğin 21 tanesinde, 21 günlük depolama süresince Salmonella tespit edilmemiş ve örneklerin Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliğine ve TS 591 Beyaz Peynir Standardına uygun olduğu belirlenmiştir.

Bilgehan (1995), hemen tüm gıdalar yanlış işleme ve uygun olmayan hijyen koşulları neticesinde salmonella ile bulaşabileceğini, salmonella kontaminasyonunun gıdalar ile direkt ilişkisi olan kişilerce gerçekleştiğini bildirmiştir.

Akçelik vd. (2000), salmonella enfeksiyonlarında hastalık yapıcı aktif dozu  $10^6$  olarak belirtmiş, çocuklarda ve bağışıklık sistemi zayıf olan kişilerde bu dozun  $10^2$ 'ye kadar düştüğünü bildirmiştir.

Johnson et al. (1990), peynirlerin güvenilirliği konulu makalede; peynirlerden salmonella izolasyon sebebinin, doğrudan peynir yapımında kullanılan sütün yetersiz pastörizasyonuna bağlı olduğunu belirtmiştir.

Gökalp ve Çon (1997), salmonella türüne ait 109 suşun 65 tanesinin  $7\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de gelişim gösterdiğini bildirmiştir.

Çalışmamızda gerçekleştirilen salmonella analizleri sonucunda; C ve D örneklerinde belirgin bir salmonella kontaminasyonunun olduğu gözlenmektedir. Söz konusu örneklerin pastörizasyon normlarının diğer örnekler ile aynı olmasına rağmen salmonella problemi ile karşılaşılması, problemin kaynağının; Johnson et al. (1990)'un makalesinde bildirdiği gibi sadece pastörizasyon normlarına bağlı olmadığını, Bilgehan (1995)'in belirttiği şekilde salmonella kontaminasyonunun gıdalar ile direkt ilişkisi olan kişilerden kaynaklanabileceği görülmüştür. Salmonella problemine rastlanan C ve D üretimlerinde, diğer üretimlerden farklı olarak istenen kurumaddeye geç ulaşılmış ve dolayısıyla süzme süresi diğer üretime göre daha uzun sürmüştür. Her ne kadar

süzme işlemi 10 °C'nin altındaki odalarda gerçekleştirilmiş olsa da, süzme aşamasında söz konusu kontaminasyonun gerçekleştiği düşünülmektedir.

Azaz vd. (2002), kekik uçucu yağlarının antimikrobiyal özellikleri üzerine yaptıkları çalışmalarında; kekik yağının salmonella üzerine inhibitif etki gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Shanmugavalli et al. (2009), yaptıkları çalışmada; vanilya bitki ekstraktının özellikle E.coli ve Salmonella üzerinde geniş spektrumlu antimikrobiyal etki gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Çalışma sonucu elde edilen örneklerin salmonella verileri incelendiğinde; C ve D üretimlerine ait kekik ve vanilya yağı ilave edilen örneklerde depolamanın 1. gününde salmonella tespit edilmesine karşın, 7. günden itibaren salmonella tespit edilememiştir. Bu duruma, kekik ve vanilya yağının antimikrobiyal etkilerinin neden olduğu düşünülmektedir. Dolayısı ile çalışma sonuçlarında; Azaz vd. (2002) ve Shanmugavalli et al. (2009)'un çalışmalarında belirtilen antimikrobiyal etkiler gözlenmektedir.

TS 591 Beyaz Peynir Standardında beyaz peynirde bulunabilecek maksimum S.aureus sayısının 10 kob adet/g, Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliğinde ise S.aureus sayısının en çok 100 kob adet/g olması gerektiği belirtilmiştir.

Çalışmamızda; örneklerin 21 günlük depolanması süresince gerçekleştirilen S.aureus analizlerinde, S. aureus sayısı; depolamanın 1. günü  $0-2 \times 10^3$  kob adet/g arasında, 7. günü  $0-1 \times 10^5$  kob adet/g arasında, 14. günü  $1 \times 10^1-1 \times 10^5$  kob adet/g arasında, 21. günü ise  $3 \times 10^1-5 \times 10^4$  kob adet/g olarak tespit edilmiştir.

Örneklerin S.aureus analizlerinde; depolamanın 1. gününde C ve D üretimlerinden elde edilen örneklerin tamamı, E üretimindeki kontrol örneği ile vanilya yağı ilave edilen örnek, Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliğine aykırı bulunmuştur. Geriye kalan 22 örnek, depolamanın 1. gününde Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliğine uygun olarak belirlenmiştir.

Depolamanın 7. gününde gerçekleştirilen S.aureus analizlerinde; A, B ve E üretimlerinin kontrol örnekleri ile C ve D üretimlerinden elde edilen örneklerin tamamının Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliğine uygun olmadığı, geriye kalan 21 örneğin uygun olduğu tespit edilmiştir.

