ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DİLEK SAY

İnek ve Keçi Sütlerinden Üretilen Tuzlu Yoğurtların Özellikleri ve Bu Özelliklere Depolama Koşullarının Etkisi

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

112502

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2001

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İNEK VE KEÇİ SÜTLERİNDEN ÜRETİLEN TUZLU YOĞURTLARIN ÖZELLİKLERİ VE BU ÖZELLİKLERE DEPOLAMA KOŞULLARININ ETKİSİ

Dilek SAY

YÜKSEK LİSANS TEZİ

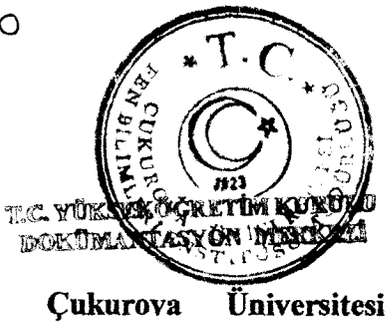
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu tez 02/04/2001 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği İle Kabul Edilmiştir.

İmza:	İmza:	İmza:
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE
Yrd.Doç.Dr. Nuray ŞAHAN	Yrd.Doç.Dr. Işıl VAR	Doç. Dr. Tamer KAYAALP

Bu tez Enstitümüz Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında hazırlanmıştır.

Kod No: 1780



Prof. Dr. Melih Boral

Enstitü Müdürü

İmza ve Mühür

Bu Çalışma Çukurova Üniversitesi Araştırma Fonu Tarafından Desteklenmiştir.

Proje No: FBE .99.YL .11

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

Bu çalışma, anlayış ve sabırlarıyla sevgi ve ilgilerini üzerimden eksik etmeyen güzel insanlara;

Aileme, ithaf edilmiştir....

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ I

ABSTRACT II

TEŞEKKÜR III

KISALTMALAR IV

ÇİZELGELER DİZİNİ V

ŞEKİLLER DİZİNİ VI

1. **GİRİŞ** 1

2. **ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR** 4

3. **MATERYAL VE YÖNTEM** 14

3. 1. Materyal 14

3. 2. Yöntem 14

3. 2. 1. Tuzlu Yoğurt Üretimi 14

3. 2. 2. Uygulanan Analiz Yöntemleri 15

3. 2. 2. 1. Fizikokimyasal Analiz Yöntemleri 15

3. 2. 2. 1. (1). pH Değeri Tayini 15

3. 2. 2. 1. (2). Titrasyon Asitliği Tayini 17

3. 2. 2. 1. (3). Kurumadde Tayini 17

3. 2. 2. 1. (4). Yağ Tayini 17

3. 2. 2. 1. (5). Yağsız Kurumadde Tayini 17

3. 2. 2. 1. (6). Protein Tayini 17

3. 2. 2. 1. (7). Laktoz Tayini 18

3. 2. 2. 1. (8). Tuz Tayini 18

3. 2. 2. 1. (9). Kül Tayini 18

3. 2. 2. 1. (10). Uçucu Yağ Asitleri Tayini 18

3. 2. 2. 1.(11). Asetaldehit Tayini 18

3. 2. 2. 1. (12). Tirozin Tayini 19

3. 2. 2. 1. (13). Pıhtı Sıkılığı Tayini 20

SAYFA

3. 2. 2. 2. Mikrobiyolojik Analiz Yöntemleri..... 20

3. 2. 2. 2. (1). Toplam Aerob Mezofilik Bakteri Sayımı..... 20

3. 2. 2. 2. (2). Maya ve Küf Sayımı..... 20

3. 2. 2. 2. (3). Spor Oluşturan Bakteri Sayımı..... 20

3. 2. 2. 2. (4). Psikrotrof Bakteri Sayımı..... 21

3. 2. 2. 2. (5). Koliform Grubu Bakteri ve *Escherichia coli* Sayımı..... 21

3. 2. 2. 3. Duyusal Analizler..... 21

3. 2. 2. 4. İstatistik Analizler..... 21

4. **ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA**..... 23

4. 1. Hammaddenin Özellikleri..... 23

4. 1. 1. Tuzlu Yoğurt Üretiminde Kullanılan İnek ve Keçi Sütlerinin Bileşimleri..... 23

4. 1. 2. Tuzlu Yoğurt Üretiminde Kullanılan İnek ve Keçi Sütlerinden Elde Edilen Yoğurtların Bileşimleri..... 24

4. 1. 3. Tuzlu Yoğurt Üretiminde Kullanılan İnek ve Keçi Yoğurtlarından Elde Edilen Torba Yoğurtlarının Bileşimleri..... 26

4. 1. 4. Tuzlu Yoğurt Üretimi Sırasında Elde Edilen İnek ve Keçi Serumlarının Bileşimleri..... 27

4. 2. Tuzlu Yoğurtların Fizikokimyasal Özellikleri..... 30

4. 2. 1. Tuzlu Yoğurtların 0. Ay Fizikokimyasal Özellikleri..... 30

4. 2. 1. 1. pH..... 31

4. 2. 1. 2. Titrasyon Asitliği..... 32

4. 2. 1. 3. Kurumadde..... 33

4. 2. 1. 4. Yağ..... 34

4. 2. 1. 5. Yağsız Kurumadde..... 36

4. 2. 1. 6. Protein..... 37

4. 2. 1. 7. Laktoz..... 39

4. 2. 1. 8. Tuz..... 40

SAYFA

4. 2. 1. 9. Kül 41
4. 2. 1. 10. Uçucu Yağ Asitleri 42
4. 2. 1. 11. Asetaldehit 43
4. 2. 1. 12. Tirozin 44
4. 2. 1. 13. Pıhtı Sıkılığı 45
4. 2. 2. Tuzlu Yoğurtların Depolama Süresince Kimyasal Özellikleri 46
4. 2. 2. 1. pH 46
4. 2. 2. 2. Titrasyon Asitliği 48
4. 2. 2. 3. Uçucu Yağ Asitleri 50
4. 2. 2. 4. Asetaldehit 52
4. 2. 2. 5. Tirozin 54
4. 3. Tuzlu Yoğurtların Mikrobiyolojik Özellikleri 57
4. 3. 1. Tuzlu Yoğurtların 0. Ay Mikrobiyolojik Özellikleri 57
4. 3. 1. 1. Toplam Aerob Mezofilik Bakteri 57
4. 3. 1. 2. Maya ve Küf 59
4. 3. 1. 3. Spor Oluşturan Bakteri 60
4. 3. 1. 4. Psikrotrof Bakteri 61
4. 3. 1. 5. Koliform Grubu Bakteri ve *Escherichia coli* 62
4. 3. 2. Tuzlu Yoğurtların Depolama Süresince Mikrobiyolojik Özellikleri 63
4. 3. 2. 1. Toplam Aerob Mezofilik Bakteri 63
4. 3. 2. 2. Maya ve Küf 66
4. 3. 2. 3. Spor Oluşturan Bakteri 69
4. 3. 2. 4. Psikrotrof Bakteri 71
4. 3. 2. 5. Koliform Grubu Bakteri ve *Escherichia coli* 73
4. 4. Tuzlu Yoğurtların Duyusal Özellikleri 76
4. 4. 1. Tuzlu Yoğurtların 0.Ay Fizikokimyasal Özellikleri 76

SAYFA

4. 4. 1. 1. Renk ve Görünüm..... 76
4. 4. 1. 2. Koku..... 77
4. 4. 1. 3. Kıvam..... 78
4. 4. 1. 4. Tat..... 79
4. 4. 1. 5. Toplam Puan..... 80
4. 4. 2 . Tuzlu Yoğurtların Depolama Süresince Duyusal Özellikleri..... 81
4. 4. 2. 1. Renk ve Görünüm..... 81
4. 4. 2. 2. Koku..... 84
4. 4. 2. 3. Kıvam..... 86
4. 4. 2. 4. Tat..... 89
4. 4. 2. 5. Toplam Puan..... 92
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER..... 95
KAYNAKLAR..... 98
ÖZGEÇMİŞ..... 109
EKLER..... 110

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İNEK VE KEÇİ SÜTLERİNDEN ÜRETİLEN TUZLU YOĞURTLARIN ÖZELLİKLERİ VE BU ÖZELLİKLERE DEPOLAMA KOŞULLARININ ETKİSİ

DİLEK SAY

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Nuray ŞAHAN
Yıl: 2001, Sayfa: 125
Jüri : Yrd. Doç. Dr. Nuray ŞAHAN
Yrd. Doç. Dr. Işıl VAR
Doç. Dr. Tamer KAYAALP

Bu çalışmada; Tuzlu yoğurdun özellikleri üzerine süt çeşitinin, yoğurtlara uygulanan süzme işleminin, depolama sıcaklığının etkileri ve depolama süresince meydana gelen değişimler incelenmiştir. İnek ve keçi sütlerinden, süzülmüş ve süzülmemiş yoğurtlardan tuzlu yoğurtlar üretilmiştir. Bu yoğurtlar 4 ve 20±1°C'de depolanmıştır. Depolamanın 0., 1., 2., 3., 4., 5. ve 6. aylarında tuzlu yoğurtların fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal özellikleri saptanmıştır.

Elde edilen sonuçlardan, süt çeşitinin ve süzme işleminin pH, uçucu yağ asitleri ve tirozin ($p<0.05$), depolama sıcaklığının asetaldehit ($p<0.05$) ve tirozin ($p<0.01$), depolama süresinin pH ($p<0.05$), uçucu yağ asitleri, asetaldehit ve tirozin ($p<0.01$) değerleri üzerinde istatistik açıdan önemli bir farklılığa neden olduğu belirlenmiştir.

Yapılan istatistik analizler sonucunda süt çeşiti ve depolama sıcaklığının tuzlu yoğurtların toplam aerob mezofilik bakteri, maya-küf, spor oluşturan bakteri, psikrotrof ve koliform grubu bakteri üzerine etkisinin önemli olmadığı ($p>0.05$), süzme işleminin maya-küf ve psikrotrof bakteri üzerine etkisinin önemli olduğu ($p<0.05$), depolama süresinin tuzlu yoğurtların, toplam aerob mezofilik bakteri, maya-küf, spor oluşturan bakteri, psikrotrof ve koliform grubu bakteri üzerine etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.01$). Tuzlu yoğurt örneklerinde *Escherichia coli*'ye rastlanmamıştır.

Süt çeşitinin, süzme işleminin, depolama süresinin ve depolama sıcaklığının tuzlu yoğurtların duyusal özellikleri üzerine etkisinin önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.01$).

Anahtar Kelimeler: Tuzlu yoğurt, Depolama sıcaklığı, Depolama süresi, İnek ve Keçi Sütü

ABSTRACT

MSc THESIS

PROPERTIES OF SALTED YOGHURT (CONCENTRATED YOGHURT) MADE FROM COW'S AND GOAT'S MILKS AND THE EFFECTS OF STORAGE

DİLEK SAY

DEPARTMENT OF FOOD ENGİNEERING
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Nuray ŞAHAN
Year: 2001, Pages: 125
Jury : Assist. Prof. Dr. Nuray ŞAHAN
Assist. Prof. Dr. Işıl VAR
Assoc. Prof. Dr. Tamer KAYAALP

In this study, the properties of Salted yoghurt (concentrated yoghurt) and the effects of types of milk, storage time and temperature and drainage of yoghurts were investigated. The salted yoghurts were made from drained and non-drained yoghurts which were prepared by using cow's and goat's milks. The salted yoghurts were stored at 4 and 20±1°C and the physical, chemical, microbiological and sensory properties were analysed at 0., 1., 2., 3., 4., 5. and 6 months of storage.

The results showed that types of milk and draining had an significant effect on the pH, total volatile fatty acids and tyrosine ($p<0.05$), storage temperature had an effect on the acetaldehyde ($p<0.05$) and tyrosine ($p<0.01$) and storage time had an effect on pH ($p<0.05$), total volatile fatty acids, acetaldehyde and tyrosine ($p<0.01$) contents of yoghurts.

The types of milk and storage temparature had no significant effect on the growth of, total aerob mezofilic bacteria, mould-yeast, spor forming bacteria, psychrotrop and coliform bacteria ($p>0.05$), the draining had an significant effect on the growth of mould-yeast and psychrotrop bacteria ($p<0.05$), the storage time had an significant effect on the growth of, total aerob mezofilic bacteria, mould-yeast, spor forming bacteria, psychrotrop and coliform bacteria in the salted yoghurt samples ($p<0.01$). *Escherichia coli* was not found in the salted yoghurt samples.

The sensory properties of salted yoghurts were significantly affected by the types of milk, draining, storage time and temperature ($p<0.01$).

Key Words: Salted yoghurt (concentrated yoghurt), Storage temperature, Storage time, Cow's and goat's milk

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans çalışmamın planlanması ve yürütülmesinde bana yol gösteren, her türlü ilgi ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Nuray Şahan'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Mikrobiyolojik analizlerde laboratuar çalışma olanakları sağlamasındaki yardımlarından dolayı Sayın Yrd. Doç. Dr. Işıl Var'a, istatistik analizlerin gerçekleştirilip yorumlanmasında yardımlarından dolayı Sayın Doç. Dr. Tamer Kayaalp'e, mikrobiyolojik analizler sırasında yardımlarından dolayı Arş. Gör. Emine Aksan ve Arş. Gör. Bülent Kabak'a, çalışmamın her aşamasında benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen aileme, canım kardeşim Aykut'a, her türlü yardımları ile bana destek olan değerli arkadaş ve dostlarıma, bu çalışmayı maddi olarak destekleyen Çukurova Üniversitesi Araştırma Fonu'na, duyusal analizlerde yer alan panel üyelerine teşekkür ederim.

KISALTMALAR

İS : İnek yoğurdundan süzme işlemi uygulanarak üretilen tuzlu yoğurt

İM: İnek yoğurdundan süzme işlemi uygulanmadan üretilen tuzlu yoğurt

KS: Keçi yoğurdundan süzme işlemi uygulanarak üretilen tuzlu yoğurt

KM: Keçi yoğurdundan süzme işlemi uygulanmadan üretilen tuzlu yoğurt

YKM: Yağsız kurumadde

UYA: Uçucu Yağ Asitleri

TS : Türk Standartları

TSE : Türk Standartları Enstitüsü

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 3. 1. Tuzlu Yoğurt Duyusal Değerlendirme Formu..... 22

Çizelge 4. 1. Tuzlu Yoğurt Üretiminde Kullanılan Çiğ Sütlerin Bileşimleri ... 24

Çizelge 4. 2. Tuzlu Yoğurt Üretiminde Kullanılan Yoğurtların Bileşimleri..... 25

Çizelge 4. 3. Tuzlu Yoğurt Üretiminde Kullanılan Torba Yoğurtlarının Bileşimleri 26

Çizelge 4. 4. Süzme İşlemiyle Elde Edilen Serumların Bileşimleri..... 28

Çizelge 4. 5. Tuzlu Yoğurtların 0. Ay Fizikokimyasal Analiz Sonuçları..... 30

Çizelge 4. 6. Tuzlu Yoğurtların 0. Ay Mikrobiyolojik Sayım Sonuçları..... 57

Çizelge 4. 7. Tuzlu Yoğurtların 0. Ay Duyusal Analiz Sonuçları..... 76

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 3. 1. Süzülmüş ve süzülmemiş yoğurtlardan tuzlu yoğurt üretim akış şeması..... 16

Şekil 4. 1. Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan pH değerleri 47

Şekil 4. 2. Oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan pH değerleri 47

Şekil 4. 3. Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan titrasyon asitliği değerleri 49

Şekil 4. 4. Oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan titrasyon asitliği değerleri 49

Şekil 4. 5. Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan uçucu yağ asitleri değerleri 51

Şekil 4.6. Oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan uçucu yağ asitleri değerleri 51

Şekil 4. 7. Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan asetaldehit değerleri 53

Şekil 4. 8. Oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan asetaldehit değerleri 53

Şekil 4. 9. Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan tirozin değerleri 55

Şekil 4. 10. Oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan tirozin değerleri 55

Şekil 4. 11. Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan toplam aerob mezofilik bakteri sayıları 64

SAYFA

Şekil 4. 12. Oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan toplam aerob mezofilik bakteri sayıları..... 64

Şekil 4. 13. Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan maya-küf sayıları 67

Şekil 4. 14. Oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan maya-küf sayıları 67

Şekil 4. 15. Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan spor oluşturan bakteri sayıları..... 70

Şekil 4. 16. Oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan spor oluşturan bakteri sayıları..... 70

Şekil 4. 17. Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan psikrotrof bakteri sayıları..... 72

Şekil 4. 18. Oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan psikrotrof bakteri sayıları..... 72

Şekil 4. 19. Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan koliform grubu bakteri sayıları..... 74

Şekil 4. 20. Oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan koliform grubu bakteri sayıları..... 74

Şekil 4. 21. Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan renk ve görünüm puanları 82

Şekil 4. 22. Oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan renk ve görünüm puanları 82

Şekil 4. 23. Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan koku puanları 85

SAYFA

Şekil 4. 24. Oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan koku puanları 85

Şekil 4. 25. Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan kıvam puanları 87

Şekil 4. 26. Oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan kıvam puanları 87

Şekil 4. 27. Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan tat puanları 90

Şekil 4. 28. Oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan tat puanları 90

Şekil 4. 29. Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan toplam duyusal puanlar 93

Şekil 4. 30. Oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan toplam duyusal puanlar 93

1.GİRİŞ

Süt, kendine özgü bileşimiyle beslenmenin ve gelişmenin bütün öğelerini yeterli ve dengeli bir biçimde içeren tek besin maddesidir (Demirci ve Şimşek, 1997; Konar, 1998; Özcan ve ark., 1998). Fakat kendi haline bırakıldığında, çok kısa zaman içerisinde doğal niteliklerini kaybederek sakıncalı hale dönüşebilen sütün, dayanıklı duruma getirilmesi gerekmektedir. Bu ise sütü, çeşitli ürünlere işleyerek gerçekleştirilir. Bu önemli süt ürünlerinden birisi de yoğurttur (Akın, 1996).

Yoğurt, TS 1018 ve/veya TS 1019 standartlarına uygun tercihen homojenize edilmiş sütlerin *Streptococcus thermophilus* ve *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*'un etkisiyle laktik asit fermantasyonu sonucunda elde edilen ve yoğurt kültürlerini canlı olarak ihtiva eden fermente bir süt ürünüdür (TSE, 1989).

Besin değeri ve hazmolabilirliğinin yüksek olması ile yoğurt, her yaş grubundaki insanın günlük diyetinde bol ve ucuz olarak yararlanabileceği bir gıdadır (Renner, 1986; Gönç ve ark., 1990, Çağlar ve Çakmakçı, 1995; Ömeroğlu, 1998; Çakmakçı ve Öztürk, 1999).

Gıdalarda, mikrobiyel üremenin belli bir düzeye erişmesi, asitliğin yükselmesi ve buna benzer gıda maddesinin içeriğinde bulunmayan ama saklanmaları sırasında dış etkenlerle istenmeyen ürünlerin ortaya çıkması dayanıklılığı azaltmaktadır. Dayanıksız gıdalar grubuna giren süt ve süt ürünlerinin de dayanma süreleri yaklaşık iki gün ile bir ay arasında değişmektedir. Uygun bir işleme tekniği, paketleme ve saklama şartları sonucunda bu tip gıdaların saklama süreleri arttırılabilmektedir (Kaya ve Kaya, 1994).

Yoğurt da yüksek oranda su içermesi nedeniyle mikroorganizma faaliyetleri tamamen önlenememekte ve belli bir süre sonunda ürün tüketilemeyecek duruma gelmektedir (Seçkin ve Nergiz, 1997). Bundan dolayı özellikle sıcak iklimin etkili olduğu yerlerde yaşayan toplumlar, daha uzun süre niteliği bozulmadan saklanabilen yoğurt çeşitlerini üretmişlerdir (Yöney, 1967; Gönç ve Oktar, 1973). Yoğurdun raf ömrünü arttırmak amacıyla su içeriğini azaltarak daha dayanıklı konsantre yoğurt eldesi Anadolu ve Ortadoğu ülkelerinde yaygın olarak uygulanmaktadır (Atamer ve ark., 1988; Kırdar ve Gün, 1999).

Toplumumuzun beslenmesinde önemli yeri olan dayanıklı yoğurt çeşitleri; "Torba yoğurdu", "Süzme yoğurdu", "Kış yoğurdu", "Pişmiş yoğurt" veya "Pişirilmiş yoğurt", "Tuzlu yoğurt", "Tulum yoğurdu", "Silivri yoğurdu", "Kurut", "Peskütan" vb. isimlerle üretilmektedir (Eralp, 1953; Yöney, 1967; Yaygın, 1970; Gönç ve Oktar, 1973; Çağlar ve ark., 1997; Ocak ve Akyüz, 1998). Ayrıca torba yoğurdundan da daha dayanıklı özelliğe sahip tuzlu yoğurt yapılabilmektedir.

Ülkemiz dışında da torba yoğurduna benzeyen konsantre edilmiş fermente süt ürünleri yapılmaktadır. Bunlar özellikle sıcak iklime sahip olan Arap ülkeleri, Hindistan, İsrail, Yunanistan ve ayrıca İzlanda da önemli miktarda üretilmektedir. Konsantre edilmiş süt ürünleri Mısır'da "Leben Zeer", "Lübnan ve bazı Arap ülkelerinde "Labneh" veya "Lebneh", İsrail'de "Labneh anbaris", Irak'da "Lebon veya Lebben", Hindistan'da "Chakka" ve "Shirkland", İzlanda'da "Skyr" adıyla bilinmektedir (Tamime ve Robinson, 1978; 1988; Rosenthal ve ark., 1980; Atamer ve ark., 1988; Uysal, 1993; Çağlar ve ark., 1997; Tamime ve Marshall, 1997; Şahan ve Say, 1998).

Tuzlu yoğurt Hatay ili çevresinde yapılarak tüketilmektedir. Sütün bol olduğu mevsimlerde basit ve ilkel yöntemlerle daha çok evlerde işlenerek, kışın tüketilir. Bu yoğurdun standart bir işleme şekli yoktur (Yöney, 1967; Gönç ve Oktar, 1973).

Yöresel bir ürün olma özelliğine sahip olan tuzlu yoğurt ısıl işlem uygulayarak koyulaştırma ve tuzun koruyucu etkisinden yararlanarak yoğurdun dayanıklı hale getirilmesi prensibiyle hazırlanmaktadır (Biçer ve ark., 1996). Elde edilen tuzlu yoğurtlar temiz yayvan kaplara alınarak soğutulmaktadır. Soğuyan yoğurtlar, kavanozlara hava almayacak şekilde yerleştirilmekte ve serin bir yerde saklanmaktadır (Yöney, 1967; Gönç ve Oktar, 1973; Biçer ve ark., 1996).

Bu yoğurt kırmızıbiber, nane ve zeytinyağı ilavesiyle kahvaltılık (Hamad ve Al-Sheickh,1989) ve meze olarak kullanıldığı gibi (Tamime, 1978), çeşitli çorbaların yapımında, sebze yemeklerinde, sarmalarda , yuvarlamada ve lahmacun benzeri yöresel bir yiyecek olan katıklı ekmekde kullanılmaktadır (Biçer ve ark., 1995; Şahan ve Say, 1998).

Türkiye'de sütün doğrudan doğruya tüketimi çok düşük bir seviyededir. Halkımızın henüz bu alışkanlığı kazanmamış olması, süt üretimimizin büyük bir

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

çoğunlukla süt ürünlerine işlenmesini zorunlu hale getirmektedir. Süt ürünleri arasında da yoğurdun tüketimi ilk sırayı almaktadır. 1998 yılı Devlet Planlama Teşkilatının verilerine göre ülkemizde toplam 10 077 000 ton süt ve 775 000 ton yoğurt üretilmektedir (Anonymous, 1999). Ayrıca sütçülük artıklarından da yoğurt yapılmakta ve bunların önemli bir bölümü torba yoğurdu, kurut, kış yoğurduna çevrilerek tüketilmektedir (Sezgin, 1979).

Hatay yöresinde yapılan gözlemlerde farklı kalitede hammaddelerden yapılan tuzlu yoğurtların; köylerde ve sağlığa uygun olmayan koşullarda üretildiği ve benzer biçimde yöresel olarak tüketime sunulduğu belirlenmiştir (Şahan ve Say, baskıda).

Yeni bir ürün olarak pazara girme şansı olan tuzlu yoğurdun üretim ve kalitesine yönelik olarak yapılan çalışmalar yeterli değildir. Aylarca hatta yıllarca dayandığından bahsedilmesine rağmen üretim ve depolanmasıyla ilgili bir çalışmaya da rastlanılmamıştır. Ayrıca tuzlu yoğurdun süt üretiminin az olduğu yer ve zamanlarda bir potansiyele sahip olabileceği görülmektedir. Bu nedenlerden dolayı planlanan bu araştırmada, inek ve keçi sütlerinden öncelikle yoğurt üretilmiş, daha sonra bu yoğurtlardan iki farklı yöntemle tuzlu yoğurt üretimi gerçekleştirilmiştir. Elde edilen tuzlu yoğurtlar 6 ay süre ile buzdolabı ve oda koşullarında depolanmış ve örneklerde fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal nitelikler belirlenmiştir.

2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Önemli bir süt ürünü olan yoğurt üzerine bir çok çalışma bulunmasına rağmen araştırmamıza konu olan tuzlu yoğurt hakkında araştırmalar sadece piyasa örneklerinin incelenmesi şeklinde olup, üretimi konusunda herhangi bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu nedenle önceki çalışmalar bölümünde tuzlu yoğurt üzerine yapılan çalışmaların yanısıra yurt içi ve yurt dışında üretilen diğer konsantre yoğurt çeşitleri olan torba yoğurdu, kış yoğurdu, tulum yoğurdu, peskütan, kurut ve labneh üzerine yapılmış çalışmalara da yer verilmiştir.

2.1.Tuzlu Yoğurt Üzerine Yapılan Çalışmalar

Yöney (1965), yaptığı araştırmada süzülmeden yapılmış tuzlu yoğurtların %22.52 kurumadde, %9.67 protein, %6.60 yağ, %1.31 kül, asitlik derecesinin 73.00 SH olduğunu, süzülerek yapılmış tuzlu yoğurtların ise %24.45 kurumadde, %10.54 protein, %8.00 yağ, %1.65 kül içerdiklerini, asitlik derecesininde 86.40 SH olduğunu belirlemiştir.

Yöney (1967), tuzlu yoğurdun standart bir işleme şeklinin olmadığını fakat amacın kendi haline bırakılan yoğurdun kısa sürede bozulmasını önlemek olduğunu bildirmiştir. Araştırıcı tarafından bu yoğurt şu şekilde tarif edilmiştir. Genellikle keçi sütünden yapılan yoğurt bez torbalarda süzülerek veya doğrudan bakır kazanlara alınarak, pişirilir. Pişirmenin sonuna doğru %1-2 kadar tuz katılarak, iyice karıştırılır daha sonra soğutularak hava almayacak şekilde kavanozlara yerleştirilir. Tuzlu yoğurdun üzerine yağ dökülerek hava ile teması kesilir ve soğukta muhafaza edilir. Araştırıcı yaptığı incelemede tuzlu yoğurdun ortalama bileşimini ise, %30.5 kurumadde, %12.7 azotlu maddeler, %9.8 yağ, %4.4 laktoz, %1.9 tuz, %1.7 kül (tuz hariç) ve 114 SH asitlik derecesi olarak bulmuştur.

Gönç ve Oktar (1973), tuzlu yoğurdun Hatay ilinde yazın sütün ucuz ve bol olduğu aylarda yapılıp, kışın tüketilen yöresel bir ürün olduğunu açıklamışlardır. Araştırıcılar yaptıkları çalışmada taze yoğurdun süzme, pişirme, tuzlama ve çeşitli maddelerle stabilize etme işlemlerini uygulayarak uzun süre saklanması esasına

dayandığını belirlemişlerdir. Hatay ilinde yapılan tuzlu yoğurtlar üzerinde yaptıkları çalışmada, topladıkları 11 örneğin ortalama olarak %32.18 kurumadde, %11.21 protein, %9.65 yağ, %5.69 laktoz, %1.38 kül, %4.24 tuz oranına sahip olduklarını, asitlik derecelerinin ise ortalama 143 SH olduğunu belirlemişlerdir.

Biçer ve ark. (1996), tuzlu yoğurdun üretiminde öncelikle keçi sütünün kaynatılarak yoğurda işlendiğini ve elde edilen yoğurdun, özel ocaklarda bakır kaplarda sürekli karıştırılarak kaynatıldığını bildirmişlerdir. Kaynamanın başlamasından 30 dk. sonra tuz ilave edildiğini, 5 dk. daha kaynatıldığını açıklamışlardır. Kendi halinde soğuyan tuzlu yoğurdun kavanozlara doldurulup üzerine zeytinyağı dökülerek serin bir yerde saklandığını belirtmişlerdir. Araştırıcılar yaptıkları analizler sonucunda tuzlu yoğurdun %73.40 su ve %26.60 kurumadde içerdiğini, kurumaddeninde %9.8'inin protein, %10'unun yağ, %4.9'unun tuz ve %1.7'sinin kül olduğunu bulmuşlardır.

Şahan ve Say (1998), Hatay ilinde satışa sunulan tuzlu yoğurtlardan 44 adet toplayarak analizlerini yapmışlardır. Buna göre tuzlu yoğurtlarda ortalama olarak 3.66 pH, %2.03 titrasyon asitliği bulunurken, %25.29 kurumadde, %8.98 yağ, %10.04 protein, %1.43 laktoz ve %4.11 tuz bulunduğunu belirlemişlerdir. Mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre toplam bakteri $5.3x10^7$ adet/g, maya-küf $5.4x10^7$ adet/g, koliform bakteri $2,2x10^6$ adet/g olarak bulunurken, örneklerin hiçbirine *Escherichia coli*'ye rastlanılmadığını bildirmişlerdir.

Güler ve Avşar (1999), Antakya piyasasında satılan 10 adet tuzlu yoğurt örneğinin bileşimini ortalama %24.3 kurumadde, %9.40 protein, %9.00 yağ, %4.30 tuz ve %2.20 titrasyon asitliği olduğunu bulmuşlardır.

Şahan ve Say (baskıda), set ve süzme yoğurtlara farklı pişirme süreleri uygulayarak tuzlu yoğurt üretimini gerçekleştirmişlerdir. Buna göre süzülmüş yoğurtla üretilen tuzlu yoğurtların %17.78 - 34.78 kurumadde, %2.00 - 5.70 yağ, %15.78 - 24.32 yağsız kurumadde, %4.67 - 7.72 protein, %4.32 - 7.88 laktoz, %2.15 - 5.65 tuz, 3.86 - 4.22 pH, %0.44 - 1.10 titrasyon asitliği, 103.16 - 332.50 mm/10 kıvam ve %16.52 - 32.49 randıman değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir. Süzülmemiş yoğurtla üretilen tuzlu yoğurtlarda ise %20.92 - 30.75 kurumadde, %2.20 - 4.00 yağ, %17.82 - 26.82 yağsız kurumadde, %6.57 - 10.62

protein, %6.58 - 10.62 laktoz, %2.48 - 4.36 tuz, 3.83 - 4.24 pH, %0.94 - 1.58 titrasyon asitliği, 108.00 - 269.00 mm/10 kıvam ve %28.55 - 44.54 randıman değerlerini içerdiği saptanmıştır.

2.2.Torba Yoğurdu Üzerine Yapılan Çalışmalar

Yöney (1959), torba yoğurdunun yağsız sütten elde edilen yoğurtdan veya yağlı yoğurdun yayıklanması sonucu oluşan ayrandan işlendiği, bez torbalarda asılarak suyunun bir kısmının uzaklaştırılmasıyla kurumaddesinin arttırıldığını böylece taşıması ve dayanmasının olanaklı olduğunu açıklamıştır.

Adam (1960), torba yoğurdunun yağsız sütten yapıldığını, bez torbalara konarak suyunun süzdürüldüğünü, kurumaddesinin fazla ve yağ miktarının az olması nedeniyle bozulmadan uzun süre dayanabildiğini belirtmiştir.

İnal (1990) ve Demirci ve Şimşek (1997), torba yoğurdunun yağsız süt veya ayrandan yapıldığını, yağsız sütten yapılıyorsa öncelikle sütün yoğurda işlendiğini, sonra yoğurdun bez torbalara doldurulup asılmasıyla kurumaddesinin arttırıldığını, ayrandan yapılıyorsa ayranın doğrudan torbaya konularak süzülmesi sonucu elde edildiğini belirtmişlerdir. Ayrıca torba yoğurdunun yağsız yoğurtdan yapıldığında %30-40 oranında randıman verdiğini açıklamışlardır.

Yöney (1965), yaptığı araştırmada, süzülmüş yoğurtların %17.88 kurumadde, %7.31 protein, %6.00 yağ içerdiklerini, asitliklerinin de 62.4 SH olduğunu açıklamıştır.

Töral ve ark. (1985), Denizli, Burdur, Isparta, Antalya ve Aydın şehirlerinden topladıkları 90 adet torba yoğurdunun ortalama bileşimini %22.74 kurumadde, %14.97 azotlu maddeler, %6.30 yağ, %1.39 kül, %1.007 tuz, %0.244 kalsiyum, 76.55 SH'da asitlik derecesi olarak bildirmişlerdir.

Atamer ve ark. (1988), değişik firmaların Ankara'da tüketime sundukları 20 adet torba yoğurdu örneğinin ortalama bileşimini %19.41 kurumadde, %2.54 yağ, %12.01 protein, %4.18 laktoz, %0.673 mineral madde, %2.26 titrasyon asitliği, 3.52 pH, 8.98 ppm asetaldehit, 0.165 mg/5 ml tirozin bulurlarken, örneklerin < 10-970 CFU/ml koliform, ≥1000 maya-küf içerdiğini belirtmişlerdir.

Atamer ve ark. (1990), yaptıkları çalışmada %12.75, %14.16, %15.50 kurumaddeli yoğurtlardan elde ettikleri torba yoğurtlarının sırasıyla %24.67, %23.11, %22.58 kurumadde, %7.87, %8.66, %9.51 azotlu madde, %8.15, %7.50, %6.84 yağ, %0.72, % 0.80, %0.90 mineral madde içerdiklerini saptamışlardır.

Atamer ve ark. (1993a), araştırmalarında öncelikle set yoğurt üretimini gerçekleştirip yoğurtları bez torbalar içine koyarak oda sıcaklığında 24 saat süzmeye bırakmışlardır. Üretilen torba yoğurtları 4 ± 1^0C sıcaklığında buzdolabında saklanmıştır. Depolamanın 1, 15, 30, 45. günlerinde sırasıyla titrasyon asitliği %2.115, %2.464, %2.590, %2.559, tirozin değerleri 0.186 mg/g, 0.228 mg/g, 0.222 mg/g, 0.217 mg/g, tat-aroma değerleri de 8.75, 6.75, 5.25 ve 3.00 olarak belirlenmiştir.

Atamer ve ark. (1993b), çalışmada süte %5, %10, %15 oranlarında peynir suyu konsantratından ilave ederek set yoğurt, ardından da süzme yoğurt üretimini gerçekleştirmiş ve süzme yoğurtlarını 60 gün depolamışlardır. İnceleme sonunda %28.70 ile %28.82 arasında kurumadde, %10.31 ile %11.00 arasında yağ, %9.87 ile %10.00 arasında protein, %6.95 ile %7.60 laktoz ve %0.87 ile %0.92 arasında mineral madde içerdiğini saptamışlardır.

Uysal (1993), vakum ve ultrafiltrasyonla koyulaştırılan sütten yapılan torba yoğurtlarının bazı özelliklerini klasik yöntemle elde edilen örneklerle kıyaslayarak incelemiştir. Buna göre klasik yöntemle inek ve keçi sütünden üretilen torba yoğurtları sırasıyla %26.75, %28.89 kurumadde, %7.90, %9.90 yağ, %9.54, %10.03 protein, %7.48, %6.13 laktoz, %1.62, %1.62 kül, 4.06, 3.46 pH, 89.80 SH, 113.19 SH asitlik derecesi, 54.70 ppm, 63.40 ppm asetaldehit, 82.30 mm/10, 89.80 mm/10 sertlik içermektedir. İnek sütünden klasik yöntemle üretilen torba yoğurdunun toplam bakteri sayısı $3.7x10^6$ adet/g, maya-küf sayısı $1.2x10^7$ adet/g bulunurken, keçi sütünden üretilenlerde toplam bakteri sayısı $5.6x10^6$ adet/g, maya-küf sayısı $4.0x10^6$ adet/g olarak belirlenmiştir.

Seçkin ve Nergiz (1997), geleneksel yöntemle inek sütünden ürettikleri süzme yoğurtların analizleri sonucunda ortalama olarak %26.39 kurumadde, %11.49 yağ, %10.67 protein, %3.36 laktoz, %0.82 kül, 77.20 SH asitlik derecesi, 3.67 pH,

481.38 ppm Na, 1487.17 ppm K, 1525.54 ppm Ca, 2145.03 ppm P ve 2.84 mg/g tirozin değerlerine sahip olduklarını tespit etmişlerdir.

Çağlar ve ark. (1997), Erzurum ilinden tesadüfi alınan 13 adet torba yoğurt örneği üzerinde analizler yapmışlardır. Belirlenen değerler ortalama %32.36 kurumadde, %67.64 su, %7.58 yağ, %19.02 protein, %4.79 laktoz, %0.975 kül ve %2.44 titrasyon asitliği olarak bulunmuştur. Ayrıca mikrobiyolojik analizlerde ortalama toplam bakteri sayısı $1.2x10^9$ CFU/g, koliform bakteri sayısı 16 CFU/g, maya-küf sayısı $3.8x10^5$ CFU/g olarak belirlenmiştir.

Kırdar ve Gün (1999), yaptıkları çalışmada Burdur il merkezinde dört işletmede iki zaman periyodunda (kış ve yaz) süzme yoğurt üretim teknolojisini inceleyerek bu yoğurtların bazı niteliklerini saptamışlardır. Buna göre işletmelerde üretilen süzme yoğurtların %18.00-26.96 toplam kurumaddeye, %5.60-10.40 yağ oranına, %4.46-9.22 protein içeriğine, %4.06-8.65 laktoza, %0.56-0.82 mineral maddeye ve %1.43-1.95 titrasyon asitliği değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir.

Akın (1999), geleneksel yolla inek sütü kullanarak elde ettiği konsantre yoğurdun bileşimini %23.35 kurumadde, %9.25 yağ, %8.45 protein, %0.79 kül, %1.06 titrasyon asitliği ve 4.00 pH olmak üzere açıklamıştır.

2.3. Kış ve Tulum Yoğurdu Üzerine Yapılan Çalışmalar

Ocak (1996), kış yoğurdu olarak satılan ürünün Van ve yöresinde işleyiş farklılıkları gösterdiğini belirtmiştir. Buna göre daha çok koyun sütünden yapılan yoğurdun üzerine bez serilerek suyunun alındığı, daha sonra kaymak tabakası kaldırılarak, yoğurdun hava ile temasını kesmek için üzerine tereyağı ve sadeyağ döküldüğünü açıklamıştır.

Ocak ve Akyüz (1998), Van ili ve çevresinde 22 adet örnek alarak yaptıkları araştırmada kış yoğurdunun ortalama olarak %17.16 kurumadde, %6.71 yağ, %10.45 yağsız kurumadde, %38.96 kurumadde de yağ, %0.966 kül, %6.48 protein, %2.062 titrasyon asitliği ve 4.11 pH değerlerine sahip olduğunu belirlemişlerdir. Örneklerin toplam bakteri sayısını 3.884 log/g, koliform bakteri sayısını 0.569 log/g,

psikrofil bakteri sayısını 3.518 log/g ve maya-küf sayısını ise 4.004 log/g olarak tespit etmişlerdir.

Yaygın (1970), tulum yoğurtları üzerine yaptığı araştırmada, Denizli ve Burdur'un bazı kaza ve köylerinde yapılan bu yoğurt çeşidinin, kılları kazınarak gereği şekilde hazırlanan koyun ve keçi tulumlarına doldurulan sütün, kendiliğinden pıhtılaşması ile elde edildiğini, içine tuz katıldığında tadının ekşimsi ve tuzlu olduğunu belirlemiştir. Bu yoğurdu, torba ve pişmiş yoğurtdan protein ve yağ bakımından daha zengin bir besin maddesi olarak tanımlamıştır.

Yaygın (1998), Denizli'nin köyünden aldığı 9 adet tulum yoğurdu örneğinin bileşimini ortalama %35.67 kurumadde, %22.50 yağ, %10.06 protein, %3.10 tuz, %5.42 kül, %2.32 saf kül ve asitlik derecesinide 94.50 SH olarak bildirmiştir.

2.4. Peskütan ve Kurut Üzerine Yapılan Çalışmalar

Kurt ve ark. (1982), peskütanın yapılışını şöyle açıklamışlardır: Yoğurdun yayıklanmasıyla oluşan ayran kaba alınarak ısıtılır ve sürekli karıştırılır. İçine bir miktar buğday tanesi atılabilir. Ayran yoğurt kıvamını alıncaya kadar kaynatma işlemi sürdürülür. Daha sonra soğutularak pıhtı bez torbalarda süzülür. Elde edilen ürün tuzlanarak tulum, küp veya bidonlara doldurulur. Araştırıcılar peskütanın bileşimini ise %35.11 kurumadde, %0.11 yağ, %20.26 protein, %4.77 tuz, %5.95 kül ve 78.1 SH asitlik derecesi olarak bildirmişlerdir.

Kurt ve Çağlar (1988), Sivas ili ve çevresinden şansa bağlı olarak alınan 14 adet peskütan örneği üzerinde yaptıkları kimyasal, mikrobiyolojik araştırmalar sonucunda belirledikleri değerler ortalama olarak %30.96 kurumadde, %69.04 su, %3.66 yağ, %27.30 yağsız kurumadde, %4.92 toplam kül, %15.95 kurumadde de kül, 12.18 kurumadde de tuz, 51.13 saf kül, %22.58 protein, %0.295 şeker ve benzerleri ve 83.90 SH asitlik derecesidir. Toplam bakteri sayısı $3.7x10^6$ adet/g, koliform bakteri sayısı $5.7x10^4$ adet/g, maya-küf sayısı $1.4x10^6$ adet/g, laktik asit bakteri sayısı $2.0x10^6$ adet/g, proteolitik bakteri sayısı $1.2x10^5$ adet/g ve lipolitik bakteri sayısı $1.0x10^5$ adet/g olmuştur.

Yöney (1959), kurutun çok dayanıklı konsantre bir yoğurt çeşidi olduğunu, torba yoğurdu gibi ayrandan veya yağsız yoğurttan yapıldığını, eğer ayrandan yapılıyorsa ayranın önce bir miktar tuz katılıp, kazanlarda ısıtılarak pıhtılaştırıldığını, yağsız yoğurttan yapılıyorsa; bez torbalarda suyu uzaklaştırıldıktan sonra tuz katılarak yoğrulduğunu, parçalara ayrılarak, güneşte 1-2 hafta süreyle kurutulduğunu açıklamıştır. Yaptığı incelemeler sonunda kurutların ortalama bileşimlerini %19.97 su, %11.07 yağ, %52.35 protein, %9.11 tuz, %4.80 mineral maddeler, %2.70 diğer maddeler ve asitlik derecesini 21.20 SH olarak bildirmiştir.

Adam (1960), kurutun dayanıklı ve yöresel önemi olan bir yiyecek olduğunu, özellikle yüksek protein içeriğinin beslenme açısından değerini arttırdığını açıklamıştır.

Demirci ve Şimşek (1997), kurutun çok dayanıklı bir yoğurt çeşidi olduğunu, yapımında yağsız süt ve ayranın kullanıldığını belirtmişlerdir. Araştırıcılar kurut yapımı sırasında yağsız sütün yoğurda işlenerek torbalarda suyunun süzdürüldüğünü, ayranın ise torbalara konularak süzülmesinden sonra içerisine tuz katılarak iyice yoğrulduğunu ve bunların 20-60 g büyüklüğünde parçalara bölünerek bezler üzerinde 1-2 hafta güneşte bırakılarak kurutulduklarını bildirmişlerdir.

Akyüz ve Gülümser (1987), tarafından Trabzon ve Erzurum piyasasından şansa bağlı olarak alınan 13 adet kurut örneğinde yapılan kimyasal ve mikrobiyolojik araştırmalar sonucunda ortalama değerler; %79.69 kurumadde, %10.58 yağ, %69.12 yağsız kurumadde, %10.66 bütün kül, %52.89 protein, %1.40 saf kül, %9.66 tuz, %12.60 kurumadde de tuz, %13.05 kurumadde de yağ, 59.75 SH asitlik derecesi, toplam mikroorganizma sayısı $8.4x10^3$ adet/g, maya-küf sayısı ise $5.0x10^3$ adet/g olarak verilmiştir.

Akyüz ve ark. (1993), Van yöresinde üretilen kurutlar üzerinde yaptıkları bir araştırmada topladıkları 20 kurut örneğinin kimyasal bileşimini; %85.51 kurumadde, %14.48 su, %8.52 yağ, %54.64 protein, %14.89 kül, %12.18 tuz ve %1.18 titrasyon asitliği olarak bildirmiştir. Mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre, ortalama toplam bakteri sayısı $1.4x10^4$ adet/g, maya-küf sayısı $1.4x10^3$ adet/g şeklinde bulunurken örneklerin hiçbirinde koliform grubu mikroorganizmaya rastlanılmamıştır.

2.5. Labneh Üzerine Yapılan Çalışmalar

Tamime (1978), labnehin Ortadoğu ülkelerinde üretilen bir konsantre yoğurt çeşidi olduğunu, yoğurdun koyun derisinden yapılmış tulumlarda veya bez torbalarda suyun uzaklaştırılmasıyla elde edildiğini bildirmiştir. Ayrıca yazın sütlerin fazlasının kışın kullanılmak üzere labnehe dönüştürüldüğünü açıklamıştır. Tamime yaptığı çalışmada Lübnan'da üretilen labnehlerin ortalama olarak %22.10 oranında kurumadde, %9.00 oranında da yağ içerdiğini saptamıştır.

