

169868

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI STARTER KÜLTÜRLER VE GELENEKSEL KIMIZ MAYASI İLE
ÜRETİLEN KİMİZLARIN ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

OSMAN KADİR TOPUZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**Akdeniz Üniversitesi Araştırma Fonu Tarafından 2003.02.0121.005 Proje Numarasıyla
Desteklenmiştir.**

2005

**FARKLI STARTER KÜLTÜRLER VE GELENEKSEL KIMIZ MAYASI İLE
ÜRETİLEN KİMİZLARIN ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

OSMAN KADİR TOPUZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**Akdeniz Üniversitesi Araştırma Fonu Tarafından 2003.02.0121.005 Proje Numarasıyla
Desteklenmiştir.**

2005

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

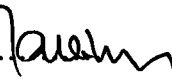
FARKLI STARTER KÜLTÜRLER VE GELENEKSEL KIMIZ MAYASI İLE
ÜRETİLEN KIMIZLARIN ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR


OSMAN KADİR TOPUZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu tez 17/04/2005 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından 85 not takdir edilerek oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hasan YAYGIN (Danışman).....

Doç.Dr. Hüseyin BASIM.....

Yrd.Doç.Dr. Zafer ALPKENT.....

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FARKLI STARTER KÜLTÜRLER VE GELENEKSEL KIMIZ MAYASI İLE
ÜRETİLEN KIMIZLARIN ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

OSMAN KADİR TOPUZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**Akdeniz Üniversitesi Araştırma Fonu Tarafından 2003.02.0121.005 Proje Numarasıyla
Desteklenmiştir.**

2005

**FARKLI STARTER KÜLTÜRLER VE GELENEKSEL KIMIZ MAYASI İLE
ÜRETİLEN KIMIZLARIN ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

OSMAN KADİR TOPUZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**Akdeniz Üniversitesi Araştırma Fonu Tarafından 2003.02.0121.005 Proje Numarasıyla
Desteklenmiştir.**

2005

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FARKLI STARTER KÜLTÜRLER VE GELENEKSEL KIMIZ MAYASI İLE
ÜRETİLEN KIMIZLARIN ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

OSMAN KADİR TOPUZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu tez 17/04/ 2005 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından 85 not takdir edilerek oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hasan YAYGIN (Danışman).....

Doç.Dr. Hüseyin BASIM.....

Yrd.Doç.Dr. Zafer ALPKENT.....

ÖZ

FARKLI STARTER KÜLTÜRLER VE GELENEKSEL KIMIZ MAYASI İLE ÜRETİLEN KIMIZLARIN ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Osman Kadir TOPUZ

Yüksek Lisans Tezi, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Hasan YAYGIN

Nisan 2005, 78 sayfa

Bu çalışmada kısrak sütü geleneksel starter kültür, aromatik starter kültür ve aromatik+probiyotik starter kültürler ile mayalanarak üç farklı özellikte kımız üretilmiştir. Üretilen kımızlar 4°C'de 21 gün süre ile depolanmıştır. Üretilen bu kımız örneklerinin paketlenildikten hemen sonra ve depolamanın 7., 14., 21., günlerinde fiziksel, kimyasal, mikrobiyolojik ve duyuşsal özellikleri tespit edilmiştir.

Depolama süresi sonunda deneme örneklerinde titrasyon asitliği, proteolitik aktivite değerleri, alkol içeriğı ve maya sayısında artış; pH, yoğunluk ve laktoz miktarlarında azalma; bifidus cinsi bakteriler, laktik asidi bakterileri sayısında önce artış sonra azalma belirlenmiştir. Yapılan duyuşsal değerlendirme sonucunda tüm örneklerin depolama süresince duyuşsal özelliklerinin az puanlarla değerlendirildiğı ve aromatik+probiyotik starter kültür kullanılarak üretilen kımız örneklerinin geleneksel starter kültür ve aromatik starter kültür kullanılarak üretilen kımız örneklerine göre daha fazla kabul gördüğü saptanmıştır.

ANAHTAR KELİMELELER: Kısrak sütü kımızı, starter kültür, probiyotik starter kültür, kımızın özellikleri, kımız aroma maddeleri.

JÜRİ: Prof. Dr. Hasan YAYGIN

Assoc. Prof. Dr. Hüseyin BASIM

Asst. Prof. Dr. Zafer ALPKENT

ABSTRACT

STUDIES ON THE PROPERTIES OF THE KOUMISS MADE FROM ORIGINAL MARES' MILK USING TRADITIONAL AND DIFFERENT STARTER CULTURES

Osman Kadir TOPUZ

M.Sc. in Food Engineering

Adviser: Prof. Dr. Hasan YAYGIN

April, 78 pages

In this study koumiss was produced from mares' milk, which was incubated with traditional starter culture, aromatic starter culture and aromatic+probiotic starter culture and stored at 4°C for 21 days. The physical, chemical, microbiological and organoleptic properties of the koumiss samples were determined at the days of 0, 7, 14 and 21 of storage periods.

In all koumiss samples at the final stage of storage period, titrable acidity, proteolytic activity, alcohol content and yeast numbers increased; while pH, density and lactose content decreased; bifidus bacterias and lactobacilli numbers firstly increased and after decreased. Based on the results of sensory analysis, the sensory properties of koumiss samples decreased during storage, and koumiss samples from produced using aromatic+probiotic starter cultures were preferred.

KEY WORDS: Mares' milk koumiss, starter cultures, properties of koumiss, probiotic starter culture of koumiss, aromatic volatile compounds of koumiss

COMMITTEE: Prof. Dr. Hasan YAYGIN

Doç.Dr. Hüseyin BASIM

Yrd.Doç.Dr. Zafer ALPKENT

ÖNSÖZ

Orta Asya'da yaşayan atalarımız, binlerce yıldan beri kımızı hem dinçlik ve neşe verici, hem de çeşitli hastalıkları iyileştirici bir ilaç olarak kabul etmişlerdir. Kımız ata içeceğimiz olmasına rağmen ülkemizde yeterince üretilip tüketilmemektedir. Bu tüketim azlığının başlıca sebepleri ise; ülkemizde geleneksel yöntemle üretilen kımızların halkımızın damak zevkine uymaması, asitliğinin yüksek olması, depolama sorunu nedeniyle çabuk bozulmadır.