Depolamanın 14. gününde gerçekleştirilen S.aureus analizlerinde; A üretimin vanilya, biberiye ve nane yağı ilave edilen örnekleri, B üretiminin portakal ve nane yağı ilave edilen örnekleri, E üretiminin portakal, biberiye ve nane ilave edilen örnekleri ile F üretiminin kontrol örneği hariç aromatik bitkisel yağ ilave örneklerin tamamının Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliğine uygun olduğu belirlenmiştir.

Örneklerin S.aureus yönünden depolamanın 21. gününde gerçekleştirilen analizlerinde; A üretiminin vanilya, biberiye ve nane yağı ilave edilen örnekleri, B üretiminin portakal ve nane yağı ilave edilen örnekleri, F üretiminin vanilya, portakal ve kekik yağı ilave edilen örneklerinin Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliğine uygun olduğu belirlenmiştir.

Nalbantbaşı ve Gölcü (2009), çalışmalarında; nane yağının S.aureus ve E.coli üzerinde antimikrobiyal etki gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Gökalp ve Çon (1997), S.aureus'un optimum gelişme sıcaklığının 35-40 °C, optimum pH'nın 7-7,5 arasında olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca S.aureus'un 7-47,8 °C ile 4,2-9,3 pH aralığında gelişim gösterebileceğini bildirmektedirler.

Elde edilen örneklerin S.aureus analiz sonuçlarında; depolama süresince S.aureus sayısı artış göstermiştir. Bu durum 4 °C'de depolama yapılan örneklerde, Gökalp ve Çon (1997)'un bildirdiği şekilde yavaş da olsa mikrobiyal gelişimin devam ettiğini göstermektedir. Aromatik bitkisel yağ ilave edilen örneklerin depolama süresince gözlenen S.aureus artışının, kontrol örneklerine göre daha yavaş olduğu gözlenmiştir. Özellikle nane yağı ilave edilen örneklerdeki S.aureus sayılarının, kontrol örneklerine ve diğer aromatik bitkisel yağ ilave edilen örneklere göre daha düşük olduğu, bu durumun da Nalbantbaşı ve Gölcü (2009)'nün çalışmaları ile örtüştüğü gözlenmektedir.



TS 591 Beyaz Peynir Standardında, beyaz peynirlerde bulunabilecek maksimum maya sayısı  $10^2$  kob adet/g, küf sayısı  $10^1$  kob adet/g olarak belirtilmiştir (Anon 2006). Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği'nin eritme peyniri hariç diğer tüm peynirlere ait bölümde ise maya ve küf sayısı belirtilmemiştir (Anon 2010).

Çalışmamızda örneklerin 21 günlük depolanması süresince gerçekleştirilen maya-küf analizlerinde; C ve D üretimlerinin tamamının  $4 \times 10^5$ 'den fazla maya-küf içerdiği tespit edilmiştir. C ve D üretimlerinde elde edilen örnekler hariç olmak üzere diğer örneklerin; depolamanın 1. gününde  $0-2 \times 10^2$  kob adet/g, 7. gün  $0-5 \times 10^2$  kob adet/g, 14. gün  $0-3 \times 10^3$  kob adet/g, 21. gün  $0-2 \times 10^5$  kob adet/g aralıklarında maya-küf içerdikleri tespit edilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre; C ve D üretimlerindeki kontaminasyon dolayısı ile söz konusu örneklerin 21 günlük depolanması süresince yapılan maya-küf analizlerinin tamamının TS 591'e uygun olmadığı tespit edilmiştir.

C ve D üretimlerinde elde edilen örnekler hariç olmak üzere, diğer 24 örneğin 1. ve 7. gün yapılan maya-küf analizlerinde; örneklerin tamamının TS 591'e uygun olduğu tespit edilmiştir. Depolamanın 14. gününde E ve F üretimlerine ait kontrol örneklerinin uygun olmadığı, 21. gününde ise E ve F üretimlerine ait kontrol örneklerinin ve E üretiminde portakal yağı ilave edilen örneğin TS 591'e uygun olmadığı tespit edilmiştir.

Kasımoğlu (1999), beyaz peynir üretim aşamasında kontaminasyon kaynaklarının belirlenmesi konulu çalışmasında; kontaminasyon kaynağı olarak en önemli etkenin personel ve ekipmanlar olduğunu belirtmiştir. Çiğ sütün  $72 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de pastörizasyonu sonrasında bile  $10^1-10^3$  arasında koliform ve  $10^1-10^2$  arasında maya-küf bulunabileceğini bildirmiştir.

Bayarer (2005), quark peyniri üzerine yaptığı çalışmada; sade quark peynirinin maya-küf değerlerini  $7 \times 10^4$  kob adet/g olarak belirlemiştir. Çalışmasında elde ettiği örneklerin

30 günlük depolanması süresince maya-küf değerlerinin önemli bir değişim göstermediğini tespit etmiştir.