Tamime ve Robinson (1978), yaptıkları araştırmada %12, %14, %16, %18, %20 kurumaddeli yoğurtlardan elde ettikleri labnehlerin sırasıyla %17.66, %20.88, %23.44, %25.13, %28.29 kurumadde içerdiğini saptamışlardır. Araştırıcılar, aynı örneklerin penetrometre değerlerinin 1/10 mm cinsinden sırasıyla 277.50, 197.00, 140.00, 117.00, 84.00 olduğunu belirlemişlerdir.

Tamime ve Robinson (1978), Lübnan'da üretilen labnehler üzerine yaptıkları araştırmada değişik bölgelerden topladıkları üç örneğin kurumadde değerlerini sırasıyla %22.90, %21.78, %21.67, yağ miktarlarını %10.50, %8.40, %8.20, penetrometre değerlerini de 1/10 mm cinsinden 150.00, 140.00, 135.00 olarak bulmuşlardır.

Rosenthal ve ark. (1980), labnehin İsrail'deki Araplar tarafından evde yapılan ve üzeri yağ ile örtülen bir konsantre yoğurt çeşidi olduğunu ve bütün sene boyunca ekmekle tüketildiğini bildirmişlerdir.Yapımında öncelikle süt yoğurda işlenmekte, elde edilen yoğurt bez torbalara konarak 1 hafta boyunca suyunun süzülmesi için asılmaktadır. Bu süre boyunca pıhtı karıştırılmakta, istenen tat elde edilinceye kadar tuz ilave edilmekte ve el ile yuvarlak şekil verilmektedir. Bunlar cam kavanozlara yerleştirilmekte ve üzeri yağ ile örtülerek depolanmaktadır. Araştırıcılar İsrail'de değişik yerlerden aldıkları labnehlerin ortalama %46.48 kurumadde, %17.67 protein, %20.00 yağ, %4.83 tuz içerdiklerini, pH'larının 3.59, titrasyon asitliğinin ise %3.42 olduğunu belirlemişlerdir.

Salji ve ark. (1983), Suudi Arabistan'da tesadüfi olarak topladıkları labneh örneklerinin fizikokimyasal ve mikrobiyolojik özelliklerini incelemişlerdir. Buna göre ortalama değerleri 4.01 pH, %1.05 titrasyon asitliği, %24.61 kurumadde, %8.14

yağ, %10.43 protein, %4.91 laktoz ve %1.07 kül olarak vermişlerdir. Labnehlerde temel kontaminasyonu koliform ve mayanın oluşturduğunu belirtmişlerdir. Örneklerin birinde koliform mikroorganizma 650 adet/g, diğerlerinde ise <10 adet/g iken, maya ile kontaminasyonun tüm örneklerde farklı düzeyde görüldüğünü <10-4000 adet/g olduğunu saptamışlardır.

Epstein (1985), Lübnan'da labneh-ambaris olarak da isimlendirilen labnehin bir yıldan daha fazla süre buzdolabı olmaksızın da korunabileceğini açıklamıştır.

Tamime ve Robinson (1985), labnehin kimyasal bileşimini %22.00-26.00 kurumadde, %9.00-10.30 yağ, %8.80-9.00 protein, %3.77-3.96 karbonhidrat, %1.00 tuz, %1.60-2.50 laktik asit olarak bildirmişlerdir.

Tamime ve Robinson (1985), labneh anbarisin %31.94 kurumadde, %12.72 yağ, %13.88 protein, %4.42 laktoz, %0.92 kül ve 3.82 pH içerdiğini saptamışlardır.

Rao ve ark. (1987), inek ve keçi sütünden ürettikleri labnehlerin besin değerlerini, duyusal ve mikrobiyolojik özelliklerini inceledikleri bir çalışmada 6 ay sonunda, inek sütünden üretilen labnehin %54.88 kurumadde, %30.97 yağ, %19.15 protein, %4.76 kül, %2.22 asitlik, 4.33 pH; keçi sütünden elde edilen labnehlerde ise %57.76 kurumadde, %32.30 yağ, %20.46 protein, %5.10 kül, %2.19 asitlik, 4.31 pH olduğunu belirlemişlerdir. Her iki labnehinde 6 aylık depolama boyunca toplam aerob ve maya-küf sayımında azalma olduğunu saptamışlardır.

Salji ve ark (1987a), Suudi Arabistan'da üretimlerini yaptıkları labnehin bileşiminde %23.44 kurumadde, %8.34 yağ, %9.27 protein, %3.51 laktoz, %1.33 kül, %1.86 titrasyon asitliği, 3.86 pH bulurken örneklerin hepsinin gramında 10'dan az koliform, <10-1000 adet de maya- küf olduğunu belirtmişlerdir.

Salji ve ark. (1987b), Suudi Arabistan'da topladıkları labneh örneklerinin %18.17-22.43 oranında kurumadde, %4.62-7.96 yağ, %7.17-11.50 oranında protein, %1.77-3.51 oranında laktoz, %0.79-1.38 oranında kül içerdiklerini, pH'nın 3.34 ile 3.92 arasında bulunduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca örneklerin gramında <10 adet koliform, <10-350 adette maya-küf olduğunu saptamışlardır.

Hamad ve Al-Sheikh (1989), yaptıkları çalışmada %12.50,14.50,16.50 ve 18.50 farklı süt kurumaddeli sütlerden üretilen ve 25°C'de 6 saatte yoğurtların

süzülmesiyle elde edilen labnehlerde sırasıyla pH'nın 4.00, 3.95, 3.90 ve 3.85, titrasyon asitliğinin %1.60, %1.70 %1.75 ve %1.75, kurumaddenin %20.30, %21.00, %22.25 ve %23.40, randımanın %37.25, %43.50, %50.20 ve %57.25 olduğunu göstermişlerdir.

Tamime ve ark. (1989a), Lübnan'daki labnehlerin standart komposizyonunun %26 kurumadde, %10 yağ ve %1 tuz içermesine karşın Suudi Arabistan'da %22 kurumadde ve %7 yağ içerdiğini bildirmişlerdir.

Tamime ve ark. (1989b), farklı metodlar uygulayarak ürettikleri labnehlerde kurumadde, yağ ve protein değerlerini sırasıyla %20-25, %8.7-10.5 ve %6.3-6.8 arasında saptamışlardır. Ayrıca geleneksel yolla elde ettikleri ürünün kıvamının da farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir.

Tamime ve ark. (1991a), geleneksel ve ultrafiltrasyon yöntemleriyle ürettikleri labneh örneklerinde; %21.3-26.4 kurumadde (mineraller ve metabolize olmayan laktoz dahil), %6.6-9.3 protein ve %9.8-12.6 yağ bulmuşlardır.

Tamime ve ark. (1991b), inek sütünden elde ettikleri labneh örneklerini (a) yoğurdu bez torbalar içinde 7°C'de süzerek geleneksel metodla, (b) 35,40,45,50 ve 55°C'de ultrafiltrasyon yöntemiyle üretmişlerdir. Ultrafiltrasyon yöntemiyle ürettikleri labnehlerde %22.65-23.95 kurumadde, %7.80-8.31 protein, %10.59-11.33 yağ, %0.67-0.70 kül, 4.17-4.23 pH bulmuşlardır. Geleneksel metodla ürettikleri labnehlerde ise %25.26 kurumadde, %9.08 protein, %11.87 yağ, %0.63 kül ve 4.23 pH saptamışlardır.

Tamime ve ark. (1991c), inek, keçi ve koyun sütünden labneh üretiminde hem geleneksel hem de ultrafiltrasyon metodunu kullanmışlardır. Kimyasal analiz sonucunda (orijinlerine bakmaksızın) labnehlerin %20.50-22.50 kurumadde, %6.70-8.20 protein ve %7.80-8.90 yağ içerdiklerini saptamışlardır.

Özer ve ark. (1999a), konsantre yoğurt olan labnehin kıvam ve mikroyapılarını inceledikleri çalışmada geleneksel yolla elde ettikleri labnehin kimyasal bileşimini 23.31 mg/kg kurumadde, 9.18 mg/kg yağ, 9.20 mg/kg protein, 4.16 mg/kg laktoz, 0.79 mg/kg kül olarak belirlemişlerdir.

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

3.MATERYAL VE YÖNTEM

3.1.Materyal

Tuzlu yoğurt üretiminde kullanılan inek ve keçi sütleri Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Döner Sermaye İşletmesi Hayvancılık Şubesinden sağlanmıştır. Tuzlu yoğurt üretimi ve analizler ise Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Süt Teknolojisi Analiz ve Araştırma Laboratuvarı ve Mikrobiyoloji Laboratuvarında yapılmıştır. Yoğurt üretiminde Visby firmasının Yoğurt 1 kültürü, tuzlu yoğurt üretiminde ise ticari kaya tuzu kullanılmıştır. Tuzlu yoğurtların hava ile temasını önlemek amacıyla Ç.Ü.Z.F. Döner Sermaye İşletmesi Gıda Şubesinde üretilen sade yağdan yararlanılmıştır.

3.2.Yöntem

3.2.1.Tuzlu Yoğurt Üretimi

İnek ve keçi sütlerinin gerekli kontrolleri yapıldıktan sonra çift cidarlı ve buharla ısıtılan paslanmaz çelik pastörizatörlere alınarak 100°C'de 1 dakika kaynatılmıştır. Paslanmaz çelik kovalara alınarak 43°C'ye kadar soğutulan sütlere %2.5 oranında Visby firmasının Yoğurt 1 kültüründen (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus ve Streptococcus thermophilus*) (1:1) aşılanmıştır. Sütler pH 4.7 olana kadar inkübasyon dolabında 42±1°C'de 2.5-3.0 saat inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyon sonunda elde edilen yoğurtlar 15 dakika oda sıcaklığında kendi haline bırakılarak soğutulmuştur. Olgunlaştırma 4°C'de 24 saatte soğuk hava odasında gerçekleştirilmiştir.

Tuzlu yoğurt üretiminde yoğurdun bir kısmına süzme işlemi uygulanmış, bir kısmına uygulanmamıştır. Süzme işlemi uygulanmış yoğurtlardan tuzlu yoğurt üretiminde 21 kg yoğurt bez torbalara alınarak, yoğurt miktarının yarısı kadar serum ayrılacak şekilde 3.5-4.0 saat oda koşullarında süzülmüştür. Süzülen yoğurtlar, bakır kazana aktarılmış, tahta kaşıkla sürekli karıştırılarak kaynatılmış ve kaynamanın

başlamasından sonra 50 dakika daha pişirilmiştir. Uygulanan süreden 10 dakika önce başlangıçta koyulan yoğurt miktarı üzerinden %1 oranında (210 g) tuz ilavesi yapılmıştır.

Süzme işlemi uygulanmamış yoğurtlardan tuzlu yoğurt üretiminde bakır kazana 20 kg yoğurt alınmış ve tahta kaşıkla sürekli karıştırılarak kaynadıktan sonra 110 dakika daha pişirilmiştir. Yine tuz, süzülmüş yoğurtlarda olduğu gibi pişirme süresi tamamlanmadan 10 dakika önce başlangıçta koyulan yoğurt miktarı üzerinden %1 oranında (200 g) elde edilmiştir. Sonra ocaktan alınarak kendi halinde soğuması sağlanmıştır.

Elde edilen tuzlu yoğurtlar, plastik ambalajlara doldurulduktan sonra üzerine eritilip, soğutulmuş sade yağ dökülmüştür. Örnekler analizler tamamlanıncaya kadar buzdolabı koşullarında (+4±1°C) ve oda koşullarında (20±1°C) muhafaza edilmiştir. Uygulanan tuzlu yoğurt üretimi akış şeması Şekil 3.1.'de verilmiştir.

Tuzlu yoğurt üretimi 1999 Ağustos ayında birer hafta arayla üç tekerrürlü olarak gerçekleştirilmiştir. Sütlerin, yoğurtların, süzme yoğurtların ve serumun bileşimi saptanmış, tuzlu yoğurtların fizikokimyasal, duyusal ve mikrobiyolojik analizleri üretimin ilk gününde ve depolamanın 1., 2., 3., 4., 5., 6. aylarında yapılmıştır.

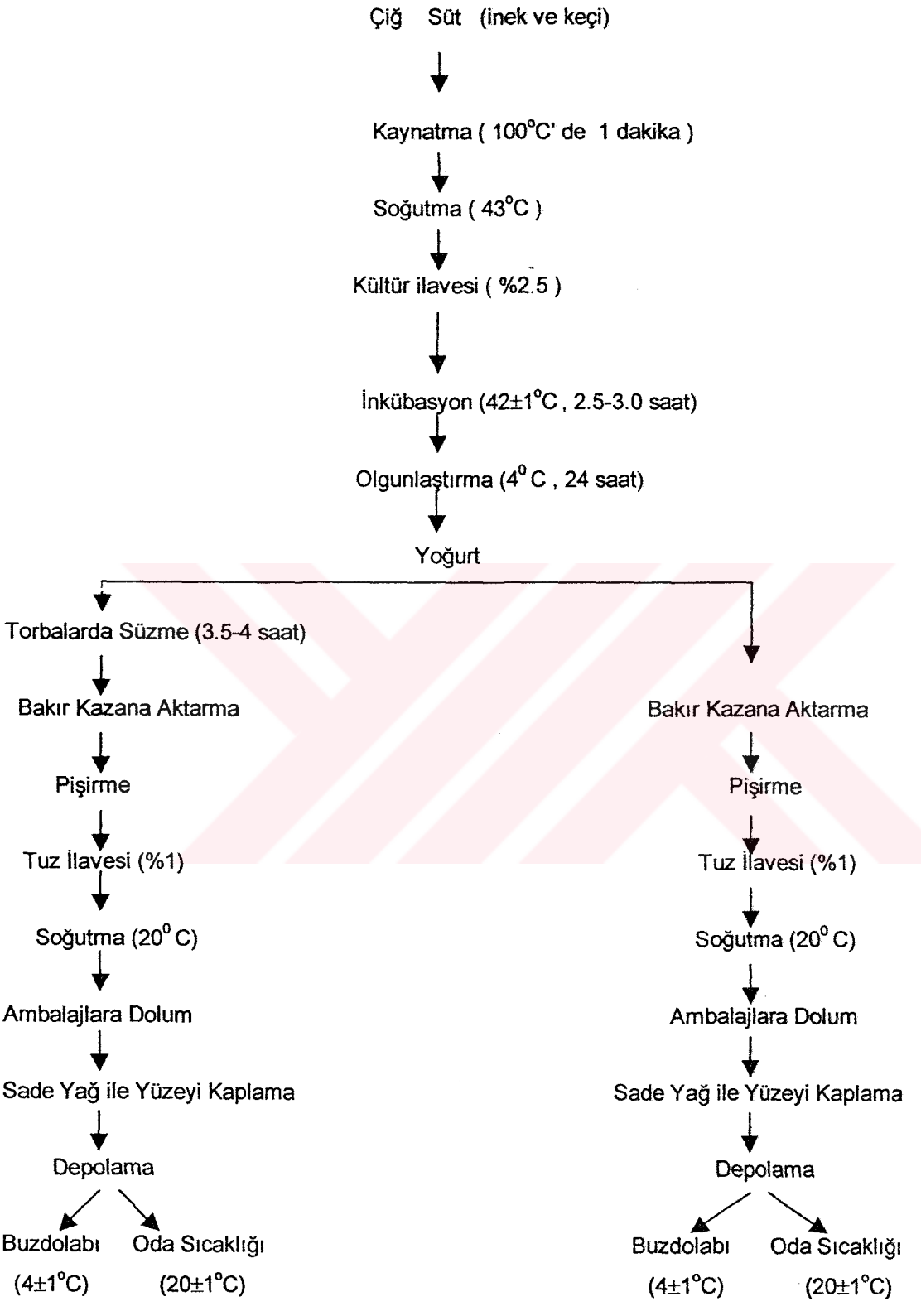
3.2.2.Uygulanan Analiz Yöntemleri

3.2.2.1.Fizikokimyasal Analiz Yöntemleri

Araştırmada kullanılan analiz yöntemleri ve uygulanışları konuların birbirine yakınlığına göre sıralanarak özetle aşağıda verilmiştir:

3.2.2.1.(1). pH Değeri Tayini

Süt ve serum örneklerinde doğrudan, yoğurt, süzme yoğurdu ve tuzlu yoğurt örneklerinde ise iyice karıştırılmış örneğin saf su ile 1:1 karışımı kullanılarak bulunmuştur (Anon., 1983). Ölçümlerde Beckman pH metresi kullanılmıştır.



Şekil 3.1. Süzülmüş ve Süzülmemiş Yoğurtlardan Tuzlu Yoğurt Üretim Akış Şeması

3.2.2.1.(2). Titrasyon Asitliği Tayini

Sütlerde, yoğurtlarda, süzme yoğurtlarda, serumda ve tuzlu yoğurtlarda alkali titrasyon yöntemi ile belirlenmiş ve sonuçlar % laktik asit cinsinden verilmiştir (Ling, 1963; Anon., 1983; TSE, 1989).

3.2.2.1.(3). Kurumadde Tayini

Süt, yoğurt, süzme yoğurt, serum ve tuzlu yoğurt örneklerinde gravimetrik yöntem ile belirlenmiştir (AOAC, 1970; Yöney, 1973; TSE, 1989).

3.2.2.1.(4). Yağ Tayini

Sütlerde, yoğurtlarda, süzme yoğurtlarda, serumda ve tuzlu yoğurtlarda Gerber bütirometreleri kullanılarak Gerber yöntemine göre yapılmıştır (Yöney, 1973; TSE, 1989).

3.2.2.1.(5). Yağsız Kurumadde Değeri

Toplam kurumaddeden yağ miktarının çıkarılması ile hesaplanarak bulunmuştur.

3.2.2.1.(6). Protein Tayini

Protein tayini sütlerde, yoğurtlarda, süzme yoğurtlarda, serumda ve tuzlu yoğurtlarda Mikro Kjeldahl yöntemi ile bulunan toplam azot miktarının 6.38 faktörü ile çarpılarak hesaplanması yoluyla bulunmuştur (Ling, 1963; Anon., 1983).

3.2.2.1.(7). Laktoz Tayini

Süt, yoğurt, süzme yoğurt, serum ve tuzlu yoğurt örneklerinde laktoz tayini Lane-Eynon yöntemi ile belirlenmiştir (AOAC, 1970; Sezgin, 1979; Anon., 1983).

3.2.2.1.(8). Tuz Tayini

Tuzlu yoğurtlarda tuz miktarı Mohr Titrasyon yöntemine göre saptanmıştır (Anon., 1983).

3.2.2.1.(9). Kül Tayini

Kül miktarı, tüm örneklerde 525± 25^{0}C'de kül fırınında yakma sonucunda gravimetrik yöntem ile belirlenmiştir (Anon., 1983; Kurt, 1984).

3.2.2.1.(10). Uçucu Yağ Asitleri Tayini

Tuzlu yoğurt örneklerinde uçucu yağ asitleri tayini Kosikowski (1978)'ye göre tespit edilmiştir. Bunun için homojen hale getirilmiş yoğurt örneğinden 1 gr alınıp 50 ml'lik kjeldahl balonuna konulmış ve bunun üzerine 3.5 g $MgSO_4.7H_2O$, 5 ml %10'luk H_2SO_4 çözeltisi ile 30 ml saf su doldurulmuştur. Toplanan 28 ml'lik destilata %1'lik fenolftalein (indikatör) çözeltisinden 3-5 damla ilave edilerek 0.1 N NaOH ile uçuk pembe renk oluşana (pH: 8.3) kadar titre edilmiştir. Örneklerin toplam uçucu yağ asitleri içeriği 10 g örnek için harcanan NaOH (ml)'in 100 gramda olması gereken miktarı hesaplanarak bulunmuştur (ml NaOH/100 g).

3.2.2.1.(11). Asetaldehit Tayini

Tuzlu yoğurtlarda asetaldehit Less ve Jago (1969) tarafından belirtilen yönteme göre iyodimetrik olarak belirlenmiştir. 10 g yoğurt örneği 30 ml saf su yardımıyla Mikro Kjeldahl düzeninę verilmiş ve 10ml destilat toplanmıştır.

Destilattaki asetaldehiti bağlamak için ortalama 1ml Na-bisülfit (2.6g Na-bisülfit 100ml'ye tamamlamak suretiyle hazırlanmıştır) çözeltisi ilave edilmiştir. Na-bisülfit ve asetaldehit arasında meydana gelen reaksiyonu geri dönüşümsüz hale getirmek amacıyla karışımın pH'sı 0.01N NaOH çözeltisi yardımı ile 9'a ayarladıktan sonra karanlık bir yerde 15 dakika bekletilmiştir. İndikatör olarak %1 nişasta çözeltisinden 1ml katıp mor renge kadar 0.1 ve 0.005 N iyot çözeltisi ile titre edilmiştir. 0.005 N iyot çözeltisinden yapılan son harcama formülde yerine konarak ppm olarak asetaldehit saptanmıştır.

$$\text{Asetaldehit (ppm)} = \frac{44 \times \text{harcanan (ml)} \times \text{N iyot} \times 1000}{\text{örnek miktarı (g)} \times 2}$$

3.2.2.1.(12). Tirozin Tayini

Spektrofotometrik olarak Hull (1947)'a göre belirlenmiştir. Bu amaçla homojen hale getirilmiş tuzlu yoğurt örneğinden rodajlı tüplere 1'er gram alınıp üzerine 4 ml çift destile su, 0.72 N TCA çözeltisinden 10 ml ilave edilmiş ve tüp karıştırıcısında karıştırılmıştır. Karışım 10 dakika karanlık bir yerde bekletildikten sonra, Whatman 42 filtre kağıdından süzülmüştür. Buradan ayrılan 5 ml süzüntüye 10 ml $NaCO_3$ - $Na_4P_2O_7$ çözeltisinden (150 gram $NaCO_3$ ve 20 gram $Na_4P_2O_7$' in hacmi çift destile su ile 1000ml'ye tamamlanmak suretiyle hazırlanmıştır) ilave edilmiş ve iyice karışımları sağlanmıştır. Bu karışım üzerine 3 ml folin ciocalteus çözeltisinden (1 kısım folin ciocalteus 2 kısım çift destile su karışımı) eklenerek 4500 devirde 20 dakika santrifüj edilmiş ve 650 nm dalga boyunda spektrofotometrik ölçüm yapılmıştır. Hesaplamalar oluşturulan standart eğriye göre yapılmıştır.

3.2.2.1.(13). Pıhtı Sıkılığı Tayini

Ölçümler 3±1°C'de SUR BERLIN PNR 6 marka penetrometre kullanılarak yapılmış ve sonuçlar 15 g ağırlığındaki 45°'lik konik başlığın 3 sn'deki batma derinliği 1/10 mm olarak verilmiştir (Akın, 1996).

3.2.2.2. Mikrobiyolojik Analiz Yöntemleri

Tuzlu yoğurtlardan 5 g örneğin 45 ml ringer çözeltisi ile havanda tamamen ezilmesinden sonra 1 ml alınarak 10^{-2}'den 10^{-6}'ya kadar değişen dilüsyonları hazırlanmıştır. Değişik grup mikroorganizmalar için önceden hazırlanmış petri kutularına, uygun dilüsyonlardan 10^{-1}'lik dilüsyon için 0.5 ml, takip eden dilüsyonlar için ise 0.1'er ml alınarak sürme ekim yöntemi uygulanmıştır. İnkübasyon sonunda koloni sayım tekniği kullanılarak sayım yapılmıştır.

3.2.2.2.(1). Toplam Aerob Mezofilik Bakteri Sayımı

Plate Count Agar (Merck 5463) besiyeri kullanılarak ve 30°C'de 48 saat süreyle inkübe edilerek belirlenmiştir (TSE, 1989).

3.2.2.2.(2). Maya ve Küf Sayımı

Patato Dextrose Agar (Merck 0130) besiyeri kullanılarak 25°C'de 3-4 gün süreyle inkübe edilerek belirlenmiştir (TSE, 1989; Gürgün ve Halkman, 1990).

3.2.2.2.(3). Spor Oluşturan Bakteri Sayımı

80°C'de 10 dakika süre ile ısıl işlem uygulanan örnekler Plate Count Agar (Merck 5463) besiyerine ekilerek 30°C'de 48 saat inkübasyona bırakılması sonucunda belirlenmiştir (Oysun, 1991).

3.2.2.2.(4). Psikrotrof Bakteri Sayımı

Plate Count Agar (Merck 5463) besiyeri kullanılarak ve 7±1°C'de 10 gün süreyle inkübe edilerek belirlenmiştir (Oysun, 1991).

3.2.2.2.(5). Koliform Grubu Bakteri ve *Escherichia Coli* Sayımı

Endo Agar (Merck 4044) besiyeri kullanılarak ve 37°C'de 24 saat süreyle inkübe edilerek saptanmıştır (TSE, 1989; Aran ve ark., 1994).

3.2.2.3. Duyusal Analizler

İnek ve keçi sütlerinden üretilen tuzlu yoğurt örneklerinin duyusal değerlendirmesi için 7 kişilik bir panelist grup oluşturulmuştur.

Duyusal Analizler için Çizelge 3.1.'de görülen form kullanılmıştır. "20 Tam Puan Değerlendirme Sistemi" esas alınarak uygulanan analizlerde, "Renk ve Görünüş" 5 tam puan, "Koku" 5 tam puan, "Kıvam" 5 tam puan, "Tat" 5 tam puan üzerinden değerlendirilmiştir.

3.2.2.4. İstatistik Analizler

Süt, yoğurt, torba yoğurt ve serumların kimyasal analizlerinin değerlendirilmesi "Tesadüf Parselleri Deneme Planı"na göre, tuzlu yoğurtların fizikokimyasal analizlerinin istatistik olarak değerlendirilmeleri "Tekerrürlü Tesadüf Blokları Deneme Planı" na göre yapılmıştır. Tuzlu yoğurtların mikrobiyolojik ve duyusal analiz sonuçlarının değerlendirilmesinde ise öncelikle "Açı Transformasyonu" uygulanmış daha sonra varyans analizi yapılmıştır. Ortalamaların birbirinden farklılığını belirlemek amacıyla "Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi" uygulanmıştır. Tuzlu yoğurtların üretiminde kullanılan hammaddelerin bileşimlerinin karşılaştırılmasında iki grup olduğu için Duncan testi uygulanmamıştır. İstatistik analizlerin tümünde "SPSS Paket Programı" kullanılmıştır (Bek ve Efe, 1995).

Çizelge 3.1. Tuzlu Yoğurt Duyusal Değerlendirme Formu

Örnek Kodu: **Tarih: / /** **Panalistin Adı ve Soyadı:**	
TUZLU YOĞURT ÖZELLİKLERİ	**PUAN**
RENK VE GÖRÜNÜM (5 Puan)	
-Doğal süt renginde, serum ayrılması olmamış, homojen bir yapıda, temiz	5
-Açık krem renginde, serum ayrılması olmamış, yüzey durumu muntazam	4
-Koyu krem renginde, çok az serum ayrılması olmuş, çok az pütürlü	3
-Karamel, kirli renk, serum ayrılması olmuş	1-2
KOKU (5 Puan)	
-Taze, karakteristik süt ekşiliğinde	4-5
-Kendine has olmayan veya yabancı koku ihtiva eden	3
- Kendine has olmayan, çok fazla ekşi, yanık veya yabancı koku içeren	1-2
KIVAM (5 Puan)	
-Katı krema kıvamında, serum ayrılmamış	5
-Dolgun kıvamda, homojen, serumu az ayrılan	4
-Akıcığı az, hafif pütürlü yapıda ve serumu hemen ayrılan	3
-Çok akıcı veya çok katı, homojen olmayan ve pütürlü, fazla miktarda serumu ayrılan	1-2
TAT (5 Puan)	
-Kendine has hafif ekşimsi tat ve tuza sahip olan	4-5
-Hafif acımsı, hafif tuzlu, hafif peynirimsi yada hafif yanık tatta olan ve benzeri yabancı tat içeren	3
-Acı, yavan, yanık, isli, tuzlu, peynirimsi tatta olan ve benzer yabancı tat içeren	1-2

4.ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Farklı iki yöntem uygulanarak yapılan tuzlu yoğurt örneklerine ait hammadde analiz sonuçları ile tuzlu yoğurtların 0. ay fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal analiz sonuçları bu kısımda, tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan kimyasal özellikler Ek 1a ve Ek 1b'de, bu değerlerde depolama süresince görülen değişim Ek 1c ve Ek 1d'de, tuzlu yoğurtlara ait mikrobiyolojik özellikler Ek 2a ve Ek 2b'de, mikrobiyolojik özelliklerde depolama süresince görülen değişimler Ek 2c ve Ek 2d'de, örneklerin duyusal özellikleri Ek 3a ve Ek 3b'de, duyusal özelliklerde depolama süresince görülen değişimler ise Ek 3c ve Ek 3d'de standart hataları ile birlikte toplu olarak verilmiştir.

4.1. Hammaddenin Özellikleri

4.1.1. Tuzlu Yoğurt Üretiminde Kullanılan İnek ve Keçi Sütlerinin Bileşimleri

Tuzlu yoğurt üretiminde ayrı ayrı kullanılan, inek ve keçi sütlerinin bileşimleri Çizelge 4.1'de verilmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi inek sütlerinde ortalama 10.66 kurumadde, %2.72 yağ, %7.94 yağsız kurumadde, %3.10 protein, %4.09 laktoz ve %0.74 kül içeriği bulunurken, 6.81 pH değeri ve %0.13 titrasyon asitliği belirlenmiştir. Bu değerlere göre, çiğ sütlerde belirlenen bileşen değerlerinin inek sütü bileşimi için verilen sınırlar içerisinde bulunduğu yani inek sütlerinin kimyasal bileşim açısından "TSE 1018 Çiğ İnek Sütü" stardardına uygun olduğu ve yağ içeriğine göre ise "İkinci Sınıf Süt" e girdiği görülmektedir (TSE,1994). Üretimde kullanılan keçi sütlerinde ortalama %11.64 kurumadde, %3.53 yağ, %8.11 yağsız kurumadde, %3.72 protein, %3.50 laktoz, %0.83 kül içeriği bulunurken, 6.37 pH değeri ve %0.15 titrasyon asitliği belirlenmiştir. Verilen değerlere göre keçi sütleri de kimyasal bileşim açısından "TS 11046 Çiğ Keçi Sütü" standardına uygun olup, yağ içeriğine göre de "İkinci Sınıf Süt" sınıfına girmektedir

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

(TSE,1993). Sütler arasındaki farklılığın istatistiksel açıdan önemli olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan varyans analizi sonucunda inek ve keçi sütlerinin titrasyon asitliği, kurumadde ve laktoz oranları arasındaki farklılıklar önemli olarak bulunurken ($p<0.05$), pH, yağ, yağsız kurumadde, protein, kül oranları arasındaki farklılıkların önemli olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).

Çizelge 4.1. Tuzlu Yoğurt Üretiminde Kullanılan Çiğ Sütlerin Bileşimleri (n=3)

ÖRNEKLER		pH	Asitlik (%l.a.)	KM (%)	Yağ (%)	YKM (%)	Protein (%)	Laktoz (%)	Kül (%)
İnek Sütü	1. Tek.	6.79	0.13	10.20	2.40	7.80	2.90	4.15	0.74
	2.Tek.	6.80	0.14	10.87	2.80	8.07	2.95	4.37	0.72
	3.Tek.	6.85	0.13	10.90	2.95	7.95	3.45	3.75	0.75
	Ortalama	6.81 ±0.0186	0.13 ±0.003	10.66 ±0.229	2.72 ±0.164	7.94 ±0.078	3.10 ±0.176	4.09 ±0.182	0.74 ±0.009
Keçi Sütü	1. Tek.	6.00	0.15	11.57	3.70	7.87	3.55	3.47	0.80
	2.Tek.	6.52	0.16	12.06	3.70	8.36	3.80	3.65	0.85
	3.Tek.	6.59	0.14	11.29	3.20	8.09	3.80	3.38	0.85
	Ortalama	6.37 ±0.186	0.15 ±0.006	11.64 ±0.225	3.53 ±0.167	8.11 ±0.142	3.72 ±0.083	3.50 ±0.079	0.83 ±0.017

4.1.2. Tuzlu Yoğurt Üretiminde Kullanılan İnek ve Keçi Sütlerinden Elde Edilen Yoğurtların Bileşimleri

İnek ve keçi sütlerinden elde edilen yoğurtların bileşimleri Çizelge 4.2' de verilmiştir. Tuzlu yoğurt yapımında kullanılmak üzere üretilen inek yoğurtlarında ortalama %10.34 kurumadde, %2.77 yağ, %7.57 yağsız kurumadde , %3.33 protein, %3.42 laktoz, %0.75 kül içeriği bulunurken, 4.16 pH ve %0.87 titrasyon asitliği

belirlenmiştir. Araştırmada keçi yoğurdunun ortalama bileşimi %11.01 kurumadde, %3.60 yağ, %7.41 yağsız kurumadde , %3.73 protein, %2.81 laktoz, %0.82 kül, 4.01 pH ve %1.10 titrasyon asitliği olarak saptanmıştır. Bulunan bu değerlerin hammaddeleri olan inek ve keçi sütlerine bileşim olarak benzerlik gösterdikleri, fakat laktoz bileşeninin laktozun fermantasyonuna bağlı olarak azaldığı buna paralel olarak da, asitliğin arttığı ve pH değerlerinin düştüğü saptanmıştır. İnek ve keçi yoğurtlarının kimyasal özelliklerinin birbirinden farklılığını belirlemek amacıyla yapılan varyans analizinde pH ve protein değerleri arasındaki farklılık önemli olarak bulunurken ($p<0.05$), titrasyon asitliği, kurumadde, yağ, yağsız kurumadde, laktoz ve kül değerleri arasındaki farklılıkların önemli olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).

Çizelge 4.2. Tuzlu Yoğurt Üretiminde Kullanılan Yoğurtların Bileşimleri (n=3)

ÖRNEKLER		pH	Asitlik (%l.a.)	KM (%)	Yağ (%)	YKM (%)	Protein (%)	Laktoz (%)	Kül (%)
İnek Yoğurdu	1. Tek.	4.03	0.96	9.83	2.50	7.33	3.15	3.37	0.76
	2.Tek.	4.34	0.75	10.66	2.80	7.86	3.30	3.76	0.75
	3.Tek.	4.10	0.90	10.52	3.00	7.52	3.55	3.14	0.75
	Ortalama	4.16 ±0.094	0.87 ±0.062	10.34 ±0.257	2.77 ±0.145	7.57 ±0.155	3.33 ±0.117	3.42 ±0.181	0.75 ±0.003
Keçi Yoğurdu	1. Tek.	3.97	1.11	10.98	3.80	7.18	3.60	2.75	0.80
	2.Tek.	4.24	0.83	11.35	3.75	7.60	3.80	2.90	0.83
	3.Tek.	3.83	1.36	10.70	3.25	7.45	3.80	2.79	0.84
	Ortalama	4.01 ±0.120	1.10 ±0.153	11.01 ±0.188	3.60 ±0.176	7.41 ±0.123	3.73 ±0.067	2.81 ±0.045	0.82 ±0.012

4.1.3. Tuzlu Yoğurt Üretiminde Kullanılan İnek ve Keçi Yoğurtlarından Elde Edilen Torba Yoğurtlarının Bileşimleri

Süzme yöntemiyle tuzlu yoğurt üretiminde kullanılmak üzere yapılan inek ve keçi torba yoğurtlarının özellikleri Çizelge 4.3'de verilmiştir. Çizelgeden görüldüğü gibi inek torba yoğurtlarının ortalama %16.95 kurumadde, %6.48 yağ, %10.47 yağsız kurumadde, %6.83 protein, %2.85 laktoz ve %0.73 kül içerdiği, 3.96 pH ve %1.30 titrasyon asitliğine sahip olduğu belirlenmiştir. Keçi torba yoğurtlarının ise ortalama %18.07 kurumadde, %7.95 yağ, %10.12 yağsız kurumadde, %7.12 protein, %2.16 laktoz ve %0.83 kül içerdiği, 3.81 pH ve %1.50

Çizelge 4.3. Tuzlu Yoğurt Üretiminde Kullanılan Torba Yoğurtlarının Bileşimleri (n=3)

ÖRNEKLER		pH	Asitlik (%l.a.)	KM (%)	Yağ (%)	YKM (%)	Protein (%)	Laktoz (%)	Kül (%)
İnek Torba Yoğurdu	1. Tek.	3.89	1.41	16.65	6.40	10.25	6.75	2.77	0.68
	2.Tek.	4.00	1.21	17.00	6.40	10.60	6.75	3.08	0.71
	3.Tek.	4.00	1.27	17.20	6.65	10.55	7.00	2.70	0.80
	Ortalama	3.96 ±0.037	1.30 ±0.059	16.95 ±0.161	6.48 ±0.083	10.47 ±0.109	6.83 ±0.083	2.85 ±0.117	0.73 ±0.036
Keçi Torba Yoğurdu	1. Tek.	3.83	1.43	18.07	8.45	9.62	6.75	2.00	0.84
	2.Tek.	3.86	1.34	18.91	8.10	10.81	7.60	2.39	0.86
	3.Tek.	3.74	1.74	17.22	7.30	9.92	7.00	2.09	0.79
	Ortalama	3.81 ±0.036	1.50 ±0.121	18.07 ±0.488	7.95 ±0.340	10.12 ±0.357	7.12 ±0.252	2.16 ±0.118	0.83 ±0.021

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU DOKÜMANTASYON MERKEZİ

titrasyon asitliğine sahip olduğu bulunmuştur. Bu değerlerden torba yoğurdunun serum ayrılması nedeniyle laktoz dışında bileşiminin daha yoğun olduğu görülürken, titrasyon asitliği değerlerinin ise daha yüksek olduğu saptanmıştır. İnek ve keçi torba yoğurtlarının kimyasal özelliklerinin birbirinden farklılığını belirlemek amacıyla uygulanan varyans analizinde laktoz ve kül oranları arasındaki farklılık önemli bulunurken ($p<0.05$), pH, titrasyon asitliği, kurumadde, yağ, yağsız kurumadde, protein değerleri arasındaki farklılıkların önemli olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).

4.1.4. Tuzlu Yoğurt Üretimi Sırasında Elde Edilen İnek ve Keçi Serumlarının Bileşimleri

İnek ve keçi torba yoğurtlarına ait serumların bileşimleri Çizelge 4.4'de verilmiştir. Elde edilen inek serumunun ortalama bileşimi %5.24 kurumadde, %5.24 yağsız kurumadde, %0.68 protein, %3.86 laktoz, %0.66 kül, 4.23 pH ve %0.62 titrasyon asitliği olarak belirlenmiştir. Çalışmada keçi serumunun ortalama bileşimi %4.82 kurumadde, %4.82 yağsız kurumadde, %0.75 protein, %3.24 laktoz, %0.78 kül, 3.98 pH ve %0.84 titrasyon asitliği olarak saptanmıştır. Her iki süt çeşitinde de yağ bileşenine rastlanmamıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda, inek ve keçi torba yoğurtlarına ait serumların pH ve titrasyon asitliği değerleri, kurumadde, yağ, yağsız kurumadde, protein, laktoz ve kül oranları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Süzme işlemi sonunda oluşan inek serumunda 4.23 pH ve %0.62 titrasyon asitliği belirlenmiştir. Bu değerler 4.00 pH olarak verilen değerden yüksek, %0.77 titrasyon asitliği değerinden düşüktür (Nergiz ve Seçkin, 1998).

İnek serumunun ortalama bileşimi araştırmacılar tarafından %6.13 kurumadde, %0.00 yağ, %0.32 protein, %5.05 laktoz ve %0.76 kül olarak verilmiştir (Tamime ve ark, 1989b). Üretim sırasında elde edilen değerlerden protein miktarı yüksek bulunurken, kurumadde, laktoz ve kül miktarı düşük, yağ miktarı ise bu araştırma sonucuyla aynı bulunmuştur.

Yaz döneminde üretim sırasında elde edilen inek serumunun bileşimi ortalama olarak %5.72 kurumadde, %0.01 yağ, %0.39 protein, %0.72 kül olarak saptanmıştır (Tamime ve ark., 1991a). Belirlenen bu değerler Çizelge 4.4'de verilmiş değerler ile karşılaştırıldığında protein miktarının yüksek, kurumadde ve kül değerlerinin düşük, yağ oranının ise benzerlik gösterdiği saptanmıştır.

Araştırmacıların yine inek serumunda saptadıkları %6.21 kurumadde, %0.01 yağ, %0.30 protein ve %0.76 kül değerleri (Tamime ve ark. 1991c) Çizelge 4.4'de belirlenmiş protein değerinden düşük, kurumadde ve kül değerlerinden yüksektir. Yağ değeri ise benzerlik göstermektedir.

Çizelge 4.4. Süzme İşlemiyle Elde Edilen Serumların Bileşimleri (n=3)

ÖRNEKLER		pH	Asitlik (%l.a.)	KM (%)	Yağ (%)	YKM (%)	Protein (%)	Laktoz (%)	Kül (%)
İnek Serumu	1. Tek.	4.12	0.65	5.27	0.00	5.27	0.70	3.85	0.70
	2.Tek.	4.32	0.56	5.28	0.00	5.28	0.65	3.97	0.59
	3.Tek.	4.24	0.65	5.18	0.00	5.18	0.70	3.75	0.68
	Ortalama	4.23 ±0.058	0.62 ±0.030	5.24 ±0.032	0.00 ±0.000	5.24 ±0.032	0.68 ±0.0167	3.86 ±0.064	0.66 ±0.034
Keçi Serumu	1. Tek.	3.98	0.81	4.94	0.00	4.94	0.65	3.45	0.80
	2.Tek.	4.11	0.67	5.10	0.00	5.10	0.80	3.50	0.77
	3.Tek.	3.84	1.05	4.41	0.00	4.41	0.80	2.78	0.77
	Ortalama	3.98 ±0.078	0.84 ±0.111	4.82 ±0.209	0.00 ±0.000	4.82 ±0.209	0.75 ±0.050	3.24 ±0.232	0.78 ±0.010

İnek serumunun bileşimi %4.20 kurumadde, %0.03 yağ, %0.30 protein, %3.32 laktoz ve %0.50 kül olarak belirlenmiştir (Nergiz ve Seçkin, 1998). Bu değerler

çalışmada elde edilen değerlerle karşılaştırıldığında kurumadde, protein, laktoz ve kül bileşeninden düşük, yağ değeriyle ise uyum içinde olduğu görülmektedir.

İnek serumunun ortalama bileşimi araştırmacılar tarafından %4.84 kurumadde, %0.00 yağ, %0.49 protein, %4.06 laktoz, 4.05 pH ve %0.71 titrasyon asitliği olarak verilmiştir (Şahan ve Say, baskıda). Bu değerler Çizelge 4.4'deki değerlerle karşılaştırıldığında kurumadde, protein ve pH değerlerinin düşük, titrasyon asitliği ve laktoz değerlerinin yüksek olduğu saptanmış, yağ değeri ise bu araştırma sonucuyla aynı bulunmuştur.

Araştırmacıların inek serumu yanında keçi serumu üzerinde yaptıkları çalışma sonucunda keçi serumunda %8.75 kurumadde, %0.40 yağ, %0.91 protein ve %1.27 kül olduğunu belirlemişlerdir (Tamime ve ark., 1991c). Bu değerler Çizelge 4.4'deki değerlerle kıyaslandığında kurumadde, yağ, protein ve kül içeriklerinin yüksek olduğu görülmektedir.

Serumun yağ içeriğinin diğer araştırıcıların belirledikleri gibi %0.00-0.40 sınırları arasında olması yoğurtta bulunan yağ globüllerinin pıhtı yapısı içinde yer alması, süzme aşamasında serumla birlikte ortamdan uzaklaşmayıp torbada tutulmasıyla açıklanmıştır (Nergiz ve Seçkin, 1998). Yine yapılan bir çalışmada yağın %99'unun kitlede tutulduğu, %0.72-%0.83'nün ise seruma geçtiği saptanmıştır (Atamer ve ark., 1990).

Araştırmalarda süzme ile ortamdan ayrılan serumun yağ dışında besin öğeleri miktarının yüksek olması, koagüle olmamış proteoz-pepton, protein olmayan azotlu bileşikler ve diğer çözünmüş bileşikler özellikle de kazein kompleksine bağlı olarak bulunan mineral tuzları da içermesinden kaynaklandığı açıklanmıştır (Atamer ve ark., 1988; Tamime ve Robinson, 1988).

4.2. Tuzlu Yoğurtların Fizikokimyasal Özellikleri

4.2.1. Tuzlu Yoğurtların 0. Ay Fizikokimyasal Özellikleri

Depolama koşullarının tuzlu yoğurtların bazı özelliklerine etkisini ortaya koyabilmek amacıyla depolamadan önce örneklerin bileşimi saptanarak sonuçlar Çizelge 4.5'de standart hataları ile birlikte verilmiştir.

Çizelge 4.5. Tuzlu Yoğurtların 0. Ay Fizikokimyasal Analiz Sonuçları (n=3)

ÖZELLİK	İS	İM	KS	KM
PH	4.24 ± 0.030	4.20 ± 0.070	3.89 ± 0.650	4.09 ± 0.135
Titrasyon Asitliği(%l.a.)	1.01 ± 0.000	1.08 ± 0.010	1.18 ± 0.320	1.18 ± 0.275
KM (%)	28.28 ± 1.870	22.72 ± 1.870	26.72 ± 2.060	23.27 ± 0.760
Yağ (%)	8.90 ± 0.400	5.52 ± 0.615	10.25 ± 1.550	6.94 ± 0.535
YKM (%)	19.38 ± 1.470	18.31 ± 1.255	17.67 ± 0.510	17.68 ± 0.225
Protein (%)	9.92 ± 1.725	7.64 ± 0.465	10.38 ± 0.885	8.05 ± 0.700
Laktoz (%)	4.52 ± 0.730	6.72 ± 0.570	3.11 ± 0.100	5.85 ± 0.810
Tuz (%)	3.95 ± 0.380	3.06 ± 0.520	2.89 ± 0.160	2.76 ± 0.665
Tuz Hariç Kül (%)	0.85 ± 0.130	0.77 ± 0.165	1.15 ± 0.355	0.97 ± 0.690
UYA(ml 0.1N NaOH/100g)	2.438 ± 0.438	2.875 ± 0.375	3.500 ± 0.500	3.250 ± 0.750
Asetaldehit (ppm)	3.89 ± 0.300	5.68 ± 0.900	4.79 ± 1.195	4.79 ± 1.195
Tirozin (mg/g)	0.150 ± 0.002	0.170 ± 0.011	0.270 ± 0.035	0.228 ± 0.007
Pıhtı Sıkılığı (1/10 mm)	270.84±29.835	245.09±6.585	234.50±24.000	245.25±31.250

4.2.1.1. pH

Tuzlu yoğurtlarda ortalama pH değerleri Çizelge 4.5'den de görüldüğü gibi süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için 4.24 ve 3.89, süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için 4.20 ve 4.09 olarak bulunmuştur.