Son yıllarda ülkemizde ve tüm dünya'da koruyucu sağlık uygulamalarına ve probiyotik gıdalara olan ilgi oldukça artmakla beraber, atalarımızın binlerce yıldır severek tükettiği ve probiyotik özelliği kanıtlanmış bir süt ürünü olan kımız, toplumumuz tarafından yeterince bilinmemektedir. Toplumumuzun yabancı olduğu ata içeceğimiz ile ilgili özelliklerin araştırılması ve böylece daha sonra yapılacak çalışmalar için temel verilerin elde edilmesi ve toplumumuzun beğenerek, zevkle tüketebileceği bir ürün geliştirilmesi önem kazanmaktadır. Bu çalışmada kımızın daha önce belirlenmemiş bir takım özelliklerinin belirlenmesi ve aromatik+probiyotik özelliği geliştirilmiş, toplumumuzun beğenerek tüketebileceği standart bir kımız üretimine katkıda bulunmak amaçlanmıştır.

Tez çalışmamın tüm aşamalarında bilgi ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof Dr. Hasan YAYGIN'a, Yrd.Doç.Dr. Ahmet KÜÇÜKÇETİN'e, Akdeniz Üniversitesi Gıda Mühendisliği Bölümü'nün tüm elemanlarına, çalışma arkadaşlarım Fatih CENGİZ, Mustafa Kemal USLU, İrfan TURHAN ve Nedim TETİK'e ve aileme sonsuz teşekkür ederim

Nisan 2005

Osman Kadir TOPUZ

İÇİNDEKİLER

ÖZ.....	İ
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	ix
1. GİRİŞ	1
2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMA	3
2.1. Kısırak sütü ve Özellikleri.....	3
2.2. Kımız Mikroflorası ve Starter Kültürü.....	5
2.3. Kımız Üretimi ve Kımızın Kimyasal Özellikleri	6
2.4. Farklı Sütlerden Üretilen Kımız İle İlgili Araştırmalar	8
2.5. Kımızın Hastalıkları Tedavi Edici ve Antibakteriyel Özelliği İle İlgili Araştırmalar.....	11
3. MATERYAL ve METOT.....	14
3.1. Materyal.	14
3.1.1. Kımız üretiminde kullanılan süt.	14
3.1.2. Kımız üretiminde kullanılan starter kültürler.	14
3.1.3. Kımız mayası.	15
3.1.4. Geleneksel kıımız mayası	15
3.1.5. Probiyotik kültür.	15
3.1.6. Aroma maddesi üreten Kültür.	15
3.2. Metot.	16
3.2.1. Kımız starter kültürünün hazırlanması.	16
3.2.1.1. <i>Kluyveromyces lactis</i> mayasının hazırlanması.....	16
3.2.1.2. Kımız üretiminde kullanılan starter kültürlerin hazırlanması	16
3.2.1.2.1. Geleneksel kıımız mayası hazırlama	16
3.2.1.2.2. Aromatik stater kültür hazırlama.....	16

3.2.1.2.3. Aromatik+probiyotik starter kültür hazırlama.....	16
3.2.2. Kıymız üretimi.	17
3.2.3. Üretilen kıymızların depolanması.	19
3.2.4. Örneklerin alınması ve analize hazırlanması.	19
3.2.5. Uygulanan analizler.	19
3.2.5.1. Kısrak sütlerine uygulanan analizler.	19
3.2.5.2. Farklı starter kültür ve geleneksel kıymız mayası kullanılarak üretilen kıymızlarda yapılan analizler.....	20
3.2.5.2.1. Kimyasal analizler.	20
3.2.5.2.2. Mikrobiyolojik analizler.	22
3.2.5.2.3. Kıymızların duyuusal niteliklerinin değerlendirilmesi	23
3.2.5.3. Analiz sonuçlarının istatistiksel değerlendirilmesi.	23
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.	25
4.1. Kıymız Örneklerine Ait Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.	25
4.1.1. Titrasyon asitliği (SH).	25
4.1.2. pH değeri.	28
4.1.3. Etil alkol miktarı.	31
4.1.4. Tirozin değeri.	34
4.1.5. Özgül ağırlık.....	37
4.1.6. Laktoz.....	40
4.1.7. Karbondioksit miktarı.	43
4.1.8. Aroma maddeleri analizi.	45
4.1.8.1. Diasetil.	45
4.1.8.2. Asetaldehit.	47
4.1.8.3. Asetoin (3-Hidroksi-2-Bütanon)	49
4.1.9. Maya sayımı	51
4.1.10. Laktik asit bakterileri sayımı	53
4.1.11. Bifidus bakterileri sayımı	56
4.1.12. Duyusal nitelikler.	57
4.1.12.1. Aroma ile ilgili duyuusal nitelikler.	58
4.1.12.2. Yapı ile ilgili duyuusal nitelikler.	59
4.1.12.3. Görünüş ile ilgili duyuusal nitelikler.	61

4.1.12.4. Toplam duygusal nitelikler.	63
5. SONUÇ.	66
6. KAYNAKLAR.	68
7. ÖZGEÇMİŞ	73



SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

Cfu	Colony forming unit (Koloni oluşturulabilen birim sayısı)
------------	--

Kısaltmalar

D.S.	Depolama süresi
F	F değeri
G.M.T.	Gıda Maddeleri Tüzüğü
K.O.	Kareler ortalaması
K.	Aromatik starter kültürlü kıymız
O.	Geleneksel starter kültürlü kıymız
Ort.	Ortalama
S.D.	Serbestlik derecesi
T.	Aromatik+probiyotik starter kültürlü kıymız
T.S.	Türk standartları

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1	Kıymız üretiminde işlem basamakları.....	18
Şekil 4.1	Kıymız örneklerinin depolama süresince titrasyon asitliği değişim grafiği	26
Şekil 4.2	Kıymız örneklerinin depolama süresince pH değişim grafiği	29
Şekil 4.3	Kıymız örneklerinin depolama süresince etil alkol miktarları değişim grafiği.....	32
Şekil 4.4	Kıymız örneklerinin depolama süresince tirozin miktarları değişim grafiği	35
Şekil 4.5	Kıymız örneklerinin depolama süresince özgül ağırlık değerleri değişim grafiği.....	38
Şekil 4.6	Kıymız örneklerinin depolama süresince laktoz miktarları değişim grafiği.....	41
Şekil 4.7	Kıymız örneklerinin depolama süresince karbondioksit miktarları değişim grafiği.....	43
Şekil 4.8	Kıymız örneklerinin depolama süresince diasetil miktarları değişim grafiği.....	45
Şekil 4.9	Kıymız örneklerinin depolama süresince asetaldehit miktarı değişim grafiği	47
Şekil 4.10	Kıymız örneklerinin depolama süresince asetoin miktarları değişim grafiği.....	49
Şekil 4.11	Kıymız örneklerinin depolama süresince maya sayısı değişim grafiği	51
Şekil 4.12	Kıymız örneklerinin depolama süresince laktobasil sayısı değişim grafiği.....	54
Şekil 4.13	Kıymız örneklerinin depolama süresince bifidus bakterileri değişim grafiği.....	56
Şekil 4.14	Kıymız örneklerinin depolama süresince aroma ile ilgili duyuşal nitelikler sayı değerlerindeki değişim grafiği.....	57
Şekil 4.15	Kıymız örneklerinin depolama süresince yapı ile ilgili duyuşal niteliklerin sayı değerlerindeki değişim grafiği.....	59