Gökalp ve Çon (1997), bazı maya ve küf türlerinin -12 °C ve hatta daha düşük sıcaklıklarda bile gelişim gösterebileceğini, maya ve küflerin genellikle asitliğe dayanımlarının bakterilere kıyasla daha fazla olduğunu, maya ve küfler için <3,5 pH'nın bir güvence sınırı olabileceğini belirtmişlerdir.

Coşkun (2006), yaptığı çalışmada; kekik esansiyel yağlarının S.aureus ve küf türlerine karşı yüksek inhibitif etki gösterdiğini tespit etmiştir.

Rasaoli et al. (2008), biberiye ve mısır anasonundan elde edilen yağların antifungal etkilerini araştıran çalışmalarında; biberiye yağının oldukça etkili bir antifungal madde olduğu tespit etmişlerdir.

Çalışmamızda elde edilen maya-küf sonuçlarına göre; maya-küf sayısının genel olarak depolama süresi ile doğru orantılı olarak arttığı, pH düşüşleri ile söz konusu artışın ivme kazandığı tespit edilmiştir. C ve D üretimleri hariç olmak üzere diğer örneklerde; aromatik bitkisel yağ ilave edilen örneklerin kontrol örneklerine göre daha düşük sayılarda maya-küf ihtiva ettiği ve depolama süresince söz konusu örneklerdeki maya-küf gelişiminin kontrol örneklerine göre daha yavaş olduğu tespit edilmiştir. Özellikle biberiye yağı ilave edilen örneklerde, maya-küf sayısının oldukça düşük olduğu belirlenmiştir. Elde edilen sonuçların, daha önce yapılan çalışmalar ile benzer olduğu görülmüştür.

Örneklerin mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre; quark peynirinin mikrobiyolojik yönden oldukça hassas olduğu, üretimde meydana gelen hatalar sonucunda üründe çok büyük mikrobiyolojik problemlerin oluştuğu gözlenmektedir. C ve D üretimlerinde; mayalama sonrası pH'nın diğer üretilere göre yüksek olması, istenen kurumaddeye kısa sürede ulaşılamadığından süzme süresinin uzun tutulması ve süzme işlemi uzun olmasına rağmen süzme sonrası yağsız kurumaddenin diğer örneklere göre daha düşük seviyelerde kalması nedeniyle örneklerin mikrobiyolojik yönden bozulmasına neden

olduğu düşünölmektedir. İlave edilen aromatik bitkisel yağların tamamının farklı seviyelerde antimikrobiyal aktiviteleri bulunmasına karşın, C ve D üretimlerinde elde edilen örneklerde depolama süresince aromatik bitkisel yağların herhangi bir etkisi gözlenememiştir.

Northold (1984), makalesinde; süt ürünlerinde patojen varlığının süt kalitesi ve çiğ sütün pastörizasyonuna bağlı olduğunu, peynirin olgunlaşma döneminin başında Salmonella, S.aureus, E.coli gibi bakterilerin bulunabileceğini, ancak bu bakterilerin aktif starter kültürler ile baskılanabileceğini belirtmektedir.

Çalışmamızda; çiğ süt yüksek sıcaklıklarda ısıl işleme tabi tutulmuş ve gerekli ekipman temizliğine önem verilmiş olmasına rağmen, elde edilen örneklerde mikrobiyolojik problemler ile karşılaşılmasının bir nedeni de ilave edilen kültürlerin, asitliği oldukça yavaş geliştirmeleri olduğu tahmin edilmektedir. Ortalama olarak 4 saat süren ve peynir suyunun dışarıya kolayca çıkabilmesi için 10 °C civarındaki soğuk hava depolarında gerçekteşen süzme işlemine pH 4,6 civarında giren ürüne, söz konusu depolarda mikrobiyal kontaminasyonun gerçekteştiği düşünölmektedir.

İlave edilen aromatik bitkisel yağlar, çalışmamızda gerçekteşirilen örneklerde mikrobiyolojik problemleri kısmen önlemesine karşın, bulaşmanın yoğun olduğu üretimlerde etkisiz kalmıştır. Çalışmamızda karşılaşılın mikrobiyolojik problemlerin giderilmesi için; üretimde hijyenik koşulların sağlanması, daha hızlı pH düşüşü sağlayan kültürlerin araştırılması, daha modern ve quark üretimi için geliştirilmiş ekipmanların kullanılması, ambalajlama işleminin dolum makinelerinde gerçekteşirilmesi ve gerekirse ileri paketleme teknolojilerinin kullanılmasının gerektiği düşünölmektedir.

#### **5.4 Duyusal Değerlendirme Sonuçları**

Çalışmamızda elde edilen örnekler; 21 günlük depolanma süresince, değerlendirme tablosuna göre, 10 kişilik bir ekip tarafından duyusal değerlendirmelere tabi tutulmuştur. C ve D üretimlerinden elde edilen örneklere 1. gün değerlendirme yapılmış

ancak mikrobiyolojik sonuçların oldukça yüksek çıkması dolayısı ile sonrasında herhangi bir değerlendirme yapılmamıştır. Söz konusu örneklerde gaz gelişimi de gözlenmiş, bazılarında 14. gün sonrasında gözle görülebilir küf gelişmeleri tespit edilmiştir.