Bu değerler incelendiğinde inek sütünden yapılan tuzlu yoğurtların pH değerlerinin, keçi sütünden yapılanlardan daha yüksek olduğu görülmektedir. İnek ve keçi yoğurdu üzerine yapılmış bir çalışmada da aynı sonuca varılmıştır (Akın ve Konar, 1997). Yapılan istatistik analizler süt çeşitinin pH değeri üzerinde etkili olduğunu ($p<0.05$), yoğurda uygulanan süzme işlemi ve "süt çeşiti x süzme işlemi" interaksiyonunun ise etkili olmadığını ($p>0.05$) göstermiştir.

Tuzlu yoğurt örneklerinin pH değerleri tuzlu yoğurt üzerine yapılan piyasa araştırmasında belirlenen 3.66 (Şahan ve Say, 1998) değerinden yüksek bulunurken, süzülmüş ve süzülmemiş yoğurtlardan üretilen sırasıyla 3.86-4.22 ve 3.83-4.24 (Şahan ve Say, baskıda) değerlerine benzer bulunmuştur. Tuzlu yoğurtların asitlik değerleri özellikle üretimde kullanılan yoğurdun asitliğine bağlı olmaktadır (Şahan ve Say, 1998).

Van ve yöresinde üretimi yapılan ve tuzlu yoğurda benzeyen kış yoğurdunun pH değeri ise 4.11 olarak belirlenmiştir (Ocak, 1996). İnek tuzlu yoğurtlarında belirlenen pH değerleri torba yoğurtlarında saptanan pH değerleriyle karşılaştırıldığında 3.52 (Atamer ve ark., 1988), 4.06 (Uysal, 1993), ve 3.67 (Seçkin ve Nergiz, 1997) değerlerinden yüksek bulunmuştur. Keçi tuzlu yoğurdu pH değerleri ise keçi torba yoğurdunda belirlenen 3.46 değerinden yüksek bulunurken, keçi sütünden yapılan torba yoğurtlarının en düşük pH derecesine sahip oldukları belirlenmiştir (Uysal, 1993).

İnek tuzlu yoğurtları benzer bir ürün olan inek labnehleri ile karşılaştırıldığında 4.23 (Tamime ve ark., 1991b) değerine benzer, 3.59 (Rosenthal ve ark., 1980), 4.01 (Salji ve ark., 1983), 3.86 (Salji ve ark., 1987a) ve 3.85-4.00

(Hamad ve Al-Sheikh, 1989) değerlerinden yüksek olduğu saptanmıştır. Ayrıca inek labnehlerinin pH değerlerinin keçi labnehlerine göre yüksek olduğu araştırmacılar tarafından belirlenmiştir (Rao ve ark., 1987; Tamime ve ark., 1991c).

4.2.1.2. Titrasyon Asitliği

Tuzlu yoğurtların tat ve aromasıyla ilgili bir kalite kriteri olan titrasyon asitliği değerleri Çizelge 4.5'den de görüldüğü gibi süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için %1.01 ve %1.18, süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için ise %1.08 ve %1.18 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.5'deki değerler incelendiğinde tuzlu yoğurtların titrasyon asitliği değerleri arasında belirgin farklılıkların olmadığı görülmektedir. Yapılan istatistik analizler sonucunda süt çeşiti, yoğurda uygulanan süzme işlemi ve "süt çeşiti x süzme işlemi" interaksiyonunun titrasyon asitliğine etkisinin önemli olmadığı bulunmuştur ($p>0.05$).

Tuzlu yoğurt üzerine yapılan çalışmalarda saptanan %2.57 (Yöney, 1967), %3.22 (Gönç ve Oktar, 1973), %2.03 (Şahan ve Say, 1998), %2.20 (Güler ve Avşar, 1999) titrasyon asitliği değerleri çalışmada saptanan değerlerden yüksek bulunmuştur. Ayrıca titrasyon asitliği içerikleri süzülmüş yoğurttan yapılan tuzlu yoğurtlarda bulunan %1.94 (Yöney, 1965) değerinden düşük, %0.44 -1.10 (Şahan ve Say, baskıda) değerine benzer, süzülmemiş yoğurttan yapılan tuzlu yoğurtlarda belirlenen %1.64 (Yöney, 1965) değerinden düşük, %0.94 -1.58 (Şahan ve Say, baskıda) değerine benzer bulunmuştur.

Kış yoğurdu örneklerine ait %2.06 (Ocak, 1996), tulum yoğurtlarındaki %2.13 (Yaygın, 1998), peskütan örneklerindeki %1.76 (Kurt ve ark., 1982) ve %1.89 (Kurt ve Çağlar, 1988), kurutlardaki %1.34 (Akyüz ve Gülümser, 1987) değerlerinden düşük bulunmuştur.

Süzülmüş tuzlu yoğurtlarda belirlenen titrasyon asitliği değerleri inek torba yoğurtlarındaki %1.40 (Yöney, 1965), %1.72 (Töral ve ark., 1985), %2.26 (Atamer ve ark., 1988), %2.02 (Uysal, 1993), %2.44 (Çağlar ve ark., 1997), %1.74 (Seçkin ve Nergiz, 1997) ve %1.43–1.95 (Kırdar ve Gün, 1999) değerlerinden düşük olduğu saptanmıştır. Keçi tuzlu yoğurtları keçi torba yoğurdu ile karşılaştırıldığında ise %2.55 (Uysal, 1993) değerinden düşük olduğu görülmektedir.

İnek tuzlu yoğurtları inek sütünden yapılmış labnehler ile karşılaştırıldığında titrasyon asitlikleri %3.42 (Rosenthal ve ark., 1980), %1.86 (Salji ve ark., 1987a), %2.22 (Rao ve ark., 1987), %1.60–1.75 (Hamad ve Al-Sheikh, 1989) ve %1.46 (Tamime ve ark., 1991c) değerlerinden düşük olduğu bulunmuştur. Süzülmüş keçi tuzlu yoğurtları keçi sütünden yapılmış labnehler ile karşılaştırıldığında da %2.19 (Rao ve ark., 1987) ve %1.56 (Uysal, 1993) değerinden düşük olduğu görülmektedir.

Çalışmadaki örneklere ait titrasyon asitliği değerlerinin düşük çıkması hammadde olarak kullanılan yoğurtların asitliğinin düşük olması ile açıklanabilir. Yoğurt asitliğinin düşük olması ise ilave edilen kültürde asitliği oluşturan basillerin oran bakımından koklara nazaran az olması yada inkübasyon sıcaklığının kokların daha iyi gelişimini sağlayacak derecede olması ile ilgilidir.

4.2.1.3. Kurumadde

Tuzlu yoğurtlarda ortalama kurumadde değerleri Çizelge 4.5'den de görüldüğü gibi süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için %28.28 ve %26.72 iken, süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için %22.72 ve %23.27 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.5'den görüldüğü gibi inek ve keçi tuzlu yoğurtlarının kurumadde oranları bir miktar farklılık göstermiş fakat yapılan istatistik analizler sonucunda süt çeşitinin, yoğurda uygulanan süzme işleminin ve "süt çeşiti x süzme işlemi" interaksiyonunun kurumaddeye etkisinin önemli olmadığı bulunmuştur ($p>0.05$).

Elde edilen bu değerlerin süzülmüş inek tuzlu yoğurtlarında bulunan %24.45 değeri ile süzülmemiş tuzlu yoğurtlardaki %22.52 değerinden yüksek olduğu görülmüştür (Yöney, 1965). Fakat süzülmüş ve süzülmemiş örneklerin kurumadde oranları birbirleriyle karşılaştırıldığında çalışma sonucuyla benzerlik göstermiştir.

Süzülmüş inek tuzlu yoğurtlarında belirlenen değer inek torba yoğurtlarındaki %26.75 (Uysal, 1993), %26.39 (Seçkin ve Nergiz, 1997) ve %18.00-26.96 (Kırdar ve Gün, 1999) değerlerinden yüksek bulunurken, süzülmemiş tuzlu yoğurt örneğinde belirlenen değerin düşük olduğu saptanmıştır. Keçi tuzlu yoğurtları keçi torba yoğurdu ile karşılaştırıldığında ise %28.89 (Uysal, 1993) değerinden düşük olduğu görülmektedir.

Tuzlu yoğurt örneklerinin kurumadde değerleri kış yoğurdunun kurumadde değerinden yüksek (Ocak, 1996), tulum yoğurdu (Yaygın, 1970) ve kurutun (Akyüz ve Gülümser, 1987; Akyüz ve ark, 1993) kurumadde değerlerinden düşük olduğu bulunmuştur. Bu durum kış yoğurdunun suyunun basit olarak üzerine bez serilerek alınması, tulum yoğurtlarının tuzlu yoğurtlara göre daha uzun süre tulumda süzülmeye bırakılması, kurutun ise uygulanan pişirme ve tuzlama işlemi yanında güneşte kurutulması ile açıklanabilir.

İnek tuzlu yoğurtları benzer bir ürün olan inek labnehi ile karşılaştırıldığında kurumadde değeri %24.23 (Tamime ve ark, 1991c) değerinden yüksek, %53.59 (Rao ve ark, 1987) değerinden düşük olduğu bulunmuştur. Keçi tuzlu yoğurtları da keçi labnehi ile karşılaştırıldığında %20.54 (Tamime ve ark, 1991c) değerinden yüksek, %56.34 (Rao ve ark, 1987) değerinden düşük olduğu saptanmıştır.

4.2.1.4. Yağ

Tuzlu yoğurt örneklerine ait yağ değerleri Çizelge 4.5'den de görüldüğü gibi süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için %8.90 ve %10.25, süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için ise %5.52 ve %6.94 olarak saptanmıştır.

Bulunan bu değerler incelendiğinde süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtların yağ içeriğinin süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtlara göre daha yüksek olduğu görülmektedir. İstatistik analizler sonucunda yoğurda uygulanan süzme işleminin yağ oranları üzerine etkisinin önemli olduğu ortaya çıkmıştır ($p<0.05$). Süt çeşitinin ve "süt çeşiti x süzme işlemi" interaksiyonunun ise yağ oranları üzerine etkisinin önemli olmadığı bulunmuştur ($p>0.05$). Bu sonucun alınmasında başlıca neden, süzme işlemi uygulanarak yapılan tuzlu yoğurtlarda, yağın tamamına yakın bölümünün torbada tutulmasıdır. Bilindiği gibi yoğurt pıhtısı üç boyutlu bir ağdır ve bu yapının içinde yağ globülleri ve çözünmüş bileşikleri içeren serum bulunmaktadır. Yağ globüllerinin pıhtı yapısı içinde yer alması, süzme aşamasında serumla birlikte ortamdan ayrılmayıp, torbada tutulmasına neden olmuştur (Atamer ve ark., 1990). Ayrıca tuzlu yoğurtlarda saptanan yağ oranları, bu yoğurtlardaki kurumadde içeriği ile ilişkilidir. Örneğin en yüksek kurumadde içeriğine sahip süzülmüş yoğurttan yapılmış inek ve keçi tuzlu yoğurtlarının yağ oranları %8.90 ve %10.25 olarak bulunmuştur.

Süzülerek yapılan inek tuzlu yoğurtlarında yağ oranları %10.54 (Yöney, 1965) ve %2.00 ile %5.70 (Şahan ve Say, baskıda) değerleri arasında, süzülmeden yapılan yoğurtlarda ise %6.60 (Yöney, 1965) ve %2.20-4.00 (Şahan ve Say, baskıda) değerleri arasında verilmiştir. Verilen bu değerler araştırmada bulunan değerlerle farklılık göstermektedir. Bu farklılığın, tuzlu yoğurtların üretiminde yağlı, yağsız veya yarım yağlı sütlerin kullanılmasından kaynaklandığı düşünülebilir.

Süzülmüş inek tuzlu yoğurtlarında bulunan yağ değeri inek torba yoğurtlarındaki %6.00 (Yöney, 1965), %6.30 (Töral ve ark., 1985), %2.54 (Atamer ve ark., 1988), %8.15, %7.50, %6.84 (Atamer ve ark., 1990), %7.90 (Uysal, 1993), %7.58 (Çağlar ve ark., 1997) değerlerinden yüksek, %10.31 ile %11.00 (Atamer ve ark., 1993b), %11.49 (Seçkin ve Nergiz, 1997) ve %5.60-10.40 (Kırdar ve Gün, 1999) değerlerinden düşük olduğu bulunmuştur. Süzülmemiş tuzlu yoğurtlarda ise araştırıcıların belirledikleri değerlerden düşük olduğu saptanmıştır (Yöney, 1965; Töral ve ark., 1985; Atamer ve ark., 1990; Uysal, 1993; Atamer ve ark., 1993b; Çağlar ve ark., 1997; Seçkin ve Nergiz, 1997). Süzülmüş keçi tuzlu yoğurtları keçi

torba yoğurdu ile karşılaştırıldığında %9.90 (Uysal, 1993) değerinden yüksek, süzülmemiş keçi tuzlu yoğurtlarındakinden ise yüksek bulunmuştur.

Van yöresinde üretilen kış yoğurdunun %6.71 (Ocak, 1996) olan yağ değerinin düşük olması ise üretim sırasında, oluşan kaymak tabakasının alınmasından kaynaklanmaktadır. Peskütanın yağ değerinin %0.11 (Kurt ve ark., 1982) ve %3.66 (Kurt ve Çağlar, 1988) gibi düşük değerlere sahip olması ayran ve yağsız yoğurttan üretilmesi ile açıklanmıştır.

Süzülmüş inek tuzlu yoğurtları inek labnehi ile karşılaştırıldığında yağ değeri %8.14 (Salji ve ark., 1983), %8.34 (Salji ve ark., 1987a) değerlerinden yüksek bulunurken, süzülmemiş örneklerde ise tersi durumun sözkonusu olduğu belirlenmiştir. Ayrıca her iki inek tuzlu yoğurtları da araştırıcıların belirledikleri %20.00 (Rosenthal ve ark., 1980), %29.58 (Rao ve ark., 1987), %8.7-10.50 (Tamime ve ark., 1989b), %11.87 (Tamime ve ark., 1991b), %11.04 (Tamime ve ark., 1991c) değerlerinden düşüktür. Keçi labnehlerinde belirlenen %31.04 (Rao ve ark., 1987) değeri keçi tuzlu yoğurt örneklerinden yüksek bulunurken, %7.80 (Tamime ve ark., 1991c) değeri süzülmüş örneklerden düşük, süzülmemiş örneklerden ise yüksek olarak saptanmıştır.

4.2.1.5. Yağsız Kurumadde

Süt ve süt ürünlerinde yağ oranının değişken olması nedeniyle çoğunlukla yağsız kurumadde miktarı gözönüne alınıp, değerlendirmeler yapılması bu bileşenin önemli olduğunun işaretidir.

Tuzlu yoğurt örneklerine ait yağsız kurumadde değerleri Çizelge 4.5'den de görüldüğü gibi süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için %19.38 ve %17.67, süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için ise %18.31 ve %17.68 olarak belirlenmiştir.

Verilen değerler incelendiğinde tuzlu yoğurtların yağsız kurumadde içeriklerinin birbirine yakın olduğu saptanmıştır. İstatistik analizler sonucunda da süt

çeşitinin, yoğurda uygulanan süzme işleminin ve "süt çeşiti x süzme işlemi" interaksiyonunun yağsız kurumadde oranları üzerine etkisinin önemli olmadığı bulunmuştur ($p>0.05$).

Çalışmada belirlenen yağsız kurumadde değerleri araştırıcıların tuzlu yoğurt üzerinde yaptıkları çalışmada belirledikleri %16.60 (Biçer ve ark., 1995), %16.31 (Şahan ve Say, 1998), %15.30 (Güler ve Avşar, 1999) değerlerinden yüksek, %22.53 (Gönç ve Oktar, 1973) değerinden düşük olarak bulunmuştur. Süzülmüş ve süzülmemiş tuzlu yoğurtlar üzerinde yapılan çalışmalarda ise süzülmüş örneklerde yağsız kurumadde değerleri %16.45 (Yöney, 1965) ve %15.78-24.32 (Şahan ve Say, baskıda) olarak, süzülmemiş örneklerde ise %15.92 (Yöney, 1965) ve %17.82-26.82 (Şahan ve Say, baskıda) olarak bulunmuştur.

Kış yoğurtlarındaki %10.45 olarak belirlenen değer ise tuzlu yoğurt örneklerinde belirlenen değerlerden yaklaşık iki kat düşük bulunmuştur (Ocak, 1996). İnek ve keçi sütünden yapılan labnehlerin yağsız kurumadde değerlerinin tuzlu yoğurtlardaki yağsız kurumadde değerlerinden daha düşük olduğu saptanmıştır (Salji ve ark., 1983; Tamime ve ark., 1991b; Tamime ve ark., 1991c). Bu durumun yoğurt yapımında kullanılan hammadde sütlerin bileşiminin, yoğurt işleme ve muhafazasında uygulanan işlemlerin farklı oluşundan kaynaklandığını söylemek mümkündür.

4.2.1.6. Protein

Tuzlu yoğurt örneklerine ait protein değerleri Çizelge 4.5'den de görüldüğü gibi süzme işlemi uygulanmış yoğurttan yapılan inek ve keçi tuzlu yoğurtları için %9.92 ve %10.38, süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan yapılan inek ve keçi tuzlu yoğurtları için ise %7.64 ve %8.05 olarak bulunmuştur.

Protein içeriğinin hammadde olarak kullanılan torba yoğurtlarına göre daha yüksek olması, tuzlu yoğurdun dayanıklılığını arttırmaktadır. Özellikle yüksek proteinden dolayı artan buffer kapasitesi depolamada gelişen asitliği tolere ederek

ürün dayanımını olumlu yönde etkilemektedir (Renner, 1986; Seçkin ve Nergiz, 1997). Uygulanan istatistik analiz sonuçları süt çeşiti, yoğurda uygulanan süzme işlemi ve "süt çeşiti x süzme işlemi" interaksiyonunun protein değerleri üzerine etkisinin önemli olmadığını göstermiştir ($p>0.05$).

Süzülmüş ve süzülmemiş tuzlu yoğurt üzerinde yapılan bir çalışmada protein değerleri elde edilen protein değerlerinden yüksek çıkarken (Yöney, 1965), diğer bir araştırmadaki süzülmüş örneklerdeki protein değerlerinden yüksek, süzülmemiş örneklerdeki protein değerleriyle ise benzerlik göstermiştir (Şahan ve Say, baskıda). Araştırmacıların tuzlu yoğurt örneklerinde saptadıkları %9.80 (Biçer ve ark., 1995) ve %9.40 (Güler ve Avşar, 1999) protein değerleri süzülmüş tuzlu yoğurtlardaki değerlerden düşük, süzülmemiş örneklerdeki değerlerden yüksektir. Başka bir çalışmada ise %11.21 olarak bulunan protein değeri her iki tip tuzlu yoğurt örneğinden yüksek olduğu belirlenmiştir (Gönç ve Oktar, 1973). Diğer araştırıcıların saptadığı %10.04 protein değerinin süzülmüş örneğe benzerlik gösterdiği, süzülmemiş örnekten ise yüksek bulunduğu belirlenmiştir (Şahan ve Say, 1998).

Torba yoğurdu üzerinde yapılan çalışmalar tuzlu yoğurt örnekleri ile karşılaştırıldığında protein değerlerinin %12.01 (Atamer ve ark., 1988), %19.02 (Çağlar ve ark., 1997) ve %10.67 (Seçkin ve Nergiz, 1997) değerlerinden düşük olduğu belirlenmiştir. Keçi sütünden yapılmış torba yoğurdunda %10.03 olan protein değerinin süzülmüş keçi tuzlu yoğurdundan düşük, süzülmemiş keçi tuzlu yoğurdundan yüksek olduğu saptanmıştır (Uysal, 1993).

Yaygın (1998), tulum yoğurdunda %10.06 olarak belirlenen protein miktarının yüksek olmasından dolayı bu yoğurdu torba ve pişmiş yoğurttan daha zengin bir besin maddesi olarak tanımlamıştır.

Başka bir çalışmada kurumadde, protein ve yağ oranlarının inek labnehinde keçi labnehine göre daha yüksek bulunduğu belirtilirken bunun sebebi inek konsantre yoğurdundaki kurumadde miktarının sütüne göre yaklaşık iki katına çıkması (%194), keçi konsantre yoğurdunda ise sadece %128 olmasıdır. Bu farklılıklar, yoğurttaki proteinlerin kimyasına özellikle de kazeine ve kazeinin sütlerdeki oranına bağlıdır (Tamime ve ark., 1991c).

4.2.1.7. Laktoz

Tuzlu yoğurtların laktoz değerleri Çizelge 4.5'den de görüldüğü gibi süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için %4.52 ve %3.11, süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için %6.72 ve %5.85 olarak belirlenmiştir.

Süzme işlemi uygulanarak üretilen tuzlu yoğurtların laktoz oranlarının süzme işlemi uygulanmamış olan tuzlu yoğurtlara göre daha az olarak belirlenmesi üretim aşamasında fermente olmayan laktozun büyük bir kısmının suda çözünmesi ve daha sonra serum ile birlikte ortamdan ayrılmasıyla açıklanabilir (Çağlar ve ark., 1997). Bu çalışmaya benzer olarak yapılan bir çalışmada da süzme işlemi uygulanarak üretilen tuzlu yoğurtların laktoz miktarının süzme işlemi uygulanmadan üretilen tuzlu yoğurtlardaki değerden fazla olduğu bulunmuştur (Şahan ve Say, baskıda). Yapılan varyans analizi sonucunda yoğurda uygulanan süzme işleminin laktoz oranları üzerine olan etkisi önemli bulunurken ($p<0.05$), süt çeşiti, "süt çeşiti x süzme işlemi" interaksiyonunun laktoz değerleri üzerine etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).

İnek tuzlu yoğurdu üzerine yapılan çalışmalarda saptanan %4.40 (Yöney, 1967), %1.43 (Şahan ve Say, 1998) laktoz değerleri elde edilen değerlerden düşük bulunurken, %5.69 (Gönç ve Oktar, 1973) değeri süzülerek yapılan inek tuzlu yoğurt örneklerinden yüksek, süzülmeden yapılan inek tuzlu yoğurt örneklerinden ise düşük olduğu saptanmıştır.

İnek tuzlu yoğurtlarından elde edilen laktoz değeri torba yoğurtlarında saptanan laktoz değerleriyle karşılaştırıldığında %7.48 (Uysal, 1993), %6.95-7.60 (Atamer ve ark., 1993b) değerlerinden düşük, %4.18 (Atamer ve ark., 1988) ve %3.36 (Seçkin ve Nergiz, 1997) değerlerinden yüksek olduğu bulunmuştur. Keçi tuzlu yoğurtlarının keçi torba yoğurtlarında belirlenen %6.13 değerinden düşük olduğu belirlenmiştir (Uysal, 1993).

İnek tuzlu yoğurtları inek sütünden yapılmış labnehler ile karşılaştırıldığında %3.51 (Salji ve ark., 1987a), %1.77-3.51 (Salji ve ark., 1987b) ve %4.16 (Özer ve ark., 1999ab) değerlerinden yüksek bulunmuştur. Bu konuda yapılan diğer çalışmalarda ise %4.91 (Salji ve ark., 1983) ve %5.16 (Özer ve ark., 1997) olarak verilen değerler süzülmüş tuzlu yoğurtlardaki değerden yüksek, süzülmemiş tuzlu yoğurttaki değerden düşük olduğu bulunmuştur.

4.2.1.8. Tuz

Tuzlu yoğurtlarda tuz, tad ve aroma kazandırmakta, dayanıklılığını arttırmakta ve randımanı yükseltmektedir (Şahan ve Say, 1998).

Tuzlu yoğurtların tuz içerikleri Çizelge 4.5'den de görüldüğü gibi süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için %3.95 ve %2.89, süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için %3.06 ve %2.76 olarak saptanmıştır.

Süzme işlemi uygulanarak üretilen tuzlu yoğurtların tuz içerikleri kurumaddeye bağlı olarak biraz daha yüksek bulunmasına rağmen istatistik analizler sonucunda süt çeşiti, süzme işlemi ve "süt çeşiti x süzme işlemi" interaksiyonunun tuz içeriğine etkisinin önemli olmadığı bulunmuştur ($p>0.05$).

Tuzlu yoğurtlarda saptanan tuz değerleri araştırıcıların tuzlu yoğurtlarda buldukları değerlerle karşılaştırıldığında %4.24 (Gönç ve Oktar, 1973), %4.90 (Biçer ve ark., 1995), %4.11 (Şahan ve Say, 1998) ve %4.30 (Güler ve Avşar, 1999) değerlerinden düşük, %1.90 (Yöney, 1967) değerinden yüksek olduğu bulunmuştur. Bu değerlerin çoğunlukla çalışmadaki değerlerden yüksek çıkması bu örneklerin piyasa örnekleri olmasından dolayı kar amaçlı olarak fazla tuz kullanılmasıyla açıklanabilir.

Tuzlu yoğurtlar benzer bir ürün olan labneh ile karşılaştırıldığında tuz içeriğinin %4.83 (Rosenthal ve ark., 1980) değerinden düşük olduğu, bunun nedeninin ise başlangıçta ilave edilen tuz miktarının fazla olması şeklinde

belirlenmesidir. Ayrıca araştırıcılar Lübnandaki labnehlerin %1 oranında tuz içerdiğini bildirmişlerdir (Tamime ve ark., 1989a).

4.2.1.9. Kül

Tuzlu yoğurtların kül değerleri (tuz hariç) Çizelge 4.5'den de görüldüğü gibi süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için %0.85 ve %1.15, süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için %0.77 ve %0.97 olarak belirlenmiştir.

Yapılan istatistik analizler sonucunda süt çeşiti, yoğurda uygulanan süzme işlemi, "süt çeşiti x süzme işlemi" interaksiyonunun kül değerleri üzerine etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).

Tuzlu yoğurt üzerine yapılan çalışmalarda süzülmüş tuzlu yoğurt örneğinde %1.31, süzülmemiş tuzlu yoğurt örneğinde %1.65 (Yöney, 1965), %1.38 (Gönç ve Oktar, 1973) ve %1.70 (Biçer ve ark., 1995) kül değerleri çalışmadaki değerlerden yüksek bulunmuştur.

İnek tuzlu yoğurtlarında bulunan kül değerleri inek torba yoğurtlarında belirlenen kül değerleri ile karşılaştırıldığında %1.39 (Töral ve ark., 1985), %1.62 (Uysal, 1993) değerlerinden düşük olduğu bulunmuştur. Bu tuzlu yoğurtlar %0.98 (Çağlar ve ark., 1997) değerinden düşük, süzülmüş tuzlu yoğurtlar %0.82 (Seçkin ve Nergiz, 1997) değerinden yüksek, süzülmemiş tuzlu yoğurtlar ise düşük olarak belirlenmiştir. Keçi tuzlu yoğurtları ise %1.62 (Uysal, 1993) değerinden düşük olduğu bulunmuştur. Kış yoğurdu örneklerinde de benzer sonuç bulunmuştur.

Labnehler üzerine yapılan çalışmalarda araştırıcılar %1.07 (Salji ve ark., 1983), %1.33 (Salji ve ark., 1987a), %0.79-1.38 (Salji ve ark., 1987b) olarak buldukları değerlerin çalışmada elde edilen değerlerden düşük, %0.63 (Tamime ve ark., 1991c) değerinden yüksek olduğu belirlenmiştir. Keçi labnehi için ise %1.12 (Tamime ve ark., 1991c) olarak buldukları değerlerin tuzlu yoğurtlarda saptanan değerlere yakın olduğu görülmektedir. Ayrıca diğer bir araştırıcının inek ve keçi

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

labnehlerinde %4.76 ve %5.10 (Rao ve ark., 1987) olarak saptadığı kül miktarlarının yüksek olmasının nedeni başlangıçta ilave edilen tuz oranının yüksek olmasına bağlanabilir. Yine verilen kül değerinin tuz bileşenini de içermesi bu değerin neden bu derece yüksek olduğunu açıklayabilir.

4.2.1.10. Uçucu Yağ Asitleri

Süt asidi fermantasyonu ve süt bileşenlerinin ısıyla parçalanması sonucu oluşan tat ve aroma maddeleri karbonil bileşikler, uçucu yağ asitleri ve alkol olmak üzere gruplara ayrılmıştır. (Rasic ve Kurman, 1978; Tamime ve Robinson, 1985). Uçucu yağ asitleri yoğurdun temel aroma maddesi olmamasına karşın, aromanın dengelenmesinde ve belirginleşmesinde etkilidir (Atamer ve Sezgin, 1987).

Tuzlu yoğurt örneklerine ait uçucu yağ asitleri içerikleri Çizelge 4.5'den de görüldüğü gibi süzülmüş yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için 2.438 ml 0.1 N NaOH/100 g ve 3.500 ml 0.1 N NaOH/100 g, süzülmemiş yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için 2.875 ml 0.1 N NaOH/100 g ve 3.250 ml 0.1 N NaOH/100 g olarak bulunmuştur.

Yukarıdaki değerler incelendiğinde tuzlu yoğurtların uçucu yağ asitleri içeriklerinde belirgin bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Uygulanan istatistik analizler sonucunda süt çeşiti, yoğurda uygulanan süzme işlemi, "süt çeşiti x süzme işlemi" interaksiyonunun uçucu yağ asitleri içeriği üzerine etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).

Uçucu yağ asitleri içeriğinin kurumadde arttırılması (Atamer ve ark., 1986ab; Yıldırım ve ark., 1994), asitliğin artması (Atamer ve Sezgin, 1987) ve homojenizasyon işleminin uygulanmasıyla elde edilen yoğurtlarda arttığı (Yıldırım ve ark., 1994) bildirilmiştir.

4.2.1.11. Asetaldehit

Yoğurtlarda karakteristik aromanın oluşmasında rol oynayan en önemli karbonil bileşiği asetaldehittir (Haast ve ark., 1979; Tamime ve Deeth, 1980). İyi bir yoğurt aroması için gerekli asetaldehit miktarlarını, Görner ve ark. (1973) 10-20 mg/kg, Rasic ve Kurman (1978) 23-41 ppm olarak belirtmişlerdir.

Tuzlu yoğurt örneklerine ait asetaldehit içerikleri Çizelge 4.5'den de görüldüğü gibi süzülmüş yoğurttan yapılan inek ve keçi tuzlu yoğurtları için 3.89 ppm ve 4.79 ppm, süzülmemiş yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için 5.68 ppm ve 4.79 ppm olarak saptanmıştır.

Tuzlu yoğurtların asetaldehit içeriklerinin birbirine yakın olduğu değerler incelendiğinde görülmektedir. İstatistik analizler sonucunda süt çeşitinin, yoğurda uygulanan süzme işleminin ve "süt çeşiti x süzme işlemi" interaksiyonunun asetaldehit değerleri üzerine etkisinin istatistiksel açıdan önemli olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).

Abrahamsen ve ark. (1978), 121°C'de 5 dakika ısıtılmış inek ve keçi sütlerinden üretilen yoğurtlarda üretimin ilk gününde asetaldehit miktarını inek yoğurdundaki 17.1 ppm, keçi yoğurdunda ise 4.7-5.5 ppm olarak belirlemişlerdir.

Yaygın (1981), farklı tür sütlerden yaptığı yoğurtlarda, inek sütünden yapılan yoğurtların asetaldehit içeriklerinin (12.54 pm) keçi sütünden yapılan yoğurtlardan (9.74 ppm) fazla olduğunu saptamıştır.

Tuzlu yoğurtların asetaldehit içerikleri araştırmacıların torba yoğurdunda buldukları 8.98 ppm (Atamer ve ark., 1988), 8.08-13.60 ppm (Atamer ve ark., 1993b), inek ve keçi torba yoğurtlarındaki 54.70 ppm ve 63.40 ppm değerlerinden düşük olduğu saptanmıştır. Deneme örneklerinin düşük asetaldehit içeriğine sahip olmalarında asetaldehitin suda çözünebilme özelliğinden dolayı serum ayrılması aşamasında ortamdan uzaklaşması etkili olmuştur (Atamer ve ark., 1993b). Ayrıca yaklaşık 20°C'de buharlaşmasından dolayı su buharı ile taşınabilme özelliğine sahip

olması (Okay, 1973) ve tuzlu yoğurtların üretiminde kaynatma işleminin açık kazanda yapılması asetaldehit miktarının az olmasının başlıca nedenidir.

Güldaş ve Atamer (1995), farklı sıcaklık ve zaman uyguladıkları pastörize yoğurtlarda asetaldehit içeriğini 14.24 ppm olarak bildirmişlerdir. Bulunan bu sonucun tuzlu yoğurtlardaki değerlerden yüksek olması tuzlu yoğurtlara uygulanan ısıl işlemin daha yüksek sıcaklık ve süreyi kapsamasından dolayıdır.

4.2.1.12. Tirozin

Tirozin, proteinlerin parçalanma düzeyinin belirlenmesinde yararlanılan bir aminoasittir. Ancak parçalanma ürünleri miktarının belirli bir düzeyin üstüne çıkması, ürünlerde tat (acı tat) bozulmasına neden olmaktadır. Tirozin değerinin de 0.5 mg / 5 ml'den fazla olması ürünlerde bozuk tat – aromanın meydana geldiğini göstermektedir (Asperger, 1977).

Tuzlu yoğurtların tirozin içerikleri Çizelge 4.5'den de görüldüğü gibi süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için 0.150 mg/g ve 0.270 mg/g, süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için 0.170 mg/g ve 0.228 mg/g olarak belirlenmiştir.

Verilen değerler incelendiğinde keçi sütünden yapılan tuzlu yoğurtlarda tirozin içeriğinin inek sütünden yapılan tuzlu yoğurtlara göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Keçi tuzlu yoğurtlarındaki protein miktarının yüksek olması proteolizi teşvik ettiğinden bu yoğurtlarda tirozin miktarı daha fazla bulunmuştur. Yapılan istatistik analizlerde süt çeşitinin ($p<0.01$) ve "süt çeşiti x süzme işlemi" interaksiyonunun ($p<0.05$) tirozin içeriğine etkisi önemli düzeyde bulunurken, yoğurda uygulanan süzme işleminin tirozin değerleri üzerinde etkili olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).

Torba yoğurdu üzerinde yapılan araştırma sonucunda belirlenen tirozin içeriklerinin 0.165 mg/5ml (Atamer ve ark., 1988), 0.186 mg/g (Atamer ve ark.,1993a), 0.170-0,200 mg/g (Atamer ve ark., 1993b) olan değerleri inek tuzlu

yoğurt örneklerinden yüksek, keçi tuzlu yoğurdu örneklerinden düşük olduğu görülmektedir. Güldaş ve Atamer (1995), pastörize yoğurtların tirozin içeriğinin ise 0.1363 ile 0.1437 mg/g olduğunu bildirmişlerdir. Proteoliz sonucu oluşan suda çözünme yeteneğine sahip peptidler, aminoasitler süzme aşamasında serumla birlikte ortamdan uzaklaşmasına karşın, araştırmada süzme işleminin oda sıcaklığında yürütülmesi ve protein konsantrasyonunun artması nedeniyle tuzlu yoğurtlarda tirozin miktarı yüksek bulunmuştur (Asperger, 1977). Ayrıca tirozin içeriğinin tuzlu yoğurt üretimi sırasında uygulanan kaynatma işlemiyle arttığı, bu artışa ise proteinlerin disagregasyonu sonucunda serbest aminoasit ve peptitlerin ortaya çıkması neden olabilmektedir (Egli ve Egli, 1976; Tamime ve Robinson, 1985).

4.2.1.13. Pıhtı Sıkılığı

Yoğurtta pıhtı sıkılığı penetrometre ile belirlenmektedir. Yoğurt gevşek olduğu zaman, penetrometre başlığı, ayarlanan sabit süre içinde, yoğurt kitlesine daha çok batmakta, yoğurt katı olduğu zaman ise dirençten dolayı çubuk daha az batmaktadır. Bu nedenle penetrometrede oluşan sayısal değerler yükseldikçe yoğurdun gevşek, sayısal değerler düştükçe yoğurdun daha kıvamlı olduğu anlaşılmaktadır.

Tuzlu yoğurdun pıhtı sıkılığı değerleri Çizelge 4.5'den de görüldüğü gibi süzme işlemi uygulanmış inek ve keçi tuzlu yoğurtları için 270.84 ve 234.50 mm/10, süzme işlemi uygulanmamış inek ve keçi tuzlu yoğurtları için 245.09 mm/10 ve 245.25 mm/10 olarak saptanmıştır.

İstatistik analizler süt çeşitinin, yoğurda uygulanan süzme işleminin ve "süt çeşiti x süzme işlemi" interaksiyonunun kıvam değerleri üzerine etkisinin önemli olmadığını göstermiştir ($p<0.05$).

Isı uygulamasıyla yoğurtlardaki pıhtı sıkılığının artmasında pıhtıdaki kazein misellerinin hidrasyonu dolayısıyla stabilizasyonu rol oynamaktadır (Tamime ve Robinson, 1985; Özer ve ark., 1999b). Bazı araştırıcılar keçi sütü yoğurtlarında

pıhtının yeterince sıkı olmadığını (Abrahamsen ve Holmen, 1981; Abrahamsen, 1986) ve bu yüzden konsinstenslerinin inek sütü yoğurtlarına göre daha zayıf olduğunu belirtmişlerdir (Konar, 1980). Yıldırım ve ark. (1994), kurumadde arttırımı ve homojenizasyon işlemlerini uyguladığı yoğurtlarda kontrol örneğinin pıhtı sıkılığı değerini 398.20 mm/10 olarak bildirmişlerdir. Tamime ve Robinson (1978), yaptıkları araştırmada elde ettikleri labnehlerin kurumadde düzeylerinin artmasıyla sertlik değerlerinin azaldığını bulmuşlardır.

4.2.2. Tuzlu Yoğurtların Depolama Süresince Kimyasal Özellikleri

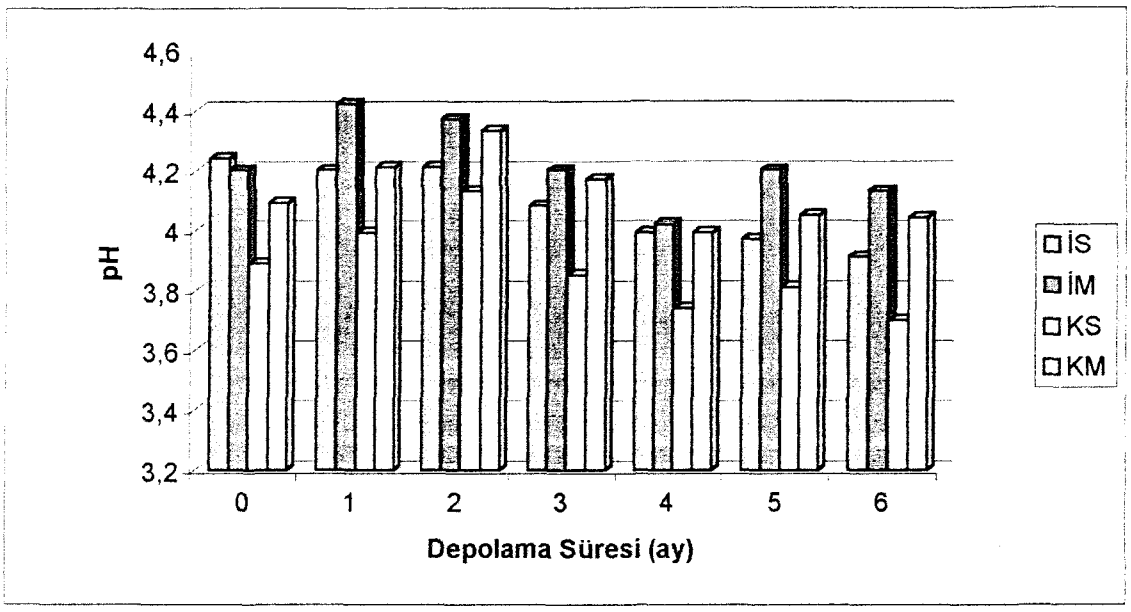
Tuzlu yoğurtlarda saptanan kimyasal özelliklere ait değerler Ek 1a, Ek 1b, Ek 1c ve Ek 1d'de standart hataları ile birlikte verilmiştir.

4.2.2.1. pH

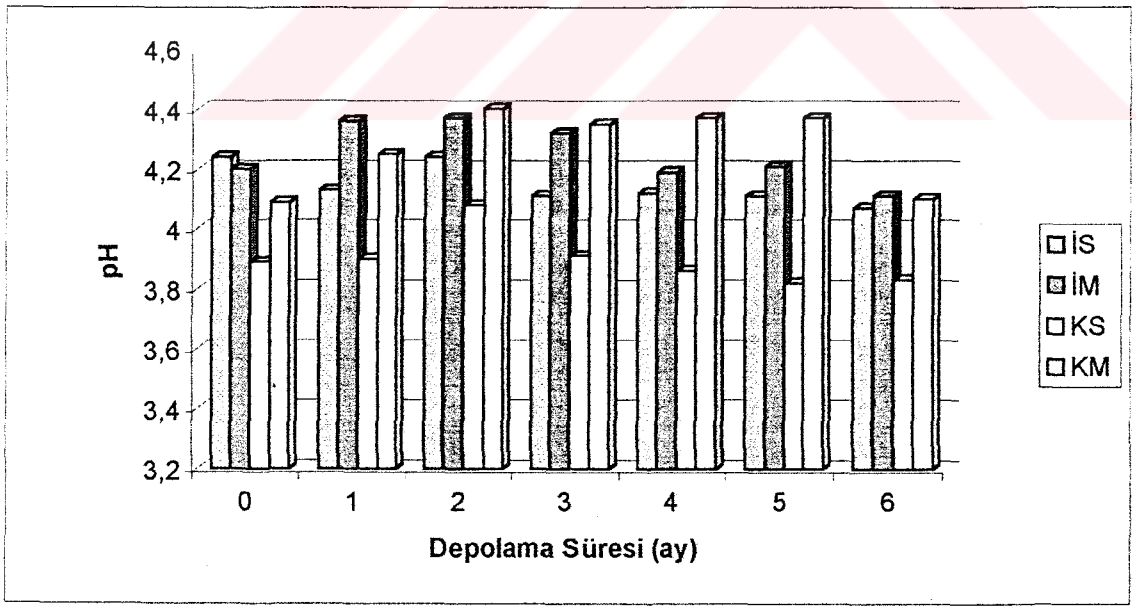
Şekil 4.1'de buzdolabı koşullarında ve Şekil 4.2'de oda koşullarında depolanan inek ve keçi tuzlu yoğurtlarının depolama süresince saptanan pH değerleri verilmiştir.

Şekil 4.1 incelendiğinde buzdolabı koşullarındaki süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtlarının pH değerleri 6 aylık depolama süresi boyunca düzenli sayılabilecek düzeyde azalma göstermiştir. Süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurt örneklerinin ise pH değerlerinin birbirine benzer biçimde başlangıçta bir artış, daha sonra bir azalış ve son iki ayda da artış gösterdiği belirlenmiştir.

Şekil 4.2'de oda koşullarında depolanan süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtlarının depolama boyunca pH değerlerinin birbirine yakın değerler aldığı görülmektedir. Süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurt örneği 4. aydan itibaren belirgin olmayan bir azalış gösterirken ilk ayda süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurdunun pH



Şekil 4.1. Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan pH değerleri



Şekil 4.2. Oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan pH değerleri

değerinin yüksek olduğu, ilerleyen aylarda ise süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen keçi tuzlu yoğurt örneğinin en yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir.

Ek 1c ve Ek 1d'de görüldüğü gibi tuzlu yoğurtların pH değerleri depolamanın ilk üç ayında artmış daha sonraki aylarda ise azalmıştır. Bu durum buzdolabı ve oda koşullarında depolanan örnekler için benzerdir.

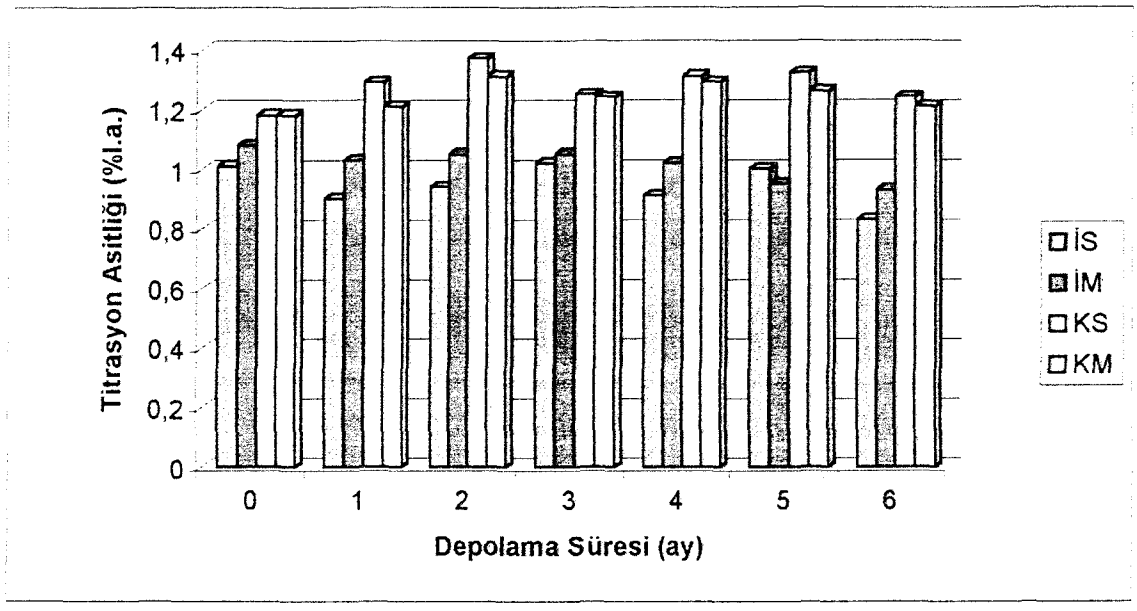
İstatistik analizlerde depolama süresinin tuzlu yoğurtların pH değeri üzerine etkisi önemli bulunurken ($p<0.05$), depolama sıcaklığının, "süt çeşiti x depolama sıcaklığı", "süzme işlemi x depolama sıcaklığı", "süt çeşiti x süzme işlemi x depolama sıcaklığı" interaksiyonlarının pH üzerine etkisinin önemli olmadığı bulunmuştur ($p>0.05$).