Şekil 4.16	Kımız örneklerinin depolama süresince görünüş ile ilgili duyusal nitelikler sayı değerlerindeki değişim grafiği.....	61
Şekil 4.17	Kımız örneklerinin depolama süresince toplam duyusal nitelikler sayı değerlerindeki değişim grafiği.....	63



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1.	Çeşitli sütlerin ortalama (%) bileşimi.....	3
Çizelge 2.2.	Kıymız mayasında tespit edilmiş mikroorganizmalar.....	6
Çizelge 2.3.	Fermentasyonun değişik dönemlerinde kıymızın özellikleri....	7
Çizelge 3.1.	Çalışmada kullanılan kısrak sütünün ortalama bileşimi	14
Çizelge 3.2.	Kıymız aroma maddeleri analizinde uygulanan kromatografik şartlar.....	22
Çizelge 3.3.	Kıymız örneklerinin duyuşal niteliklerinin saptanmasında kullanılan puanlama ölçütleri.....	24
Çizelge 4.3.	Kıymız örneklerinin depolama süresince titrasyon asitliği değişim değerleri.....	25
Çizelge 4.4.	Kıymız örneklerinin titrasyon asitlik (SH) değerlerine ait varyans analizi sonuçları	26
Çizelge 4.5.	Kıymız örneklerinin depolama sırasındaki ortalama titrasyon asitlikleri (SH) ile bu değerlere ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları	27
Çizelge 4.6.	Kıymız örneklerinin depolama süresince pH değerişim değerleri	28
Çizelge 4.7.	Kıymız örneklerinin pH değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	29
Çizelge 4.8.	Kıymız örneklerinin depolama sırasındaki ortalama pH değerleri ile bu değerlere ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları	30
Çizelge 4.9.	Kıymız örneklerinin depolama süresince etil alkol miktarlarındaki değerişim değerleri	31
Çizelge 4.10.	Kıymız örneklerinin etil alkol miktarına ait varyans analizi sonuçları	32
Çizelge 4.11.	Depolamanın değerşik dönemlerinde kıymızlarda ortalama etil alkol miktarları (%) ile bu değerlere ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları	33

Çizelge 4.12.	Kımız örneklerinin depolama süresince tirozin miktarları değişim değerleri	34
Çizelge 4.13.	Kımız örneklerinin tirozin değerlerine ait varyans analizi sonuçları.....	35
Çizelge 4.14.	Depolamanın değişik dönemlerinde kıımızlarda ortalama tirozin değerleri ile bu değerlere ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları.....	36
Çizelge 4.15.	Kımız örneklerinin depolama süresince özgül ağırlık değişim değerleri	37
Çizelge 4.16.	Kımız örneklerinin özgül ağırlık değerlerine ait varyans analizi sonuçları	38
Çizelge 4.17.	Kımız örneklerinin depolama sırasındaki özgül ağırlık ortalama değerleri ile bu değerlere ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları	39
Çizelge 4.18.	Kımız örneklerinin depolama süresince laktoz miktarlarındaki değişim değerleri	40
Çizelge 4.19.	Kımız örneklerinin laktoz miktarlarına ait varyans analizi sonuçları.....	41
Çizelge 4.20.	Kımız örneklerinin depolama sırasındaki ortalama laktoz değerleri ile bu değerlere ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları	42
Çizelge 4.21.	Kımız örneklerinin depolama süresince karbondioksit miktarlarındaki değişim değerleri	43
Çizelge 4.22.	Kımız örneklerinin karbondioksit miktarlarına ait varyans analizi sonuçları	44
Çizelge 4.23.	Kımız örneklerinin depolama sırasındaki ortalama karbondioksit miktarları ile bu değerlere ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları	44
Çizelge 4.24.	Kımız örneklerinin depolama süresince diasetil miktarlarındaki değişim değerleri	45

Çizelge 4.25.	Kıymız örneklerinin diasetil miktarlarına ait varyans analizi sonuçları	46
Çizelge 4.26.	Kıymız örneklerinin depolama sırasındaki ortalama "diasetil" miktarları ile bu değerlere ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları	46
Çizelge 4.27.	Kıymız örneklerinin depolama süresince asetaldehit miktarlarındaki değişim değerleri	47
Çizelge 4.28.	Kıymız örneklerinin depolama süresince asetaldehit miktarlarına ait varyans analizi sonuçları	48
Çizelge 4.29.	Kıymız örneklerinin aroma maddeleri (asetoin) miktarlarına ait varyans analizi sonuçları.	48
Çizelge 4.30.	Kıymız örneklerinin depolama asetoin miktarlarındaki değişim değerleri.....	49
Çizelge 4.31.	Kıymız örneklerinin asetoin miktarlarına ait varyans analizi sonuçları	50
Çizelge 4.32.	Kıymız örneklerinin depolama sırasındaki ortalama asetoin miktarları ile bu değerlere ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları	50
Çizelge 4.33.	Kıymız örneklerinin depolama süresince maya sayısındaki değişim değerleri	51
Çizelge 4.34.	Kıymız örneklerinin maya sayılarına ait varyans analizi sonuçları	52
Çizelge 4.35.	Kıymız örneklerinin depolama sırasındaki ortalama maya sayıları ile bu değerlere ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları	52
Çizelge 4.36.	Kıymız örneklerinin depolama süresince laktobasil sayı değerlerindeki değişim değerleri	54
Çizelge 4.37.	Kıymız örneklerinin laktobasil sayılarına ait varyans analizi sonuçları	54
Çizelge 4.38.	Kıymız örneklerinin depolama sırasındaki ortalama laktobasil sayıları (kob/ml) ile bu değerlere ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları	55