Elde edilen örneklerin duyuşal değerlendirmesinde; en iyi sonuçlar depolamanın 7. gününde elde edilmiştir. Örneklerde asitliğin artması, aromatik bileşiklerin gelişmesi ve ilave edilen aromatik bitkisel yağların ürün içerisinde daha homojen dağılarak tat dengesi oluşturmasının bu duruma neden olduğu düşünölmektedir. Depolamanın 21. gününe doğru duyuşal niteliklerin zayıfladığı, yabancı ve ransit tat gelişimlerinin göröldüğü, özellikle bazı örneklerde mayamsı tadın ve ambalaj kokusunun oluştuğu, serum ayrılmalarının gözlendiği, buna bağlı olarak kalan kitlenin sert bir yapı aldığı belirlenmiştir.

İlave edilen aromatik bitkisel yağlara göre duyuşal analiz sonuçları karşılaştırıldığında; tüm aromatik bitkisel yağ ilave edilen örneklerin duyuşal değerlendirme sonuçlarının, kontrol örneğine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. En iyi sonuçlar, nane yağı ilave edilen örneklerde tespit edilmiştir. Nane yağı ilave edilen örneklerde herhangi bir yabancı aroma veya tat gözlenmemiştir. Nane yağının ferahlatıcı aroması katılımcıları olumlu yönde etkilemiştir. Nane yağı, quark peyniri yapısını da düzeltici etkide bulunmuştur. Nane yağı ilave edilen örneklerin sürölebilirlik özelliklerinin diğer örneklere göre daha iyi olduğu gözlenmiştir. Ayrıca söz konusu örneklerde serum ayrılmasının depolama süresince oldukça düşük seviyelerde kaldığı tespit edilmiştir.

Lezzet açasından örnekler incelendiğinde; nane yağının yanında vanilya yağının da duyuşal değerlendirme sonuçlarının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Vanilya yağının hafif aromasının quark peyniri ile uygun bir kombinasyon oluşturduğu, kontrol örneklerinde tespit edilen tat eksikliği ve diğer yabancı aromaları vanilya yağının önlediği belirlenmiştir. Ancak vanilya yağının quark peynirinde yapışkanlık ve serum ayrılması problemlerinde yeterince etkili olmadığı görölmüştür.

Portakal kabuğu yağı ilave edilen örneklerin duyuşal değerlendirme sonuçları, kontrol rneklarine göre yüksek bulunmuştur. Ancak portakal kabuğu yağı ilave edilen örneklere; acılık problemi ile yabancı ve metalik tatlar gözlenmiştir. Portakal kabuğu yağı, quark peyniri içerisinde oldukça baskın bir aroma olarak ön plana çıkmış, srlebilirlik özelliklerinin diğer örneklere göre daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Kekik yağı ilave edilen örneklere de acılık problemi ve metalik tat problemi tespit edilmiştir. Kekik yağıının çok yüksek aromatik özellik göstererek, quark peyniri içerisinde tat dengesizliğine yol açtığı gözlenmiştir. Yüksek aroma probleminin depolama süresince artış gösterdiği belirlenmiştir.

Aromatik bitkisel yağ ilave edilen örneklere arasında en düşük sonuç, biberiye yağı ilave edilen örneklere gözlenmiştir. Söz konusu örneklere acımsı ve tabii olmayan bir tat fazlalığı ile aroma fazlalığının olduğu gözlenmiştir. Bunun yanında söz konusu örneklere serum ayrılması ve gaz oluşumunun yok denecek kadar az olduğu belirlenmiştir.

Ateş (1999), ham peynir daha süt halinde iken içerisinde bulunan süt asidi bakterilerinin (S.lactis ve S.cremoris) mevcut süt şekerini fermente ederek süt asidini oluşturduğunu, diğer taraftan bu bakterilerle simbiyoz halde yaşayan ve sütte bulunan peptonlaşma koklarının, azotlu maddeleri peptonize ederek süt asidi bakterilerine besin hazırladığını belirtmiştir. Olgunlaşmanın ileri aşamalarında; koku ve lezzetin oluşumu için gerekli olan parçalanma ancak asit ortamda gerçekleştiğinden, peynirde asit oluşumunun çok önemli olduğunu ve bu nedenle süt asidi içermeyen bir peynirin olgunlaşamayacağını, anormal bir kitle haline geleceğini belirtmektedir. Peynirde bulunan süt şekeri, proteinler (kazein) ve yağıın parçalanarak, hidrolizasyon ve fermantasyona uğramak suretiyle olgunlaşma olayının gerçekleşeceğini, bu aşamada genellikle oksidasyon, dekarboksilasyon, esterleşme, peptonlaşma, hidrolizasyon ve dehidralizasyon gibi tepkimeler gerçekleşerek her peynirin kendine özgü nitelikleri kazanacağını bildirmektedir. Bu değişiklikler sonucunda; laktik asit, propiyonik asit, asetik asit, diasetil, etanol, peptidler, aminoasitler, aminler, ketonlar, aldehitler, laktonlar, yağ

asitleri ve CO<sub>2</sub> gibi yan ürünler oluştuğunu ve bu ürünlerin, mamulün tipik görünüm, yapı, lezzet ve aroması üzerine etkili olduğunu belirtmektedir.