Bu bulgulara paralel olarak inek ve keçi sütlerinden farklı yöntemler ile elde edilen tüm torba yoğurtlarının pH değerlerinin depolama sırasında azaldığı belirlenmiştir. Ayrıca depolama sonunda keçi sütünden elde edilen örneklerin en düşük pH değerine sahip oldukları görülmüştür (Uysal, 1993). Buzdolabı ve oda koşullarında depolanan pastörize ve konserve yoğurtlarda da depolamanın ileri dönemlerinde pH değerlerinin giderek azaldığı bildirilmiştir (Güldaş ve Atamer, 1995; Coşkun ve Şimşek, 1994). İnek ve keçi labnehlerinin 6 aylık depolanması süresince pH değerlerinin bakteri aktivitesinin durmasından dolayı sabit kaldığı belirlenmiştir (Rao ve ark., 1987).

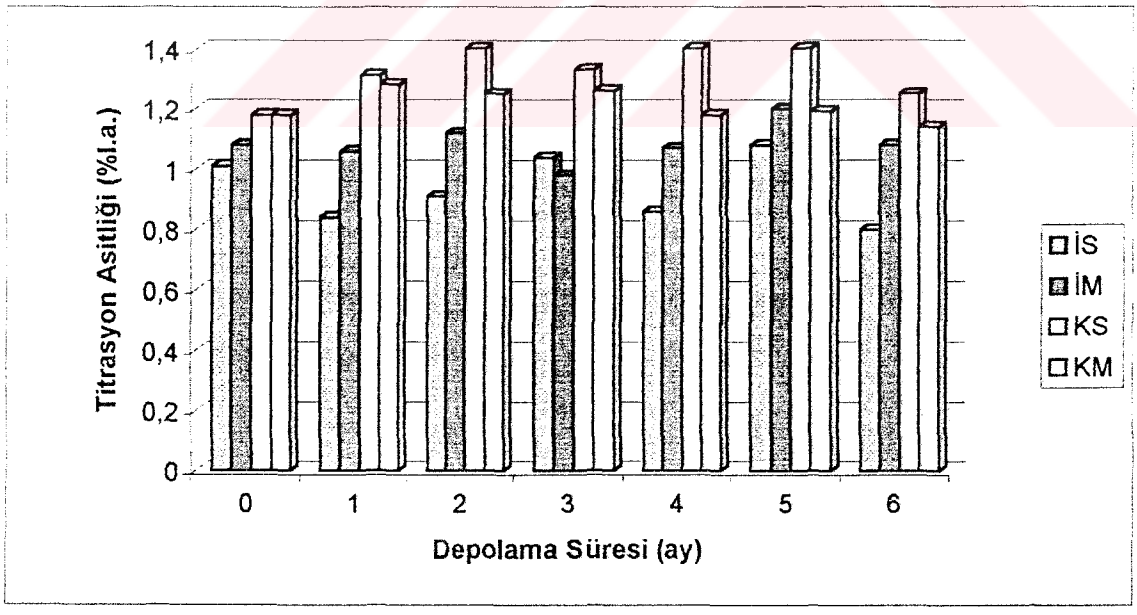
4.2.2.2. Titrasyon Asitliği

Şekil 4.3'de buzdolabı koşullarında ve Şekil 4.4'de oda koşullarında depolanan inek ve keçi tuzlu yoğurtlarının depolama süresince saptanan titrasyon asitliği değerleri verilmiştir.

Ek 1c ve Ek 1d'de görüldüğü gibi farklı koşullarda depolanan tuzlu yoğurt örneklerinin titrasyon asitliği değerlerinde depolama süresince belirgin bir artış veya azalış olmadığı belirlenmiştir. İstatistik analiz sonucunda depolama süresinin, depolama sıcaklığının ve diğer interaksiyonların titrasyon asitliği değeri üzerine etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$). Yoğurtların inkübasyon ve sonrası



Şekil 4.3. Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan titrasyon asitliği değerleri



Şekil 4.4. Oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan titrasyon asitliği değerleri

asitlik gelişiminde önemli etkenlerden biri de kültür aktivitesidir (Rasic ve Kurman, 1978). Depolama aşamasında starter kültürler ve bunların üretmiş oldukları enzimlerin aktivitesine bağlı olarak yoğurtlarda titrasyon asitliğinin arttığı bir çok araştırıcı tarafından belirlenmiştir (Abrahamsen ve Holmen, 1981; Yıldırım ve ark., 1994). Benzer sonuç torba yoğurtları üzerine yapılan çalışmalarda da saptanmıştır (Atamer ve ark., 1993b; Uysal, 1993).

Konserve yoğurtların oda koşullarında depolanan örneklerinde asitliğin buzdolabı koşullarına göre daha çabuk geliştiği ve her iki koşulda da titrasyon asitliği değerlerinin arttığı belirlenmiştir (Coşkun ve Şimşek, 1994).

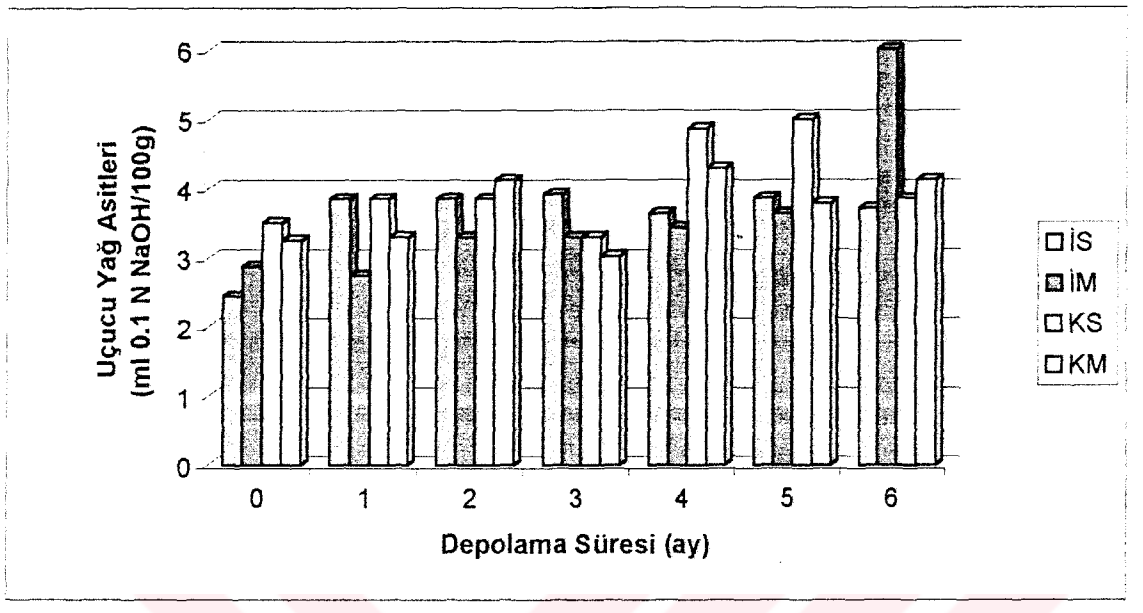
Pastörize yoğurtların titrasyon asitliklerinde bu çalışmadaki sonuçlara benzer şekilde bir değişim görülmekle birlikte buzdolabı koşullarında, depolamanın son günü olan 60. günde az da olsa bir azalma olduğu belirtilmiştir (Güldaş ve Atamer, 1995). Diğer araştırmalardan farklı olarak bu araştırmada titrasyon asitliğinin depolama sıcaklık ve süresinden etkilenmemesi üretim tekniğinde yer alan ve fermantasyondan sonra uygulanan uzun süreli pişirme işlemiyle açıklanabilir. Ayrıca depolama süresinin toplam aerob mezofilik bakteri üzerine olumsuz etkiside gelişen asitliği arttırmamış olabilir.

4.2.2.3. Uçucu Yağ Asitleri

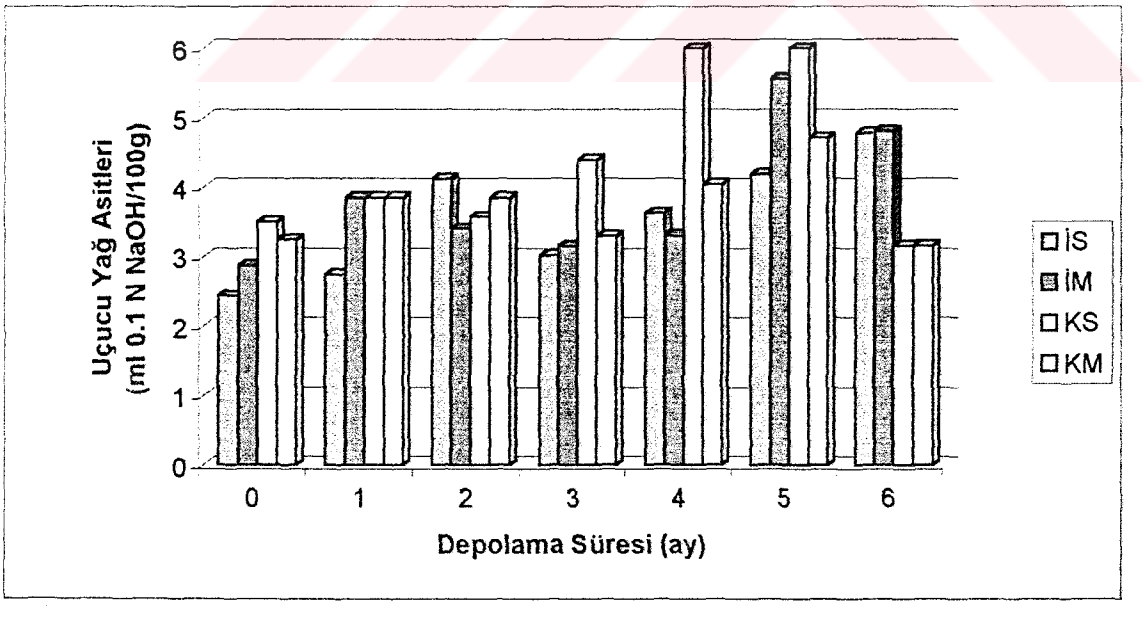
Şekil 4.5'de buzdolabı koşullarında ve Şekil 4.6'da oda koşullarında depolanan inek ve keçi tuzlu yoğurtlarının depolama süresince saptanan uçucu yağ asitleri değerleri verilmiştir.

Ek 1c ve Ek 1d'de görüldüğü gibi buzdolabı ve oda koşullarında depolanan örneklerde uçucu yağ asitleri miktarları depolama süresince artış göstermiştir. Buzdolabı ve oda koşullarında depolanan örneklerin uçucu yağ asitleri miktarı benzerdir.

İstatistik analizlerde depolama süresinin uçucu yağ asitleri üzerine etkisinin önemli düzeyde olduğu bulunurken ($p<0.01$), depolama sıcaklığının ve diğer interaksiyonların ise önemli olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$).



Şekil 4.5. Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan uçucu yağ asitleri değerleri



Şekil 4.6. Oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan uçucu yağ asitleri değerleri

Bu bulgulara paralel olarak araştırıcılar uçucu yağ asitleri içeriğinin pH değerlerinin düşmesine paralel olarak artış gösterdiğini ve depolama süresince de bu artışın devam ettiğini bildirmişlerdir (Atamer ve ark., 1986b; Atamer ve Sezgin, 1987).

4.2.2.4. Asetaldehit

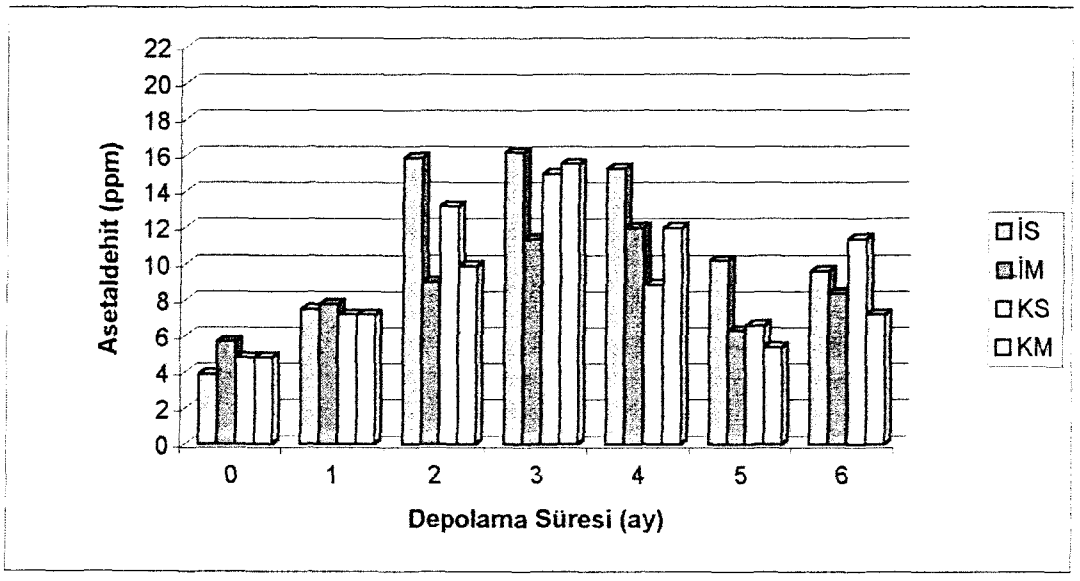
Şekil 4.7'de buzdolabı koşullarında ve Şekil 4.8'de oda koşullarında depolanan inek ve keçi tuzlu yoğurtlarının depolama süresince saptanan asetaldehit değerleri verilmiştir.

Depolamanın 0. ayında buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtların asetaldehit içerikleri birbirine yakın değerler alırken süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurdu ve keçi tuzlu yoğurtlarının 3. ayda, süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurt örneğinin ise 4. ayda en yüksek değere ulaştığı ve bu aydan sonra ise azalmalar olduğu görülmektedir. Süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurt örneğinin 16.15 ppm ile 3. ayda en yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir.

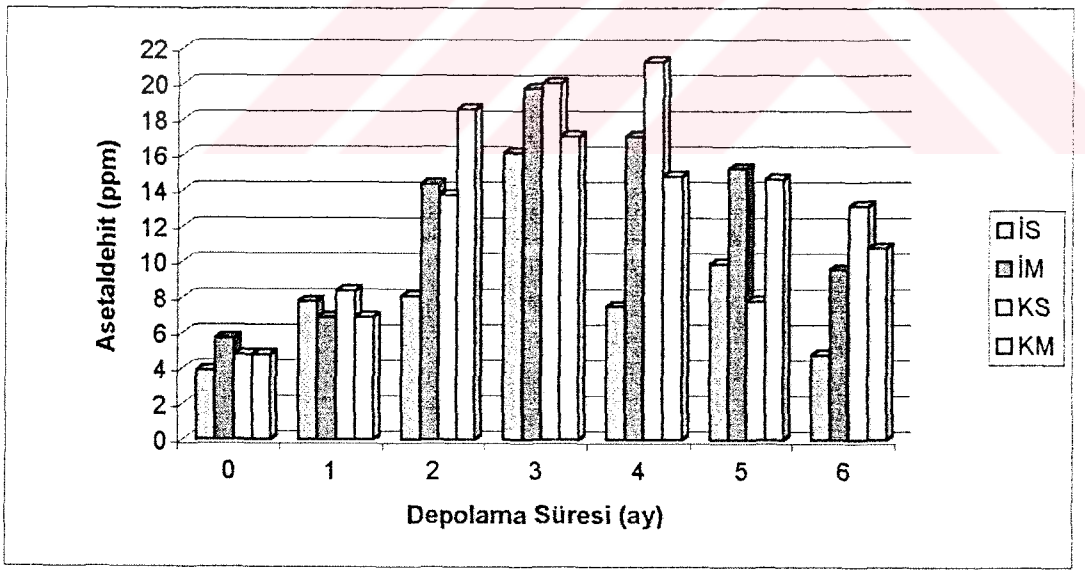
Oda koşullarında depolamada, depolama süresince inek tuzlu yoğurtlarında 3. aya, süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen keçi tuzlu yoğurt örneğinde 2. aya, süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen keçi tuzlu yoğurdunda 4. aya kadar artış gösteren asetaldehit içerikleri bunu izleyen aylarda azalmıştır.

Genel olarak buzdolabı ve oda koşullarında depolanan örneklerde asetaldehit miktarları ilk aylarda artmış, daha sonra azalmıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda depolama süresinin asetaldehit değeri üzerine etkisi $p<0.01$ düzeyinde, depolama sıcaklığının ise $p<0.05$ düzeyinde önemli olduğu bulunmuştur. Ek 1c ve Ek 1d'de görüldüğü gibi oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtların asetaldehit değerleri buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtların asetaldehit değerlerinden daha hızlı artış göstermiştir.

Depolama süresince tüm örneklerin asetaldehit içeriğindeki azalmalarına asetaldehitin yoğurt starter bakterilerinin alkoldehidrogenaz aktiviteleri nedeniyle



Şekil 4.7. Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan asetaldehit değerleri



Şekil 4.8. Oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan asetaldehit değerleri

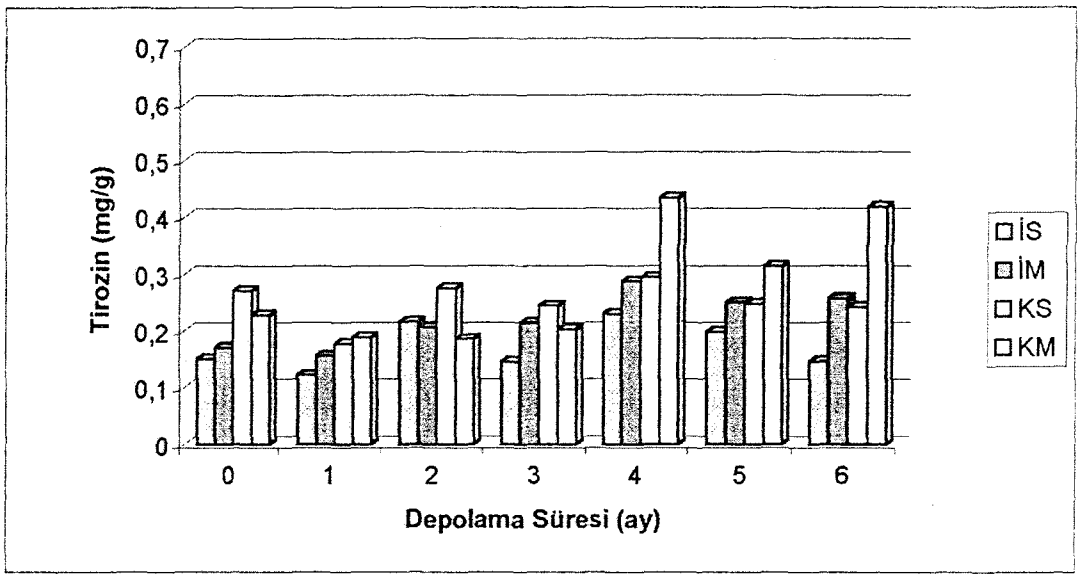
etanole indirgenmesi neden olmaktadır (Tamime ve Deeth, 1980). Yoğurdun karakteristik aroma maddesi olan asetaldehitin en fazla *L. bulgaricus* tarafından, etanol, glikoz ve bazı karbonhidratlar ile kazeinden meydana getirildiği belirtilmiştir. Ancak bu bakterinin threonin aldolaz enzimi üreterek kazeinden çok fazla asetaldehit oluşturduğu ve yoğurttaki asetaldehitin büyük bir çoğunluğunun kazein orijinli olduğu araştırıcılar tarafından açıklanmıştır (Lees ve Jago, 1975).

L. bulgaricus ve *Str. thermophilus* kültürü ile ekim yapılarak ve 45°C de 4 saat inkübe edilerek üretilen yoğurtlardaki asetaldehit miktarının 4°C'de 4 hafta depolama sırasında azaldığı belirlenmiştir (Hamdan ve ark., 1971). Diğer bir araştırmada üretilen yoğurt örneklerinin 3, 10, 15°C'de depolandığı ve depolanma süresince bütün örneklerde asetaldehit miktarlarının gittikçe düştüğü saptanmıştır. (Abrahamsen, 1978). Başka bir araştırıcı ise 28 gün depoladığı inek ve keçi torba yoğurtlarının asetaldehit içeriğinin depolama süresince azaldığını bildirmiştir (Uysal, 1993). Bu araştırma bulgularına paralel olarak iki ay depolanan torba yoğurtlarından birinin 30. güne diğer örneklerin ise 45. güne kadar asetaldehit içeriklerinin arttığı daha sonraki dönemde azaldığı belirlenmiştir (Atamer ve ark., 1993b). 4°C ve 20°C'de depolanan pastörize yoğurtlarda özellikle 4°C'de depolanan örneklerde asetaldehit içeriklerinin giderek azaldığı belirlenmiştir (Güldaş ve Atamer, 1995).

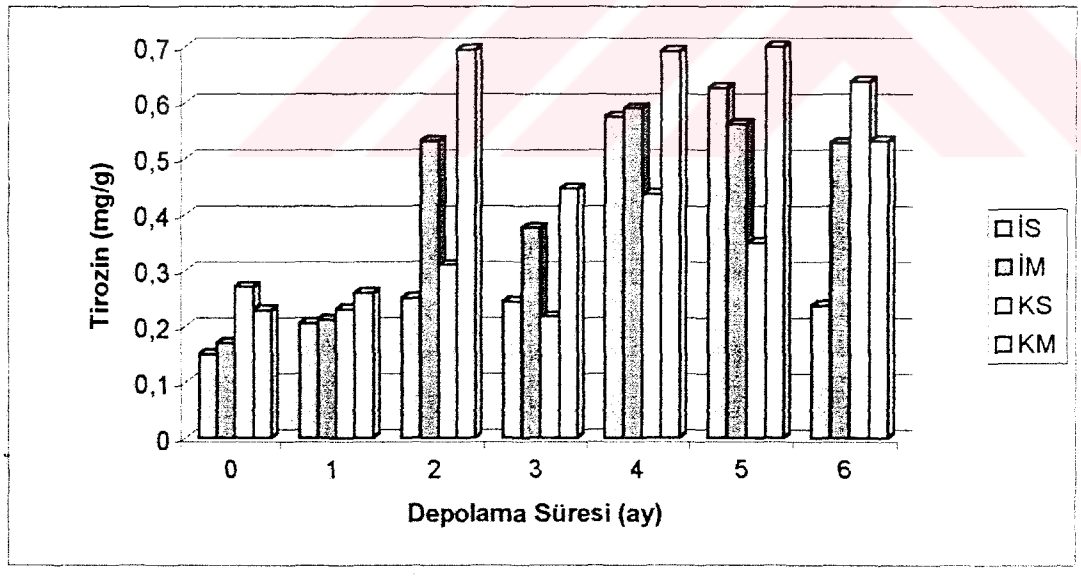
4.2.2.5. Tirozin

Şekil 4.9'da buzdolabı koşullarında ve Şekil 4.10'da oda koşullarında depolanan inek ve keçi tuzlu yoğurtlarının depolama süresince saptanan tirozin değerleri verilmiştir.

Depolama süresi boyunca tirozin içeriklerinde meydana gelen değişimin görüldüğü Şekil 4.9 ve Şekil 4.10 incelendiğinde depolamanın 0. ayında 0.270 mg/g İle süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen ve 0.228 mg/g ile süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen keçi tuzlu yoğurtların diğer örneklere oranla daha yüksek değerler aldığı, en düşük değere ise 0.150 mg/g ile süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurdunun sahip olduğu görülmüştür.



Şekil 4.9. Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan tirozin değerleri



Şekil 4.10. Oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan tirozin değerleri

Uygulanan istatistik analizlerde depolama süresi ve depolama sıcaklığının tirozin değeri üzerine olan etkisi $p<0.01$ düzeyinde ve "süzme işlemi x depolama sıcaklığı" interaksiyonunun etkisi $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Ayrıca "süt çeşiti x depolama sıcaklığı", "süt çeşiti x süzme işlemi x depolama sıcaklığı" interaksiyonlarının tirozin değeri üzerine etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).

Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtların 6. aylık depolama süresi sonunda en yüksek tirozin içeriğine 0.418 mg/g değeri ile süzme işlemi uygulanmadan yapılan keçi tuzlu yoğurdunun sahip olduğu belirlenmiştir. Bunu sırayla 0.257 mg/g ile süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurdu, 0.241 mg/g ile süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen keçi tuzlu yoğurdu ve 0.146 mg/g ile süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurdunun izlediği görülmektedir.

Oda koşullarında depolanan örneklerde ise depolamanın sonunda en yüksek tirozin içeriğini 0.638 mg/g ile süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen keçi tuzlu yoğurdunun aldığı bunu sırasıyla süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen keçi tuzlu yoğurdu, süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurdu ve süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurdunun izlediği belirlenmiştir.

Ek 1c ve Ek 1d'de görüldüğü gibi depolama süresi boyunca tuzlu yoğurtların tirozin içerikleri artmıştır. Oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtların tirozin içeriklerinin buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca depolama süresindeki en yüksek değere her iki depolama koşulunda da genellikle süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen keçi tuzlu yoğurdu örneğinin sahip olduğu saptanmıştır.

14 gün ve 30 gün boyunca depolanan yoğurtlar ile 60 gün depolanan torba yoğurtlarında depolama süresince tirozin değerlerinin arttığı araştırıcılar tarafından belirlenmiştir (Sezgin ve ark., 1988; Atamer ve ark., 1993b; Yıldırım ve ark., 1994).

Buzdolabı ve oda koşullarında 60 gün süre ile depoladıkları pastörize yoğurtların tirozin içeriklerinde düzenli olabilecek önemli bir değişimin meydana gelmediği belirtilmiştir (Güldaş ve Atamer, 1995).

4.3. Tuzlu Yoğurtların Mikrobiyolojik Özellikleri

4.3.1 Tuzlu Yoğurtların 0. Ay Mikrobiyolojik Özellikleri

Depolama koşullarının tuzlu yoğurtların mikrobiyolojik özelliklerine etkisini ortaya koyabilmek amacıyla depolamadan önce örneklerin 0. aya ait mikrobiyolojik sayım sonuçları Çizelge 4.6'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Tuzlu Yoğurtların 0. Ay Mikrobiyolojik Sayım Sonuçları (kob/g) (n=3)

ÖZELLİK	İS	İM	KS	KM
Toplam Aerob Mezofilik Bakteri	$0.7x10^6$	$1.5x10^5$	$6.5x10^6$	$7.6x10^6$
Maya-Küf	$2.7x10^2$	$2.8x10^2$	$3.0x10^2$	$6.7x10^2$
Spor Oluşturan Bakteri Sayımı	$3.9x10^2$	$1.3x10^4$	$3.8x10^2$	$4.4x10^2$
Psikrotrof Bakteri	$1.1x10^3$	$2.3x10^3$	$0.7x10^3$	$1.8x10^3$
Koliform Grubu Bakteri	Bulunamadı	Bulunamadı	Bulunamadı	Bulunamadı
Escherichia Coli	Bulunamadı	Bulunamadı	Bulunamadı	Bulunamadı

4.3.1.1. Toplam Aerob Mezofilik Bakteri

Toplam aerob mezofilik bakteri sayısı gıdalarda mikrobiyolojik kalitenin belirlenmesinde indikatör olarak yaygın şekilde başvurulan bir kriterdir (Doğan ve Tükel, 2000).

Tuzlu yoğurtların toplam aerob mezofilik bakteri sayımı sonuçları Çizelge 4.6'dan da görüldüğü gibi süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için $0.7x10^6$ kob/g ve $6.5x10^6$ kob/g, süzme işlemi uygulanmamış

yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için $1.5x10^5$ kob/g ve $7.6x10^6$ kob/g olarak bulunmuştur.

Keçi tuzlu yoğurtlarında 0. ayda toplam aerob mezofilik bakteri içeriği inek tuzlu yoğurtlarından daha yüksek olmasına rağmen diğer aylarda bu durum değişiklik gösterdiğinden istatistik olarak süt çeşiti, yoğurda uygulanan süzme işlemi ve "süt çeşiti x süzme işlemi" interaksiyonu önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tuzlu yoğurt örneklerinin toplam aerob mezofilik bakteri sayısı tuzlu yoğurt üzerine yapılan piyasa araştırmasında belirlenen $5.3x10^7$ kob/g (Şahan ve Say, 1998) değerinden daha düşük bulunmuştur. Bunun nedeni üretim ve satış sırasında kontaminasyonun daha fazla olması ile açıklanabilir.

Araştırıcıların kurut örnekleri için saptadıkları $8.4x10^5$ kob/g (Akyüz ve Gülümser, 1987) değeri süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurdu dışındaki diğer örneklerden düşük bulunurken, $1.4x10^4$ kob/g (Akyüz ve ark., 1993) değeri tuzlu yoğurt için belirlenen değerlerden düşük olarak bulunmuştur. Kurut örneklerinde toplam aerob mezofilik bakteri sayısının tuzlu yoğurtlara oranla daha az sayıda olmasını etkileyen faktörler su oranının düşük, tuz oranının yüksek olması ve ürünün güneşte kurutulmasıdır.

Peskütan örneklerine ait toplam aerob mezofilik bakteri sayısı $3.7x10^6$ kob/g (Kurt ve Çağlar, 1988) olarak bulunmuş olup bu değer inek tuzlu yoğurtlarından yüksek, keçi tuzlu yoğurtlarından düşük belirlenmiştir.

İnek tuzlu yoğurtlarında bulunan toplam aerob mezofilik bakteri sayısı inek torba yoğurtlarındaki $3.7x10^6$ kob/g (Uysal, 1993) ve $1.2x10^9$ kob/g (Çağlar ve ark., 1997) değerlerinden düşük belirlenmiştir. Torba yoğurtlarında yüksek olan bu bakteri sayısı yoğurt üretiminden sonra ürüne ısıl işlem uygulanmamasından dolayıdır. Keçi tuzlu yoğurtlarındaki toplam aerob mezofilik bakteri sayısı keçi torba yoğurtlarında belirlenen $5.6x10^6$ kob/g değerinden yüksek bulunmuştur. Tuzlu yoğurtlarda pişirme işlemi uygulanmasına rağmen torba yoğurduna göre daha yüksek düzeyde bakteri bulunması kontaminasyonla ilgilidir. İyi ısıtılmamış süt, saf olmayan maya, süzülme sırasında kullanılan kirli süzme bezleri, ambalajlama ve daha sonraki uygunsuz çevre koşulları sayılabilecek birkaç etkendir.

4.3.1.2. Maya ve Küf

Maya ve küfler doğada çok yaygın olarak bulunurlar. Bir çok tür süt teknolojisi bakımından önemli değildir. Ancak bazı türler zararlı ve istenmeyen mikroorganizmalar olarak görülür. Özellikle krema, tereyağı, yoğurt, taze peynir gibi ürünlerde koku ve tat bozukluklarına neden olurlar (Tunail ve Köşker, 1989). Maya ve küfler saprofit özellikte olup gıdanın bozulmasına, üretimin istenmeyen şekilde sonuçlanmasına yol açarlar. Üründe bulunan maya ve küf sayısı, üretim teknolojisi gereği açık hava ile teması fazla olan, soğutma yada dondurma gibi işlem gören gıdalar açısından önemli bir kalite kriteridir (Özkaya ve Kuleaşan, 2000).

Tuzlu yoğurtların maya ve küf sayımı sonuçları Çizelge 4.6'dan da görüldüğü gibi süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için $2.7x10^2$ kob/g ve $3.0x10^2$ kob/g, süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için $2.8x10^2$ ve $6.7x10^2$ kob/g olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.6'daki değerler incelendiğinde süzme işlemi uygulanmadan üretilen tuzlu yoğurtların maya-küf sayılarının genel olarak süzme işlemi uygulananlara göre biraz daha yüksek olduğu bu nedenle de süzme işleminin maya-küf sayısı üzerine etkisinin istatistik olarak önemli bulunduğu ($p<0.05$), ancak süt çeşiti ve "süt çeşiti x süzme işlemi" interaksiyonunun önemli olmadığı belirlenmiştir $p>0.05$).

Tuzlu yoğurt üzerine yapılan bir çalışmada saptanan $5.4x10^7$ kob/g (Şahan ve Say, 1998) olan maya ve küf sayısı değeri çalışmada saptanan değerden yüksek bulunmuştur.

Kurut örneklerine ait $5.0x10^5$ kob/g (Akyüz ve Gülümser, 1987) ve $1.4x10^3$ kob/g (Akyüz ve ark., 1993), peskütan örneğindeki $5.7x10^4$ kob/g (Kurt ve Çağlar, 1988) değerlerinden düşük bulunmuştur.

İnek tuzlu yoğurtları inek sütünden yapılmış torba yoğurtları ile karşılaştırıldığında maya ve küf sayısının >1000 kob/g (Atamer ve ark., 1988), $1.2x10^7$ kob/g (Uysal, 1993), $3.8x10^5$ kob/g (Çağlar ve ark, 1997) değerlerinden

düşük olduğu belirlenmiştir. Keçi tuzlu yoğurdu keçi torba yoğurdu ile karşılaştırıldığında da $4.0x10^6$ kob/g değerinden düşük olduğu görülmektedir.

Tuzlu yoğurtlarında belirlenen maya ve küf sayısı değerleri araştırıcıların labnehlerde belirledikleri <10-4000 kob/g (Salji ve ark., 1983), <10-1000 kob/g (Salji ve ark., 1987a) ve <10-350 kob/g (Salji ve ark., 1987b) değerlerine benzer bulunurken, süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen keçi tuzlu yoğurdunun <10-350 kob/g (Salji ve ark., 1987b) değerinden yüksek olduğu saptanmıştır.

Çalışmadaki örneklere ait maya ve küf sayılarının düşük çıkması tuzlu yoğurt üretimi sırasında uygulanan yoğurdun kaynatılması işleminin sonucu olarak açıklanabilir. Kurut gibi tuzlu yoğurttan daha düşük su içeriğine sahip ürünlerde maya-küf yükünün daha yüksek olması ise bu örneklerin açıkta uygun olmayan koşullarda satılmasından dolayı kontaminasyonla ilgili olabilir.

4.3.1.3. Spor Oluşturan Bakteri

Gıdalarda bulunan bakteri sporlarının sayımı için önce materyal pastörize edilerek bakterilerin vejetatif formları öldürülür, sonra standart ekim yapılarak mevcut sporlar belirlenir. Süt teknolojisinde spor oluşturan bakteri ürünün bozulmasına neden olarak ekonomik kayıplara yol açtıkları için istenmez (Oysun, 1991; Doğan ve Tükel, 2000).

Tuzlu yoğurtların spor oluşturan bakteri sayımı sonuçları Çizelge 4.6'dan da görüldüğü gibi süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için $3.9x10^2$ kob/g ve $3.8x10^2$ kob/g, süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için $1.3x10^4$ ve $4.4x10^2$ kob/g olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.6 incelendiğinde tuzlu yoğurtların birbirine yakın değerler aldığı görülmektedir. Bu nedenle yapılan istatistik analizlerle süt çeşiti, süzme işlemi ve bunların interaksiyonlarının önemli olmadığı bulunmuştur ($p>0.05$).

Fermente süt ürünleri içerisinde yer alan peynirin bir çeşiti olan örgü peynirinde spor oluşturan bakteri sayısı <10-3.5x10 kob/g arasında değişmiş olup ortalama 1.8x10 kob/g olarak tespit edilmiştir. Bu peynir örneğinin 4'ünde spor oluşturan bakteri sayısı 10 kob/g'dan daha az olarak belirlenmiştir. Bu durum, peynir pıhtısının haşlanması sırasında bazı peynir örneklerinde sporlu bakterilerin ölmediğini göstermektedir (Özdemir ve ark., 1998).

4.3.1.4. Psikrotrof Bakteri

Soğukta muhafaza edilen gıdalarda en önemli bakteri grubu psikrofil ve psikrotrof bakterilerdir (Ünlütürk ve Turantaş, 1998). Gıda analizlerinde 5-7°C'de 7-10 gün inkübasyon uygulayarak psikrotrof bakteri sayısı belirlenir (Oysun, 1991; Doğan ve Tükel, 2000).

Psikrotrof bakteriler süt ve süt ürünlerinde minumum 10^5 CFU/ml düzeyinde bulundukları halde bile oluşturdukları proteolitik ve lipolitik enzimlerin aktiviteleri sonunda önemli ekonomik zaralara yol açarlar. Psikrotroflar yayık ayranı üzerinde olumsuz etkiler yaptığı ve ayrıca yoğurtlarda da sertlik ile kıvam gibi yapısal sorunların nedeni oldukları belirlenmiştir. Bu anlamda en etkin psikrotrof bakteriler arasında *Psedomonaslar, Enterobacterler, Acinobacterler* ve *Escherichia coli* sayılabilir (Kılıç ve ark., 2000).

Psikrotrof mikroorganizmalar yoğurtlarda 10^4-10^5 adet/g oranında bulunduklarında kalite bozukluklarına yol açabilmekte bunların metabolizma ürünleri yoğurtta çabuk asitleşmeye, ekşimsi ve acı lezzetin oluşumuna neden olmaktadırlar (İnal, 1990).

Tuzlu yoğurtların psikrotrof bakteri sayımı sonuçları Çizelge 4.6'dan da görüldüğü gibi süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için $1.1x10^3$ kob/g ve $0.7x10^3$ kob/g, süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için $2.3x10^3$ ve $1.8x10^3$ kob/g olarak bulunmuştur.

Süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen tuzlu yoğurtların psikrotrof bakteri sayılarının süzülmüş tuzlu yoğurt örneklerinden daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumda süzme işleminin etkisi istatistik olarak önemli bulunurken ($p<0.05$), süt çeşiti ve "süt çeşiti x süzme işlemi" interaksiyonunun önemli olmadığı bulunmuştur ($p>0.05$).

4.3.1.5. Koliform Grubu Bakteri ve *Escherichia Coli*

Koliform grubu bakteriler doğada yaygın olarak bulunurlar. Bitki, toprak ve su ile hayvanların dışkı florasında yer alırlar (Gedikoğlu, 1993). Koliform grubu mikroorganizmalar patojen özelliklerinden dolayı gıda maddelerinin üretim ve işlenmesinde genellikle temizlik ölçüsü ve indikatörü olarak kullanılırlar (Tunail ve Köşker, 1989). Gıdalarda koliform mikroorganizmaların bulunması, kötü sanitasyon koşullarının, yetersiz veya yanlış pastörizasyon uygulamalarının, pişirme veya pastörizasyon sonrası tekrar kontaminasyonun bir göstergesi olarak kabul edilmektedir (Çakır, 2000).

Escherichia coli inek, koyun gibi hayvanların bağırsaklarında bulunabilen buradan süt ve ürünlerine kontamine olabilen patojen bir bakteridir (Öksüz ve Arıcı, 2000). Gıdalarda 10 adet/g'ın altındaki hücre sayısındaki düzeyde insana geçtiğinde enfeksiyona neden olduğu bildirilmektedir. Herhangi bir örnekte *Escherichia coli* bulunması doğrudan veya dolaylı olarak fekal kirliliğin bir göstergesidir. Bu nedenle hiçbir gıda maddesinde *Escherichia coli* bulunmasına izin verilmez (Çakır, 2000). Yoğurt genelde düşük pH değerinde bulunmasından ve yoğurt bakterilerinin ürettiği inhibitör özelliğindeki bazı maddelerden dolayı güvenilir gıdalar arasında sayılmaktadır. Buna karşın yapılan araştırmalarda yoğurtlara *Escherichia coli* kontamine edildiğinde depolama sırasında başlangıca göre sayılarında azalma olmasına rağmen günlerce canlı kalabildiği bildirilmiştir (Öksüz ve Arıcı, 2000).

İnek ve keçi tuzlu yoğurtlarında Çizelge 4.6'dan da görüldüğü gibi koliform grubu mikroorganizmaya ve *Escherichia coli*'ye rastlanmamıştır.

Araştırıcılar koliform grubu bakteri sayısını tuzlu yoğurtda $2.2x10^6$ kob/g (Şahan ve Say, 1998), peskütanda $5.7x10^4$ kob/g (Kurt ve Çağlar, 1988), torba yoğurdunda 10-970 kob/g (Atamer ve ark., 1988), 16 kob/g (Çağlar ve ark., 1997) olarak saptamışlardır. Labnehlerde de koliform grubu bakterinin <10 kob/g (Salji ve ark., 1983; Salji ve ark., 1987b) olduğunu belirlemişlerdir. Bir diğer araştırmada da bu çalışmaya benzer olarak kurutta koliform grubu bakteri bulunmadığı belirtilmiştir. Bu süt ürünlerinde koliform mikroorganizma bulunmasını üretim aşamasında hijyen ve sanitasyon için gerekli önlemlerin alınmasına yeterince önem verilmemesi yanında depolama ve satış koşullarının uygun olmamasıyla da açıklamak mümkündür.

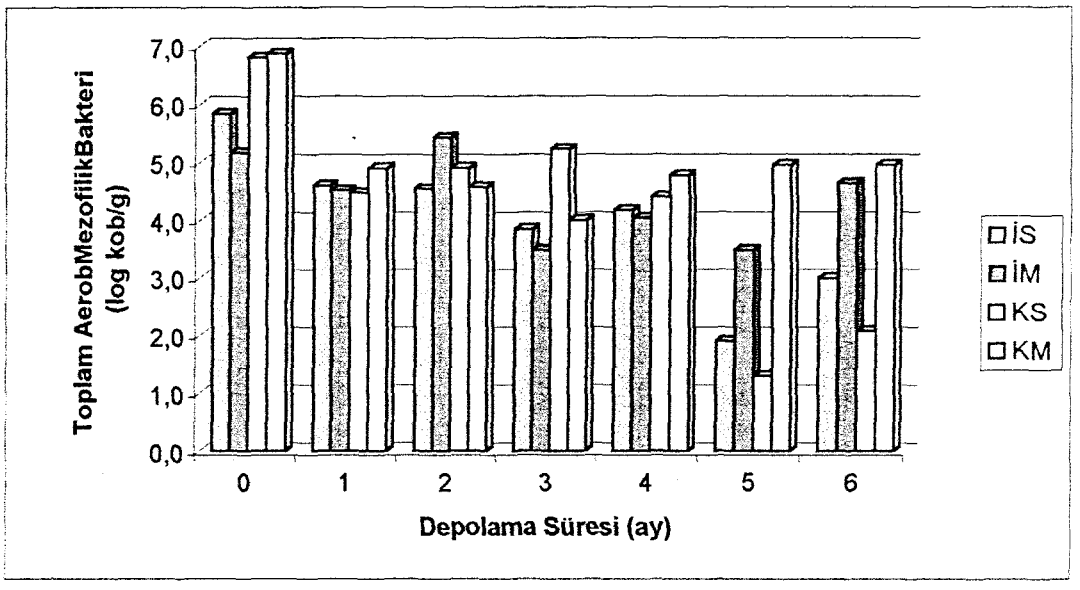
4.3.2 Tuzlu Yoğurtların Depolama Süresince Mikrobiyolojik Özellikleri

Tuzlu yoğurtlarda saptanan mikrobiyolojik özelliklere ait değerler Ek 2a, Ek 2b, Ek 2c ve Ek 2d'de verilmiştir.

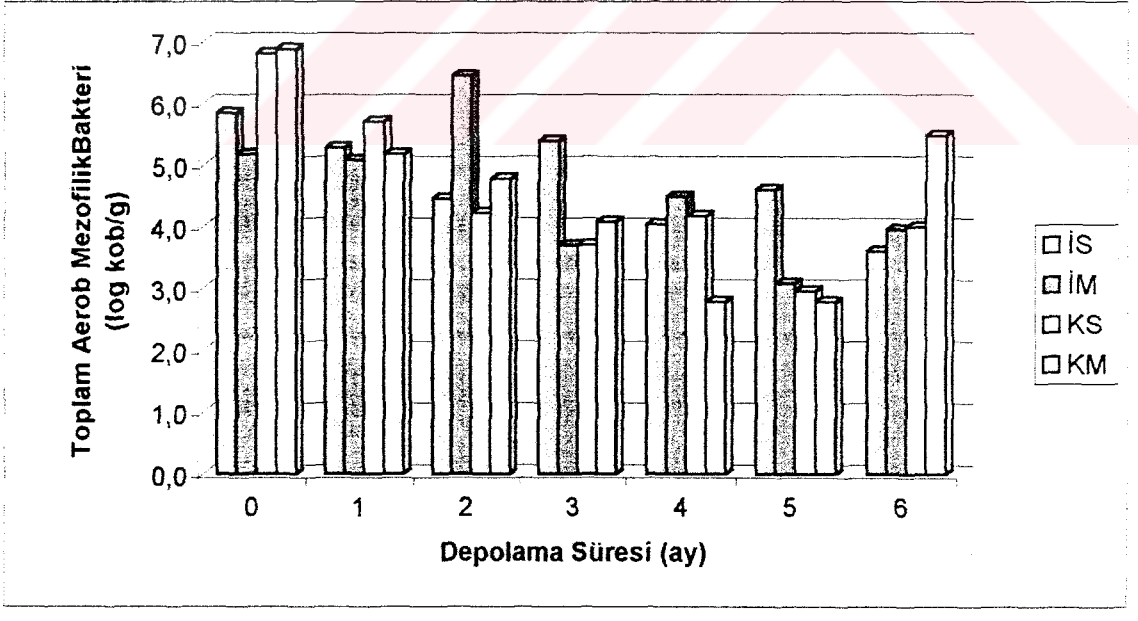
4.3.2.1. Toplam Aerob Mezofilik Bakteri

Şekil 4.11'de buzdolabı koşullarında ve Şekil 4.12'de oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan toplam aerob mezofilik bakteri sayıları verilmiştir.