Çizelge 4.39.	Kımız örneklerinin depolama süresince bifidus bakterileri sayı değerlerindeki değişim değerleri.....	56
Çizelge 4.40.	Kımız örneklerinin depolama süresince aroma ile ilgili duyuşal nitelikler sayı değerlerindeki değişim değerleri.....	58
Çizelge 4.41.	Kımız örneklerinin aroma ile ilgili duyuşal niteliklerine ait varyans analizi sonuçları	58
Çizelge 4.42.	Kımız örneklerinin 4°C`de depolama sırasındaki aroma ile ilgili duyuşal niteliklerine ilişkin ortalama değerler ile bu değerlere ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları	58
Çizelge 4.43.	Kımız örneklerinin depolama süresince yapı ile ilgili duyuşal nitelikler sayı değerlerindeki değişim değerleri	59
Çizelge 4.44.	Kımız örneklerinin yapı ile ilgili duyuşal niteliklerine ait varyans analizi sonuçları	60
Çizelge 4.45.	Kımız örneklerinin depolama sırasındaki yapı ile ilgili duyuşal niteliklerine ilişkin ortalama değerler ile bu değerlere ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	60
Çizelge 4.46	Kımız örneklerinin depolama süresince görünüş ile ilgili duyuşal nitelik değerleri	60
Çizelge 4.47	Kımız örneklerinin görünüş ile ilgili duyuşal niteliklerine ait varyans analizi sonuçları	61
Çizelge 4.48	Kımız örneklerinin 4°C`de depolama sırasındaki Görünüş ile ilgili duyuşal niteliklerine ilişkin ortalama değerler ile bu değerlere ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçları.....	62
Çizelge 4.49	Kımız örneklerinin depolama süresince toplam duyuşal nitelik sayı değerlerindeki değişim değerleri.....	63
Çizelge 4.50.	Kımız örneklerinin toplam duyuşal niteliklerine ait varyans analizi sonuçları.....	64
Çizelge 4.51.	Kımız örneklerinin 4°C`de depolama sırasındaki `toplam` duyuşal niteliklerine ilişkin ortalama değerler ile bu değerlere ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları.....	64

1. GİRİŞ

Kımız kısrak sütünden yapılan fermente bir süt ürünüdür. Orta Asya'da yaşayan atalarımız, binlerce yıldan beri kımızı hem dinçlik ve neşe verici, hem de çeşitli hastalıkları iyileştirici bir ilaç olarak kabul etmişlerdir. Orta Asya Türklerine göre kımız, yiğitlerin cesaretini artıran, ozanlara ilham sunan, ümitsizlik ve kötü düşünceleri kökünden söküp atan, vücuda dinçlik ve neşe veren bir içecektir. Kırgızlar “kımız içen evin uçuğu bile olmaz” diyerek kımızın sağlık bakımından önemini dile getirmişlerdir (Uluğtuğ 1939).

Farklı ülke literatürlerinde “kumys”, “koumiss”, “kumiss” olarak isimlendirilen bu ürünün eskiden Türkler tarafından “Tanrılar içkisi” olarak kabul edildiği ve tanrılara sunulduğu bildirilmektedir (Yaygın 1992, Kosikowski ve Mistry 1997).

Kımız hakkında ilk geniş bilgiye M.Ö. 9. yüzyılda yaşamış Homeros'un İlyada destanında rastlanmıştır. Homeros İskit kavmi hakkında bilgi verirken bunlar için, “Hippomolgo” yani “kısrak sağan” ve “Laktofagos” yani “sütle beslenen” tabirlerini kullanmıştır. İlk detaylı bilgi ise, Tatarlar'ın yaşadığı bölgeye 1253 yılında seyahat etmiş olan Fransız Wilhelm Rubrikas tarafından yazılmıştır. Bu yazıda kımızın yapılışı ve insan sağlığı üzerine etkisinden bahsedilmiştir. Bu konudaki ilk bilimsel ve çok geniş bilgi veren yazıyı Rus ordusunda görev yapan ve ülkesine dönünce Edinburg Dükü'ne 1784 yılında bir rapor sunan İskoçyalı doktor Con Griv yayınlamıştır. Daha sonra kımız ile ilgili çalışmalar artmış ve Rus mecmualarında yayınlar çoğalmıştır (Uluğtuğ 1939, Yaygın 1992).

Daha sonraki yıllarda eski Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği'nde kımızla ilgili çalışmalar giderek artmıştır. Bu çalışmalar kımızın sağlık için yararlı, insan ömrünü uzatan bir içecek, özellikle akciğer veremini iyileştiren bir ilaç olduğunu ortaya çıkarmıştır. Kımızla tedavi hizmeti veren ilk hastane (sanatoryum) 1858 yılında, sanatoryumu 55 yıl yöneten Dr. Postnikkof'un gayretleri ile Samara' da açılmıştır. Berlin (1962), 1962 yılında eski S.S.C.B de 50'ye yakın sanatoryumda 11.000 hastanın kımızla iyileştirildiğini, bu amaçla sanatoryumlarda 3500 kısrak beslendiğini

bildirmiştir. 1970'li yılların sonlarında Kazakistan'da yılda 24.000 ton kadar kırmız üretildiği; fakat bunun talebi karşılamadığı, Kazakistan'da 80 bin ton olmak üzere Sovyetler Birliği'nde 150 bin ton kırmız üretimi için planlar yapıldığı, Kazakistan'da her birinde 50'den fazla at bulunan 526, 1000'den fazla at bulunan 178 çiftlik mevcut olduğu belirtilmiştir (Yaygın 1992).

Berlin (1962), kısrak sütü ve kırmızın kimyasal, fiziksel özellikleri ile üretim teknolojisi ve tedavi edici özellikleri konularını kapsayan yayınında, kısrak sütünden yapılan kırmızın zayıf, orta sert ve sert olmak üzere üç gruba ayrıldığını belirtmiş ve bunların özelliklerini aşağıda gösterildiği şekilde bildirmiştir.

- Zayıf kırmız: yağ % 1, titrasyon asitliği 24-32 SH, alkol % 1.0
- Orta sert kırmız: yağ % 1, titrasyon asitliği 32.4-40 SH, alkol % 1.5
- Sert kırmız: yağ % 1, titrasyon asitliği 40.4-48 SH, ve alkol % 3.0

Araştırmacı iyi kalitedeki bir kırmızın hafif grimsi beyaz renkte, herhangi partikül içermeyen homojen ve köpüklü bir yapıda, asit ve alkollü bir tada sahip olduğunu belirtmiştir. Ancak araştırmacı üretimde hijyenik ve teknolojik kurallara uyulmaması durumunda kırmızda bütirik asit ve asetik asit fermentasyonundan kaynaklanabilecek olumsuzlukların görülebileceğine de değinmiştir.