Yalçın (1985), yoğurta aroma ve lezzet bileşikleri gelişimindeki en önemli faktörün diasetil ve asetoin oluşumu olduğunu belirtmiştir. Söz konusu metabolitlerin oluşumunu *S.thermophilus*'un gerçekleştirdiği belirtilirken, *S.diacetilactis* ilavesinin diasetil miktarını 3 kat artırdığı ve asetaldehit miktarının da belirgin şekilde artış gösterdiği belirtilmektedir. Ayrıca sitratların transformasyonu, enzimatik proteolizis sonucu oluşan serbest aminoasitler ve süt ısıtılmasında ortaya çıkan sayısız uçucu bileşiklerin aromayı geliştirdiği bildirilmektedir.

Bayarer (2005), sade ve vişneli quark peynirleri üzerine yaptığı çalışmada; lezzet, doku ve görünüş açılarından sade quark peynirlerinin daha yüksek puan aldığını tespit etmiştir. Ayrıca quark peynirlerinin 30 günlük depolanması süresince, özellikle sade quark peynirlerinde olumsuz yönde değişimler belirlemiştir.

Quark peyniri örneklerinin duyu analizleri genel itibari ile incelendiğinde; örneklerin kurumadde yağ oranının %0,2-0,3 arasında değişmesine karşın duyu analizlerde yağlılık oranının çok düşük olmadığı belirlenmiştir. Kullanılan kültürün oluşturduğu metabolitler ve quarkın kremimsi yapısının bu duruma neden olduğu düşünülmektedir.

Çalışmada elde edilen quark peyniri örneklerinin duyu analizlerine göre, quark peynirinin diğer peynir türleri gibi tek başına tüketiminde hoş bir tat bırakmadığı, ancak unlu mamuller ile birlikte oldukça hoş bir lezzet oluşturduğu belirlenmiştir. Aromatik bitkisel yağ ilave edilen örneklerin tüketiminde yabancı tat algısının çok fazla olduğu, sade örneklerin damak tadına daha uygun olduğu belirlenmiştir.

Duyu analizleri gerçekleştiren 10 panelistten 2'si sade ve vanilya yağlı quark peynirini diğer peynir çeşitleri ve süt ürünlerine göre daha iyi bulurken, diğer panelistler quark peyniri yerine diğer süt ürünlerinin daha iyi bir tercih olacağını belirtmişlerdir.

Uysal vd. (2001), quark peynirinin Türk halkı tarafından tam olarak bilinmeyen, taze ve çok kısa sürede tüketilmesi gereken bir peynir çeşiti olduğunu, çeşni açısından sofralarda, ayrıca sebzelerle zenginleştirmek suretiyle meze olarak da kullanılabilceğini belirtmektedir.

Duyusal analiz sonuçlarına göre; sade ve aromatik bitkisel yağ ilave edilen quark peyniri örneklerine ait veriler tatmin edici bulunmuştur. Özellikle nane ve vanilya yağı ilave edilen örnekler, sevilerek tüketilebilecek ürünlerdir. Görünüş ve doku açısından yeterli bulunmayan, ancak lezzeti oldukça beğenilen sade quark peyniri de bu grupta değerlendirilebilir. Çalışmamızda gerçekleştirilen duyusal analiz sonuçlarına göre damak tadımıza yabancı olan bu peynir türünün ülkemizde sevilerek tüketilebilmesi için; yağ oranının artırılması, kahvaltı kültürümüze uygun çeşniler ilave edilmesi ve asitliğinin artırılmasının gerektiği düşünülmektedir.

Sonuç olarak quark peyniri; yüksek randımanlı bir peynir türü olması, besin değerinin yüksek olması, ekmeğe sürülebilir ve yumuşak kıvamda olması, değişik tipte ve farklı oranlarda hammaddelerin bir araya getirilerek çok değişik aromalarda elde edilebilmesi gibi özelliklerinden dolayı ülkemizde tüketici açısından daha ekonomik üretime yönelik çalışmaların artırılması gerekmektedir. Böylelikle son derece üstün özelliklere sahip bu ürün, ülkemizde de yaygın şekilde tüketilebilir hale getirilebilecektir.