Buzdolabı koşullarında depolanan süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurdunun toplam aerob mezofilik bakteri sayısında 4. ve 6. ay dışında düzenli sayılabilecek derecede bir azalma görülürken, süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurdunun en yüksek toplam aerob mezofilik bakteri içeriğine 2. ayda, en düşük miktarına ise 3. ayda sahip olduğu



Şekil 4.11. Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan toplam aerob mezofilik bakteri sayıları



Şekil 4.12. Oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan toplam aerob mezofilik bakteri sayıları

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

görülmüştür. Süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen keçi tuzlu yoğurdunun toplam aerob mezofilik bakteri içeriğinde 4. aya kadar dalgalanmalar görülürken, bu aydan sonra belirgin bir düşüş olduğu saptanmıştır. Süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen keçi tuzlu yoğurdunda toplam aerob mezofilik bakteri sayısında 3. aya kadar azalma belirlenirken, 5. ve 6. aylarda ise sabit kaldığı saptanmıştır

Oda koşullarında depolanan süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurdunda en fazla toplam aerob mezofilik bakteri içeriğine sırasıyla 0. ve 3. aylarda, süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurdunda 2. ayda rastlanmıştır. Depolama sırasında süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen keçi tuzlu yoğurdunda 4. ve 6. ay dışında düzenli sayılabilecek bir azalma saptanırken, süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen keçi tuzlu yoğurdunda tüm depolama süresi boyunca 6. ay dışında düzenli bir azalmanın olduğu belirlenmiştir.

Depolama süresince her iki koşulda da toplam aerob mezofilik bakteri içerikleri arasında bir fark görülememiştir. Buna karşın Ek 2c ve Ek 2d'den görüldüğü gibi depolama süresi içerisinde bir azalış olması dikkat çekicidir.

Yapılan istatistik analizlerde depolama süresinin toplam aerob mezofilik bakteri içeriğine etkisi önemli bulunurken ($p<0.01$), depolama sıcaklığı ve tüm interaksiyonların etkisinin önemli olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$). Uysal (1993), farklı sütler kullanılarak yapılan torba yoğurtları içerisinde inek sütünden elde edilen örneklerin ortalama bakteri içeriklerinin düşük çıktığını açıklamıştır. Ayrıca 28 gün depoladığı torba yoğurtlarında depolama süresince örneklerin toplam bakteri içeriklerinin arttığını saptamıştır.

Çağlar ve ark. (1997), Erzurum piyasasından topladıkları torba yoğurdunun $0.3x10^9$ kob/g - $2.8x10^9$ kob/g arasında değişen toplam bakteri sayısının ortalama değerini $1.2x10^9$ kob/g olarak bildirmişlerdir.

Ocak (1996), kış yoğurtlarının ortalama toplam bakteri sayısını 3.88 log/g olarak belirlemiştir. Belirlediği değerin yüksek çıkmasının en önemli nedenini yoğurt yapımı sırasında aseptik şartların sağlanmaması sonucu oluşan kontaminasyon olarak açıklamıştır.

Akyüz ve ark. (1987), piyasadan topladıkları kurut örneklerinde ortalama toplam bakteri sayısını $8.4x10^3$ adet/g olarak saptamışlardır. Yine araştırıcılar kurutlarda genel olarak diğer süt ürünlerine oranla daha az sayıda toplam bakteri bulunduğunu, bu sonucun alınmasında ise örneklerde su oranının düşük, tuz oranının yüksek olması ve güneşte kurutulmasının etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Akyüz ve ark. (1993), piyasadan topladıkları kurut örneklerine ait toplam bakteri sayısının $2.3x10^3$ adet/g ile $5.2x10^4$ adet/g arasında değiştiğini ve ortalama $1.4x10^4$ adet/g olduğunu belirlemişlerdir.

Kurt ve Çağlar (1988), piyasa örneklerinde toplam bakteri sayısını ortalama olarak $3.7x10^6$ adet/g olarak bulmuşlardır. Peskütan örneklerinin kurut dışında diğer süt ürünlerine benzer sayıda toplam bakteri içerdiğini belirtmişlerdir.

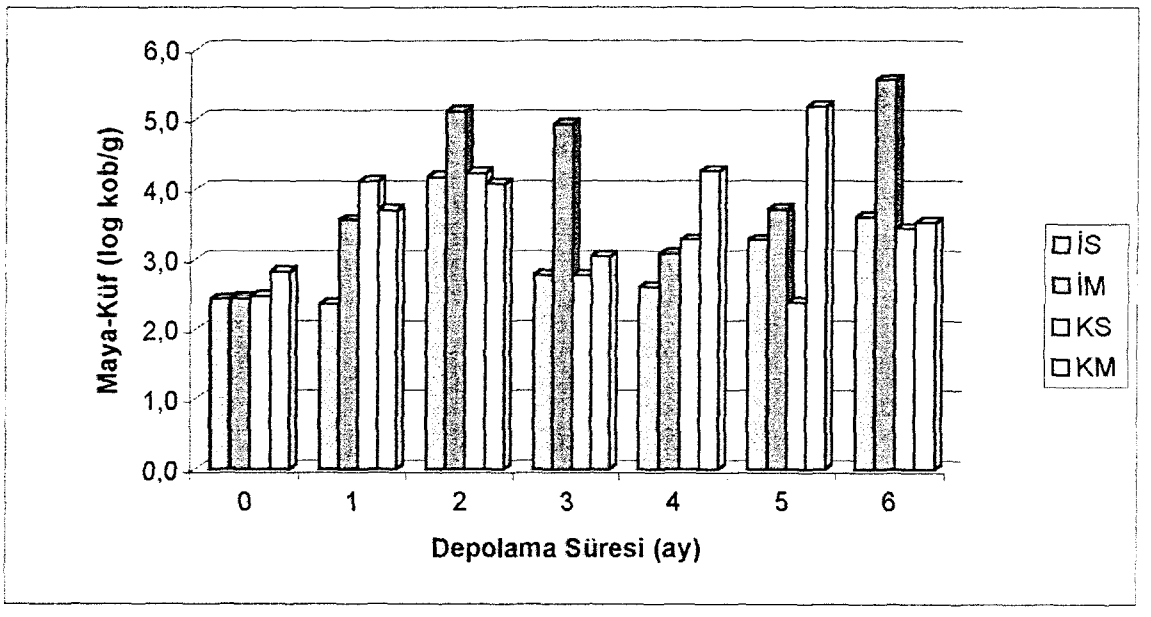
Rao ve ark. (1987), inek ve keçi labnehlerinde 10^7 kob/g olan toplam bakteri sayısının 6 aylık depolama sonrasında 10^3 kob/g'a kadar azalma gösterdiğini saptamışlardır.

Şahan ve Say (1998), Hatay'da satışa sunulan tuzlu yoğurtlar üzerinde yaptıkları çalışmada örneklerin $1.0x10^5$-$4.8x10^8$ kob/g düzeyinde toplam bakteri sayısına sahip olduğunu bildirmişlerdir.

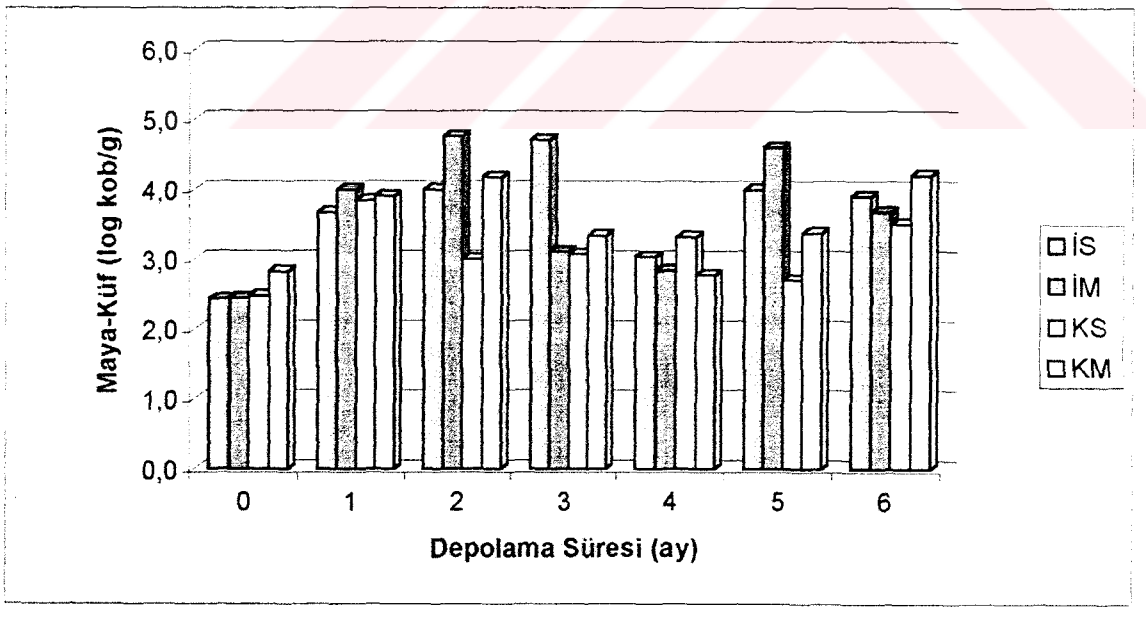
4.3.2.2. Maya ve Küf

Maya yükünün >10 koloni/g düzeyinde saptanmasının kısa raf ömrünün göstergesi olduğu bildirilmektedir. Buna göre yoğurtta ortam ve ambalajdan kaynaklanan maya kontaminasyonlarına sık rastlanmaktadır (Topal, 1995). Ayrıca düşük pH'sı nedeniyle yoğurt, oda sıcaklığında bile küf ve mayaların gelişmesi için uygun bir ortamdır. Asit ortamda kolayca üreyen maya ve küfler laktozu ve diğer şekerleri parçalayarak ve kazeini hidrolize ederek bozulmalara neden olabilirler (İnal, 1990).

Şekil 4.13'de buzdolabı koşullarında ve Şekil 4.14'de oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan maya-küf sayıları verilmiştir.



Şekil 4.13. Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan maya-küf sayıları



Şekil 4.14. Oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan maya-küf sayıları

Buzdolabı koşullarında depolanan süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurdunun en yüksek maya ve küf sayısına 2., 5. ve 6. aylarda sahip olduğu belirlenmiştir. Süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurdu ise 0. ayda en düşük içeriğe, 6. ayda ise en yüksek değere ulaşmıştır. Süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen keçi tuzlu yoğurtlarında tüm depolama süresince düzenli bir değişim saptanmazken, süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen örnekler diğer tüm tuzlu yoğurtlarla kıyaslandığında 0., 4. ve 5. aylarda en yüksek değere sahip olmuştur.

Oda koşullarında inek tuzlu yoğurt örneklerinin maya-küf sayılarının birbirine benzer biçimde başlangıçta bir artış, daha sonra bir azalış ve son iki ayda da artış gösterdiği belirlenmiştir. Süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen keçi tuzlu yoğurdundaki maya-küf sayısı en yüksek değere 1. ve 6. aylarda, süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen keçi tuzlu yoğurdu 6. ayda sahip olmuştur.

Genel olarak buzdolabı ve oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtların maya ve küf sayısı benzer bulunmuştur.Ek 2c ve Ek 2d'den görüldüğü gibi özellikle depolamanın ilk üç ayında maya ve küf sayısının hızla arttığı belirlenmiştir. Yapılan istatistiksel analizlerle depolama süresinin maya-küf içeriği üzerine etkisi önemli bulunurken ($p<0.01$), depolama sıcaklığı ve tüm interaksiyonların etkisinin önemli olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$).

Atamer ve ark. (1988), piyasa torba yoğurtlarının tümünde maya-küfün sayılamayacak miktarda (>1000 kob/g) fazla bulunduğunu ifade etmişlerdir.

Uysal (1993), farklı sütlerden yapılan torba yoğurtlarından inek sütünden elde edilenlerin maya-küf sayılarının diğerlerinden yüksek olduğunu belirlemiştir. Depolama sırasında bütün örneklerin maya-küf sayılarının arttığını ve özellikle 15. günden sonra meydana gelen artışın belirgin olduğunu saptamıştır.

Çağlar ve ark. (1997), piyasa torba yoğurt örneklerinde belirlenen maya-küf sayısının $0.1x10^5$ ile $6.2x10^5$ kob/g arasında değiştiğini, ortalama değerin ise $3.8x10^5$ kob/g olduğunu saptamışlardır.

Ocak (1996), kış yoğurdunda ortalama 4.0 log/g olarak belirlediği maya-küf sayısının yüksek çıkmasını uygun olmayan muhafaza şartlarına ve temizliğe özen gösterilmemesine bağlamıştır.

Akyüz ve Gülümser (1987), kurut örneklerinde maya ve küf sayısını ortalama $5.0x10^3$ kob/g olarak belirlemişlerdir.

Akyüz ve ark. (1993), kurut örneklerinde maya ve küf sayısını $1.4x10^3$ kob/g olarak bulmuşlardır.

Kurt ve Çağlar (1988), peskütanlarda ortalama $1.4x10^6$ kob/g maya-küf bulunduğunu belirtmişlerdir.

Salji ve ark. (1983), labnehlerde maya sayısının 65 ile 187000 kob/g arasında, küf sayısının ise <10-4000 kob/g arasında değiştiğini saptamışlardır.

Rao ve ark. (1987), inek ve keçi labnehlerinde ilk üç ayda maya sayısının düşük olmasının labnehlerin bitkisel yağ ile korunmasından dolayı olduğunu belirtmişlerdir. 4 ay depolama sonrasında maya ve küf sayımlarının toplam bakteri sayımlarına göre daha yüksek olmasını ise maya ve küflerin düşük pH'da (yüksek asitlikte) yaşama yeteneklerinden dolayı olabileceğini açıklamışlardır.

Salji ve ark. (1987a), labnehlerde maya ve küf sayısının <10 ile 1000 kob/g arasında değiştiğini belirlemişlerdir.

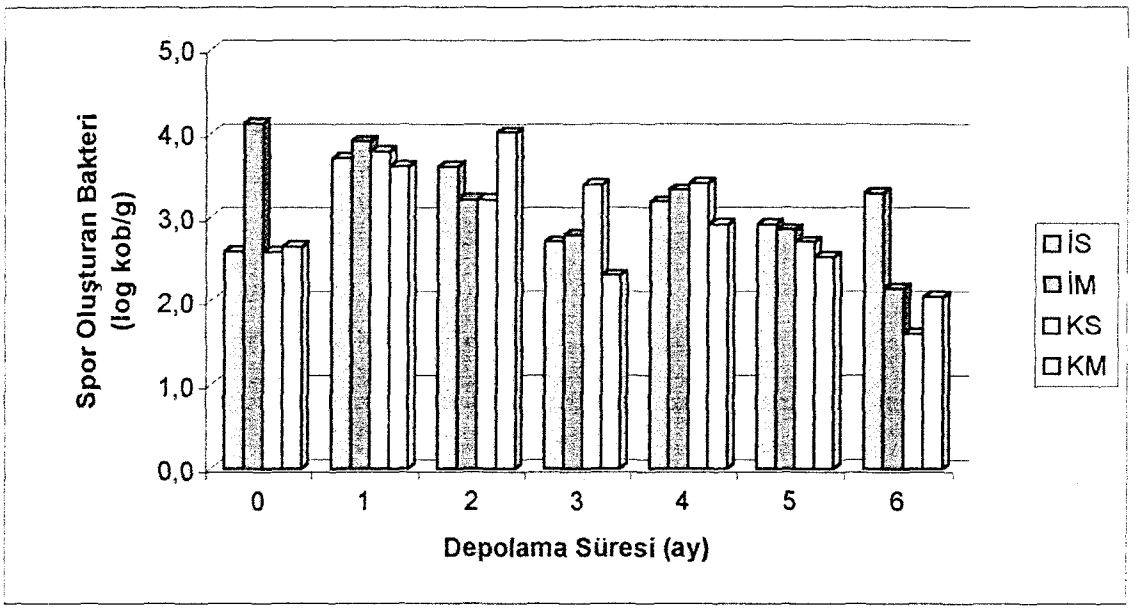
Salji ve ark. (1987b), labnehlerde maya ve küf sayısının <10 ile 350 kob/g arasında olduğunu bulmuşlardır.

Şahan ve Say (1998), tuzlu yoğurt örneklerinde maya-küf sayısının $1.4x10^5$-$2.8x10^8$ arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

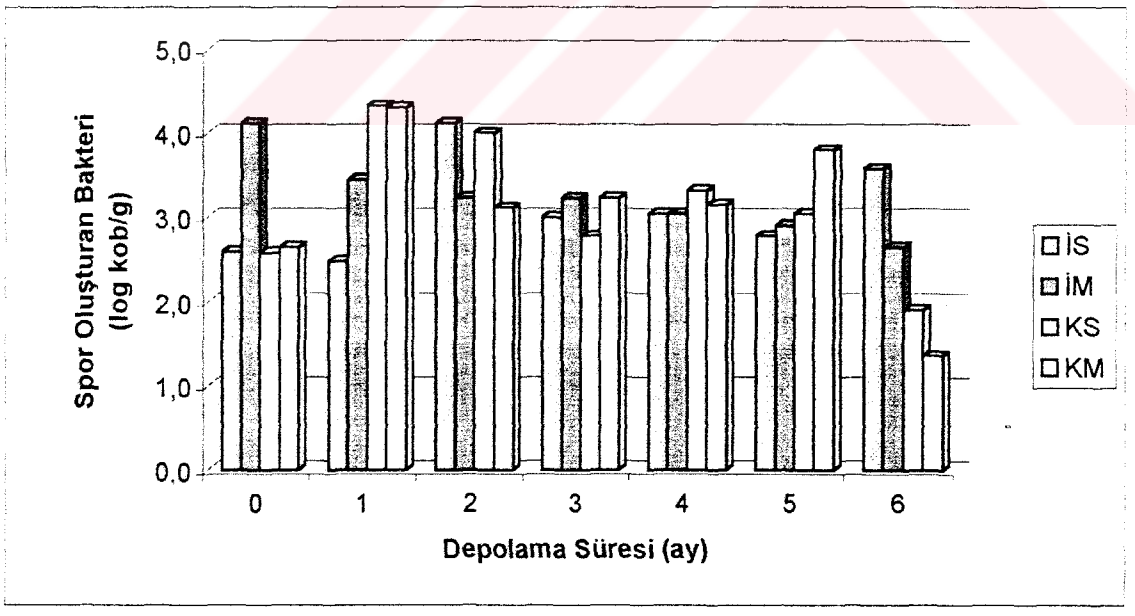
4.3.2.3. Spor Oluşturan Bakteri

Şekil 4.15'de buzdolabı koşullarında ve Şekil 4.16'da oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan spor oluşturan bakteri sayıları verilmiştir.

Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolamanın 6. ayında en yüksek spor oluşturan bakteri içeriğine inek tuzlu yoğurtlarının sahip olduğu belirlenmiştir. Bunu sırasıyla süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen keçi tuzlu yoğurdu ve süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen keçi tuzlu yoğurdu izlemiştir.



Şekil 4.15. Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan spor oluşturan bakteri sayıları



Şekil 4.16. Oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan spor oluşturan bakteri sayıları

Oda koşullarında depolamada depolamanın sonunda en yüksek değeri buzdolabı koşullarında olduğu gibi süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurdu alırken, süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen tuzlu yoğurt örneklerinin süzme işlemi uygulanmamış örneklere göre daha fazla sayıda spor oluşturan bakteri içerdiği belirlenmiştir.

Buzdolabı ve oda koşullarında depolanan örneklerde spor oluşturan bakteri sayısı benzerdir. Ek 2c ve Ek 2d'den görüldüğü gibi ilk aylarda artan spor oluşturan bakteri sayısının depolamanın ileri devrelerinde azaldığı görülmüştür. İstatistik analizlerde depolama süresinin spor oluşturan bakteri sayısına etkisi önemli bulunurken ($p<0.05$), depolama sıcaklığı ve diğer interaksiyonların tümünün önemli olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).

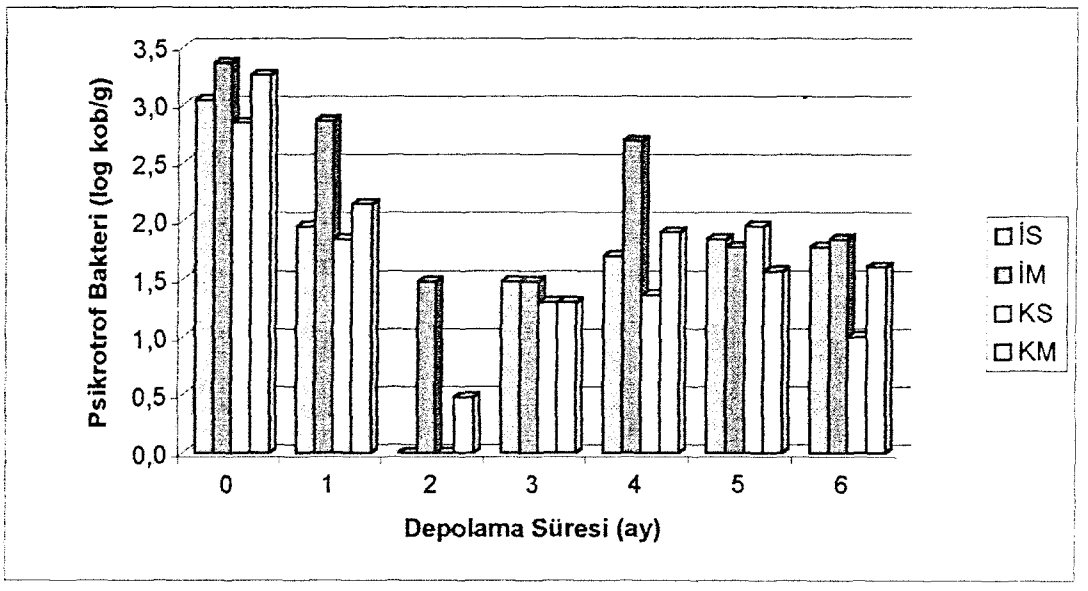
4.3.2.4. Psikrotrof Bakteri

Şekil 4.17'de buzdolabı koşullarında ve Şekil 4.18'de oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan psikrotrof bakteri sayıları verilmiştir.

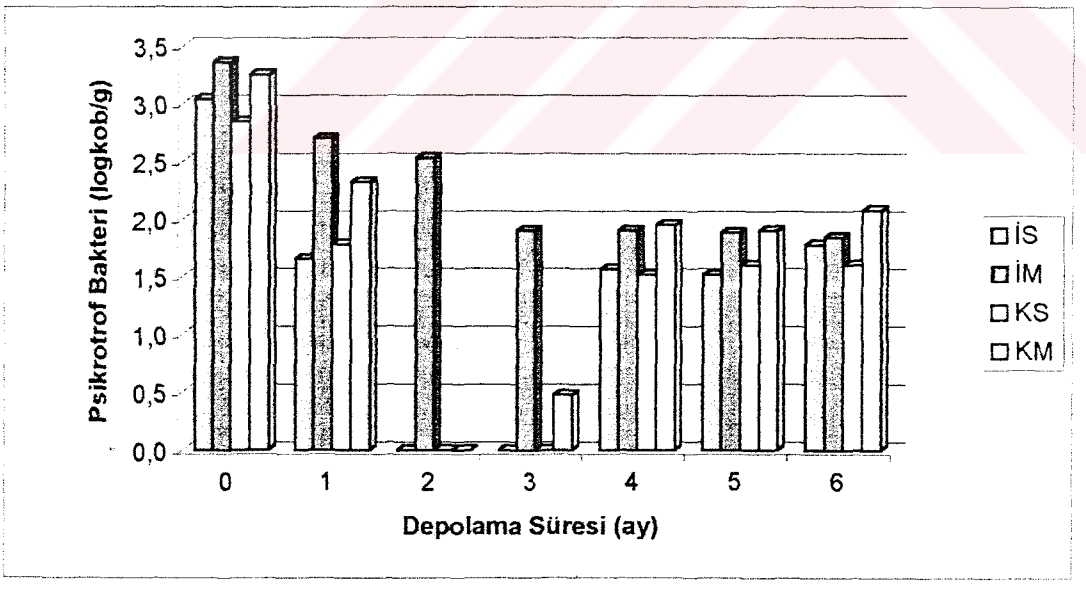
Buzdolabı koşullarında süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtlarında depolama sırasında azalan psikrotrof bakterilere 2. ayda rastlanmazken daha sonraki aylarda tekrar görülmüştür. Depolama sırasında en fazla psikrotrof bakteri içeren örnek süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurdu olmuştur.

Oda koşullarında 2. ayda süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurdunda, 3. ayda ise süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurdunda psikrotrof bakteriler saptanırken diğer tuzlu yoğurt örneklerinde rastlanmamıştır. Ayrıca 6. ayda en düşük psikrotrof bakteri içeriğine süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen keçi tuzlu yoğurdunun sahip olduğu belirlenmiştir.

Buzdolabı ve oda koşullarında depolanan örneklerin psikrotrof bakteri sayıları benzerdir. Ek 2c ve Ek 2d'den görüldüğü gibi depolama süresi içerisinde buzdolabı koşullarında depolanan örneklerde ilk üç ay, oda koşullarında depolanan



Şekil 4.17. Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan psikrotrof bakteri sayıları



Şekil 4.18. Oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan psikrotrof bakteri sayıları

örneklerde ilk dört ay içerisinde hızlı bir düşüş görülmektedir. Depolama süresinin psikrotrof bakteri sayısına etkisi önemli bulunurken ($p<0.01$), depolama sıcaklığı ve diğer interaksiyonların önemli olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$).

Yoğurtta ekşimsi ve acımsı tat oluşturan psikrotrof bakterilerin sayısında depolama süresince azalma olduğundan tuzlu yoğurtlar depolamanın sonunda tüketilebilme özelliklerini korumuşlardır.

Ocak (1996), kış yoğurtlarında psikrotrof bakteri sayısını maksimum 4.4 log/g, minumum 2.0 log/g, ortalama 3.5 log/g olarak belirlemiştir.

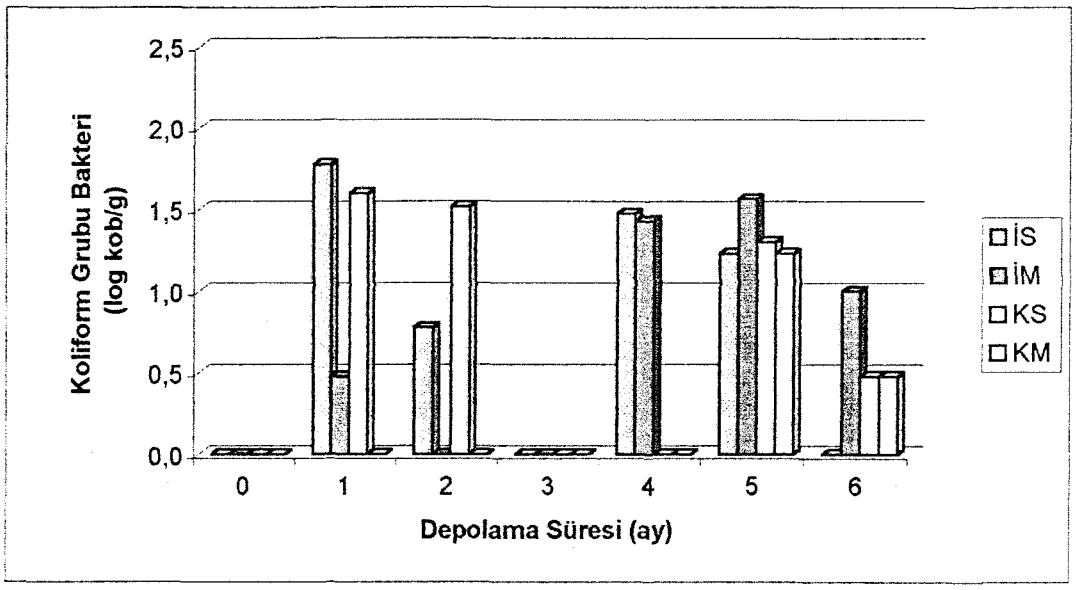
4.3.2.5. Koliform Grubu Bakteri ve *Escherichia coli*

Şekil 4.19'da buzdolabı koşullarında ve Şekil 4.20'de oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan koliform grubu bakteri sayıları verilmiştir.

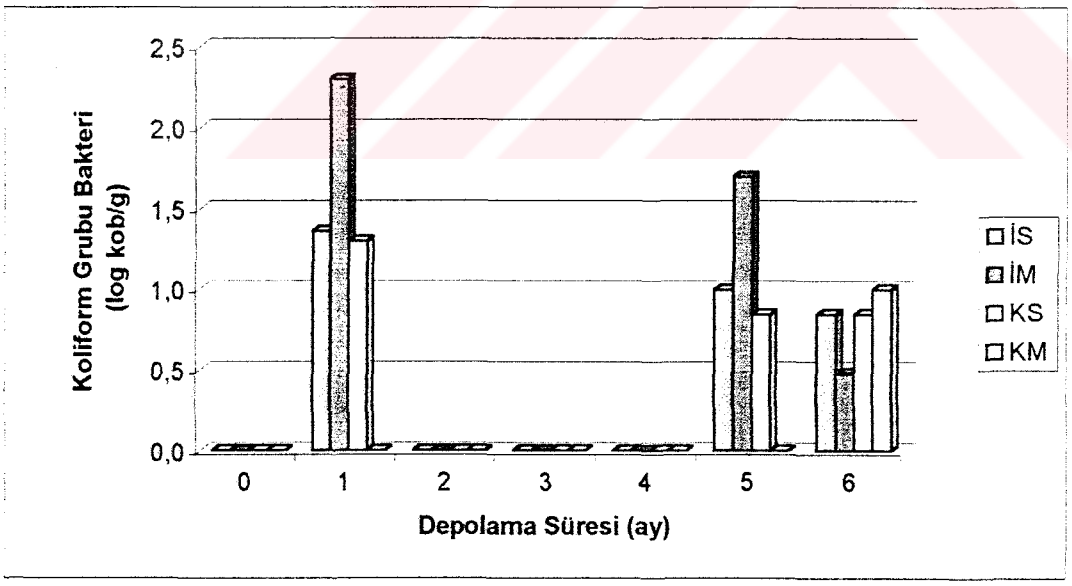
Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda koliform grubu bakteriler 0. ve 3. aylarda, oda koşullarında depolanan örneklerde de 0., 2., 3. ve 4. aylarda saptanmazken, diğer aylarda rastlanmıştır.

Koliform grubu bakteriler, yoğurtların soğukta saklanması sırasında düşük pH değerine bağlı olarak yok olurlar (İnal, 1990; Karakuş, 1993). Ancak, yoğurtlarda üretimden 48 saat sonra rastlanılan koliform mikroorganizmaların, yoğurt yapımından sonra ortam şartlarında meydana gelen kontaminasyonlardan kaynaklandıkları kabul edilir (İnal, 1990). Tuzlu yoğurt örneklerinde özellikle 0. ay da koliform grubu mikroorganizmaya rastlanmaması, hammadde ve üretim ortamının uygun olduğunu göstermektedir.

Depolama süresinin bazı aylarda koliform grubu bakteriye rastlanılması her ay tesadüfi olarak farklı ambalajdan alınan örneklerde bir kontaminasyon olabileceğini akla getirmektedir. İstatistik analizlerde tuzlu yoğurtlarda bulunan koliform grubu bakteri sayısına depolama süresinin etkisi önemli bulunurken ($p<0.01$), depolama sıcaklığı ve "süt çeşiti x depolama sıcaklığı", "süzme işlemi x depolama sıcaklığı", "süt çeşiti x süzme işlemi x depolama koşulu" interaksiyonlarının etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).



Şekil 4.19. Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan koliform grubu bakteri sayıları



Şekil 4.20. Oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan koliform grubu bakteri sayıları

Atamer ve ark. (1988), fermente süt ürünleri gibi düşük pH'lara sahip ürünlerde koliform mikroorganizmaların canlı kalmadığını bildirmesine rağmen piyasadan topladıkları torba yoğurdu örneklerinde 10 ile 970 kob/g arasında koliform bakteri saptamışlardır.

Çağlar ve ark. (1997), piyasa torba yoğurtlarının koliform bakteri sayılarını 0-85 kob/g arasında , ortalama 16 kob/g olarak bulmuşlardır.

Ocak (1996), kış yoğurtlarının ortalama koliform bakteri sayısını 0.57 log/g olarak belirlerken, ekim yapılan bazı petrilerde koliform bakterisine rastlamamıştır.

Akyüz ve Gülümser (1987), kurut örneklerinden hiçbirinde koliform grubu mikroorganizmaya rastlamamışlardır. Bunun nedeni kurutun düşük su içeriği olabilir.

Kurt ve Çağlar (1988), koliform grubu mikroorganizma sayısı bakımından peskütan örneklerinin hepsinin insan sağlığı açısından tehlikeli olup, ortalama $5.7x10^4$ kob/g olduğunu belirlenmişlerdir.

Salji ve ark. (1983), piyasadan topladıkları labnehlerden birinin 650 kob/g diğerlerinin <10 kob/g koliform bakteri içerdiğini bildirmişlerdir.

Salji ve ark. (1987ab), piyasadan topladıkları labnehlerde koliform bakteri sayısını <10 kob/g olarak belirlemişlerdir.

Şahan ve Say (1998), Hatay ilinden topladıkları tuzlu yoğurt örneklerinde 0-$2.6x10^7$ kob/g düzeyinde koliform grubu bakteri saptamışlardır. Analiz sonunda tuzlu yoğurt örneklerinin hiçbirinde *Escherichia coli*'ye saptayamadıklarını bildirmişlerdir.

Piyasadan toplanan örneklerde kontaminasyon çoğunlukla yoğurdun üretiminden sonra temas ettiği yüzeyler ile üretim sırasında hijyenik olmayan çeşitli yardımcı maddelerin kullanılmasına bağlanabilir.

Tuzlu yoğurt örneklerinde *Escherichia coli*'ye rastlanılmamıştır. Koliform grubu bakteriler içerisinde yer alan *Escherichia coli* bağırsak patojeni olarak bilinir. Doğal olarak insan ve hayvanların bağırsak florasında bulunurlar. Bunların üründe bulunması fekal bulaşmanın bir göstergesi olarak kabul edilirler. Tuzlu yoğurt örneklerinde *Escherichia coli*'ye rastlanmaması üründe böyle bir bulaşmanın sözkonusu olmadığının işaretidir.

4.4. Tuzlu Yoğurtların Duyusal Özellikleri

4.4.1. Tuzlu Yoğurtların 0. Ay Duyusal Özellikleri

Depolama koşullarının tuzlu yoğurtların duyusal özelliklerine etkisini ortaya koyabilmek amacıyla depolamadan önce örneklerin 0. aya ait duyusal analiz sonuçları Çizelge 4.7'de verilmiştir. İncelenen her bir özellik 5 tam puan olmak üzere toplam 20 puan üzerinden değerlendirilmiştir.

Çizelge 4.7. Tuzlu Yoğurtların 0. Ay Duyusal Analiz Sonuçları (n=3)

ÖZELLİK	İS	İM	KS	KM
Renk ve Görünüm	3.50 ± 0.109	2.79 ± 0.184	4.82 ± 0.090	3.71 ± 0.241
Koku	3.61 ± 0.744	3.68 ± 0.161	4.61 ± 0.132	3.71 ± 0.184
Kıvam	2.89 ± 0.231	2.93 ± 0.130	4.61 ± 0.243	3.54 ± 0.138
Tat	3.14 ± 0.303	2.96 ± 0.338	4.21 ± 0.286	3.29 ± 0.241
Toplam	13.14 ± 0.404	12.36 ± 0.634	18.25 ± 0.479	14.25 ± 0.382

4.4.1.1. Renk ve Görünüm

Tuzlu yoğurtların renk ve görünüm puanları Çizelge 4.7'den de görüldüğü gibi süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için 3.50 ve 4.82, süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için 2.79 ve 3.71 olarak bulunmuştur.

Panalistlerin renk ve görünüm açısından keçi tuzlu yoğurdunu inek tuzlu yoğurduna tercih ettikleri belirlenmiştir. Keçi sütlerinin daha beyaz olan renkleri, genelde keçilerin yemlerle aldığı ve süte sarı renk veren karoten pigmentinin süte çoğunlukla renksiz olan A vitamini şeklinde geçmesinden kaynaklanmaktadır. İnek sütlerinde ise çoğunlukla beta karoten pigmenti bulunduğundan bu sütlerin rengi sarı

olmaktadır (Konar, 1980; Konar, 1998). Süt çeşitinin renk ve görünüm puanlarına etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Tuzlu yoğurtlarda beyaz rengin elde edilmesindeki diğer bir etken ise yoğurtlara süzme işleminin uygulanmasıyla, süt şekerinin büyük bir kısmının su ile akıp gitmesidir (Gönç ve Oktar, 1973). Yoğurda uygulanan süzme işleminin ve "süt çeşiti x süzme işlemi" interaksiyonunun renk ve görünüm puanları üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Çalışmada belirlenen renk ve görünüm puanları süzülmüş tuzlu yoğurtlar için belirlenen 1.23-2.76, süzülmemiş tuzlu yoğurtlar için belirlenen 3.16-3.70 (Şahan ve Say, baskıda) değerlerinden yüksek olduğu bulunmuştur.

Kış yoğurtlarında 4.50 olan renk ve görünüm puanı süzülmüş keçi tuzlu yoğurdunda belirlenen değer dışında diğer tuzlu yoğurtlarda belirlenen değerlerden daha yüksek olduğu bulunmuştur. Kış yoğurtlarının yapımında kaymak tabakasının alınmasından dolayı renk daha beyaz olduğundan daha yüksek puan almıştır.

İnek tuzlu yoğurtlarında belirlenen değer inek torba yoğurtlarındaki 2.40 (Uysal, 1993) değerinden yüksek olduğu bulunurken, inek yoğurdundaki 4.89 (Akın ve Konar, 1997) ve inek konsantre yoğurttaki 4.00 (Akın, 1999) değerlerinden düşük olduğu bulunmuştur. Keçi tuzlu yoğurtları ise keçi torba yoğurdundaki 3.00 (Uysal, 1993) ve keçi yoğurdundaki 4.58 (Akın ve Konar, 1997) değerlerinden yüksek olduğu bulunmuştur.

4.4.1.2. Koku

Tuzlu yoğurtların koku puanları Çizelge 4.7'den görüldüğü gibi süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için 3.61 ve 4.61, süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için 3.68 ve 3.71 olarak bulunmuştur.

Süzme işlemi uygulanan yoğurttan üretilen keçi tuzlu yoğurdunun 5 tam puan üzerinden koku özellikleri açısından ortalama 4.61 puan alarak en yüksek değere

sahip olduğu saptanmıştır. Diğer tuzlu yoğurtlar ise birbirine yakın değerler almışlardır. Süt çeşitinin, yoğurda uygulanan süzme işleminin ve "süt çeşiti x süzme işlemi" interaksiyonunun koku özelliği üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Çalışmada belirlenen koku puanları süzülmüş tuzlu yoğurtlar için belirlenen 2.93-3.53, süzülmemiş tuzlu yoğurtlar için belirlenen 3.96-4.20 (Şahan ve Say, baskıda) olarak saptanan değerlerden yüksek olduğu bulunmuştur.

Kış yoğurtlarında 3.93 olarak belirlenen koku puanı renk ve görünüm puanında olduğu gibi süzülmüş keçi tuzlu yoğurdunda belirlenen değer dışında diğer örneklerde yüksek olduğu bulunmuştur.

İnek torba yoğurtlarında 3.00 (Uysal, 1993) olarak belirlenmiş değer inek tuzlu yoğurtlarında belirlenen değerden düşük bulunurken, inek labnehindeki 3.75 (Rao ve ark., 1987) değerinden yüksek olduğu saptanmıştır. Keçi tuzlu yoğurtları ise keçi torba yoğurdundaki 3.00 (Uysal, 1993) ve keçi labnehindeki 3.51 (Rao ve ark., 1987) değerlerinden yüksek olduğu bulunmuştur.

Çizelge 4.7'den de görülebileceği gibi keçi tuzlu yoğurtlarının almış oldukları koku puanlarının inek sütlerine göre biraz fazla olması keçi tuzlu yoğurtlarının asetaldehit içeriklerinin daha yüksek olmasından kaynaklanabilir.

4.4.1.3. Kıvam

Tuzlu yoğurtların kıvam puanları Çizelge 4.7'den de görüldüğü gibi süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için 2.89 ve 4.61, süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için 2.93 ve 3.54 olarak bulunmuştur.

Keçi tuzlu yoğurtlarının panelistlerce beğenilmesi bu yoğurtların krema kıvamında ve homojen bir yapı göstermesinden dolayıdır. İnek sütünden yapılanlar ise pütürlü ve kumlu olarak tanımlanmıştır. Bu duruma paralel olarak süt çeşitinin, yoğurda uygulanan süzme işleminin ve "süt çeşiti x süzme işlemi"

interaksiyonunun kıvam özelliği üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Süzülmüş tuzlu yoğurtlarda belirlenen kıvam puanları 2.16-2.96 (Şahan ve Say, baskıda) çalışmada belirlenen değer ile benzerlik gösterirken, süzülmemiş örneklerde saptanan 3.33-4.16 (Şahan ve Say, baskıda) değerlerinden düşük olduğu belirlenmiştir.

Kış yoğurtlarında 4.51 (Ocak, 1996) olarak verilen değer yalnız süzülmüş keçi tuzlu yoğurdunda saptanan değerden düşük bulunmuştur.

İnek torba yoğurtlarında belirlenen 9.4 (Uysal, 1993), inek yoğurtlarındaki 4.45 (Akın ve Konar, 1997) ve inek konsantre yoğurdundaki 3.50 (Akın, 1999) değerleri inek tuzlu yoğurtlarında belirlenen değerlerden yüksek olmuştur. Keçi torba yoğurdunda saptanan 10.00 (Uysal, 1993) değeri keçi tuzlu yoğurdundaki değerden yüksek olarak belirlenirken, keçi yoğurtlarında bulunan 4.03 (Akın ve Konar, 1997) değeri süzülmüş keçi tuzlu yoğurdunda belirlenen değerden düşük, süzülmemiş keçi tuzlu yoğurdundaki değerden ise yüksek olduğu saptanmıştır.

4.4.1.4. Tat

İyi bir yoğurt hoş ve dengeli bir aromaya sahip olmalıdır. Yoğurdun karakteristik aroması laktik asitten dolayıdır ve bunu sırasıyla asetaldehit, diasetil ve asetik asit izlemektedir (Ocak, 1996).

Tuzlu yoğurtların tat puanları Çizelge 4.7'den de görüldüğü gibi süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için 3.14 ve 4.21, süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için 2.96 ve 3.29 olarak bulunmuştur.

Bulunan bu değerler incelendiğinde süzme işlemi uygulanmış ve uygulanmamış yoğurttan üretilen keçi tuzlu yoğurtlarının tat puanlarının, inek tuzlu yoğurtlarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Buna bağlı olarak süt çeşitinin,

yoğurda uygulanan süzme işleminin ve "süt çeşiti x süzme işlemi" interaksiyonunun tat özelliği üzerine etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Çalışmada belirlenen tat puanları süzülmüş inek tuzlu yoğurtları için belirlenen 1.80-2.23 (Şahan ve Say, baskıda) değerlerinden yüksek, süzülmemiş inek tuzlu yoğurtları için belirlenen 3.53-4.56 (Şahan ve Say, baskıda) değerlerinden düşük olduğu bulunmuştur.

Kış yoğurtlarında 4.35 (Ocak, 1996) olarak bildirilen değer tuzlu yoğurtlarda elde edilen değerlerden daha yüksektir.

İnek torba yoğurdunda 9.60 (Uysal, 1993), inek konsantre yoğurdunda 6.70 (Akın, 1999) ve inek labnehinde 3.46 (Rao ve ark., 1987) olarak belirlenmiş değerler inek tuzlu yoğurtlarında belirlenen değerden yüksek olduğu saptanmıştır. Keçi tuzlu yoğurtları ise keçi torba yoğurdundaki 8.60 (Uysal, 1993) değerinden düşük bulunurken, keçi labnehindeki 3.49 (Rao ve ark., 1987) değeri süzülmüş keçi tuzlu yoğurdundaki değerden düşük, süzülmemiş keçi tuzlu yoğurdundaki değerden yüksek olduğu bulunmuştur.

4.4.1.5. Toplam Puan

Tuzlu yoğurtların toplam puanları Çizelge 4.7'den de görüldüğü gibi süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için 13.14 ve 18.25, süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtları için 12.36 ve 14.25 olarak bulunmuştur.

Bu değerler incelendiğinde keçi sütünden yapılan tuzlu yoğurtların toplam puanlarının inek sütünden yapılanlara göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Benzer biçimde süzme işlemi uygulanmış yoğurtlardan üretilen tuzlu yoğurtların toplam puanları süzme işlemi uygulanmamış tuzlu yoğurtlara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna bağlı olarak süt çeşitinin, yoğurda uygulanan süzme işleminin ve "süt çeşiti x süzme işlemi" interaksiyonunun toplam puana etkisi istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Bu çalışmadaki sonuçlara benzer şekilde keçi torba yoğurtlarının toplam puanının inek torba yoğurtlarından yüksek olduğu saptanmıştır (Uysal, 1993).