Kırmız genellikle Orta Asya'da Kırgız, Kazak, Tatar, Özbek, Altay, İdil ve Ural Türkleri ile Moğollar ve Sibiry'a da Yakutlar tarafından yapılan ve çok sevilen, çeşitli amaçlarla içilen bir içecektir. Kırmız, Orta Asya'da yaşayan atalarımızın sevilen içkisi, bir çok hastalıkların tedavisi için doğal ilaç olmasına rağmen, Türkiye'de kırmız üretimine ve kırmızın çeşitli özelliklerinin belirlenmesi konusundaki bilimsel çalışmalara ilgi duyulmamıştır. Oysa ki Avrupa'da bazı ülkeler, kırmıza yabancı oldukları halde kısrak sütü ve kırmızla ilgili bazı çalışmalar gerçekleştirmişlerdir (Yaygın 1992).

Orta Asya'da atalarımız tarafından üretilen ve halen Orta Asya'daki birçok Türk boyları tarafından sevilerek tüketilen kırmız, Anadolu'ya yerleşen atalarımız tarafından üretilmemiş ya da başlangıçta üretilip zamanla bu adetten vazgeçilmiştir. Orta Asya'dan göç eden, özellikle Çin'de gerçekleşen ihtilale karşı uzun süre mücadele vererek yıllar

süren yolculuktan sonra Himalaya Dağlarını aşp Hindistan'a gelen ve 1954 yılında Türkiye'ye ulaşan Kazak Türkleri, buldukları bölgelerde kımız üretmişlerdir. Ancak yapılan bu kımızların ticari bir önem kazanamaması ve kısrak beslemedeki zorluklar nedeniyle kımız üretimi devam etmemiştir. Günümüzde ticari olarak kımız üretimi, ilk üretimini 1989 yılında gerçekleştiren ve İzmir Kemalpaşa'da bulunan Alaş Kımız Üretme Çiftliği'nde yapılmaktadır (Küçükçetin 1999).

Bu çalışmamızda, besinsel değeri yüksek, probiyotik ata içeceğimiz olan kımızın toplumumuz tarafından daha iyi tanınması ve beğenilerek tüketilebilmesi amacıyla aroma maddeleri üretebilen ve probiyotik özelliği yüksek bakteri suşlarını içeren farklı starter kültürler kullanılarak kımız üretilmesi amaçlanmıştır.

2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMA

2.1. Kısrak Sütü ve Özellikleri

Kımız yapımında esas olarak kısrak sütü kullanılmaktadır. İnek ve keçi sütünü kısrak sütüne benzeterek kımız yapım yöntemleri de geliştirilmiş olmakla beraber, kısrak sütü bileşim ve özellik bakımından diğer sültere göre farklılık göstermektedir. Kısrak sütünün bileşimi diğer sülter ile karşılaştırmalı olarak Çizelge 2.1'de verilmiştir (Yaygın 1992, Küçükçetin 2003).

Çizelge 2.1. Çeşitli sülterin ortalama (%) bileşimi (Yaygın 1992, Küçükçetin 2003)

Sütün türü	Su	Kurumadde	Laktoz	Yağ	Protein	Kül
Kısrak sütü	88.2	11.8	6.2	1.9	2.5	0.5
Kadın sütü	87.6	12.4	7.0	4.0	0.9	0.2
İnek sütü	87.3	12.7	4.7	3.7	3.4	0.7
Koyun sütü	80.7	19.3	4.8	7.4	5.5	1.0
Keçi sütü	86.8	13.2	4.1	4.5	2.9	0.8
Deve sütü	88.2	11.8	5.0	2.5	3.6	0.7

Çizelge 2.1’de görüldüğü gibi kısrak sütü laktoz miktarı bakımından inek, koyun ve keçi sütüne göre daha zengin; ancak protein, yağ ve kül dolayısı ile kurumadde bakımından bu sütlere göre daha fakirdir. Kısrak sütü içerdiği laktoz miktarı ile protein ve süt yağının yapısı bakımından kadın sütüne benzemektedir. Kadın ve kısrak sütünün diğer önemli bir özelliği de protein fraksiyonlarından kazein ve serum proteini miktarının yaklaşık olarak eşit olmasıdır.

İnek sütünde ise toplam proteinin yaklaşık % 80’i kazein, % 20’si serum proteindir. Kısrak sütü protein içeriği nedeniyle asit ve peynir mayası ile pıhtı oluşturamaz, peynir ve yoğurt yapımında kullanılamaz. Belirtilen farklılıklar sebebi ile inek, koyun ve keçi sütünden de kıymız yapılamaz. Bu sütler ancak bileşim yönünden kısrak sütüne benzetildikten sonra kıymız yapımında kullanılabilirler (Yaygın 1992).

Storch (1985), kısrak sütlerinin ve bu sütleri kullanarak ürettiği kıymız örneklerinin çeşitli özelliklerini belirlemiştir. Laktasyon boyunca (Mayıs-Kasım) 17 kısraktan elde edilen sütler karıştırılarak her ay periyodik analize tabi tutulmuştur. Yapılan analizlere göre kısrak sütlerinde pH’nın 7.03, titrasyon asitliğinin 2.46 SH, yoğunluğun 1.033 gr/cm³ laktoz miktarının 6.47, yağ miktarının % 1.05, kazein miktarının % 0.72, serum proteinleri miktarının % 0.5, proteoz pepton miktarının % 0,16 ve protein olmayan azot içeriğinin de % 0.17 olduğu tespit edilmiştir.

Özer (1997)’nin belirttiğine göre Moskova’daki Mtsyri Sanatoryumu’nda yapılan bir araştırmada, kısraklardan 1., 5. ve 11. laktasyon dönemlerinde alınan sütlerin ve bunlardan elde edilen kıymızların bileşimleri belirlenmiştir. Bu laktasyon dönemlerinde sütlere ait ortalama değerler; yoğunluk (g/cm³) 1.031, 1.0285, 1.0285; kurumadde (%) 11.0, 10.1, 10.8; yağsız kurumadde (%) 9.4, 8.5, 9.1; yağ (%) 1.8, 1.7, 1.9; askorbik asit (µg/kg) 366, 390, 352; riboflavin (µg/kg) 380, 580, 355 olarak bulunmuştur.

Yaygın (1992), kısrak sütünün özellikleri, kıymız üretimi ve kıymızın özellikleri üzerine derleme niteliğindeki çalışmasında; kısrak sütünün inek, koyun ve keçi sütlerine göre laktoz içeriğince zengin; yağ, protein ve kül miktarı bakımından ise fakir olduğu

belirtmiş ve bu süt laktoz oranı, protein ve süt yağının yapısı nedeniyle kadın sütüne benzediğini bildirmiştir.