## 6. KAYNAKLAR

- Akçelik, M., Ayhan, K., Çakır İ. (2000). Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları. Sim Matbaacılık, Ankara.
- Akgün, B., Alma, M.H., Ertaş, M., Fidan, M.S. (2002). Kahramanmaraş Yöresinde Kullanılan Geleneksel Bitki Türleri ve Kullanım Yerleri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş.
- Amandeep, S., Bilal, A.R., Devgün, A. (2009). In-vitro Antibiotic Activity of Isolated Volatile Oil of Citrus sinensis. International Journal of Pharmaceutical Research and Development, S.B.S. College of Pharmacy, 7(1):1-3, India.
- Anonim,1998. Quark Yapımı. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Süt Teknolojisi Bölümü, Ankara.
- Anonim, 2006. TS 591 Beyaz Peynir Standardı. Türk Standartları Enstitüsü, Ankara.
- Anonim, 2008. Türk Gıda Kodeksi, Renklendiriciler ve Tatlandırıcılar Dışındaki Gıda Katkı Maddeleri Tebliği. Ankara.
- Anonim, 2010. Türk Gıda Kodeksi, Mikrobiyolojik Kriterler Tebliği. Ankara.
- Ateş, G. (1999). Starter Kültürlü Tulum Peynirlerinin Olgunlaşmaları Sırasında Duyusal, Kimyasal ve Mikrobiyolojik Niteliklerinde Meydana Gelen Değişimler Üzerine Araştırmalar. Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Atti-Santos, A.C., Rossato, M., Pauletti, G.F., Rota, L.D., Rech, J.R., Pansera, M.R., Agostini, F., Sefalini, L.A., Mayna, P. (2005). Physico-chemical Evaluation of



*Rosmarinus officinalis* L. Essential Oils. Brazilian Archives of Biology and Technology, 1035-1039, Brazil.

Ayar, A. ve Akyüz, N. (2003). Olgunlaşma Esnasında Beyaz Peynirin Lipolizi Üzerine İlave Edilen Bazı Baharat Ekstraktlarının Etkisi. Gıda Dergisi, 28(3):295-303.

Aydın, B.D. (2008). Bazı Tıbbi Bitki ve Baharatların Gıda Patojenleri Üzerine Antibakteriyal Etkisinin Araştırılması. Kafkas Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi, 14(1):83-87.

Aysel, M.B. (2008). Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) ve Mercanköşk (*Origanum onites* L.) Bitkilerindeki Antioksidan Aktivite Potansiyellerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Azaz, A.D., Demirci, F., Satıl, F., Kürçüoğlu, M., Başer, K.H.C. (2002). Bazı Satureja Uçucu Yağlarının Antimikrobiyal Aktiviteleri. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildirileri, Eskişehir.

Banyai, E.S., Tulok, M.H., Hegedüs, A., Renner, C., Varga, I.S. (2003). Antioxidant Effect of Various Rosemary (*Rosmarinus officinalis* L.) clones. 111-113, Hungary.

Bardakçı, B. ve Yılmaz, M. (2007). Isparta Sütçüler Bölgesi Kekik Yağının Kimyasal Yapısının İncelenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Fen Dergisi, 2(1):77-82.

Başer, K.H.C. (2002). Fonksiyonel Gıdalar ve Nutrasötikler. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantı Bildirileri, Eskişehir.

Batu, A. ve Elyıldırım, F. (2009). Geleneksel Helva Üretim Teknolojisi. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, 4(3):32-43.

- Bayarer, M. (2005). Vişneli ve Sade Quark Üretimi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Benli, M. ve Yiğit, N. (2005). Ülkemizde Yaygın Kullanımı Olan Kekik (Thymus vulgaris) Bitkisinin Antimikrobiyal Aktivitesi. Orta On-Line Mikrobiyoloji Dergisi, 3(8):1-8.
- Bilgehan, H. (1995). Klinik Mikrobiyoloji. Şafak Matbaacılık, İzmir.
- Bolat, S. (2006). Ankara Yöresinde Tüketime Sunulan Beyaz Peynirlerde Salmonella-Bazı Patojen Bakterilerin Bulunma Sıklığı ve Proteolitik-Lipolitik Aktiviteleri. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Bozkurt, Z. (2005). Kekik (Origanum vulgare) ve Çörek Otu (Nigella sativa) Esansiyel Yağı ile Propolisin Yonca Kuru Otu ve Buğday Samanının In Vitro Gerçek Kuru Madde Organik Madde ve NDF Sindirebilirliğine Etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Carrol, R. (1982). Cheese Making Easily. 9-27, Ohio, USA.
- Coşkun, F. (2006). Gıdalarda Bulunan Doğal Koruyucular. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi, (2):27-33.
- Çapraz, İ. ve Yılmaz, V. (2005). İstanbul Ticaret Odası Kobi Araştırma ve Geliştirme Şubesi Süt ve Süt Ürünleri Sektör Profili. 7-29, İstanbul.
- Çifçi, T. (2008). Kurutun Kalite Özellikleri Üzerine Bazı Bitkisel Kaynaklı Uçucu Yağların Etkilerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