4.4.2. Tuzlu Yoğurtların Depolama Süresince Duyusal Özellikleri

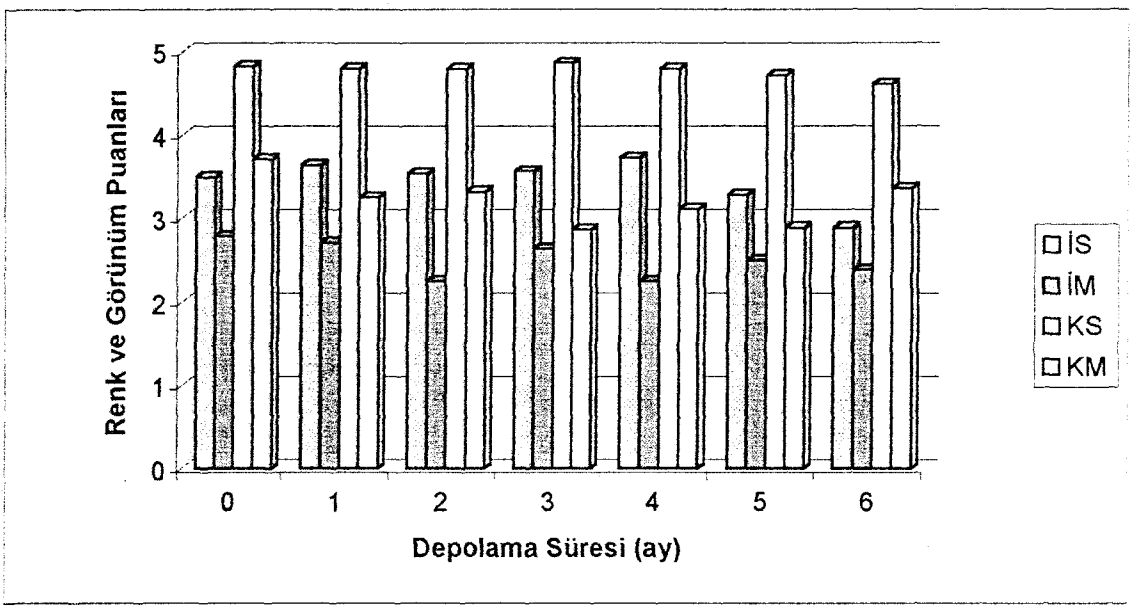
İnek ve keçi sütlerinden üretilen tuzlu yoğurt örneklerinin duyusal değerlendirmesi için 7 kişilik bir panelist grup oluşturulmuştur. "20 Tam Puan Değerlendirme Sistemi" esas alınarak uygulanan analizlerde, "Renk ve Görünüş" 5 tam puan, "Koku" 5 tam puan, "Kıvam" 5 tam puan, "Tat" 5 tam puan üzerinden değerlendirilmiştir.

Tuzlu yoğurtlarda saptanan duyusal özelliklere ait değerler Ek 3a, Ek 3b, Ek 3c ve Ek 3d'de standart hataları ile birlikte verilmiştir.

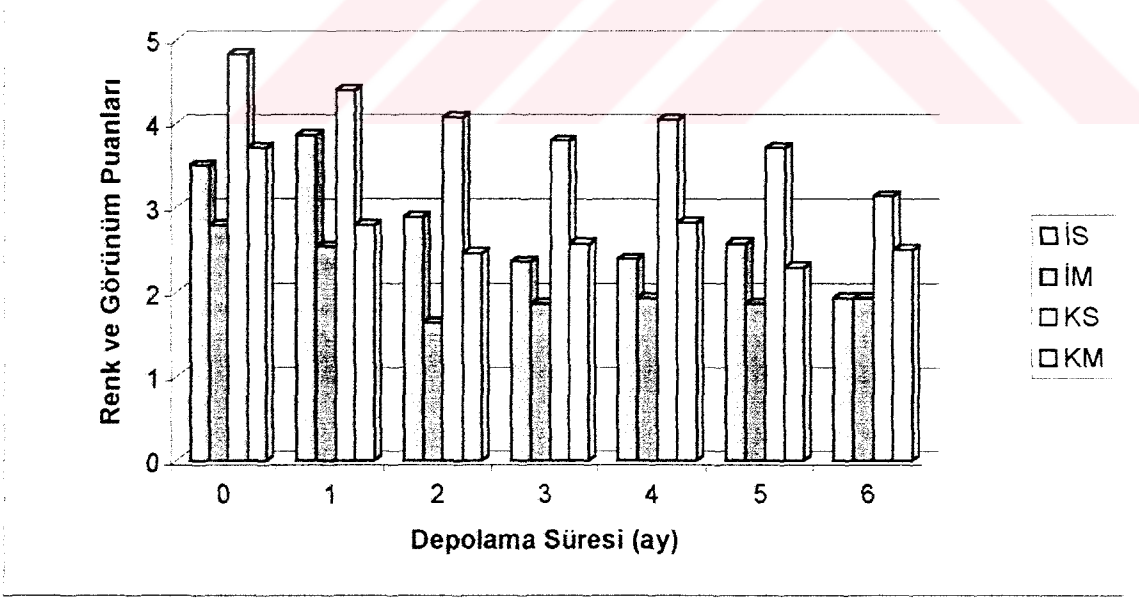
4.4.2.1. Renk ve Görünüm

Şekil 4.21'de buzdolabı koşullarında ve Şekil 4.22'de oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan renk ve görünüm puanları verilmiştir.

Şekiller incelendiğinde her iki depolama koşulunda da en yüksek değeri süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen keçi tuzlu yoğurdunun aldığı görülmektedir. Her iki depolama koşulunda da depolamanın 0. ayında renk ve görünüş değerleri bakımından ikinci sırayı alan süzme işlemi uygulanmadan üretilen keçi tuzlu yoğurtlarında depolama süresince dalgalanmalar görünmesine karşın depolamanın 6. ayında yine süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen keçi tuzlu yoğurtlarından sonra ikinci sırayı aldığı görülmektedir. Depolamanın başlangıcında ve depolamanın sonunda keçi tuzlu yoğurtlarından sonra üçüncü sırada yer alan süzme işlemi uygulanmış inek tuzlu yoğurdu buzdolabı koşullarında 4. ayda, oda koşullarında ise 1. ayda en yüksek renk ve görünüm değerine ulaşmıştır. Depolama süresince en düşük renk ve görünüm değerine ise süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurdu sahip olmuştur.



Şekil 4.21. Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan renk ve görünüm puanları



Şekil 4.22. Oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan renk ve görünüm puanları

Yine genel olarak buzdolabı koşullarında depolanan örneklerin depolama süresince oda koşullarındaki örneklere göre daha yüksek puanlar aldığı saptanmıştır. Ek 3c ve Ek 3d incelendiğinde depolama süresinin tuzlu yoğurtların duyusal özelliklerini 1. aydan itibaren olumsuz etkilediği depolama süresi boyunca renk ve görünüm puanlarının düştüğü söylenebilir.

Buna bağlı olarak depolama süresi ve depolama sıcaklığının renk ve görünüm puanları üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Ancak "süt çeşiti x depolama sıcaklığı", "süzme işlemi x depolama sıcaklığı" ve "süt çeşiti x süzme işlemi x depolama sıcaklığı" interaksiyonları istatistik olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Uysal (1993), inek sütünden yapılan torba yoğurtlarının depolama süresince görünüm puanlarının artarken keçi sütünden yapılanlarda önemli bir değişikliğin olmadığını açıklamıştır.

Akın (1999), inek konsantre yoğurtlarının renk ve görünüm puanını (5 puan üzerinden) 4.0 olarak belirtirken, üründe hafif yapışkanlık olduğunu vurgulamıştır.

Ocak (1996), kış yoğurdu örneklerinin duyusal niteliklerinin belirlenmesinde görünümün önemli bir kriter olduğunu ve 5 puan üzerinden ortalama 4.50 değerini aldığını belirlemiştir.

Yaygın (1970), inek sütünden yapılan tulum yoğurtlarının renklerinin sarımtırak olduğunu belirtmiştir.

Güldaş ve Atamer (1995), pastörize yoğurtların buzdolabı ve oda koşullarında depolanması sırasında görünüm puanlarında önemli bir değişme olmadığını ve puanların sınır değerlerin altına düşmediğini belirtmişlerdir.

Coşkun ve Şimşek (1994), konserve yoğurtların gerek buzdolabı gerekse oda sıcaklığında depolanması sırasında görünüm değerlerinde bir azalma olduğunu hatta oda koşullarındaki yoğurtların 30. günden sonra değerlendirmeye alınmadığını açıklamışlardır. Buzdolabı koşullarındaki yoğurtlarda ise değişikliğin daha çok 40. günden sonra ortaya çıktığını belirlemişlerdir.

Hamad ve Al-Sheikh (1989), farklı kurumaddeli sütlerden ürettikleri kurumaddesi arttırılmış labnehlerde rengin kontrol örneğine göre daha beyaz olduğunu saptamışlardır.

Tamime ve ark. (1991a), inek labnehinin renk ve görünümünü mat ve donuk olarak tanımlamışlardır.

4.4.2.2. Koku

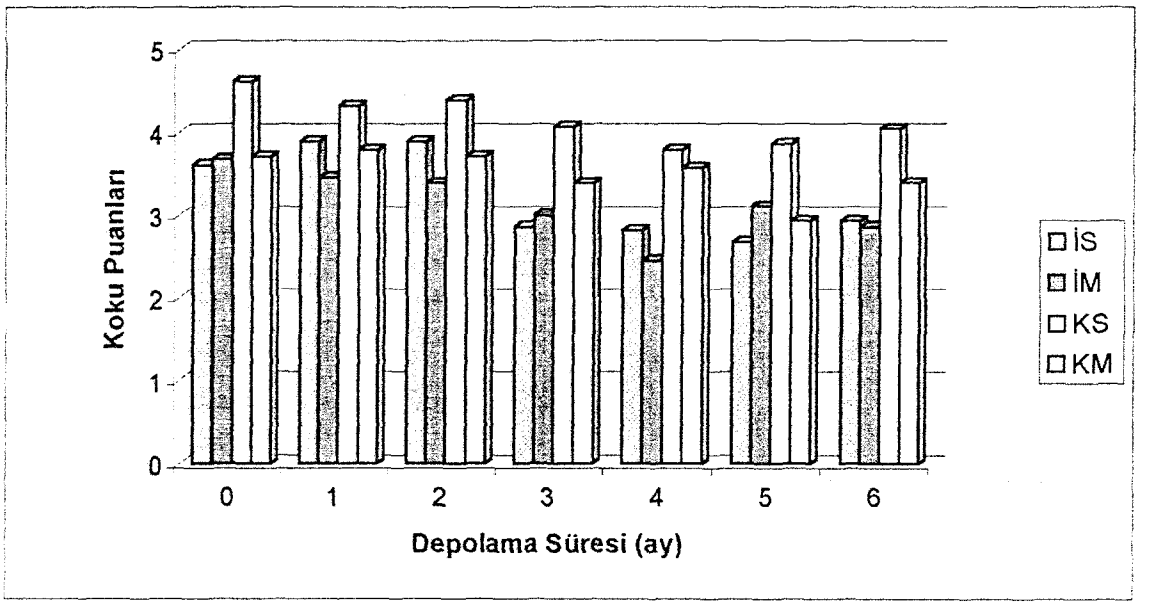
Şekil 4.23'de buzdolabı koşullarında ve Şekil 4.24'de oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan koku puanları verilmiştir.

Buzdolabı koşullarında depolanan süzme işlemi uygulanan yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurdunun koku puanının ilk iki aydan sonra azaldığı görülürken, keçi tuzlu yoğurdunun tüm depolama süresince en yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir. Süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurdunda ise 4. aya kadar azalma görülürken, 5. ayda bir artış, keçi tuzlu yoğurtlarında 3. aya kadar azalma ve 4. ayda bir artış saptanmıştır. Depolamanın sonunda en yüksek ortalamalara keçi tuzlu yoğurtları sahip olmuştur.

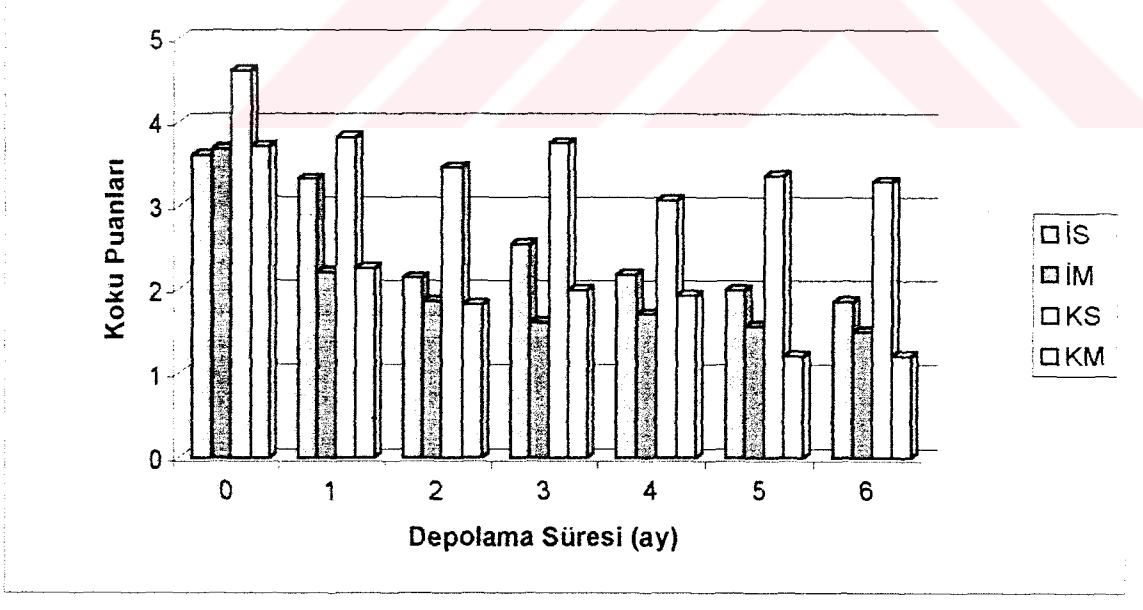
Oda koşullarında depolanan süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtlarının tüm depolama süresince diğer örneklere kıyasla daha yüksek koku puanları aldıkları belirlenmiştir. Süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek ve keçi tuzlu yoğurtlarının ise koku puanları 1. ayda belirgin bir düşüş göstermiştir. Depolamanın 6. ayında en düşük ortalamalara süzme işlemi uygulanmamış inek ve keçi tuzlu yoğurtlarının sahip olduğu belirlenmiştir.

Şekillerden de izlenebileceği gibi koku puanları buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda, oda koşullarındakilerden daha yüksek olmuştur. Bu durum ise oda koşullarında proteoliz ve lipoliz sonucu oluşan parçalanma ürünleri miktarının daha fazla olması ile açıklanabilir. Ek 3c ve Ek 3d'den görüldüğü gibi depolama süresi boyunca örneklerin koku puanları düşüş göstermiştir. Her iki koşulda da depolanan örneklerde en yüksek koku puanını renk ve görünümde de olduğu gibi süzme işlemi uygulanmış keçi tuzlu yoğurdu almıştır. Buzdolabı koşullarında depolamanın son gününde ikinci sırayı alan süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen keçi tuzlu yoğurdu oda koşullarında en son sırada bulunmaktadır.

İstatistik analizlerde depolama süresi ve depolama sıcaklığının koku puanları üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Yine "süt çeşiti x süzme işlemi x



Şekil 4.23. Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan koku puanları



Şekil 4.24. Oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan koku puanları

depolama sıcaklığı" interaksiyonu ($p<0.05$) ve diğer interaksiyonlar ($p<0.01$) istatistik olarak önemli bulunurken, "süt çeşiti x depolama sıcaklığı" interaksiyonu istatistik olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Gönç ve Oktar (1973), tuzlu yoğurtların, Yaygın (1970) tulum yoğurtlarının kendine has bir kokuya sahip olduklarını açıklamışlardır.

Uysal (1993), inek ve keçi torba yoğurtlarının 28 günlük depolama sonundaki koku puanlarının 3 puan üzerinden ortalama 2.97 olduğunu ve depolama süresince örneklerin koku değerlerinin aynı kaldığını veya azaldığını belirtmiştir.

Ocak (1996), kış yoğurtlarında ortalama koku puanını 5 üzerinden 3.93 bulurken, örnekler arasındaki farklılığı yoğurt yapımı sırasındaki ısıl işlemin hatalı uygulanması sonucu yanık kokunun meydana gelmesiyle açıklamıştır. Ayrıca süt bileşenlerinden kokuya oldukça hassas olan süt yağının ortamdaki herhangi bir yabancı kokudan etkilenebileceğini bildirmiştir.

Güldaş ve Atamer (1995), pastörize yoğurtların depolama süresince koku puanındaki azalmalara asetaldehit miktarındaki düşüşlerin neden olduğunu açıklamışlardır. Oda koşullarındaki örneklerin tat ve koku puanlarındaki azalmalarına ise özellikle proteoliz ve lipolizle oluşan parçalanma ürünlerinin artmasının neden olduğunu belirtmişlerdir.

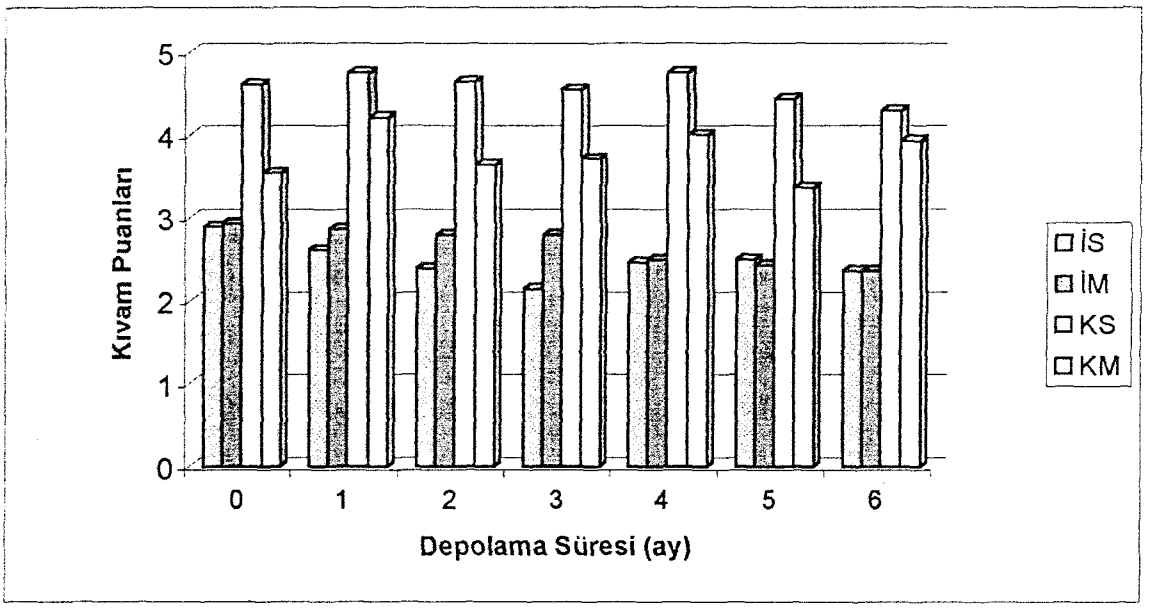
Coşkun ve Şimşek (1994), konserve yoğurtlarda koku puanlarının her iki depolama şartlarında da görünüm değerlerinde olduğu gibi depolama sonuna doğru azalma gösterdiğini açıklamışlardır.

4.4.2.3. Kıvam

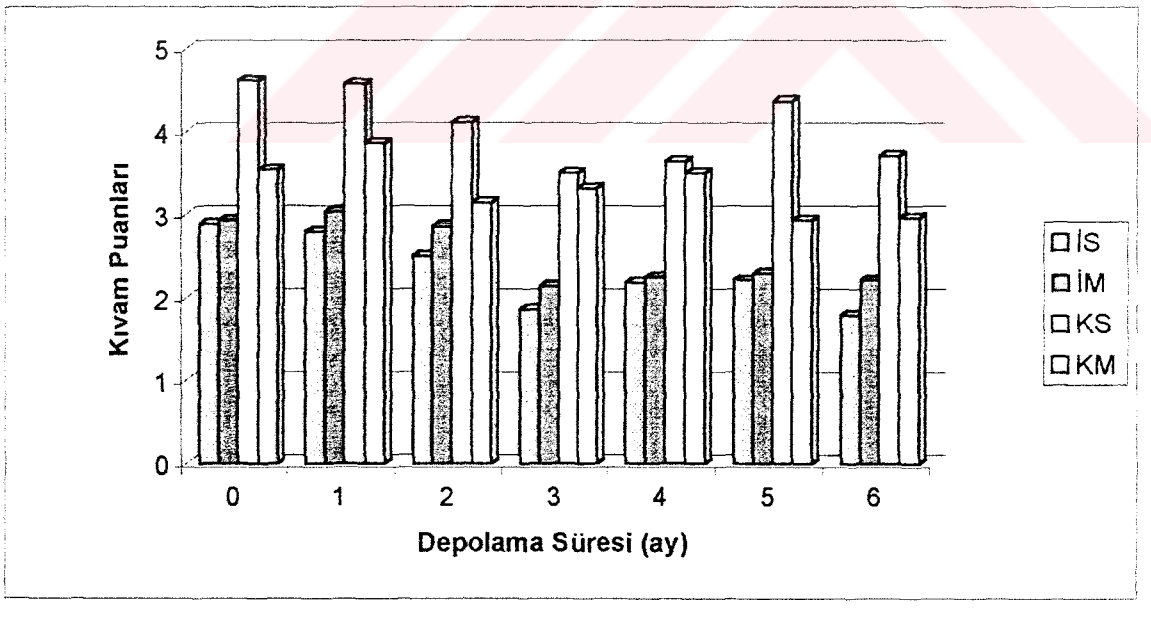
Şekil 4.25'de buzdolabı koşullarında ve Şekil 4.26'da oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan kıvam puanları verilmiştir.

Buzdolabı koşullarında süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurtlarının kıvam puanları 5. aya kadar süzme işlemi uygulanmış inek tuzlu yoğurtlarından yüksek bulunurken, bu ayda düşmüş, son ayda ise aynı puanı almıştır.

Oda koşullarında ise süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurtlarının depolama süresi boyunca süzme işlemi uygulanmış yoğurttan



Şekil 4.25. Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan kıvam puanları



Şekil 4.26. Oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan kıvam puanları

üretilen inek tuzlu yoğurduna kıyasla daha yüksek kıvam puanları aldığı belirlenmiştir.

Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtların kıvam özelliğinin renk ve görünüm ve koku özelliklerinde olduğu gibi oda koşullarında depolanan örneklerden daha yüksek puanlar aldığı belirlenmiştir. Ayrıca her iki koşulda da süzme işlemi uygulanmış ve uygulanmamış yoğurttan üretilen keçi tuzlu yoğurtlarının kıvam puanlarının depolamanın 0. ayından başlayarak depolama süresince ve depolamanın son ayı olan 6. ayda süzme işlemi uygulanmış ve uygulanmamış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurtlarından daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Tuzlu yoğurdun kendine has bir kıvamının olduğu keçi sütünden yapılanların normal kıvamda ve homojen bir yapı gösterdiği belirlenmiştir. İnek sütünden yapılanlar ise pütürlü bir yapı göstermektedir.

Ek 3c ve Ek 3d'den görüldüğü gibi örneklerin depolama süresince kıvam puanları düşüş göstermiştir. Bu düşüş özellikle buzdolabı koşullarında depolanan örneklerde daha hızlı olmuştur. İstatistik analizlerde depolama süresi ve depolama sıcaklığının kıvam puanları üzerine etkisi önemli bulunurken ($p<0.01$), "süt çeşiti x depolama sıcaklığı", "süzme işlemi x depolama sıcaklığı" "süt çeşiti x süzme işlemi x depolama sıcaklığı" interaksiyonları önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

Gönç ve Oktar (1973), keçi sütünden yapılan tuzlu yoğurtların normal kıvamda ve homojen bir yapı gösterdiğini, koyun ve inek sütünden üretilenlerin ise pütürlü ve kumlu yapıda olduklarını belirlemişlerdir.

Yaygın (1970), tulum yoğurdunun kıvamlı, yapısının homojen olmadığını ve pütürlü olduğunu belirtmiştir.

Uysal (1993), keçi torba yoğurtlarının kıvam puanlarının inek torba yoğurtlarına göre daha yüksek olduğunu saptamıştır. İnek torba yoğurtlarında depolama süresince kıvam değerlerinin arttığını belirlerken, keçi torba yoğurtlarının kıvam değerlerinin depolamanın başlangıcına göre sonunda değişmediğini belirtmiştir.

Ocak (1996), kış yoğurtlarının 3.7 ile 4.9 arasında kıvam değerlerinin farklılık gösterdiğini bildirmiştir. Bu farklılığa ise süt kurumaddesinin düşük olması,

ısıtmanın yetersiz olması, sütün proteolize uğraması, fazla asitlik gibi etkenlerin neden olabileceğini açıklamıştır.

Güldaş ve Atamer (1995), pastörize yoğurtların kıvam puanlarının depolamanın dönem sonu değerleri dışında önemli bir değişim göstermediğini açıklamışlardır. İki ay boyunca buzdolabı koşullarındaki yoğurtlarda serum ayrılmasının görülmediğini, oda sıcaklığındakilerde ise dönem sonu olan 30. günde serum ayrılmasının ortaya çıktığını saptamışlardır.

Coşkun ve Şimşek (1994), daha uzun süre pastörize edilen konserve yoğurtların kıvam değerlerinin diğer çeşitlere oranla daha düşük olduğunu ayrıca buzdolabı koşullarında bekletilen yoğurtların oda koşullarındakilere göre kıvam değerlerinde bir düşme olduğunu belirlemişlerdir.

Hamad ve Al-Sheikh (1989), kurumaddesi arttırılmış labnehin düzgün ve kolayca sürülebilir uygun bir yapıya sahip olduğunu belirlemişlerdir.

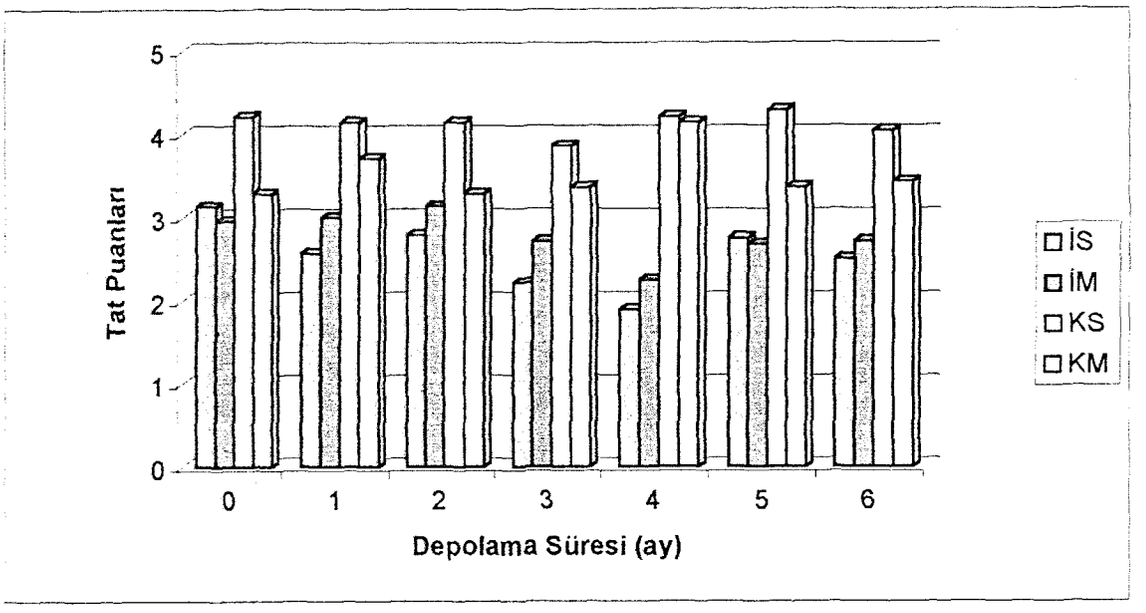
Tamime ve ark. (1991a), inek labnehinin pürüzlü, muntazam olmayan bir yapıya sahip olduklarını açıklamışlardır.

4.2.2.4. Tat

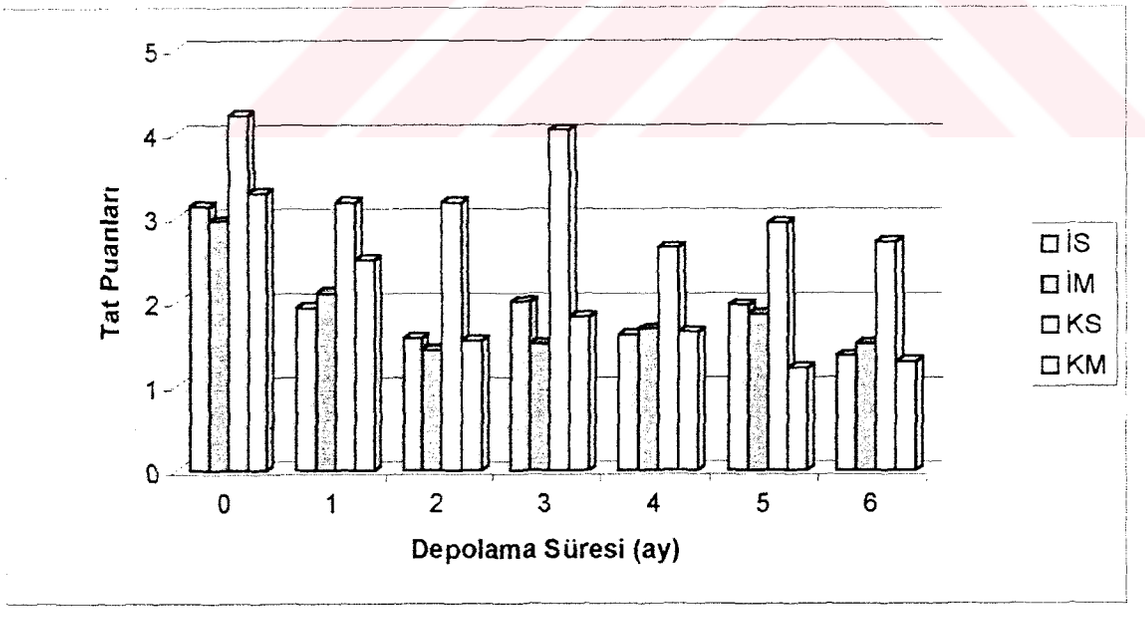
Şekil 4.27'de buzdolabı koşullarında ve Şekil 4.28'de oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan tat puanları verilmiştir.

Depolamanın 0. ayında keçi tuzlu yoğurtlarının tat puanları en yüksek değeri almışlardır. Buzdolabı koşullarında aynı tuzlu yoğurtların depolamanın 6. ayında da bu özelliklerini korudukları görülmüştür. İnek tuzlu yoğurtlarının tat puanlarında artış yada azalış yönünde düzenli bir değişim gözlenemezken depolamanın 4. ayında en düşük puana sahip oldukları belirlenmiştir.

Oda koşullarında depolama süresince süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen keçi tuzlu yoğurdu buzdolabı koşullarında da olduğu gibi en yüksek değerleri almıştır. Depolamanın başlangıcında ikinci sırayı alan süzme işlemi uygulanmamış keçi tuzlu yoğurdunun tat puanı depolama süresince azalarak depolamanın sonunda en düşük değere sahip olmuştur. 0. ayda süzme işlemi



Şekil 4.27. Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan tat puanları



Şekil 4.28. Oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan tat puanları

uygulanmış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurdunun tat değeri süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurduna göre yüksek bulunurken, her iki yoğurtta da depolama süresince sürekli dalgalanmalar görülmüştür. Depolamanın 6. ayında ise 0. ayda belirlenen durumun tam tersi durum saptanmıştır.

Ek 3c ve Ek 3d'den görüldüğü gibi incelenen örneklerin tat puanları depolama süresinden olumsuz etkilenmiştir. Bu etki özellikle oda koşullarında depolanan örneklerde daha belirgindir. Oda koşullarında depolanan örneklerin buzdolabı koşullarında depolanan örneklere göre daha düşük tat puanına sahip olması asitliğin artması ve küflerin gelişmesi ile açıklanabilir.

Depolama süresi ve depolama sıcaklığının tat puanları üzerine etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Yine "süt çeşiti x süzme işlemi x depolama sıcaklığı" interaksiyonu dışındaki tüm interaksiyonlar istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Gönç ve Oktar (1973), tuzlu yoğurtların ekşi olup, yenildikten sonra ağızda alışılmamış bir aroma bıraktığını açıklamışlardır.

Atamer ve ark. (1993a), torba yoğurtlarındaki tad-aroma puanlarının depolama süresince azaldığını ve 45. günde tüketilebilme özelliklerini kaybettiklerini saptamışlardır.

Atamer ve ark. (1993b), 60 gün depoladıkları torba yoğurtlarının bazılarının ekşi tat, bazılarının ise tatlımsı - tuzlumsu tada sahip olduklarını saptarlarken, depolama süresi sonunda tüm örneklerin yenilebilir/tüketilebilir niteliklerini koruduklarını belirtmişlerdir.

Uysal (1993), inek torba yoğurtlarının tat puanlarını keçi torba yoğurtlarına göre daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Her iki torba yoğurdunda da örneklerin tat puanları depolamanın 28. günü, 1. güne nazaran düşük çıkmıştır.

Ocak (1996), kış yoğurtlarının tat değerlerinin 2.8 ile 4.8 arasında değiştiğini ve ortalama 4.35 olduğunu bulmuştur. Örnekler arasındaki farklılığı ise maya çeşiti, sütü ısıtma sırasında iyi karıştırılmamasından dolayı dip tutup yanması, alkali bileşikli kaplarda ısıtılması, saklama kaplarının farklılığı ile açıklamıştır.

Yaygın (1970), tulum yoğurtlarının beğenilen ekşi ve tuzlu bir tada sahip olduğunu belirtmiştir.

Güldaş ve Atamer (1995), pastörize yoğurtlarda buzdolabı koşullarında depolamanın 60. gününde dilde yakıcı bir tat olduğunu ve hatta kireç tadının hissedildiğini ifade etmişlerdir. Bu yakıcı tadın ise tahminen yağların lipolizi sonucunda oluşan yağ asitlerinden kaynaklandığını açıklamışlardır.

Coşkun ve Şimşek (1994), konserve yoğurtlarda depolamanın son günlerinde tat puanlarının sınır değerlerin altına düştüğü ve yoğurtlarda yakıcı bir tat ve acılaşmanın olduğundan söz etmişler, acılaşmanın proteolizden, yakıcı tadın ise yağların lipolizi sonunda oluşan yağ asitlerinden kaynaklandığını belirtmişlerdir.

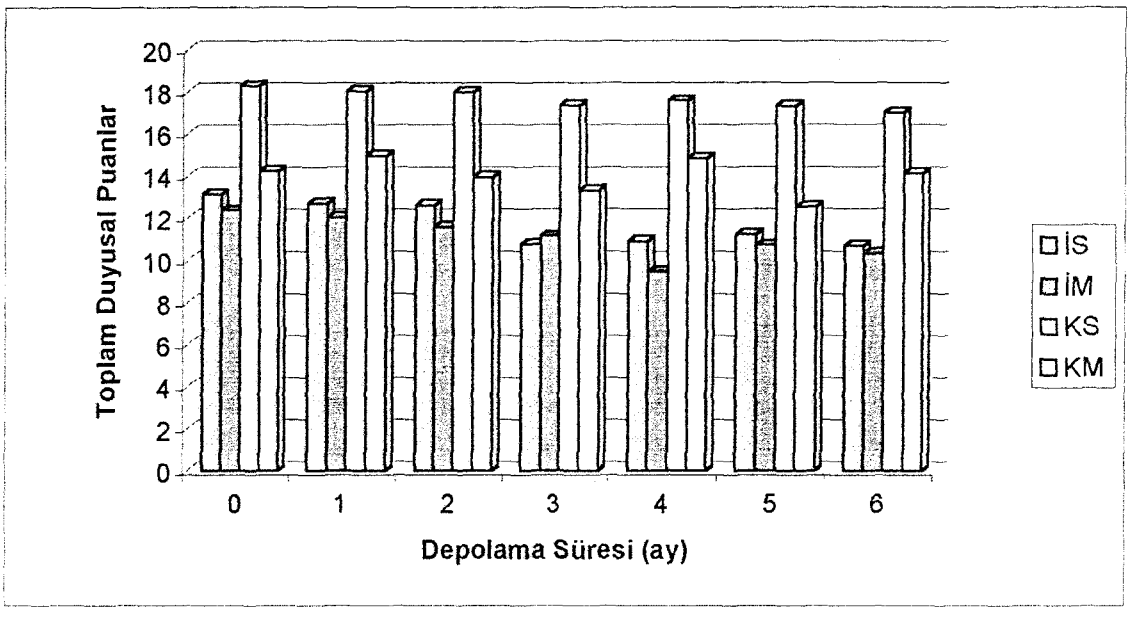
Rao ve ark. (1987), üretimini yaptıkları inek ve keçi labnehlerinin ilk gün duyusal niteliklerinde belirgin bir farklılığın olmadığını belirtirlerken, tat-aroma ve toplam puan bakımından 6 aylık depolama sonunda keçi labnehlerinin daha yüksek değere sahip olduklarını saptamışlardır. Bu sonucun alınmasında ise süt çeşitinin etkili olduğunu ifade etmişlerdir.

4.2.2.5. Toplam Puan

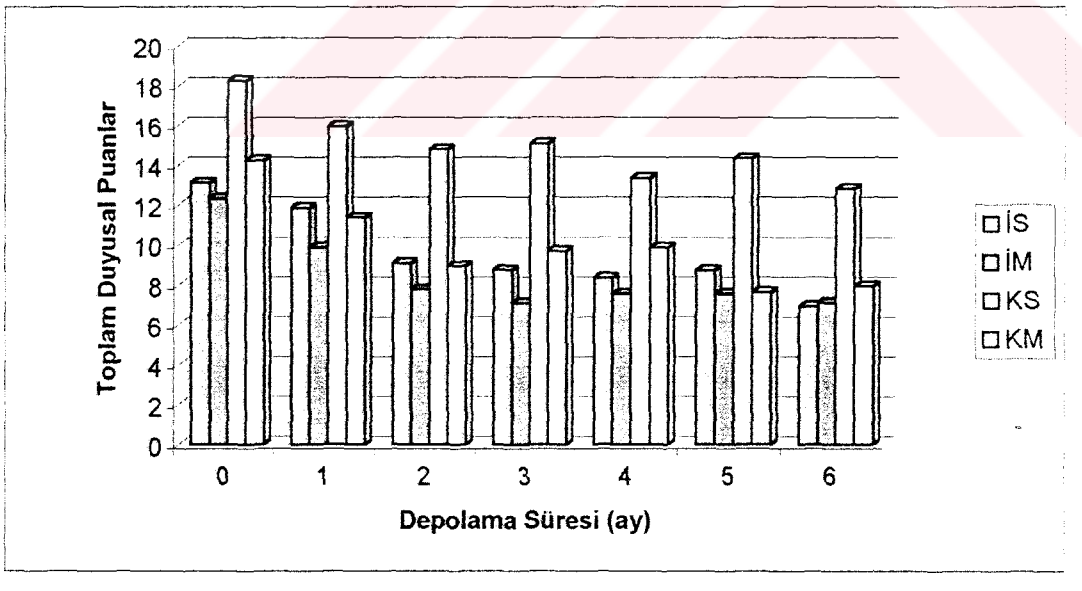
Şekil 4.29'da buzdolabı koşullarında ve Şekil 4.30'da oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan toplam puanlar verilmiştir.

Buzdolabı koşullarında tat ve kıvam özelliklerinde olduğu gibi depolama boyunca ikinci sırayı alan süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen keçi tuzlu yoğurdunun toplam duyusal puan değerinde de bu özelliğini koruduğu belirlenmiştir. Süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurdu 3. ay dışında süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurduna oranla daha yüksek toplam duyusal puanına sahip olmuştur.

Oda koşullarında 0. ayda en yüksek puanı sırasıyla süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen keçi tuzlu yoğurdu, süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen keçi tuzlu yoğurdu, süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurdu, süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurdu almıştır. Depolamanın 6. ayında ise keçi tuzlu yoğurtlarının 0. aydaki özelliklerini korudukları fakat inek tuzlu yoğurtlarında ise tat özelliğine benzer biçimde süzme işlemi



Şekil 4.29. Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan toplam duyusal puanlar



Şekil 4.30. Oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtlarda depolama süresince saptanan toplam duyusal puanlar

uygulanmamış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurdunun en yüksek değer aldığı belirlenmiştir.

Ek 3c ve Ek 3d'den görüldüğü tek tek incelenen özelliklerde de vurgulandığı gibi tuzlu yoğurtların toplam duyusal puanları depolama süresinden olumsuz etkilenmiştir. Bu olumsuz etkinin özellikle oda koşullarında depolanan örneklerde belirgin olduğu sonucuna varılmıştır. Nitekim depolama süresi ve depolama sıcaklığının toplam duyusal puana etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.01$) . Ayrıca "süt çeşiti x depolama sıcaklığı" interaksiyonu dışındaki tüm interaksiyonlar istatistik olarak önemli bulunmuştur ($p<0.01$).

Uysal (1993), keçi torba yoğurtlarının toplam puanlarını inek torba yoğurtlarına göre daha yüksek olduğunu belirlemiştir. İnek torba yoğurtlarının toplam duyusal puanlarının depolamanın 28. günü 1. güne göre artış gösterirken, keçi torba yoğurtlarının puanlarının ise azaldığını saptamıştır.

Ocak (1996), 22 tane kış yoğurdu örneğinden sadece 4 tanesinin 4 puanın altında değerler aldığını bildirmiştir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

İnek ve keçi sütlerinden, iki farklı yöntemle üretilen, buzdolabı ve oda koşullarında depolanan tuzlu yoğurtların fizikokimyasal, mikrobiyolojik ve duyusal özelliklerinin incelendiği bu çalışmada elde edilen sonuçlar değerlendirilerek aşağıda özetle verilmiştir.

1. Tuzlu yoğurt üretiminde kullanılan inek ve keçi sütlerinin farklılığını belirlemek amacıyla yapılan varyans analizinde; inek ve keçi sütlerinin titrasyon asitliği, kurumadde ve laktoz oranları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli çıkarken ($p<0.05$), pH, yağ, yağsız kurumadde, protein, kül oranları arasındaki farklılıkların önemli olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).

2. Tuzlu yoğurt üretiminde kullanılan inek ve keçi yoğurtlarına uygulanan varyans analizi sonucunda; pH ve protein değerleri arasındaki farklılık önemli olarak bulunurken ($p<0.05$), titrasyon asitliği, kurumadde, yağ, yağsız kurumadde, laktoz ve kül değerleri arasındaki farklılıkların önemli olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$).

3. Tuzlu yoğurt üretiminde kullanılan inek ve keçi torba yoğurtlarının birbirinden farklılığını belirlemek amacıyla yapılan istatistik analizlerde; inek ve keçi torba yoğurtlarının laktoz ve kül oranları arasındaki farklılık önemli bulunurken ($p<0.05$), pH, titrasyon asitliği, kurumadde, yağ, yağsız kurumadde, protein değerleri arasındaki farklılıkların önemli olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$).

4. İnek ve keçi torba yoğurtlarına ait serumlara yapılan varyans analizi sonucunda; serumların pH, titrasyon asitliği, kurumadde, yağ, yağsız kurumadde, protein, laktoz ve kül oranları arasındaki farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($p>0.05$).

5. Tuzlu yoğurtların 0. ay fizikokimyasal analiz sonuçlarına göre süt çeşitinin tuzlu yoğurt örneklerinin pH ($p<0.05$) ve tirozin ($p<0.01$) değerleri üzerine etkisi önemli bulunurken, diğer bileşenler üzerindeki etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$). Yoğurtlara uygulanan süzme işleminin de yağ ve laktoz değerleri üzerine etkisi önemli bulunurken ($p<0.05$), "süt çeşiti x süzme işlemi"

interaksiyonu ise tirozin değeri üzerinde etkili olmuştur ($p<0.05$), bu işlemlerin diğer bileşenler üzerindeki etkisinin ise önemli olmadığı bulunmuştur ($p>0.05$).

6. Depolama süresince tuzlu yoğurtların fizikokimyasal analiz sonuçlarına göre depolama sıcaklığının asetaldehit değeri üzerine olan etkisi $p<0.05$ düzeyinde, tirozin değeri üzerine olan etkisi ise $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuş olup, diğer bileşenler üzerinde etkili olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$). Depolama süresinin pH ($p<0.05$), uçucu yağ asitleri, asetaldehit ve tirozin ($p<0.01$) değerleri üzerine etkisi önemli çıkmıştır. Ayrıca "süzme işlemi x depolama sıcaklığı" interaksiyonunun tirozin değeri üzerine olan etkisi önemli bulunmuştur ($p<0.05$).

7. Tuzlu yoğurtların 0. ay mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre süt çeşitinin toplam aerob mezofilik bakteri, maya-küf, spor oluşturan bakteri, psikrotrof ve koliform grubu bakteri üzerine etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir ($p>0.05$). Süzme işleminin maya-küf ve psikrotrof bakteri üzerine etkisinin önemli olduğu bulunmuştur ($p<0.05$).

8. Depolama süresince tuzlu yoğurtların mikrobiyolojik analiz sonuçlarına göre depolama sıcaklığının toplam aerob mezofilik bakteri, maya-küf, spor oluşturan bakteri, psikrotrof ve koliform grubu bakteri üzerine etkisinin önemli olmadığı saptanmıştır ($p>0.05$). Depolama süresinin toplam aerob mezofilik bakteri, maya-küf, spor oluşturan bakteri, psikrotrof ve koliform grubu bakteri üzerine etkisinin tüm depolama dönemlerinde önemli olduğu belirlenmiştir ($p<0.01$). Tuzlu yoğurt örneklerinde *Escherichia coli*'ye rastlanmamıştır.

9. Tuzlu yoğurtların 0. ay duyusal analiz sonuçlarına göre süt çeşitinin, yoğurda uygulanan süzme işleminin ve bunların interaksiyonlarının renk ve görünüm, koku, kıvam, tat ve toplam puanları üzerine $p<0.01$ düzeyinde etkili olduğu bulunmuştur.