Kısrak sütünde bulunan yağ globülleri küçük çaplı olup, bundan dolayı enzimlerden daha kolay etkilenmekte ve hazmedilebilirliği yüksektir. İnek sütünün aksine yüksek moleküllü yağ asitlerini (özellikle linol, linolen ve araşidon) fazla miktarda içeren kısrak sütünün % 44.1 oranında doymuş, % 55.9 oranında ise doymamış yağ asidi içerdiği ve yağ asitleri oranındaki bu değişimin inek sütü ve kısrak sütü yağlarının fiziksel ve kimyasal özelliklerinde farklılığa sebebiyet verdiği ve bu nedenle inek sütünde 25-40 olan iyot sayısının kısrak sütünde 101; 23-30 olan Reichert Meissel sayısının ise 4.84 olduğu belirtilmiştir (Yaygın 1992, Özer 1997).

Kısrak sütü yüksek miktardaki çoklu doymamış yağ asidi, düşük kolesterol içeriği ve farklı protein yapısı nedeni ile insan beslenmesi için önemli özelliğe sahiptir. Son yıllarda kısrak sütünün metabolik ve alerjik rahatsızlıklara karşı tedavi edici bir ajan olduğunun belirlenmesi, kozmetik ve ilaç sanayiinde de kullanılması, başta Almanya ve Fransa olmak üzere Avrupa ülkelerinde kısrak sütü üreten, satan özel işletmelerin açılmasına yol açmıştır. Ayrıca artan bu ilgi sebebi ile kısrak sütü fiyatlarında önemli artış olmuştur. (Küçükçetin 2003). İtalya'da ise inek sütüne karşı alerjisi olan çocukların kullandığı özel bebe formüllerinde inek sütü yerine kısrak sütü kullanılması hususunda çalışmalar yapılmaktadır (Curadi vd 2001).

2.2. Kırmızı Mikroflorası ve Starter Kültürü

Diğer fermente süt ürünlerinde olduğu gibi kırmızının karakteristik özellikleri üzerinde, kullanılan starter kültürdeki mikroorganizmalar etkili olmaktadır. Kırmızı üretiminde laktik asit bakterileri (özellikle *Lactobacillus delbrueckii* spp. *bulgaricus*) ile mayalardan oluşan starter kültür kullanılmaktadır. Kırmızıda bulunan mayalar; laktozu fermente edebilenler (*Saccharomyces lactis*), laktozu fermente edemeyenler (*S. cartilaginosus*) ve karbonhidratları fermente edemeyenler (*Mycoderma*) olmak üzere 3 grupta sınıflandırılmıştır (Koreleva 1988, Küçükçetin 1999). Kırmızı mikroflorasında tespit edilmiş çeşitli bakteriler ve mayalar Çizelge 2.2.'de gösterilmiştir (Özer 2000).

Oda sıcaklığında muhafazası sırasında en fazla 2-3 gün dayanım süresine sahip olan kıımızda bu süreyi arttırmak için, Ospanova (1975), yapmış olduğu çalışmada pastörize ve çiğ kıısrak sütüne *Lactococcus lactis* ssp. *lactis* ve *Lactobacillus delbrueckii* spp. *bulgaricus* bakteri kültürü ile *Torulopsis* mayası kültürünü ilave etmiştir. Depolamanın 3., 5., 7., ve 14. günlerinde kıımız örneklerinin laktoz, etanol, yağ ve laktik asit içerikleri ile titrasyon asitliği değerlerini tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda 18-20 °C'deki pastörize kıısrak sütünden üretilen kıımızların optimum depolama sürelerinin 14 gün, çiğ süttten yapılanların ise en fazla 7 gün olduğu belirlenmiştir.

Özer (1997)'nin bildirdiğine göre Grundzinskaya (1971) tarafından kıımızın mikroflorası üzerine yapılan bir çalışmada sıvı ve kurutulmuş kıımız örneklerinden laktobasil, asetik asit bakterileri ve mayalar izole edilmiştir. Analizler sonucunda laktobasillerden *Lactobacillus casei* ve *Lactobacillus delbrueckii* spp. *bulgaricus* suşları, mayalardan ise *Saccharomyces*, *Pichia* ve *Rhodotorula* türleri tespit edildiği bildirilmiştir. Ayrıca kıımız üretiminde laktobasillerin sorumlu olduğu, bunların mayaların gelişimi için uygun koşulları oluşturdukları; asetik asit bakterileri ile simbiyotik ilişki kurdukları ve aynı zamanda izole edilen asetik asit bakterilerinin bazı suşlarının B₁₂ vitamini sentezledikleri de belirtilmiştir.

Khryanfova (1965), 12 ay süreyle depoladığı kıımız örneklerinde, laktik asit bakterileri ile mayalar arasındaki ilişkiyi, bu mikroorganizmaların yaşama kabiliyetlerini ve kıımızların askorbik asit ve alkol içeriklerinde meydana gelen değişimleri incelemiştir. Araştırmacı kıımız örneklerindeki laktik asit bakterisi sayısının ilk 24 saat içinde hızla arttığını, depolamanın 10. gününden sonra ise hızla düştüğünü tespit etmiştir.

Çizelge 2.2. Kıymız mayasında tespit edilmiş mikroorganizmalar (Özer 2000)

Kıymız mayasında tespit edilmiş mayalar	Kıymız mayasında tespit edilmiş bakteriler
<i>Pichia</i> ssp.	<i>Lactobacillus delbrueckii</i> ssp. <i>bulgaricus</i>
<i>Rhodotorula</i> ssp.	<i>Lactobacillus casei</i>
<i>Torula lactis</i>	<i>Lactococcus lactis</i> ssp. <i>lactis</i>
<i>Mycoderma</i> ssp.	<i>Lactobacillus delbrueckii</i> ssp. <i>lactis</i>
<i>Saccharomyces cartilaginosus</i>	<i>Lactobacillus acidophilus</i>
<i>Torula koumiss</i>	
<i>Kluyveromyces lactis</i>	
<i>Kluyveromyces fragilis</i>	
<i>Kluyveromyces marxianus</i> var. <i>marxianus</i>	
<i>Kluyveromyces marxianus</i> var. <i>bulgaricus</i>	

2.3. Kıymız Üretimi ve Kıymızın Kimyasal Özellikleri

Atalarımız kıymızı, bölgelere göre farklılık göstermesine karşın esas olarak deri tulumlardan yapılmış 'Saba' ve 'Torsuk' adı verilen kaplar içinde üretmişlerdir. Bölgelere göre farklılık göstermekle birlikte geleneksel yöntemle kıymız üretiminde sağımdan hemen sonra kısrak sütü saba içine konmakta ve starter kültür olarak bir önceki kıymız eklendikten sonra karıştırılıp fermentasyona bırakılmaktadır. Bu karışım üzerine fermentasyon sırasında 3-4 saatte bir yeniden kısrak sütü eklenmektedir. Oda sıcaklığında yapılan bir günlük fermentasyondan sonra kıymız elde edilmektedir. Fermentasyon süresi uzatılarak istenilen sertlik derecesinde kıymız üretimi sağlanmaktadır (Özer 1997). Günümüzde endüstriyel kıymız üretiminde ise özel olarak imal edilmiş paslanmaz çelik tanklar kullanılmaktadır (Küçükçetin 1999).