- Durnaoglu, Ü. (2006). Portakal (Citrus sinensis) Kabuğundan Boyarmadde Ekstraksiyonu: Selülozik ve Protein Boyamadaki Kullanılabilirliği. Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Fellows, P. (2008). Practical Action Technology Challenging Poverty. UK.
- Gardiner, P. (2000). Peppermint (Mentha piperita). The Longwood Herbal Task Force and The Center for Holistic Pediatric Education and Research, 1-3, UK.
- Ghazali, N.F. (2006). Study of Vanilla Essential Oil Extraction: Heat and Wave Principles' Faculty of Chemical & Natural Resources Engineering University of Engineering & Technology. 3-21, Malaysia.
- Ghrabi, Z. (2005). Rosmarinus officinalis L.. A Guide to Medicinal Plants in North Africa, 235-237, Spain.
- Gökalp, H.Y. ve Çon, A.H. (1997). Gıda Mikrobiyolojisi. Pamukkale Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Denizli.
- Gunasekaran, S. and Ak, M.M. (2003). Cheese Rheology and Texture. 1-9, Florida, USA.
- Gürsel, A. ve Gürsoy, A. (1988). Quark Yapımında Gelişmeler. Gıda Sanayii Dergisi, 2(3):23-26.
- Hui, Y.H., Chandan, R.C., Clark, S., Cross, N., Dobbs, J., Hurst, W.J., Nollet, L.M.L., Shimoni, E., Sinha, N., Smith, E.B., Surapat, S., Titchenal, A., Toldra, F. (2007). Handbook of Food Products Manufacturing. 658-660, Canada.
- Hurt B. (2005). Quark Isn't Rocket Science. 3-5, Florida, USA.

- Johnson, E.A., Nelson, J.H., Johnson, M. (1990). Microbiological Safety of Cheese Made From Heat-Treated Milk. Part II., Microbiology Journal of Food Protection, 53(6):519-540, UK.
- Juhas, S., Bukovska, A., Cikos, S., Czikkova, S., Fabian, D., Koppel, J. (2008). Anti-Inflammatory Effects of Rosmarinus officinalis Essential Oil In Mice. Institute of Animal Physiology, Slovak Academy of Sciences, 1-8, Slovak Republic.
- Kaya, C. (2007). Farklı Konsantrasyonlarda CaCl<sub>2</sub> İlavesi ve Farklı Kültür İnokülasyonunun Yüksek Dereceli Pastörizasyon Uygulanan Sütlerden Üretilen Beyaz Peynirin Kalitesine Etkisi. Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Kasımoğlu, A. (1999). Beyaz Peynir Üretim Aşamasında Kontaminasyon Kaynaklarının Belirlenmesi ve Önleme Yollarının Araştırılması. Ankara Üniversitesi, Veterinerlik Fakültesi Dergisi, (46):1-7.
- Kelly, A.I. and O'Donnel, H.J. (1998). Composition, Gel Properties and Microstructure of Quarg as Affected By Processing Parameters and Milk Quality. Department of Food Techonology, University College Cork, Ireland.
- Kosikowski, F. (1978). Cheese and Fermented Milk Foods. 165-166, New York, USA.
- Kuraishi, C., Sakamoto, J., Soeda, T. (1997). Process For Producing Cheese Using Transglutaminase. 5-6, Japan.
- Metin, M. (2001). Süt Teknolojisi, Sütün Bileşimi ve İşlenmesi. Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Yayınları, Yayın No:33, İzmir.
- Metin, M. ve Öztürk, G.F. (2002). Süt ve Mamulleri Analiz Yöntemleri. Ege Üniversitesi, Ege Meslek Yüksekokulu Yayınları, Yayın No:24, Ege Meslek Yüksekokulu Basımevi, İzmir.

- Nalbantbaşı, Z. ve Gölcü, A. (2009). Kahramanmaraş Yöresine Ait Şifalı Bitkilerin Antimikrobiyal Aktiviteleri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Doğa Bilimleri Dergisi, 12(2), Kahramanmaraş.
- Northold, M.D. (1984). Growth and Inactivation of Pathogenic Microorganism During Manufacture and Storage of Fermented Dairy Products. A Review, Food Science Technologies, Neth. Milk Dairy J., (38):135-150.
- O'Connor, C. (1993). Traditional Cheese Making Manual. 9-30, Ethiopia.
- Omurtağ, A.C. (1973). Süt ve Mamulleri ile Margarin ve Sıvı Yağların Analiz Metotları. Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi Yayınları, Ankara.
- Öksüz, Ö. (1989). Beyaz Peynir Randımanına Kalsiyum Klorür Kullanımının Etkisi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekirdağ.
- Özen, A.E. ve Kılıç, M. (2007). Peynir Altı Suyundan Elde Edilen Serum Proteinlerinin Fonksiyonel Özellikleri. Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi (3):45-49.
- Özgüven, M. ve Kırıcı, S. (1999). Farklı Ekolojilerde Nane (Mentha) Türlerinin Verim ile Uçucu Yağ Oranı ve Bileşenlerinin Araştırılması. Tr. J. of Agriculture and Forestry, TÜBİTAK, (23):465-472.
- Renz, A. and Schaunen, A. (1987). Ultrafiltrasyonun Quark, Feta Peyniri ve Domiati Peynirlerinin Elde Edilmesinde Kullanımı. Türkiye Süt Endüstrisi Kurumu Yayınları, 23-27, Ankara.
- 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.