10. Depolama süresince tuzlu yoğurtların duyusal analiz sonuçlarına göre depolama süresinin ve depolama sıcaklığının renk ve görünüm, koku, kıvam, tat ve toplam puanları üzerine $p<0.01$ düzeyinde etkili olduğu bulunmuştur. Yine "süzme işlemi x depolama sıcaklığı" interaksiyonunun koku puanı üzerine $p<0.01$ düzeyinde,

toplam puan üzerine $p<0.05$ düzeyinde etkili olduğu belirlenirken, bu iki özellik üzerine "süt çeşiti x süzme işlemi x depolama sıcaklığı" interaksiyonunun $p<0.05$ düzeyinde etkili olduğu saptanmıştır. Tat puanı üzerine "süt çeşiti x depolama sıcaklığı" interaksiyonunun $p<0.05$ düzeyinde, "süzme işlemi x depolama sıcaklığı" interaksiyonunun ise $p<0.01$ düzeyinde etkili olduğu belirlenmiştir.

12. Buzdolabı koşullarında depolanan tuzlu yoğurt örnekleri oda koşullarında depolanan örneklere göre daha yüksek toplam duyusal puana sahip olmuşlardır. Ancak her iki koşulda depolamada da en yüksek toplam duyusal puana süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen keçi tuzlu yoğurdunun sahip olduğu bunu sırasıyla süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen keçi tuzlu yoğurdu, süzme işlemi uygulanmış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurdu ve süzme işlemi uygulanmamış yoğurttan üretilen inek tuzlu yoğurdunun izlediği belirlenmiştir.

13. Fermente süt ürünlerinin orijinal mikroflorasında kontaminantlar bulunabilmekte ise de tuzlu yoğurt örneklerinin insan sağlığı açısından tehlikeli olabilecek mikrobiyolojik potansiyele sahip olmadığı belirlenmiştir. Bulunan mikroorganizmaların ise depolamada yoğurtların muhafaza ve saklanması sırasında oluştuğu sonucuna varılmıştır. Tuzlu yoğurt üretimi sırasında yoğurda kaynatma işlemi uygulanması ile su içeriğinin azaltılmasının yanısıra tuz ilavesi de dayanımı arttırmaktadır.

14. Keçi sütünün kullanılmasıyla hem yoğurdun kıvamı ve aroması daha iyi hem de rengi daha beyaz ve suda erime yeteneği daha yüksek olmaktadır. Yoğurtların süzülmesiyle de pişirme süresinin kısalması ve rengin daha beyaz olması sağlanmaktadır. Bu çalışmada da tuzlu yoğurt üretiminde keçi sütü kullanılarak ve yoğurtlara süzme işlemi uygulanmasıyla üretimin gerçekleştirilebileceği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

ABRAHAMSEN, R.K., 1978. The Content of Lactic Acid and Acetaldehyde in Yoghurt Stored at Different Temperatures. 20 the International Dairy Congrees, Paris, p 829-830.

ABRAHAMSEN, R. K., SVENSEN, A., TUFTO, G. M., 1978. Some Bacteriological and Biochemical Activities During the Incubation of Yoghurt from Goat and Cows Milk. 20 the International Dairy Congrees, Paris, p 828-829.

ABRAHAMSEN, R. K., HOLMEN, T. B., 1981. Goats' Milk Yoghurt Made From Non-homogenized and Homogenized Milks, Concentrated by Different Methods. Journal Dairy Research, 48: 457-463.

ABRAHAMSEN, R. K., 1986. Yoghurt from Ultrafiltrated Goat's Milk. IDF Bulletin No: 202, s 171-174.

ADAM, R. C., 1960. Yoğurt. E. Ü. Zir. Fak. Yayınları No: 45, Ders Kitabı, İzmir, 44s.

AKIN, M. S., 1996. İnek ve Keçi Sütlerinden Üretilen ve 15 Gün Süre ile Depolanan Meyveli / Aromalı ve Sade Yoğurtların Nitelikleri Üzerinde Karşılaştırmalı Bir Araştırma. Ç. Ü. Fen Bil. Ens., Doktora Tezi, Adana, 136s.

AKIN, M. S., KONAR, A., 1997. İnek ve Keçi Sütlerinden Üretilen ve 15 Gün Süre ile Depolanan Sade Yoğurtların Fizikokimyasal ve Duyusal Özelliklerinin Belirlenmesi Üzerine Karşılaştırmalı Bir Araştırma. Gıda Mühendisliği III. Ulusal Sempozyumu 22-23 Eylül 1997, Ankara, s 170-176.

AKIN, N., 1999. İnek ve Keçi Sütünden Üretilen Bazı Konsantre Fermente Süt Ürünlerinin Sertliği ve Duyusal Özellikleri. Doğa, Türk Vet. ve Hay. Dergisi, 23 (3): 583-590.

AKYÜZ, N., GÜLÜMSER, S., 1987. Kurutun Yapılışı ve Bileşimi Üzerine Bir Araştırma. Gıda Dergisi, 12 (3): 185-191.

AKYÜZ, N., COŞKUN, H., BAKIRCI, İ., ÇON, A. H., 1993. Van ve Yöresinde İmal Edilen Kurutlar Üzerinde Bir Araştırma. Gıda Dergisi, 18 (4): 253-257.

ANONYMOUS, 1983. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri. T. C. Tarım, Orman ve Köyişleri Bakanlığı Gıda İşleri Genel Müd. Genel Yayın No: 65, Ankara, 796s.

ANONYMOUS, 1999. Ekonomik ve Sosyal Sektördeki Gelişmeler. Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı 1999 Yılı Program Destek Çalışmaları T. C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı , Ankara, 278s.

A.O.A.C.,1970. Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemist. P. O. Box: 540, Washington D. C., 1015s.

ARAN, N., KARAKUŞ, M., TOPAL, Ş., ALPERDEN, İ., KALAFATOĞLU, H., 1994. Gıdalarda Temel Mikrobiyolojik Analiz Yöntemleri. Marmara Araştırma Merkezi, Gıda ve Soğutma Teknolojileri Bölümü, Gebze- Kocaeli.

ASPERGER, H., 1977. Applicability of Analytical Methods for the Assesment of Yoghurt Quality. Journal of Dairy Science Abst., 39 (1):594.

ATAMER, M., CARIC, M., GAVARIC, D., MILANOVIC, S., 1986a. UF Sütlerden Üretilen Yoğurtların Depolama Sırasında Bazı Niteliklerindeki Değişimler. Gıda Sanayi Araştırma Geliştirme '86' Sempozyumu, 4-6 Kasım 1986, İzmir, s 125-134.

ATAMER, M., YETİŞMEYEN, A., ALPAR, O., 1986b. Farklı Isı Uygulamalarının İnek Sütünden Üretilen Yoğurtların Bazı Özellikleri Üzerine Etkisi. Gıda Dergisi, 11 (1): 22-28.

ATAMER, M., SEZGİN, E., 1987. İnkübasyon Sonu Asitliğinin Yoğurt Kalitesi Üzerine Etkisi. Gıda Dergisi, 12 (4): 213-220.

ATAMER , M., SEZGİN, E., YETİŞMEYEN, A., 1988. Torba Yoğurtlarının Bazı Niteliklerinin Araştırılması. Gıda Dergisi, 13 (4): 283-288.

ATAMER , M., YETİŞMEYEN, A., ERGÜL, E., DAĞLIOĞLU, O., YILDIRIM, M., 1990. Torba Yoğurdu Üretiminde, Kurumadde ve Bileşenlerinin Torba'da Tutulma ve Serumdaki Kayıpları Üzerinde Bir Araştırma. Gıda Dergisi, 15 (1): 35-39.

ATAMER , M., YILDIRIM, M., DAĞLIOĞLU, O., 1993a. Set ve Süzme Yoğurtlarının Depolama Sürecindeki Tat-Aroma Değişimi Üzerine Asitlik

Gelişimi, Lipoliz, Oksidasyon ve Proteoliz'in Etkisi. Doğa, Türk Vet. ve Hay. Dergisi, 17: 49-53.

ATAMER, M., MOHARRAMİ, M. R., SEZGİN, E., 1993b. Peyniraltı Suyu Konsantratının Süzme (Torba) Yoğurdu Üretiminde Kullanım Olanaklarının Araştırılması. Gıda Dergisi, 20 (3) : 213-220.

BEK, Y., EFE, E., 1995. Araştırma ve Deneme Metotları I. Ç. Ü. Zir. Fak. Ders Kitabı No: 71, Adana, 395s.

BİÇER, O., GÜLER, M.B., KESKİN, M., KAYA, Ş., 1995. Goat Production and Some Traditionol Goat Milk Products with Special Reference to Hatay Region of Turkey. Seminar on Production and Utilization of Ewes and Goats Milk, Crete/Greece, 19-21 October 1995.

BİÇER, O., GÜLER, M.B., KESKİN, M., KAYA, Ş., 1996. Hatay'da Keçi Yetiştiriciliği ve Keçi Sütünün Bazı Yöresel Süt Ürünlerinin Üretimindeki Önemi ve Kullanımı. II. Hatay Mutfağı Sempozyumu (21-22 Temmuz 1996) Bildirileri, Antakya, s 1-10.

COŞKUN, H. M., ŞİMŞEK, O., 1994. Konserve Yoğurt Yapımında Uygulanan Pastörizasyon Normu ve Depolama Sıcaklığının Yoğurdun Dayanma Süresine Etkisi Üzerine Bir Araştırma. T. Ü. Tekirdağ Zir. Fak. Dergisi, 3 (1-2): 74-81.

ÇAĞLAR, A., ÇAKMAKÇI, S., 1995. Yoğurdun İnsan Sağlığı ve Beslenmesindeki Rolü ve Önemi. III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, Yoğurt, 2-3 Haziran 1994, Ankara, s 205-220.

ÇAĞLAR, A., CEYLAN, Z. G., KÖKOSMANLI, M., 1997. Torba Yoğurtlarının Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Gıda Dergisi, 22 (3): 209-215.

ÇAKIR, İ., 2000. Koliform Grup Bakteriler ve *E. Coli.* Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları. Genişletilmiş 2. Baskı, Sim Matbaacılık Ltd. Şti., Ankara, s.335-344.

ÇAKMAKÇI, S., ÖZTÜRK, S., 1999. Yoğurdun Antitümör ve Antikanserojenik Özelliği. 2000'li Yıllarda Gıda Bilimi ve Teknolojisi Kongresi, 18-20 Ekim 1999, İzmir, s 69.

DEMİRCİ, M., ŞİMŞEK, O., 1997. Süt İşleme Teknolojisi. Hasat Yayıncılık, İstanbul, 246s.

DOĞAN, H.B.; TÜKEL, Ç., 2000. Toplam (Aerob Mezofilik) Bakteri. Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları, Genişletilmiş 2. Baskı, Sim Matbaacılık Ltd. Şti., Ankara, s.323-328.

EGLI, F., EGLI, F., 1976. Production of Sterile Yoghurt. U.S. Patent, 3 932 680.

EPSTEİN, H., 1985. The Awassi Sheep with Special Reference to the Improved Dairy Type. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 282s.

ERALP, M., 1953. Torba Yoğurdu. A. Ü. Zir. Fak. Süt ve Mamülleri Kürsüsü Çalışmaları, Nur Matbaası, Ankara, 25s.

GEDİKOĞLU, S., 1993. Enterik Gram Negatif Basiller (K. Kılıçturgay) Kilinik Mikrobiyoloji, Onur Yayıncılık, Bursa, s.45-88.

GÖNÇ, S., OKTAR, E., 1973. Hatay Bölgesinde Yapılan Kış Yoğurdunun Teknolojisi ve Kimyasal Bileşimi Üzerine Araştırmalar. E. Ü. Zir. Fak. Dergisi, 10 (1): 97-110.

GÖNÇ, S., AKÇİÇEK, E., ENFİYECİ, A.S., 1990. Yoğurdun Terapötik Etkisi. E.Ü. Zir. Fak. Dergisi, 27 (2): 245-264.

GÖRNER, F., PALO, V., SEGINOVA, M., 1973. Aroma Compounds in Cultured Milks. Journal of Dairy Science, 35 (8): 3173.

GÜRGÜN, V., HALKMAN, K., 1990. Mikrobiyolojide Sayım Yöntemleri. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No: 7, Son Matbaası, Ankara, 146s.

GÜLDAŞ, M., ATAMER, M., 1995. Dayanıklı Yoğurt Üretiminde, Yoğurdun Pastörizasyon Normu ve Depolama Sıcaklığının Kalite Üzerine Etkisi. Gıda Dergisi, 20 (5): 313-319.

GÜLER, M. B., AVŞAR, Y. K., 1999. Tuzlu Yoğurt: Geleneksel Bir Tad. 2000'li Yıllarda Gıda Bilimi ve Teknolojisi Kongresi, 18-20 Ekim 1999, İzmir, s 70.

HAAST, J. D., LATEGAN, P. M., NOVELLO, J. C., 1979. Some Aspects of Yogurt Quality- A Review. S. Afr. J. Dairy Technol., 11 (1): 11-15.

HAMAD, A. M., AL-SHEİKH, S. S., 1989. Effect of Milk Solids Concentration and Draining Temperature on the Yield and Quality of Labneh (Concentrated Yoghurt). Cultured Dairy Products Journal, 24 (1): 25-28.

HAMDAN, İ. Y., KUNSMAN, J. E., DEANE, D. D., 1971. Acetaldehyde Production by Combined Yoghurt Cultures. Journal of Dairy Science, 54 (7): 1080-1082.

HULL, M. E., 1947. J. of Dairy Science. 30: 881-884 (Alınmıştır. TUNAİL, N., 1978. Starter Olarak Kullanılan Laktik Asit Bakterileri ile Beyaz Peynirlerden İzole Edilen Bazı Bakterilerin Önemli Fizyolojik Özellikleri Üzerinde Araştırmalar, Doçentlik Tezi, Ankara.).

İNAL, T., 1990. Süt ve Süt Ürünleri Hijyen ve Teknolojisi. Final ofset, İstanbul, 1108s.

KARAKUŞ, M., 1993. Süt ve Süt Ürünleri Mikrobiyolojisi (Editör). Gıda Sanayinde Mikrobiyoloji ve Uygulamaları. Gebze, Kocaeli, Marmara Araştırma Merkezi Matbaası, s.82-100.

KAYA, A., KAYA, S., 1994. Gıdaların Saklama Sürelerinin Tespiti. II. Gıda Mühendisliği Kongre ve Sergisi, 21-23 Eylül 1994, Gaziantep, s 303-313.

KILIÇ, S., KAVAS, G., UYSAL, H., 2000. Süt Teknolojisi Açısından Psikrotrof Bakteriler. Süt Mikrobiyolojisi ve Katkı Maddeleri, VI. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu Tebliğler Kitabı, Tekirdağ, s.431-443.

KIRDAR, S., GÜN, İ., 1999. Süzme Yoğurt Üretimi Teknolojisi Üzerine Bir Araştırma. 2000'li Yıllarda Gıda Bilimi ve Teknolojisi Kongresi, 18-20 Ekim 1999, İzmir, s 102.

KONAR, A., 1980. İnek, Koyun, Keçi ve Manda Sütlerinin Çeşitli Sıcaklık Derecelerinde ve Değişik Sürelerde İşlenmelerinin Yoğurt Kalitesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar. Ç. Ü. Doçentlik Tezi, Adana, 164s.

KONAR, A., 1998. Süt Teknolojisi. Ç. Ü. Zir. Fak. Ders Kitabı No: 63, Adana, 195s.

KOSIKOWSKI, F. V., 1978. Cheese and Fermented Milk Foods. Ed. Brooktandale New York, p 751 (Alınmıştır. ATALAY, N., 1994. Glucono Delta Lactone (GDL) ile Birlikte Farklı Oranlarda Starter Kültür Kullanımının Yoğurdun

Fiziksel, Kimyasal ve Duyusal Özellikleri Üzerine Etkisi. A. Ü. Süt Teknolojisi Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. 72s.).

KURT, A., DEMİRCİ, M., GÜNDÜZ, H. H., 1982. Bir Süt Ürünü Olan Peskütan Üzerinde Araştırmalar. A. Ü. Zir. Fak. Dergisi, 13 (3-4): 87-94.

KURT, A., 1984. Süt ve Mamulleri Muayene ve Analiz Metotları Rehberi. A. Ü. Yayınları: 252/d, A. Ü. Basımevi, Erzurum, 171s.

KURT, A., ÇAĞLAR, A., 1988. Peskütanın Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özellikleri Üzerine Bir Araştırma. Gıda Dergisi, 13 (5): 341-347.

LEES, G. L., JAGO, G. R., 1969. Methods for the Estimation of Acetadehyde in Cultured Dairy Products. Australian Journal of Dairy Technology, 2 :181-185. (Alınmıştır. ÖZER, H. B., 1994. Hidrojen Peroksit İlavesi ile Korunmuş Sütlerden Üretilen Yoğurtların Bazı Nitelikleri Üzerinde Araştırmalar. A. Ü. Süt Teknolojisi Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Ankara.).

LEES, G. L., JAGO, G. R., 1975. Role of Acetaldehyde in Metabolism Journal of Dairy Science. 9: 1205-1215.1216-1224.

LİNG, R. L., 1963. Dairy Chemistry. 1-2 Chapman & Rall Ltd., London, p227.

NERGİZ, C., SEÇKİN, A. K., 1998. The Losses of Nutrients During the Production of Strained (Torba) Yoghurt. Food Chemistry, 61 (1/2): 13-16.

OCAK, E., 1996. Van ve Yöresinde Üretilen Kış Yoğurtlarının Duyusal, Mikrobiyolojik, Fiziksel ve Kimyasal Nitelikleri Üzerine Bir Araştırma. 100. Yıl Ü. Fen Bil. Ens.,Yüksek Lisans Tezi, Van, 43s.

OCAK, E., AKYÜZ, N., 1998. Van ve Yöresinde Üretilen Kış Yoğurtlarının Duyusal, Mikrobiyolojik, Fiziksel ve Kimyasal Nitelikleri Üzerine Bir Araştırma. (M. DEMİRCİ editör), V.Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, Geleneksel Süt Ürünleri. 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ, s. 244-257.

OKAY, M., 1973. Organik Kimya Dersleri. A. Ü. Fen Fakültesi Yayınları No: 85, Ankara, 53s.

OYSUN, G., 1991. Süt Ürünlerinde Analiz Yöntemleri. E. Ü. Zir. Fak. Yayınları No: 504, E. Ü. Basımevi, İzmir, 230s.

ÖKSÜZ, Ö., ARICI, M., 2000. Süt ve Süt Ürünlerinde *Escherichia coli 0157:H7.* Süt Mikrobiyolojisi ve Katkı Maddeleri, VI. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu Tebliğler Kitabı, Tekirdağ, s.404-411.

ÖMEROĞLU, S., 1998. Yoğurdun İnsan Beslenmesindeki Önemi ve Teknolojisi. Gıda ve Teknoloji Dergisi, Ocak- Şubat 1998, s 5-10.

ÖZCAN, T., ERBİL, F., KURDAL, E., 1998. Sütün İnsan Beslenmesindeki Yeri ve Önemi. (M. DEMİRCİ editör), İçme Sütü, İhlas Matbaacılık, İstanbul, s.31-41.

ÖZDEMİR, S., ÇELİK, Ş., ÖZDEMİR, C., SERT, S., 1998. Diyarbakır'ın Karacadağ Yöresinde Mahalli Olarak Üretilen Örgü Peynirlerinin Mikrobiyolojik ve Kimyasal Özellikleri. (M. DEMİRCİ editör), V.Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, Geleneksel Süt Ürünleri, 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ, s. 154-166.

ÖZER, B. H., ROBINSON, R. K., GRANDISON, A. S., BELL, A. E., 1997. Comparison of Techniques for Measuring the Rheological Properties of Labneh (Concentrated Yogurt). International Journal of Dairy Technology, 50 (4): 129-133.

ÖZER, B. H., STENNING, R. A., GRANDISON, A. S., ROBINSON, R. K, 1999a. Rheology and Microstructure of Labneh (Concentrated Yogurt). Journal of Dairy Science, 82 (4): 682-689.

ÖZER, B. H., STENNING, R. A., GRANDISON, A. S., ROBINSON, R. K, 1999b. Effect of Protein Concentration on the Properties and Structure of Concentrated Yogurts. International Journal of Dairy Technology, 52 (4): 135-137.

ÖZKAYA, F.D., KULEAŞAN, H., 2000. Maya ve Küf. Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları, Genişletilmiş 2. Baskı, Sim Matbaacılık Ltd. Şti., Ankara, s.329-335.

RAO, D. R., ALHAJALI, A., CHAWAN, C. B., 1987. Nutritional, Sensory and Microbiological Qualities of Labneh Made from Goat Milk and Cow Milk. Journal of Food Science, 52 (5): 1228-1230.

RASIC, J. L., KURMANN, J. A., 1978. Yoghurt. Vol. 1, Technical Dairy Publishing House, Copenhagen, 466s.

RENNER, E., 1986. Nutritional Aspects of Fermented Milk Products. Cultured Dairy Products Journal, 21 (2): 6-14.

ROSENTHAL, I., JUVEN, B. J., GORDIN, S., JUBRAN, N., 1980. Characteristics of Concentrated Yogurt (Labneh) Produced in Israel. Journal of Dairy Science, 63: 1826-1828.

SALJI, J. P., SAWAYA, W. N., AYAZ, M., 1983. The Yoghurt Industry in the Central Province of Saudi Arabia. Cultured Dairy Products Journal, 18 (4): 14-18.

SALJI, J. P., SAWAYA, W. N., AYAZ, M., MASHHADI, A., 1987a. Production, Processing and Quality Assessment of Dairy Products in the Western Province of Saudi Arabia. Milchwissenschaft, 42 (1): 27-31.

_____, 1987b. The Dairy Industry in the Eastern, Northern and Southwestern Provinces of Saudi Arabia. Milchwissenschaft, 42 (5): 291-293.

SEÇKİN, A. K., NERGİZ, C., 1997. Geleneksel Yöntemle Üretilen Süzme Yoğurtlarının Kimyasal Komposizyonu. Gıda Mühendisliği III. Ulusal Sempozyumu, 22- 23 Eylül 1997, Ankara, s 398-403.

SEZGİN, E., 1979. Ankara'da Tüketime Yoğurtların Yapımında Kullanılan Mayaların Bazı Teknik ve Biyolojik Nitelikleri Üzerinde Araştırmalar. A. Ü. Zir. Fak. Yayınları No: 722, Ankara, 98s.

SEZGİN, E., ATAMER, M., GÜRSEL, A., 1988. Yerli ve Yabancı Starter Kullanılarak Yapılan Yoğurtların Kaliteleri Üzerinde Bir Araştırma. Gıda Dergisi,13 (1): 5-11.

ŞAHAN, N., SAY, D., 1998. Hatay ilinde Üretilen Tuzlu Yoğurtlar Üzerine Bir Araştırma. (M. DEMİRCİ editör), V.Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, Geleneksel Süt Ürünleri, 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ, s 211-219.

ŞAHAN, N., SAY, D., (baskıda). Tuzlu Yoğurt Üretimi Üzerine Bir Araştırma. Gıda Dergisi.

TAMIME, A. Y., 1978. Concentrated Yogurt "Labneh" – A Potantial New Dairy Spread. The Milk Industry, 80 (3): 4 -5.

TAMIME, A. Y., ROBINSON, R. K., 1978. Some Aspects of The Production of a Concentrated Yoghurt (Labneh) Popular in The Middle East. Milchwissenschaft, 33 (4): 209-212.

TAMIME, A. Y., DEETH, H.C., 1980. Yoghurt Technology and Biochemistry. Journal of Food Protection, 43: 939-976.

TAMIME, A. Y., ROBINSON, R. K., 1985. Yoghurt Science and Technology. Bergamon Press Ltd. Oxford, U. K., p 431.

_____, 1988. Fermented Milks and Their Future Trends, Part II, Technological Aspects. Journal of Dairy Research, 55: 281-307.

TAMIME, A. Y., KALAB, M., DAVIES, G., 1989a. Rheology and Microstructure of Strained Yoghurt (Labneh) Made From Cow's Milk By Three Different Methods. Food Microstructure, 8: 125-135.

TAMIME, A. Y., DAVIES, G., CHEHADE, A. S., MAHDI, H. A., 1989b. The Production of "Labneh" by Ultrafiltration: A New Technology. Journal of the Society of Dairy Technology, 42 (2): 35-39.

_____, 1991a. The Effect of Processing Temperatures on the Quality of Labneh Made by Ultrafiltration. Journal of the Society of Dairy Technology, 44 (4): 99-103.

TAMIME, A. Y., KALAB, M., DAVIES, G., 1991b. The Effect of Processing Temperatures on the Microstructure and Firmness of Labneh Made From Cow's Milk by the Traditional Method or by Ultrafiltration. Food Structure, 10 (4): 345-352.

TAMIME, A. Y., KALAB, M., DAVIES, G., MAHDI, H. A., 1991c. Microstructure and Firmness of Labneh (High Solids Yoghurt) Made From Cow's, Goat's and Sheep's Milks by a Traditional Method or by Ultrafiltration. Food Structure, 10 (1): 37-44.

TAMIME, A. Y., MARSHALL, V. M. E., 1997. Microbiology and Technology of Fermented Milks in Microbiology and Biochemistry of Cheese and Fermented Milk (Ed. B. A. LAW). Concentrated Fermented Milks, 2nd edn., Blackie Academic and Professional, London, p 125-132.

TOPAL, Ş., 1995. Yoğurdun Mikrobiyolojik Kontrollerinde Karşılaşılan Yanılgılar ve Sorunlar. III. Milli Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu "Yoğurt", MPM Yayınları No: 548, Ankara, s 294-303.

TÖRAL, A. R., TEKBIYIK, L., İLDEŞ, Z., 1985. Denizli ve Bölgesi Torba Yoğurtları Üzerine Kimyasal ve Teknolojik Araştırmalar. Pendik Vet. Enst., Dergisi, 17 (1-2): 23-24.

TUNAİL, N., KÖŞKER, Ö., 1989. Süt Mikrobiyolojisi. A.Ü.Z.F. Tarım Ürünleri Teknolojisi Bölümü Yayınları, Yayın No:1116, Ders Kitabı No:320, Ankara,138s.

TSE, 1989. Yoğurt Standartı. TS 1330, Türk Standartları Enstitisü, Ankara, 10s.

TSE, 1993. Çiğ Keçi Sütü Standartı. TS 11046, Türk Standartları Enstitisü, Ankara, 5s.

TSE, 1994. Çiğ İnek Sütü Standartı. TS 1018, Türk Standartları Enstitisü, Ankara, 15s.

UYSAL, H., 1993. Vakum ve Ultrafiltrasyonla Koyulaştırılan Sütlerden Torba Yoğurdu Yapımı ve Klasik Yöntemle Karşılaştırılması Üzerine Araştırmalar. E. Ü. Fen Bil. Ens., Doktora Tezi, İzmir, 158s.

ÜNLÜTÜRK, A., TURANTAŞ, F., 1998. Gıda Mikrobiyolojisi. Mengi Tan Basımevi 1. Baskı, 605s.

YAYGIN, H., 1970. Tulum Yoğurdu. E. Ü. Zir. Fak. Dergisi, 7 (2): 25-34.

YAYGIN, H., 1981. İnek, Koyun, Keçi, ve Manda Sütlerinden Yapılan Yoğurtlarda Asetaldehit ve Diğer Bazı Uçucu Aroma Maddeleri Miktarı Üzerinde Bir Araştırma. E. Ü. Zir. Fak. Yayınları No: 444, İzmir, 44s.

YAYGIN, H., 1998. Tulum Yoğurdunun Yapılışı ve Özellikleri. (M. DEMİRCİ editör), V.Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu, Geleneksel Süt Ürünleri, 21-22 Mayıs 1998, Tekirdağ, s 205-210.

YILDIRIM, Z., SEZGİN, E., ATAMER, M., 1994. Kurumaddesi Arttırılmış ve Arttırılmamış Sütlerden Tam ve Kısmi Homojenizasyon İşlemi Uygulanarak Elde Edilen Yoğurtların Kalite Kriterleri Üzerine Araştırmalar. Tr. J. of Agricultural and Forestry, 18: 271-278.

YÖNEY, Z., 1959. Fermente Olmuş Süt ve Mamülleri Teknolojisi. A. Ü. Zir. Fak. Yayın No: 159, A. Ü. Basımevi, Ankara, 46s.

YÖNEY, Z., 1965. Konserve Yoğurtlarının İşlenişi ve Dayanıklılığı Üzerine Teknolojik Araştırmalar. A. Ü. Zir. Fak. Yayınları, Ankara, 63s.

YÖNEY, Z., 1967. Yoğurt Teknolojisi. A. Ü. Zir. Fak. Yayınları: 289, A. Ü. Basımevi, Ankara, 103s.

YÖNEY, Z., 1973. Süt ve Mamülleri Muayene ve Analiz Metotları, A.Ü.Z.F. Yayın No:491, A.Ü. Basımevi, Ankara, 182s.

ÖZGEÇMİŞ

16 Ekim 1975 yılı Adana doğumluyum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Adana'da tamamladım. 1992 yılında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümünde lisans öğrenimime başlayarak 1996 yılında mezun oldum. Aynı yıl Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimime başladım.

EK 1a. Buzdolabı Koşullarında Depolanan Tuzlu Yoğurtlarda Depolama Süresince Saptanan Kimyasal Özellikler (n=3)

ÖZELLİK	TUZLU YOĞURT	DEPOLAMA SÜRESİ						
		0. AY	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY
pH	İS	4.24±0.030^{abc*}	4.20 ± 0.000^{bc}	4.21 ± 0.065^{c}	4.08±0.155^{abc}	3.99 ± 0.055^{ab}	3.97 ± 0.055^{ab}	3.91 ± 0.005^{a}
	İM	4.20±0.070^{abc}	4.42 ± 0.005^{bc}	4.37 ± 0.045^{c}	4.20±0.130^{abc}	4.02 ± 0.035^{ab}	4.20 ± 0.135^{ab}	4.13 ± 0.070^{a}
	KS	3.89±0.065^{abc}	3.99 ± 0.080^{bc}	4.13 ± 0.210^{c}	3.85±0.395^{abc}	3.74 ± 0.195^{ab}	3.81 ± 0.135^{ab}	4.13 ± 0.070^{a}
	KM	4.09±0.135^{abc}	4.21 ± 0.180^{bc}	4.33 ± 0.210^{c}	4.17±0.430^{abc}	3.99 ± 0.250^{ab}	4.05 ± 0.160^{ab}	4.04 ± 0.300^{a}
TİTRASYON ASİTLİĞİ (%l. a.)	İS	1.01 ± 0.000^{a}	0.90 ± 0.040^{a}	0.94 ± 0.115^{a}	1.02 ± 0.050^{a}	0.91 ± 0.010^{a}	1.00 ± 0.035^{a}	0.83 ± 0.070^{a}
	İM	1.08 ± 0.010^{a}	1.03 ± 0.060^{a}	1.05 ± 0.110^{a}	1.05 ± 0.060^{a}	1.02 ± 0.100^{a}	0.95 ± 0.045^{a}	0.93 ± 0.010^{a}
	KS	1.18 ± 0.320^{a}	1.29 ± 0.320^{a}	1.37 ± 0.280^{a}	1.25 ± 0.325^{a}	1.31 ± 0.345^{a}	1.32 ± 0.395^{a}	1.24 ± 0.235^{a}
	KM	1.18 ± 0.275^{a}	1.21 ± 0.215^{a}	1.31 ± 0.235^{a}	1.24 ± 0.335^{a}	1.29 ± 0.175^{a}	1.26 ± 0.280^{a}	1.21 ± 0.135^{a}
UÇUCU YAĞ ASİTLERİ (0.1N NaOH / 100g)	İS	2.438± 0.438^{a}	3.847±0.550^{ab}	3.847±0.550^{bc}	3.915±0.618^{ab}	3.641±0.481^{cd}	3.860± 0.151^{d}	3.709±0.000^{cd}
	İM	2.875± 0.375^{a}	2.748±0.550^{ab}	3.297±0.000^{bc}	3.297±1.099^{ab}	3.432±0,690^{cd}	3.641± 0.344^{d}	6.044±0.000^{cd}
	KS	3.500± 0.500^{a}	3.847±0.550^{ab}	3.847±0.550^{bc}	3.297±0.000^{ab}	4.863±0.632^{cd}	5.000± 1.044^{d}	3.846±0.000^{cd}
	KM	3.250± 0.750^{a}	3.297±0.000^{ab}	4.121±0.275^{bc}	3.022±0.549^{ab}	4.286±0.165^{cd}	3.778± 0.069^{d}	4.121±0.000^{cd}
ASETALDEHİT (ppm)	İS	3.89 ± 0.300^{a}	7.48 ± 0.895^{ab}	15.85± 7.475^{c}	16.15± 2.985^{c}	15.25± 7.475^{c}	10.17± 1.795^{b}	9.57 ± 0.000^{b}
	İM	5.68 ± 0.900^{a}	7.77 ± 0.600^{ab}	8.97 ± 1.795^{c}	11.36± 2.996^{c}	11.96± 7.770^{c}	6.28 ± 2.690^{b}	8.37 ± 0.000^{b}
	KS	4.79 ± 1.195^{a}	7.17 ± 0.000^{ab}	13.16 ± 3.585^{c}	14.95± 0.595^{c}	8.83 ± 3.450^{c}	6.58 ± 0.595^{b}	11.36± 0.000^{b}
	KM	4.79 ± 1.195^{a}	7.17 ± 0.000^{ab}	9.87 ± 1.495^{c}	15.50± 1.145^{c}	11.96± 5.980^{c}	5.38 ± 0.600^{b}	7.17 ± 0.000^{b}
TİROZİN (mg/g)	İS	0.150± 0.002^{a}	0.122± 0.042^{a}	0.216±0.005^{bc}	0.145±0.014^{ab}	0.230± 0.019^{d}	0.198±0.004^{cd}	0.146± 0.003^{bcd}
	İM	0.170± 0.011^{a}	0.156± 0.095^{a}	0.207±0.039^{bc}	0.214±0.053^{ab}	0.287± 0.047^{d}	0.250±0.015^{cd}	0.257± 0.089^{bcd}
	KS	0.270± 0.035^{a}	0.177± 0.049^{a}	0.275±0.119^{bc}	0.244±0.079^{ab}	0.294± 0.025^{d}	0.247±0.008^{cd}	0.241± 0.025^{bcd}
	KM	0.228± 0.007^{a}	0.188± 0.060^{a}	0.185±0.017^{bc}	0.203±0.028^{ab}	0.434± 0.041^{d}	0.313±0.110^{cd}	0.418± 0.218^{bcd}

* Satırlar soldan sağa doğru incelendiğinde aynı harfi içeren ortalamalar istatistik olarak farklı değildir ($p<0.05$).

EK 1b. Oda Koşullarında Depolanan Tuzlu Yoğurtlarda Depolama Süresince Saptanan Kimyasal Özellikler (n=3)

ÖZELLİK	TUZLU YOĞURT	DEPOLAMA SÜRESİ						
		0. AY	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY
pH	İS	4.24±0.030^{abc*}	4.13 ± 0.065^{bc}	4.24 ± 0.130^{c}	4.11±0.125^{abc}	4.12 ± 0.115^{ab}	4.11 ± 0.035^{ab}	4.07 ± 0.005^{a}
	İM	4.20±0.070^{abc}	4.36 ± 0.035^{bc}	4.37 ± 0.060^{c}	4.32±0.090^{abc}	4.19 ± 0.020^{ab}	4.21 ± 0.060^{ab}	4.11 ± 0.080^{a}
	KS	3.89±0.065^{abc}	3.90 ± 0.160^{bc}	4.08 ± 0.175^{c}	3.91±0.380^{abc}	3.86 ± 0.225^{ab}	3.82 ± 0.155^{ab}	3.83 ± 0.205^{a}
	KM	4.09±0.135^{abc}	4.25 ± 0.170^{bc}	4.40 ± 0.190^{c}	4.35±0.565^{abc}	4.37 ± 0.560^{ab}	4.37 ± 0.350^{ab}	4.10 ± 0.240^{a}
TİTRASYON ASİTLİĞİ (%l. a.)	İS	1.01 ± 0.000^{a}	0.84 ± 0.065^{a}	0.91 ± 0.140^{a}	1.04 ± 0.010^{a}	0.86 ± 0.040^{a}	1.08 ± 0.045^{a}	0.80 ± 0.055^{a}
	İM	1.08 ± 0.010^{a}	1.06 ± 0.085^{a}	1.12 ± 0.045^{a}	0.98 ± 0.055^{a}	1.07 ± 0.055^{a}	1.20 ± 0.090^{a}	1.08 ± 0.030^{a}
	KS	1.18 ± 0.320^{a}	1.31 ± 0.190^{a}	1.44 ± 0.255^{a}	1.33 ± 0.280^{a}	1.42 ± 0.270^{a}	1.49 ± 0.310^{a}	1.25 ± 0.270^{a}
	KM	1.18 ± 0.275^{a}	1.28 ± 0.225^{a}	1.25 ± 0.160^{a}	1.26 ± 0.225^{a}	1.18 ± 0.385^{a}	1.19 ± 0.520^{a}	1.14 ± 0.220^{a}
UÇUCU YAĞ ASİTLERİ (0.1N NaOH / 100g)	İS	2.438± 0.438^{a}	2.748±0.550^{ab}	4.121±0.824^{bc}	3.022±0.275^{ab}	3.627±0.330^{cd}	4.190± 0.069^{d}	4.780±0.000^{cd}
	İM	2.875± 0.375^{a}	3.847±0.550^{ab}	3.407±0.110^{bc}	3.159±0.412^{ab}	3.311±0.316^{cd}	5.564± 0.481^{d}	4.808±0.000^{cd}
	KS	3.500± 0.500^{a}	3.847±0.550^{ab}	3.572±0.275^{bc}	4.396±0.000^{ab}	6.388±0.756^{cd}	6.257± 0.062^{d}	3.160±0.000^{cd}
	KM	3.250± 0.750^{a}	3.847±0.550^{ab}	3.847±0.550^{bc}	3.297±0.000^{ab}	4.039±0.193^{cd}	4.712± 0.316^{d}	3.160±0.000^{cd}
ASETALDEHİT (ppm)	İS	3.89 ± 0.300^{a}	7.77 ± 0.600^{ab}	8.08 ± 0.310^{c}	16.14± 0.000^{c}	7.48 ± 3.290^{c}	9.87 ± 0.300^{b}	4.78 ± 0.000^{b}
	İM	5.68 ± 0.900^{a}	6.88 ± 0.895^{ab}	14.35± 7.180^{c}	19.73± 8.970^{c}	17.04± 5.680^{c}	15.25± 4.485^{b}	9.57 ± 0.000^{b}
	KS	4.79 ± 1.195^{a}	8.37 ± 0.000^{ab}	13.75± 5.380^{c}	20.03± 2.090^{c}	21.23±17.035^{c}	7.78 ± 1.195^{b}	13.15± 0.000^{b}
	KM	4.79 ± 1.195^{a}	6.88 ± 0.895^{ab}	18.54± 1.795^{c}	17.04± 2.090^{c}	14.80± 5.225^{c}	14.65± 3.890^{b}	10.76± 0.000^{b}
TİROZİN (mg/g)	İS	0.150± 0.002^{a}	0.205± 0.040^{a}	0.250±0.024^{bc}	0.244±0.103^{ab}	0.575± 0.063^{d}	0.626±0.053^{cd}	0.237±0.043^{bcd}
	İM	0.170± 0.011^{a}	0.212± 0.074^{a}	0.531±0.082^{bc}	0.376±0.152^{ab}	0.590± 0.022^{d}	0.562±0.122^{cd}	0.528± 0.031^{bcd}
	KS	0.270± 0.035^{a}	0.230± 0.112^{a}	0.309±0.005^{bc}	0.217±0.005^{ab}	0.436± 0.080^{d}	0.349±0.078^{cd}	0.638± 0.248^{bcd}
	KM	0.228± 0.007^{a}	0.259± 0.018^{a}	0.694±0.085^{bc}	0.446±0.124^{ab}	0.692± 0.029^{d}	0.715±0.008^{cd}	0.531± 0.282^{bcd}

* Satırlar soldan sağa doğru incelendiğinde aynı harfi içeren ortalamalar istatistik olarak farklı değildir ($p<0.05$).

Ek 1c. Buzdolabı Koşullarında Depolanan Tuzlu Yoğurtların Kimyasal Özelliklerinde Depolama Süresince Görülen Değişim (n=3x4)

ÖZELLİK	DEPOLAMA SÜRESİ						
	0. AY	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY
pH	4.11 ± 0.078	4.21 ± 0.089	4.26 ± 0.055	4.08 ± 0.079	3.94 ± 0.065	4.01 ± 0.081	4.05 ± 0.052
TİTRASYON ASİTLİĞİ (% l.a.)	1.11 ± 0.042	1.11 ± 0.088	1.17 ± 0.102	1.14 ± 0.061	1.13 ± 0.099	1.13 ± 0.092	1.05 ± 0.101
UYA (ml 0.1 N NaOH/100g)	3.016 ± 0.231	3.435 ± 0.263	3.778 ± 0.173	3.383 ± 0.189	4.056 ± 0.325	4.070 ± 0.313	4.430 ± 0.545
ASETALDEHİT (ppm)	4.79 ± 0.365	7.40 ± 0.144	11.96 ± 1.578	14.49 ± 1.072	12.00 ± 1.311	7.10 ± 1.054	9.12 ± 0.893
TİROZİN (mg/g)	0.205 ± 0.027	0.161 ± 0.015	0.221 ± 0.019	0.202 ± 0.021	0.311 ± 0.043	0.252 ± 0.024	0.266 ± 0.056

Ek 1d. Oda Koşullarında Depolanan Tuzlu Yoğurtların Kimyasal Özelliklerinde Depolama Süresince Görülen Değişim (n=3x4)

ÖZELLİK	DEPOLAMA SÜRESİ						
	0. AY	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY
pH	4.11 ± 0.078	4.16 ± 0.099	4.27 ± 0.073	4.17 ± 0.103	4.14 ± 0.106	4.13 ± 0.116	4.03 ± 0.066
TİTRASYON ASİTLİĞİ (% l.a.)	1.11 ± 0.042	1.12 ± 0.109	1.18 ± 0.111	1.15 ± 0.084	1.13 ± 0.117	1.24 ± 0.088	1.07 ± 0.096
UYA (ml 0.1 N NaOH/100g)	3.016 ± 0.231	3.572 ± 0.275	3.737 ± 0.157	3.469 ± 0.314	4.341 ± 0.698	5.181 ± 0.457	3.977 ± 0.472
ASETALDEHİT (ppm)	4.79 ± 0.365	7.48 ± 0.365	13.68 ± 2.149	18.24 ± 0.969	15.14 ± 2.879	11.89 ± 1.823	9.57 ± 1.760
TİROZİN (mg/g)	0.205 ± 0.027	0.227 ± 0.012	0.446 ± 0.102	0.321 ± 0.054	0.573 ± 0.053	0.563 ± 0.078	0.484 ± 0.086

EK 2a. Buzdolabı Koşullarında Depolanan Tuzlu Yoğurtlarda Depolama Süresince Saptanan Mikrobiyolojik Özellikler (n=3)

ÖZELLİK	TUZLU YOĞURT	DEPOLAMA SÜRESİ						
		0. AY	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY
TOPLAM AEROB MEZOFİLİK BAKTERİ (kob/g)	İS	$0.7x10^{6\ b*}$	$0.4x10^{5\ a}$	$3.5x10^{4\ a}$	$0.7x10^{4\ a}$	$1.5x10^{4\ a}$	$0.8x10^{2\ a}$	$1.0x10^{3\ a}$
	İM	$1.5x10^{5\ b}$	$3.3x10^{4\ a}$	$2.7x10^{5\ a}$	$0.3x10^{4\ a}$	$1.1x10^{4\ a}$	$0.3x10^{4\ a}$	$4.4x10^{4\ a}$
	KS	$6.5x10^{6\ b}$	$0.3x10^{5\ a}$	$0.8x10^{5\ a}$	$1.7x10^{5\ a}$	$2.5x10^{4\ a}$	$2.0x10^{1\ a}$	$1.2x10^{2\ a}$
	KM	$7.6x10^{6\ b}$	$0.8x10^{5\ a}$	$3.7x10^{4\ a}$	$1.0x10^{4\ a}$	$0.6x10^{5\ a}$	$0.9x10^{5\ a}$	$0.9x10^{5\ a}$
MAYA-KÜF (kob/g)	İS	$2.7x10^{2\ a}$	$2.3x10^{2\ b}$	$1.5x10^{4\ c}$	$0.6x10^{3\ b}$	$0.4x10^{3\ ab}$	$1.9x10^{3\ b}$	$0.4x10^{4\ b}$
	İM	$2.8x10^{2\ a}$	$3.6x10^{3\ b}$	$1.3x10^{5\ c}$	$8.6x10^{4\ b}$	$1.2x10^{3\ ab}$	$5.1x10^{3\ b}$	$3.6x10^{5\ b}$
	KS	$3.0x10^{2\ a}$	$1.3x10^{4\ b}$	$1.7x10^{4\ c}$	$0.6x10^{3\ b}$	$1.9x10^{3\ ab}$	$2.4x10^{2\ b}$	$2.7x10^{3\ b}$
	KM	$6.7x10^{2\ a}$	$5.0x10^{3\ b}$	$1.2x10^{4\ c}$	$1.1x10^{3\ b}$	$1.8x10^{4\ ab}$	$1.5x10^{5\ b}$	$3.3x10^{3\ b}$
SPOR OLUŞTURAN BAKTERİ (kob/g)	İS	$3.9x10^{2\ ab}$	$0.5x10^{4\ b}$	$0.4x10^{4\ b}$	$0.5x10^{3\ a}$	$1.5x10^{3\ ab}$	$0.8x10^{3\ a}$	$1.9x10^{3\ a}$
	İM	$1.3x10^{4\ ab}$	$8.0x10^{3\ b}$	$1.6x10^{3\ b}$	$0.6x10^{3\ a}$	$2.1x10^{3\ ab}$	$0.7x10^{3\ a}$	$1.4x10^{2\ a}$
	KS	$3.8x10^{2\ ab}$	$0.6x10^{4\ b}$	$1.6x10^{3\ b}$	$2.4x10^{3\ a}$	$2.5x10^{3\ ab}$	$0.5x10^{3\ a}$	$0.4x10^{2\ a}$
	KM	$4.4x10^{2\ ab}$	$0.4x10^{4\ b}$	$1.0x10^{4\ b}$	$0.2x10^{3\ a}$	$0.8x10^{3\ ab}$	$3.3x10^{2\ a}$	$1.1x10^{2\ a}$
PSİKROTROF BAKTERİ (kob/g)	İS	$1.1x10^{3\ b}$	$0.9x10^{2\ a}$	Bulunamadı ^{a}	$0.3x10^{2\ a}$	$5.0x10^{1\ a}$	$0.7x10^{2\ a}$	$6.0x10^{1\ a}$
	İM	$2.3x10^{3\ b}$	$7.3x10^{2\ a}$	$0.3x10^{2\ a}$	$0.3x10^{2\ a}$	$4.9x10^{2\ a}$	$0.6x10^{2\ a}$	$7.0x10^{1\ a}$
	KS	$0.7x10^{3\ b}$	$0.7x10^{2\ a}$	Bulunamadı ^{a}	$0.2x10^{2\ a}$	$2.3x10^{1\ a}$	$0.9x10^{2\ a}$	$1.0x10^{1\ a}$
	KM	$1.8x10^{3\ b}$	$1.4x10^{2\ a}$	$0.3x10^{1\ a}$	$0.2x10^{2\ a}$	$0.8x10^{2\ a}$	$3.7x10^{1\ a}$	$4.0x10^{1\ a}$
KOLİFORM GRUBU BAKTERİ (kob/g)	İS	Bulunamadı ^{a}	$0.6x10^{2\ c}$	$0.6x10^{1\ a}$	Bulunamadı ^{a}	$0.3x10^{2\ a}$	$1.7x10^{1\ bc}$	Bulunamadı ^{ab}
	İM	Bulunamadı ^{a}	$0.3x10^{1\ c}$	Bulunamadı ^{a}	Bulunamadı ^{a}	$2.7x10^{1\ a}$	$3.7x10^{1\ bc}$	$1.0x10^{1\ ab}$
	KS	Bulunamadı ^{a}	$0.4x10^{2\ c}$	$3.3x10^{1\ a}$	Bulunamadı ^{a}	Bulunamadı ^{a}	$2.0x10^{1\ bc}$	$0.3x10^{1\ ab}$
	KM	Bulunamadı ^{a}	Bulunamadı ^{c}	Bulunamadı ^{a}	Bulunamadı ^{a}	Bulunamadı ^{a}	$1.7x10^{1\ bc}$	$0.3x10^{1\ ab}$

* Satırlar soldan sağa doğru incelendiğinde aynı harfi içeren ortalamalar istatistik olarak farklı değildir ($p<0.05$).