Kıymız fermente bir süt ürünüdür. Fermentasyon sırasında laktoz, laktik asit, alkol ve karbondioksite dönüşmektedir. Oluşan laktik asit ve alkol fermentasyonunda kıymıza spesifik tat ve aromasını kazandıran propil alkol, bütül alkol, propiyonik asit,

prüvatlar, aldehitler, gliserin, aseton, diasetil, çeşitli eterler ve uçucu asitler gibi bileşikler meydana gelmektedir. Kımızın özelliği fermentasyon süresine göre değişmektedir (Yaygın 1992).

Kımızın fiziksel, kimyasal ve duyuşsal özellikleri kısarak sütünün bileşimine ve özelliklerine bağıdır. Mikroorganizma ve enzimler tarafından biyokimyasal özelliklerinde sürekli değişimler meydana gelen kımızın fermentasyonun değişik dönemlerindeki özellikleri Çizelge 2.3.'de belirtilmiştir (Storch 1985).

Çizelge 2.3. Fermentasyonun değişik dönemlerinde kımızın özellikleri (Storch 1985)

Fermentasyon süresi ve depolama	Laktoz (%)	Protein (%)	Yağ (%)	Alkol (%)	Titrasyon asitliği (SH)	Özgül ağırlık
İnkübasyon sonu	5.6	2.21	1.8	0.28	24	1.024
24 saat	3.9	2.18	1.8	1.05	40.8	1.021
48 saat	3.3	2.15	1.8	1.7	52	1.031
72 saat	2.8	2.14	1.8	1.93	52	1.011
92 saat	2.6	2.14	1.8	2.4	52	1.008

İçindeki mikroorganizma ve enzimlerle sürekli biyokimyasal değişiklikler içerisinde olan kımızın, sabit bir bileşiminden bahsetmek zordur. Khrisanfova (1965), kımız örneklerinde 12 günlük depolama süresince, laktik asit bakterileri ile mayalar arasındaki ilişkiyi, organizmaların yaşama kabiliyetini, askorbik asit ve alkol içeriğindeki değişmeleri incelemiş, laktik asit bakterilerinin sayısının ilk 24 saat içinde hızla arttığını, depolamanın 10. günden sonra hızla düştüğünü tespit etmiştir. Asitliğin önce hızlı, sonra yavaş bir artış gösterdiği ve 12. günden sonra sabit kaldığı (64 SH) bildirilmiştir. Örneklerde en yüksek alkol içeriğine (% 3) 4. ve 5. günlerde ulaşıldığı saptanmıştır.

Urbisov vd (1982), iki farklı araştırma çiftliğinden temin edilen 40 kımız örneğinde ortalama protein miktarlarının kış mevsiminde % 1.74, ilk baharda %1.90,

yaz mevsiminde %1.94 ve sonbaharda % 1.92; ayrıca genel ortalamanın % 1.88 olduğunu belirtmişlerdir.

Shaikhiev (1975), kıımızda amino asit kompozisyonunu belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada 56 kıımız örneğini incelemiştir. Yapılan analizler sonucunda kıımızda 19 farklı amino asit bulunduğu belirlenmiştir. Araştırmada toplam azot, glutamik asit, prolin, serin, arjinin, histidin, tirozin ve glisin içeriklerindeki değişimin ise önemli olmadığı saptanmıştır.

Valiev vd (1980), püskürtmeli kurutucuda kuruttıkları kıısrak sütünün kıımız üretiminde kullanılmasına ilişkin yaptıkları çalışmada, kıısrak sütünü tozunu 1:10 oranında kaynatılmış saf suda çözdürdükten sonra 40-45 °C'ye soğutmuş ve % 3.5 oranında starter kültür aşılıyarak 20-24 SH asitliğe ulaşınca kadar inkübe etmişlerdir. Elde edilen kıımızın 3.83 pH'da olduğu, %3.6 laktoz ve 6.47 mg/l askorbik asit içerdiği tespit edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre kurutulmuş kıısrak sütününden hazırlanan kıımızların, taze kıısrak sütününden üretilen kıımızlardan önemli bir farklılığının olmadığı da belirtilmiştir.

2.4. Farklı Sütlerden Üretilen Kıımız İle İlgili Araştırmalar

Kıısrak sütünün her zaman bulunamaması nedeniyle çeşitli sütler kullanılarak, kıısrak sütünün kimyasal bileşimine benzetilmek suretiyle kıımız üretilmiştir. Aşağıda kıısrak sütününe benzetilmiş farklı özellikte sütlerden yapılmış kıımızlar hakkında yapılan çalışmalar özetlenmiştir.

İnek sütününden kıımız üretimi konulu bir çalışmada, yağsız inek sütünü 90-92°C'de 3-5 dakika ısıtılıp tutulup 26-28°C'ye soğutulmuştur. Soğutulmuş sütler, *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* ve *Saccharomyces lactis* içeren kültürden % 10 oranında inoküle edilmiş ve 30-34 SH asitliğe kadar inkübasyona bırakılmıştır. Ürün karıştırıldıktan sonra 16-18 °C'ye soğutulmuş ve 34-38°SH asitliğe ulaşan kıımız, şişelendikten sonra 16-20°C'de 2 saat bekletilerek 4°C'ye soğutulmuştur. Asitlik ve alkol içeriğine göre kıımızlar;

40-48 SH asitlik ve % 0.1-0.3 alkol,
48-56 SH asitlik ve % 0.2-0.4 alkol,
56-60 SH asitlik ve >%1.0 alkol

olmak üzere 3 sınıfa ayrılmış; maksimum karbondioksit içeriğinin 2-3 gün olgunlaştırılmış kımızlarda bulunduğunu belirtmiştir. Ayrıca yapılan denemeler sonucunda optimum şeker ilavesinin % 2.5 olduğu belirtilmiştir (Özer 1997).