- Shanmugavalli, N., Umashankar, V., Raheem, M. (2009). Antimicrobial Activity of *Vanillia planifolia*. *Indian Journal of Science and Techonology*, 2(3):37-40, India.
- Sienkiewicz, T. ve Yetişmeyen, A. (2009). Temel Süt Ürünleri Üretiminde Anahtar Bilgiler. 67-68, Ankara.
- Singh, H. and Waungana, A. (2001). Influence of Heat Treatment of Milk on Cheesemaking Properties. *IDF Symposium on Cheese Ripening and Tehnology*, (11):543-551, Canada.
- Rasaoli, I., Fakoor, M.H., Yadegarinia, D., Gachkor, L., Allameh, A., Rezaei, M.B. (2008). Antimycotoxigenic Characteristics of *Rosmarinus officinalis* and *Trachyspermum copticum* L. Essential Oils. 1-4, Iran.
- Tanker, M., Yenen M., Ergöz E. (1971). Isparta Civarında Kültürü Yapılan Mitcham Nanesi Hakkında. *Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi*, (1):76, Ankara.
- Turhan, İ., Tetik, N., Karhan, M. (2006). Turunçgil Kabuk Yağlarının Elde Edilmesi ve Gıda Endüstrisinde Kullanımı. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, (3):71-77.
- Uysal, H., Kılıç, S., Akbulut, N., Kavas, G., Kesenkaş, H. (2001). Değişik Özellikteki Keçi Sütü Peynirlerinin Pilot Tesis Koşullarında Yapım ve Olanaklarının Araştırılması. *Ege Üniversitesi, Araştırma Fonu Proje Raporu*, İzmir.
- Üçüncü, M. ve Ergüllü, E. (1983). Quark Yapımında İşlem ve Ürün Parametrelerinin Hesaplanması. *Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Dergisi*, 97-115.
- Üçüncü, M. (2002). Süt Teknolojisi 2.Bölüm. *Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Yayınları*, Yayın No:32, İzmir.

- Üçüncü, M. (2004). A'dan Z'ye Peynir Teknolojisi 2. Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi Yayınları, İzmir.
- Wolfschoon-Pombo, A.F. (1997). Influence of Calcium Chloride Addition to Milk on The Cheese Yield. *International Dairy Journal*, (7):249-254.
- Yalçın, S. (1984). Ultrafiltrasyon ile Peynir Yapımı. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, (3):556-565.
- Yalçın, S. (1985). Yoğurtta Aroma ve Lezzet Bileşiklerinin Oluşumu. *Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi*, 32(2):237-249.
- Yaygın, H. (1994). Ultrafiltrasyonla Koyulaştırılmış Sütlerle Peynir Yapımı. *Her Yönüyle Peynir Sempozyumu, Trakya Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları*, 185-186, Tekirdağ.
- Yetişmeyen, A., Yıldırım, G., Çardak, D.A. (1995). Quark Üretim Teknolojisi. *Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları*, İstanbul.
- Yüksel, Z. ve Erdem, Y.K. (2008). Gıda Endüstrisinde Transglutaminaz Uygulamaları. *Hacettepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Gıda Dergisi*, (33):143-149.

## 6.1. İnternet Kaynakları

## Erişim Tarihi

- |  |            |
|--|------------|
| 1- <a href="http://www.centerchem.com">http://www.centerchem.com</a> .   | 08.05.2010 |
| 2- <a href="http://www.mikrobiyoloji.org/pdf/702050801.pdf">http://www.mikrobiyoloji.org/pdf/702050801.pdf</a> , | 17.05.2010 |
| 3- <a href="http://www.hfs.com">http://www.hfs.com</a> ,   | 12.10.2010 |



## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Zekeriya KORKMAZ  
Doğum Yeri : Kütahya  
Doğum Tarihi : 18.06.1981  
Medeni Hali : Evli  
Yabancı Dili : İngilizce

### Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Kütahya Lisesi – 1999  
Lisans : Pamukkale Üniversitesi Mühendislik  
Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü –  
2003

### Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Demiraylar Dağ-Deniz Gıda Tur. San. Tic. A.Ş. : 2003 - 2004  
Kütahya İl Tarım Müdürlüğü : 2004 – D.ediyor