EK 2b. Oda Koşullarında Depolanan Tuzlu Yoğurtlarda Depolama Süresince Saptanan Mikrobiyolojik Özellikler (n=3)

ÖZELLİK	TUZLU YOĞURT	DEPOLAMA SÜRESİ						
		0. AY	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY
TOPLAM AEROB MEZOFİLİK BAKTERİ (kob/g)	İS	$0.7x10^{6\,b*}$	$1.9x10^{5\,a}$	$2.9x10^{4\,a}$	$2.5x10^{5\,a}$	$1.1x10^{4\,a}$	$0.4x10^{5\,a}$	$0.4x10^{4\,a}$
	İM	$1.5x10^{5\,b}$	$1.2x10^{5\,a}$	$2.8x10^{6\,a}$	$0.5x10^{4\,a}$	$3.1x10^{4\,a}$	$1.2x10^{3\,a}$	$0.9x10^{4\,a}$
	KS	$6.5x10^{6\,b}$	$5.1x10^{5\,a}$	$1.7x10^{4\,a}$	$0.5x10^{4\,a}$	$1.5x10^{4\,a}$	$0.9x10^{3\,a}$	$1.0x10^{4\,a}$
	KM	$7.6x10^{6\,b}$	$1.5x10^{5\,a}$	$0.6x10^{5\,a}$	$1.2x10^{4\,a}$	$0.6x10^{3\,a}$	$0.6x10^{3\,a}$	$0.3x10^{6\,a}$
MAYA-KÜF (kob/g)	İS	$2.7x10^{2\,a}$	$4.7x10^{3\,b}$	$1.0x10^{4\,c}$	$5.1x10^{4\,b}$	$1.1x10^{3\,ab}$	$1.0x10^{4\,b}$	$0.8x10^{4\,b}$
	İM	$2.8x10^{2\,a}$	$1.0x10^{4\,b}$	$5.8x10^{4\,c}$	$1.3x10^{3\,b}$	$0.7x10^{3\,ab}$	$0.4x10^{5\,b}$	$4.8x10^{3\,b}$
	KS	$3.0x10^{2\,a}$	$0.7x10^{4\,b}$	$0.9x10^{4\,c}$	$1.2x10^{3\,b}$	$2.1x10^{3\,ab}$	$0.5x10^{3\,b}$	$3.2x10^{3\,b}$
	KM	$6.7x10^{2\,a}$	$0.8x10^{4\,b}$	$1.5x10^{4\,c}$	$2.2x10^{3\,b}$	$0.6x10^{3\,ab}$	$2.4x10^{3\,b}$	$1.6x10^{4\,b}$
SPOR OLUŞTURAN BAKTERİ (kob/g)	İS	$3.9x10^{2\,ab}$	$0.3x10^{3\,b}$	$1.3x10^{4\,b}$	$1.0x10^{3\,a}$	$1.1x10^{3\,ab}$	$0.6x10^{3\,a}$	$3.8x10^{3\,a}$
	İM	$1.3x10^{4\,ab}$	$2.8x10^{3\,b}$	$1.7x10^{3\,b}$	$1.7x10^{3\,a}$	$1.1x10^{3\,ab}$	$0.8x10^{3\,a}$	$4.4x10^{2\,a}$
	KS	$3.8x10^{2\,ab}$	$2.1x10^{4\,b}$	$1.0x10^{4\,b}$	$0.6x10^{3\,a}$	$2.1x10^{3\,ab}$	$1.1x10^{3\,a}$	$0.8x10^{2\,a}$
	KM	$4.4x10^{2\,ab}$	$2.0x10^{4\,b}$	$1.3x10^{3\,b}$	$1.7x10^{3\,a}$	$1.4x10^{3\,ab}$	$6.3x10^{3\,a}$	$2.3x10^{1\,a}$
PSİKROTROF BAKTERİ (kob/g)	İS	$1.1x10^{3\,b}$	$4.5x10^{1\,a}$	Bulunamadı ^{a}	Bulunamadı ^{a}	$3.7x10^{1\,a}$	$3.3x10^{1\,a}$	$6.0x10^{1\,a}$
	İM	$2.3x10^{3\,b}$	$0.5x10^{3\,a}$	$3.4x10^{2\,a}$	$0.8x10^{2\,a}$	$0.8x10^{2\,a}$	$7.7x10^{1\,a}$	$0.7x10^{2\,a}$
	KS	$0.7x10^{3\,b}$	$0.6x10^{2\,a}$	Bulunamadı ^{a}	Bulunamadı ^{a}	$3.3x10^{1\,a}$	$4.0x10^{1\,a}$	$4.0x10^{1\,a}$
	KM	$1.8x10^{3\,b}$	$2.1x10^{2\,a}$	Bulunamadı ^{a}	$0.3x10^{1\,a}$	$0.9x10^{2\,a}$	$0.8x10^{2\,a}$	$1.2x10^{2\,a}$
KOLİFORM GRUBU BAKTERİ (kob/g)	İS	Bulunamadı ^{a}	$2.3x10^{1\,c}$	Bulunamadı ^{a}	Bulunamadı ^{a}	Bulunamadı ^{a}	$1.0x10^{1\,bc}$	$0.7x10^{1\,ab}$
	İM	Bulunamadı ^{a}	$2.0x10^{2\,c}$	Bulunamadı ^{a}	Bulunamadı ^{a}	Bulunamadı ^{a}	$5.0x10^{1\,bc}$	$0.3x10^{1\,ab}$
	KS	Bulunamadı ^{a}	$0.2x10^{2\,c}$	Bulunamadı ^{a}	Bulunamadı ^{a}	Bulunamadı ^{a}	$0.7x10^{1\,bc}$	$0.7x10^{1\,ab}$
	KM	Bulunamadı ^{a}	Bulunamadı ^{c}	Bulunamadı ^{a}	Bulunamadı ^{a}	Bulunamadı ^{a}	Bulunamadı ^{bc}	$1.0x10^{1\,ab}$

* Satırlar soldan sağa doğru incelendiğinde aynı harfi içeren ortalamalar istatistik olarak farklı değildir ($p<0.05$).

Ek 2c. Buzdolabı Koşullarında Depolanan Tuzlu Yoğurtların Mikrobiyolojik Özelliklerinde Depolama Süresince Görülen Değişim (n=3x4)

ÖZELLİK	DEPOLAMA SÜRESİ						
	0. AY	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY
TOPLAM AEROB MEZOFİLİK BAKTERİ (kob/g)	$3.7x10^6$	$0.5x10^5$	$1.1x10^5$	$4.8x10^4$	$2.8x10^4$	$2.3x10^4$	$3.4x10^4$
MAYA-KÜF (kob/g)	$3.8x10^2$	$5.5x10^3$	$4.4x10^4$	$2.2x10^4$	$5.4x10^3$	$3.9x10^4$	$9.3x10^4$
SPOR OLUŞTURAN BAKTERİ (kob/g)	$3.6x10^3$	$0.6x10^4$	$0.4x10^4$	$0.9x10^3$	$1.7x10^3$	$0.6x10^3$	$5.5x10^2$
PSİKROTROF BAKTERİ (kob/g)	$1.5x10^3$	$2.6x10^2$	$0.8x10^1$	$0.3x10^2$	$1.6x10^2$	$0.6x10^2$	$4.5x10^1$
KOLİFORM BAKTERİ (kob/g)	Bulunamadı	$0.3x10^2$	$1.0x10^1$	Bulunamadı	$1.4x10^1$	$2.3x10^1$	$0.4x10^1$

Ek 2d. Oda Koşullarında Depolanan Tuzlu Yoğurtların Mikrobiyolojik Özelliklerinde Depolama Süresince Görülen Değişim (n=3x4)

ÖZELLİK	DEPOLAMA SÜRESİ						
	0. AY	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY
TOPLAM AEROB MEZOFİLİK BAKTERİ (kob/g)	$3.7x10^6$	$2.4x10^5$	$7.3x10^5$	$6.8x10^4$	$1.4x10^4$	$1.1x10^4$	$0.8x10^4$
MAYA-KÜF (kob/g)	$3.8x10^2$	$0.7x10^4$	$2.3x10^4$	$1.4x10^4$	$1.1x10^3$	$1.3x10^4$	$0.8x10^4$
SPOR OLUŞTURAN BAKTERİ (kob/g)	$3.6x10^3$	$1.1x10^4$	$0.7x10^4$	$1.3x10^3$	$1.4x10^3$	$2.2x10^3$	$1.1x10^3$
PSİKROTROF BAKTERİ (kob/g)	$1.5x10^3$	$2.0x10^2$	$0.9x10^2$	$0.2x10^2$	$0.6x10^2$	$5.8x10^1$	$7.3x10^1$
KOLİFORM BAKTERİ (kob/g)	Bulunamadı	$0.6x10^2$	Bulunamadı	Bulunamadı	Bulunamadı	$1.7x10^1$	$0.7x10^1$

EK 3a. Buzdolabı Koşullarında Depolanan Tuzlu Yoğurtlarda Depolama Süresince Saptanan Duyusal Özellikler (n=3)

ÖZELLİK	TUZLU YOĞURT	DEPOLAMA SÜRESİ						
		0. AY	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY
RENK VE GÖRÜNÜM	İS	3.50 ± 0.109^{c*}	3.64 ± 0.231^{c}	3.54 ± 0.315^{b}	3.57 ± 0.254^{ab}	3.73 ± 0.287^{ab}	3.29 ± 0.301^{ab}	2.89 ± 0.188^{a}
	İM	2.79 ± 0.184^{c}	2.71 ± 0.214^{c}	2.25 ± 0.250^{b}	2.64 ± 0.261^{ab}	2.25 ± 0.262^{ab}	2.50 ± 0.284^{ab}	2.39 ± 0.267^{a}
	KS	4.82 ± 0.090^{c}	4.79 ± 0.149^{c}	4.79 ± 0.101^{b}	4.86 ± 0.092^{ab}	4.79 ± 0.085^{ab}	4.71 ± 0.101^{ab}	4.61 ± 0.171^{a}
	KM	3.71 ± 0.241^{c}	3.25 ± 0.181^{c}	3.32 ± 0.209^{b}	2.86 ± 0.210^{ab}	3.11 ± 0.243^{ab}	2.89 ± 0.255^{ab}	3.36 ± 0.107^{a}
KOKU	İS	3.61 ± 0.744^{e}	3.89 ± 0.203^{d}	3.89 ± 0.744^{c}	2.86 ± 0.180^{bc}	2.82 ± 0.292^{ab}	2.68 ± 0.248^{a}	2.93 ± 0.170^{a}
	İM	3.68 ± 0.161^{e}	3.46 ± 0.176^{d}	3.39 ± 0.171^{c}	3.00 ± 0.154^{bc}	2.46 ± 0.311^{ab}	3.11 ± 0.327^{a}	2.86 ± 0.237^{a}
	KS	4.61 ± 0.132^{e}	4.32 ± 0.141^{d}	4.39 ± 0.203^{c}	4.07 ± 0.202^{bc}	3.79 ± 0.184^{ab}	3.86 ± 0.283^{a}	4.04 ± 0.115^{a}
	KM	3.71 ± 0.184^{e}	3.79 ± 0.184^{d}	3.71 ± 0.184^{c}	3.39 ± 0.153^{bc}	3.57 ± 0.400^{ab}	2.93 ± 0.317^{a}	3.39 ± 0.231^{a}
KIVAM	İS	2.89 ± 0.231^{c}	2.61 ± 0.443^{d}	2.39 ± 0.107^{b}	2.14 ± 0.261^{ab}	2.46 ± 0.138^{b}	2.50 ± 0.267^{ab}	2.36 ± 0.340^{a}
	İM	2.93 ± 0.130^{c}	2.86 ± 0.203^{d}	2.79 ± 0.101^{b}	2.79 ± 0.184^{ab}	2.50 ± 0.189^{b}	2.43 ± 0.130^{ab}	2.36 ± 0.210^{a}
	KS	4.61 ± 0.243^{c}	4.75 ± 0.094^{d}	4.64 ± 0.092^{b}	4.54 ± 0.192^{ab}	4.75 ± 0.094^{b}	4.43 ± 0.202^{ab}	4.29 ± 0.184^{a}
	KM	3.54 ± 0.138^{c}	4.21 ± 0.184^{d}	3.64 ± 0.237^{b}	3.71 ± 0.241^{ab}	4.00 ± 0.189^{b}	3.36 ± 0.180^{ab}	3.93 ± 0.277^{a}
TAT	İS	3.14 ± 0.303^{c}	2.57 ± 0.414^{b}	2.79 ± 0.286^{a}	2.21 ± 0.184^{ab}	1.89 ± 0.171^{a}	2.75 ± 0.250^{a}	2.50 ± 0.294^{a}
	İM	2.96 ± 0.338^{c}	3.00 ± 0.244^{b}	3.14 ± 0.143^{a}	2.71 ± 0.184^{ab}	2.25 ± 0.397^{a}	2.68 ± 0.248^{a}	2.71 ± 0.264^{a}
	KS	4.21 ± 0.286^{c}	4.14 ± 0.283^{b}	4.14 ± 0.210^{a}	3.86 ± 0.389^{ab}	4.21 ± 0.149^{a}	4.29 ± 0.149^{a}	4.04 ± 0.291^{a}
	KM	3.29 ± 0.241^{c}	3.71 ± 0.291^{b}	3.29 ± 0.448^{a}	3.36 ± 0.210^{ab}	4.14 ± 0.293^{a}	3.36 ± 0.373^{a}	3.43 ± 0.277^{a}
TOPLAM	İS	13.14± 0.404^{e}	12.71± 0.788^{d}	12.61 ± 0.415^{c}	10.78±0.406^{bc}	10.90±0.632^{bc}	11.22±0.633^{ab}	10.68±0.729^{a}
	İM	12.36± 0.634^{e}	12.03± 0.417^{d}	11.57± 0.468^{c}	11.14±0.615^{bc}	9.46±0.953^{bc}	10.72±0.691^{ab}	10.32±0.656^{a}
	KS	18.25± 0.479^{e}	18.00± 0.548^{d}	17.96± 0.458^{c}	17.33±0.643^{bc}	17.54±0.296^{bc}	17.29± 0.522^{ab}	16.98±0.660^{a}
	KM	14.25± 0.382^{e}	14.96± 0.558^{d}	13.96± 0.846^{c}	13.32±0.425^{bc}	14.82±0.869^{bc}	12.54± 0.650^{ab}	14.11±0.631^{a}

* Satırlar soldan sağa doğru incelendiğinde aynı harfi içeren ortalamalar istatistik olarak farklı değildir ($p<0.05$).

EK 3b. Oda Koşullarında Depolanan Tuzlu Yoğurtlarda Depolama Süresince Saptanan Duyusal Özellikler (n=3)

ÖZELLİK	TUZLU YOĞURT	DEPOLAMA SÜRESİ						
		0. AY	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY
RENK VE GÖRÜNÜM	İS	$3.50 \pm 0.109^{c*}$	3.86 ± 0.132^{c}	2.89 ± 0.277^{b}	2.36 ± 0.340^{ab}	2.39 ± 0.231^{ab}	2.57 ± 0.254^{ab}	1.93 ± 0.202^{a}
	İM	2.79 ± 0.184^{c}	2.54 ± 0.176^{c}	1.64 ± 0.092^{b}	1.86 ± 0.210^{ab}	1.93 ± 0.230^{ab}	1.86 ± 0.277^{ab}	1.93 ± 0.254^{a}
	KS	4.82 ± 0.090^{c}	4.39 ± 0.217^{c}	4.07 ± 0.236^{b}	3.79 ± 0.176^{ab}	4.04 ± 0.221^{ab}	3.71 ± 0.247^{ab}	3.14 ± 0.149^{a}
	KM	3.71 ± 0.241^{c}	2.79 ± 0.184^{c}	2.46 ± 0.311^{b}	2.57 ± 0.297^{ab}	2.82 ± 0.287^{ab}	2.29 ± 0.360^{ab}	2.50 ± 0.189^{a}
KOKU	İS	3.61 ± 0.744^{e}	3.32 ± 0.161^{d}	2.14 ± 0.303^{c}	2.54 ± 0.192^{bc}	2.18 ± 0.292^{ab}	2.00 ± 0.309^{a}	1.86 ± 0.237^{a}
	İM	3.68 ± 0.161^{e}	2.21 ± 0.184^{d}	1.86 ± 0.143^{c}	1.61 ± 0.153^{bc}	1.71 ± 0.149^{ab}	1.57 ± 0.130^{a}	1.50 ± 0.218^{a}
	KS	4.61 ± 0.132^{e}	3.82 ± 0.282^{d}	3.46 ± 0.258^{c}	3.75 ± 0.232^{bc}	3.07 ± 0.317^{ab}	3.36 ± 0.180^{a}	3.29 ± 0.325^{a}
	KM	3.71 ± 0.184^{e}	2.25 ± 0.164^{d}	1.82 ± 0.119^{c}	2.00 ± 0.267^{bc}	1.93 ± 0.254^{ab}	1.21 ± 0.149^{a}	1.21 ± 0.149^{a}
KIVAM	İS	2.89 ± 0.231^{c}	2.79 ± 0.184^{d}	2.50 ± 0.238^{b}	1.86 ± 0.143^{ab}	2.18 ± 0.195^{b}	2.21 ± 0.306^{ab}	1.79 ± 0.149^{a}
	İM	2.93 ± 0.130^{c}	3.04 ± 0.258^{d}	2.86 ± 0.202^{b}	2.14 ± 0.237^{ab}	2.25 ± 0.181^{b}	2.29 ± 0.325^{ab}	2.21 ± 0.286^{a}
	KS	4.61 ± 0.243^{c}	4.57 ± 0.130^{d}	4.11 ± 0.132^{b}	3.50 ± 0.327^{ab}	3.64 ± 0.101^{b}	4.36 ± 0.180^{ab}	3.71 ± 0.184^{a}
	KM	3.54 ± 0.138^{c}	3.86 ± 0.303^{d}	3.14 ± 0.283^{b}	3.32 ± 0.339^{ab}	3.50 ± 0.262^{b}	2.93 ± 0.297^{ab}	2.96 ± 0.247^{a}
TAT	İS	3.14 ± 0.303^{c}	1.93 ± 0.230^{b}	1.57 ± 0.297^{a}	2.00 ± 0.267^{ab}	1.61 ± 0.255^{a}	1.96 ± 0.320^{a}	1.36 ± 0.143^{a}
	İM	2.96 ± 0.338^{c}	2.11 ± 0.188^{b}	1.43 ± 0.202^{a}	1.50 ± 0.218^{ab}	1.68 ± 0.223^{a}	1.86 ± 0.180^{a}	1.50 ± 0.109^{a}
	KS	4.21 ± 0.286^{c}	3.18 ± 0.425^{b}	3.18 ± 0.396^{a}	4.04 ± 0.176^{ab}	2.64 ± 0.357^{a}	2.93 ± 0.297^{a}	2.71 ± 0.360^{a}
	KM	3.29 ± 0.241^{c}	2.50 ± 0.327^{b}	1.54 ± 0.234^{a}	1.82 ± 0.321^{ab}	1.64 ± 0.210^{a}	1.21 ± 0.071^{a}	1.29 ± 0.286^{a}
TOPLAM	İS	13.14 ± 0.404^{e}	11.90 ± 0.180^{d}	9.10 ± 0.895^{c}	8.76 ± 0.250^{bc}	8.36 ± 0.760^{bc}	8.74 ± 1.048^{ab}	6.94 ± 0.369^{a}
	İM	12.36 ± 0.634^{e}	9.90 ± 0.377^{d}	7.79 ± 0.497^{c}	7.11 ± 0.529^{bc}	7.57 ± 0.594^{bc}	7.58 ± 0.746^{ab}	7.14 ± 0.746^{a}
	KS	18.25 ± 0.479^{e}	15.96 ± 0.889^{d}	14.82 ± 0.640^{c}	15.08 ± 0.702^{bc}	13.39 ± 0.594^{bc}	14.36 ± 0.707^{ab}	12.85 ± 0.827^{a}
	KM	14.25 ± 0.382^{e}	11.40 ± 0.567^{d}	8.96 ± 0.637^{c}	9.71 ± 0.920^{bc}	9.89 ± 0.634^{bc}	7.64 ± 0.617^{ab}	7.96 ± 0.573^{a}

* Satırlar soldan sağa doğru incelendiğinde aynı harfi içeren ortalamalar istatistik olarak farklı değildir ($p<0.05$).

Ek 3c. Buzdolabı Koşullarında Depolanan Tuzlu Yoğurtların Duyusal Özelliklerinde Depolama Süresince Görülen Değişim (n=3x4)

ÖZELLİK	DEPOLAMA SÜRESİ						
	0. AY	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY
RENK VE GÖRÜNÜM	3.71 ± 0.421	3.60 ± 0.441	3.48 ± 0.521	3.48 ± 0.500	3.47 ± 0.535	3.35 ± 0.482	3.31 ± 0.477
KOKU	3.90 ± 0.237	3.87 ± 0.177	3.85 ± 0.209	3.33 ± 0.271	3.16 ± 0.312	3.15 ± 0.254	3.31 ± 0.272
KIVAM	3.49 ± 0.401	3.61 ± 0.518	3.37 ± 0.499	3.30 ± 0.525	3.43 ± 0.568	3.18 ± 0.467	3.24 ± 0.511
TAT	3.40 ± 0.278	3.36 ± 0.352	3.34 ± 0,287	3.04 ± 0.362	3.12 ± 0.612	3.27 ± 0.373	3.17 ± 0.352
TOPLAM	14.50 ± 1.309	14.43 ± 1.346	14.03 ± 1.400	13.14 ± 1.504	13.18 ± 1.843	12.94 ± 1.499	13.02 ± 1.572

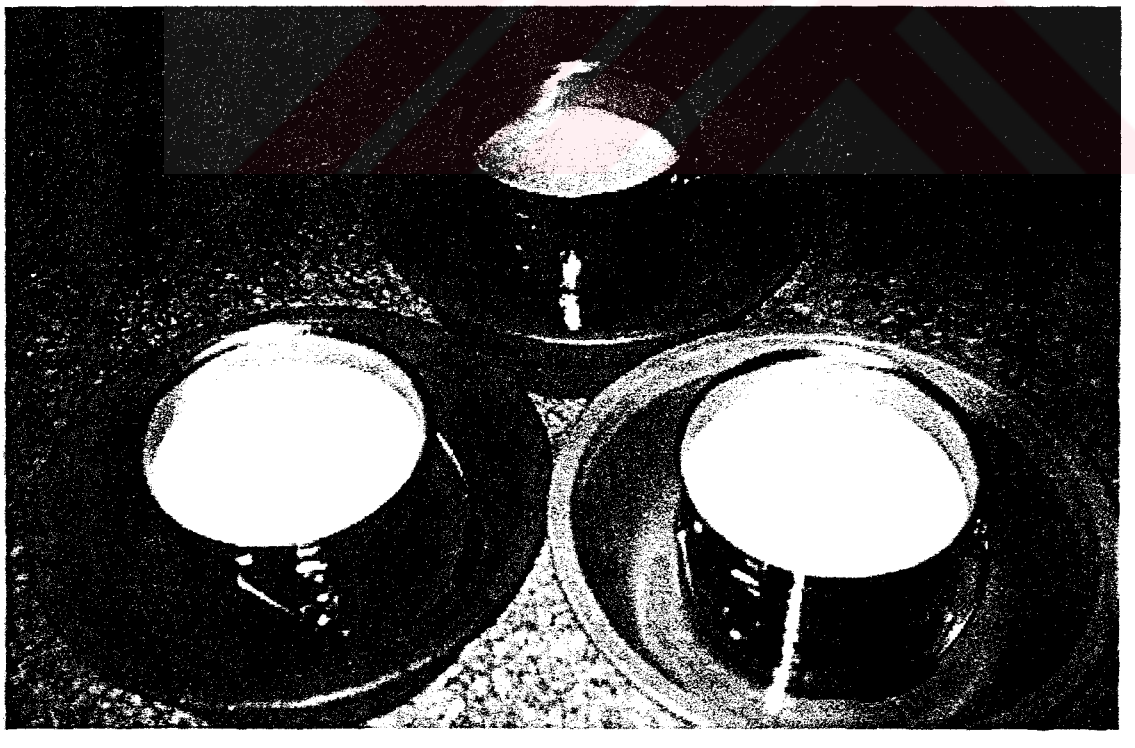
Ek 3d. Oda Koşullarında Depolanan Tuzlu Yoğurtların Duyusal Özelliklerinde Depolama Süresince Görülen Değişim (n=3x4)

ÖZELLİK	DEPOLAMA SÜRESİ						
	0. AY	1. AY	2. AY	3. AY	4. AY	5. AY	6. AY
RENK VE GÖRÜNÜM	3.71 ± 0.421	3.40 ± 0.438	2.77 ± 0.506	2.65 ± 0.410	2.80 ± 0.453	2.61 ± 0.395	2.38 ± 0.288
KOKU	3.90 ± 0.237	2.90 ± 0.400	2.32 ± 0.387	2.48 ± 0.466	2.22 ± 0.298	2.04 ± 0.470	1.97 ± 0.461
KIVAM	3.49 ± 0.401	3.57 ± 0.406	3.153 ± 0.345	2.71 ± 0.413	2.89 ± 0.393	2.95 ± 0.498	2.67 ± 0.423
TAT	3.40 ± 0.278	2.43 ± 0.277	1.93 ± 0.418	2.34 ± 0.576	1.89 ± 0.250	1.99 ± 0.355	1.72 ± 0.335
TOPLAM	14.50 ± 1.309	12.29 ± 1.295	10.17 ± 1.578	10.17 ± 1.724	9.80 ± 1.289	9.58 ± 1.616	8.72 ± 1.393

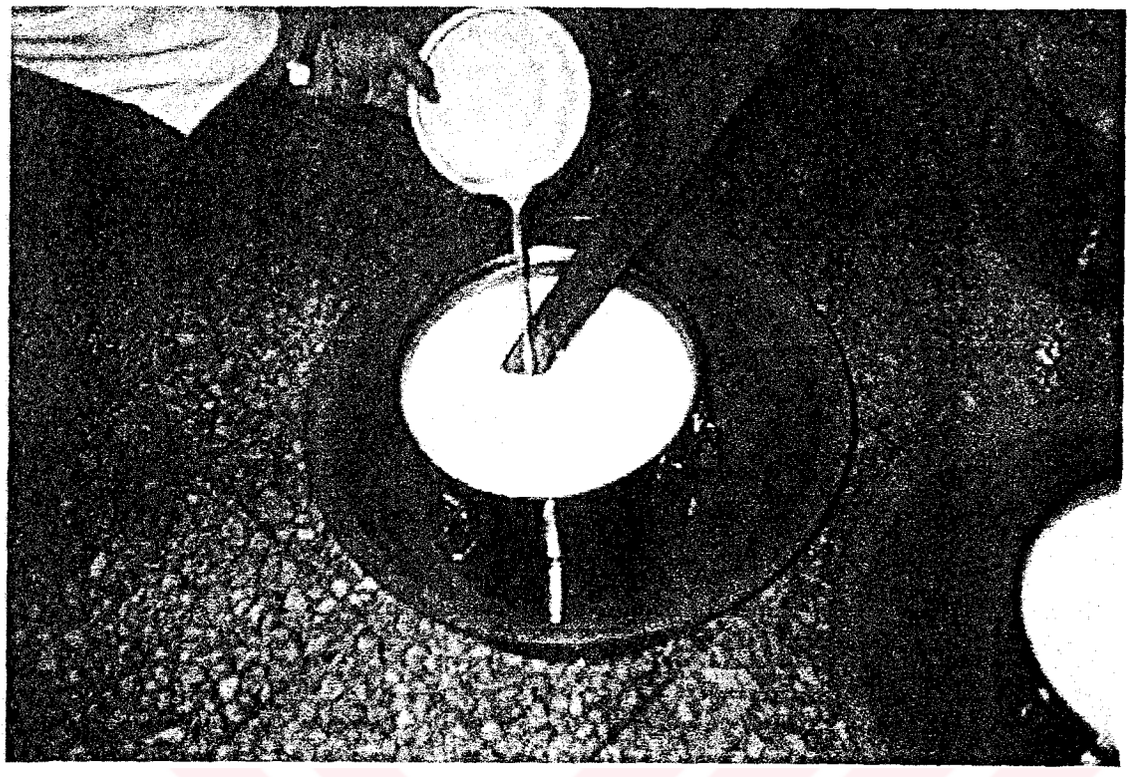
EK4. TUZLU YOĞURT ÜRETİMİ



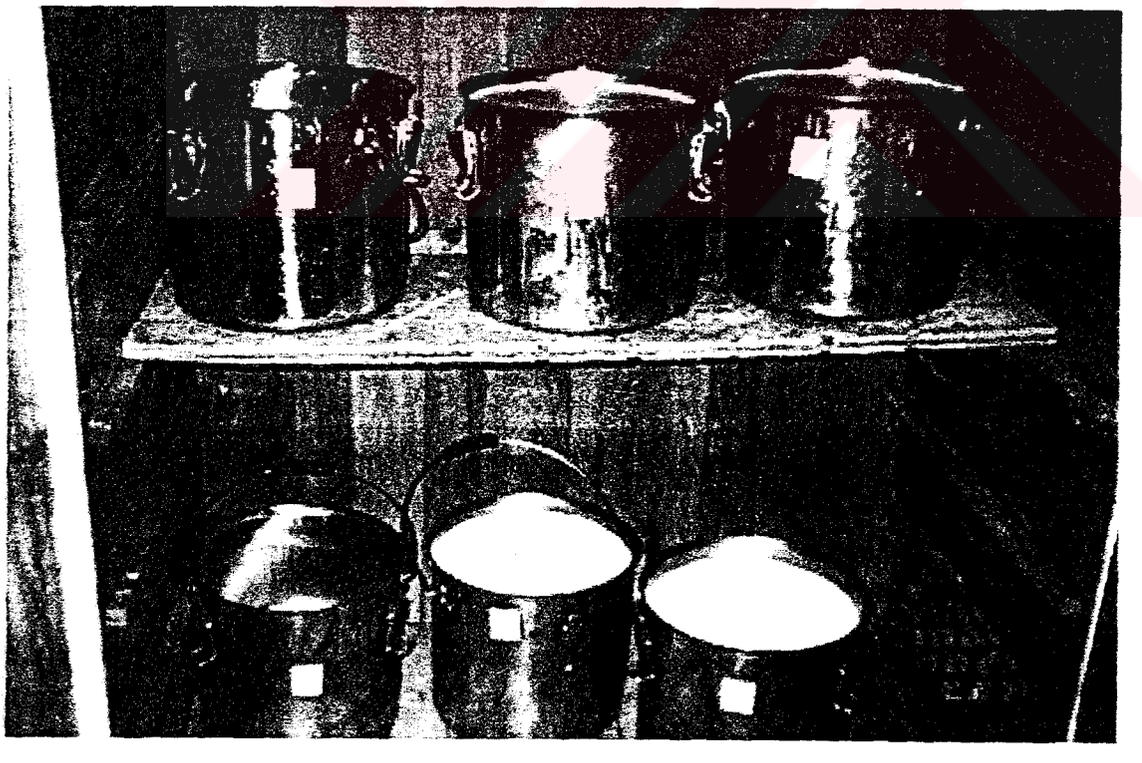
Resim 3.1. Çiğ İnek ve Keçi Sütlerinin Güğümlerdeki Görünümü



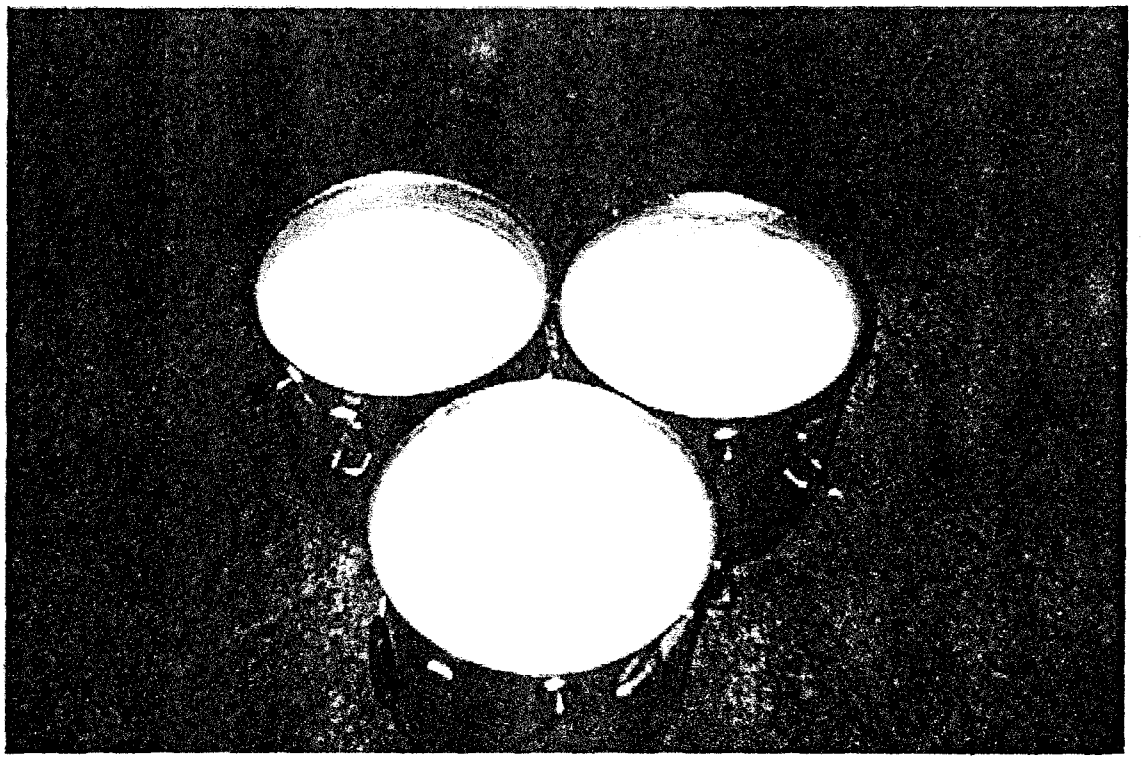
Resim 3.2. Kaynatılmış Sütün Soğutulması



Resim 3.3. Süte Kültür İlavesi



Resim 3.4. Mayalanmış Sütün İnkübasyonu



Resim 3.5. İnkübasyon Sonunda Elde Edilen Yoğurt



Resim 3.6. Yoğurdun Torbada Süzülmesi

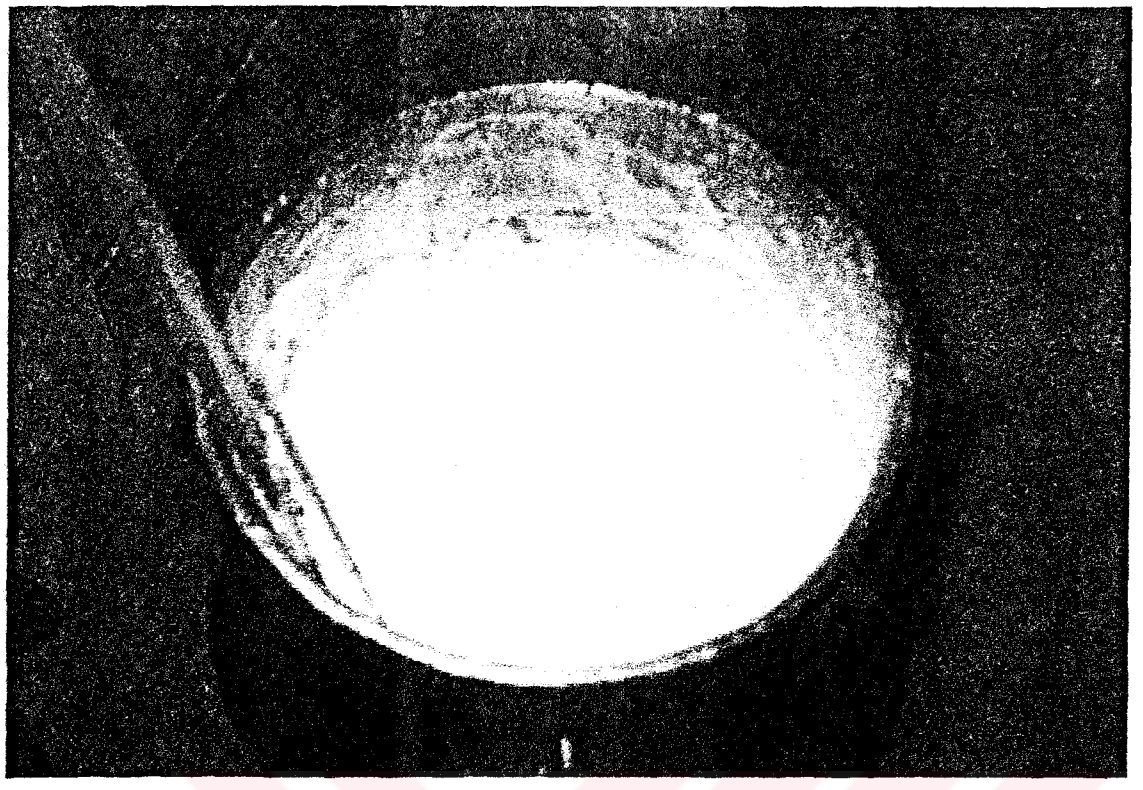


Resim 3.7. Süzülmüş Yoğurdun Bakır Kazana Aktarılması



Resim 3.8. Süzülmemiş Yoğurdun Bakır Kazana Aktarılması

EK4. TUZLU YOĞURT ÜRETİMİ (Devam)



Resim 3.9 Yoğurdun Bakır Kazanda Pişirilmesi



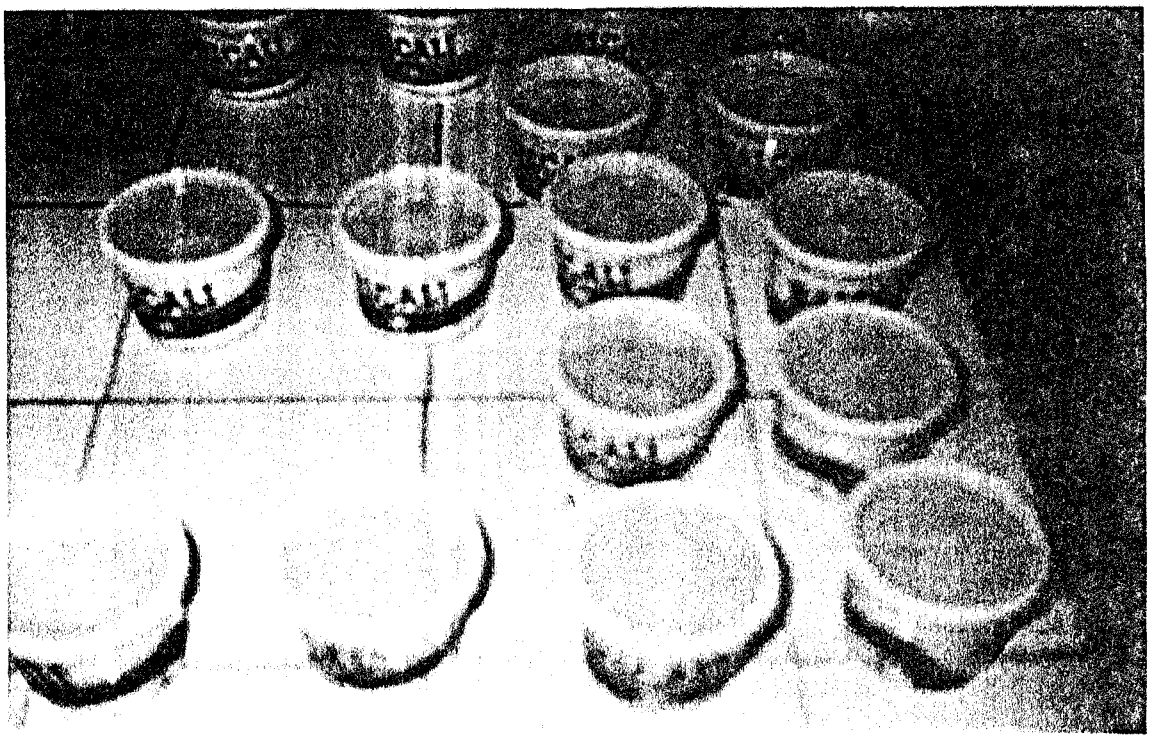
Resim 3.10. Kaynayan Yoğurda Tuz İlavesi



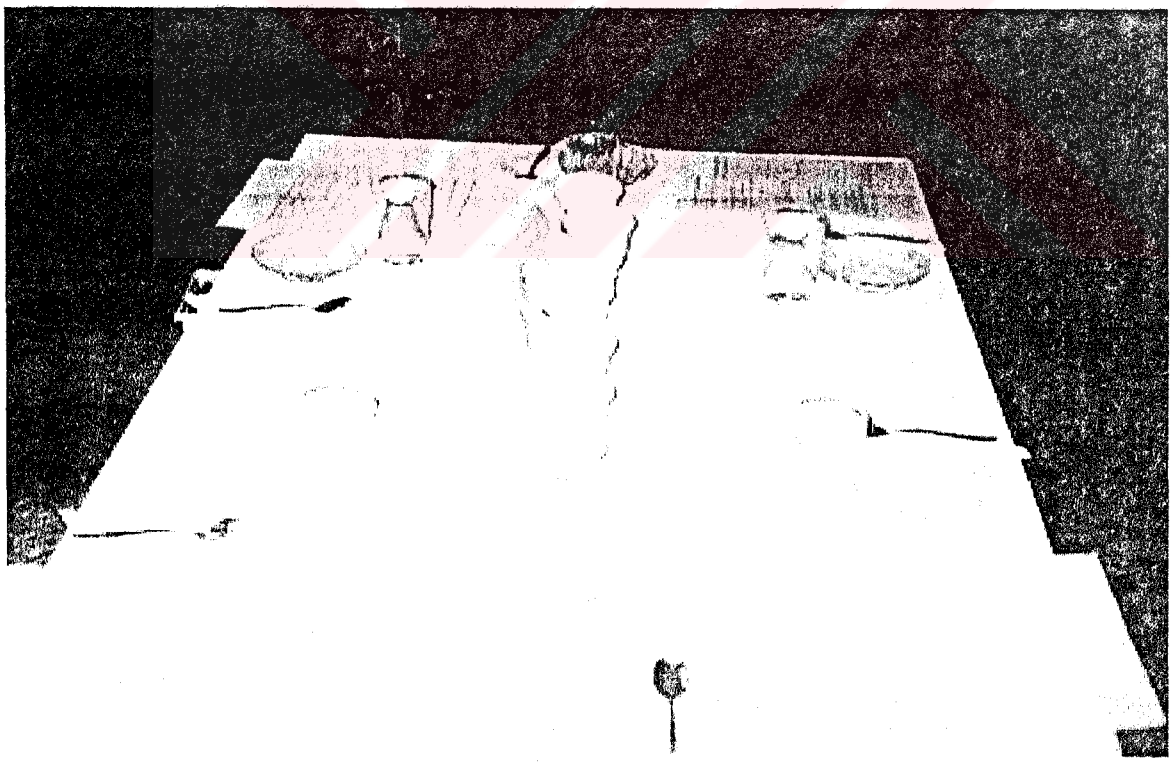
Resim 3.11. Tuzlu Yoğurdun Başka Kaba Aktarılması



Resim 3.12. Tuzlu Yoğurtların Plastik Ambalajlara Dolumu



Resim 3.13. Tuzlu Yoğurdun Yüzeyinin Sade Yağ ile Kaplanması



Resim 3.14. Tuzlu Yoğurtların Duyusal Analize Sunumu

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