Yağlı ve yağsız inek sütü ile peyniraltı suyu karışımı kullanılarak kımız üretimi üzerine yapılan bir araştırmada, hazırlanan karışım kurutulmuş ve daha sonra rekonstitüe edilerek kullanılmıştır. Karışıma 85-87 °C'de 5-10 dakikalık ısı işlem uygulandıktan sonra 200 g/ton oranında askorbik asit ilave edilmiştir. *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* ve laktozu fermente eden mayaları içeren starter kültürden % 20 oranında inoküle edilmiştir. 30-32 SH asitliğe kadar inkübe edildikten sonra 16-18°C'ye soğutulup maya fermentasyonu için 1-2 saat bekletilmiş ve şişelenmiştir. Üç günlük depolama süresi sonunda kımız örneklerinin alkol içeriğinin % 0.9'dan % 2.3'e arttığı, karbondioksit içeriğinin de % 0.3'e ulaştığı tespit edilmiştir (Özer 1997).

Rusya'da bulunan bir araştırma enstitüsünde yağsız inek sütü ve peyniraltı suyundan oluşan karışım kullanılarak kımız üretim yöntemi geliştirilmiştir. İnek sütü kullanılarak yapılan kımız için hazırlanan yeni standartta olgunlaşma sürelerine göre, hafif (24 saat), orta (48 saat) ve sert (72 saat) olmak üzere 3 gruba ayrılan kımız için tavsiye edilen depolama sıcaklığının 6-8 °C olduğu belirtilmiştir (Pastukhova ve Dzhumok 1985).

Kazein içeriğinin yüksek olmasından dolayı kımız üretimi için inek sütünün uygun olmadığını belirten Guan ve Brunner (1987) bu amaçla inek sütüne 1:1 oranında tatlı peyniraltı suyu ve % 2.5 oranında sakaroz ilavesini önermişlerdir. Peyniraltı suyu ilave edilerek bileşimi kısrak sütüne benzetilen yağsız inek sütüne 80 °C'de 20 dakika ısı işlem uygulanmış ve 25-27°C'ye soğutulmuştur. Daha sonra *Streptococcus lactis*,

Lactobacillus delbrueckii ssp. *bulgaricus* ve *Kluyveromyces lactis* (veya *Kluyveromyces fragilis*) içeren kültürden % 5-10 (v/v) oranında ilave edilerek 10 dakika karıştırılmış ve % 1 titrasyon asitliğine kadar 26°C'de 12-15 saat inkübe edilmiştir. Karbondioksit ve alkol oluşumu için 20-25°C'de 2 saat bekletilen kıymız, tüketim için 4°C'ye soğutulmuştur. Araştırmacılar bu şekilde üretilen kıymızın, yaklaşık dört hafta boyunca istenilen özellikleri koruduğunu belirtmişlerdir.

Kıymız hakkında ülkemizde çok fazla çalışma yapılmamıştır. Aşağıda ülkemizde kıymız ile ilgili yapılan çalışmalar özetlenmiştir.

Özer (1997)'nin belirttiğine göre yağsız inek sütünden kıymız üretimi üzerine gerçekleştirilen bir araştırmada iki farklı yöntem karşılaştırılmıştır. Kazein içeriğinin kısrak sütüne benzer seviyeye düşürülmesini amaçlayan bu yöntemlerden birincisi % 25 oranında su ilavesi; diğeri ise pankreatin ile kazeinin bir kısmının hidrolize edilmesidir. Sözü edilen ikinci metotta, % 5 oranında şeker ilave edilen yağsız süt 90-95 °C'de 10-15 dakika ısıtılma tabii tutulup 45 °C'ye soğutulmuştur. % 0.1 oranında asidofillus kültürü ve % 0.01 oranında pankreatin ilavesinden sonra 42 °C'de inkübe edilmiş. Asitlik 28-32 SH'ya ulaşınca şişelenmiştir. Kıymız örneklerinin 4-6 °C'de depolanmasını öneren araştırmacı, su ilavesinin ürünün besin değerini azalttığını bu nedenle kazein hidrolizasyonunun daha uygun olduğunu bildirmiştir.

Küçükçetin (1999), farklı oranlarda peyniraltı suyu ve süttozu katarak kısrak sütüne benzetilmiş inek ve keçi sütünden ürettiği kıymızların fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemiş, kısrak sütünden ürettiği kıymız ile karşılaştırmıştır. Depolama süresi sonunda kıymızların titrasyon asitlikleri, alkol ve karbondioksit miktarları ile tirozin değerlerinde artış; pH değerleri, özgül ağırlık ve laktoz miktarlarında ise bir azalma olduğu tespit edilmiştir. Yapılan duyuşal değerlendirme sonucunda kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kısrak sütüne benzetilen inek sütünden üretilen kıymızların en fazla beğenildiğini belirtmiştir.

Küçükçetin (2003), kısrak sütü ve membran teknolojilerini kullanarak kısrak sütüne benzetilmiş inek sütünden yapılan kıymızların özelliklerini incelemiştir. Modifiye

inek sütünden üretilen kırmızların yapı ve görünüş özelliklerine benzerlik gösterdiğini, aroma özelliklerinin daha fazla beğenildiğini ve bu özelliklere bağlı olarak gerekli benzetme işlemleri yapıldığında kırmız üretiminde kullanılabileceğini tespit etmiştir.

2.5. Kırmızın Hastalıkları Tedavi Edici ve Antibakteriyel Özelliği İle İlgili Araştırmalar

Yüksek besin değerine sahip olan kırmız, bu özelliğinin yanı sıra birçok hastalığın tedavisinde de kullanılmaktadır. Kırmızın sinir ve sindirim sistemi, solunum yolları ile tüberküloz, dizanteri, tifo, paratifo, ülser ve hepatit gibi hastalıkların tedavisinde olumlu sonuç verdiği birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Kurmann vd. 1992, Yaygın 1992).

Berlin (1962) tarafından yapılan bir çalışmada içerdiği laktik asit, alkol ve karbondioksit nedeniyle kırmızın, dolaşım, solunum ve sindirim sistemini düzenlediği belirtilmiştir. Araştırmacı hastalıkların tedavisi sırasında içilen kırmızın, hemoglobin (% 15-17 oranında) miktarını azalttığı, akyuvar sayısını arttırdığı ayrıca tüberküloz hastalığının dışında gastrit, tifo, paratifo, dizanteri ve ülser tedavisinde de olumlu sonuçlar verdiğini bildirmektedir.

Kırmızın tüberkülozlu hastaların tedavisi için iyi bir ilaç olduğu, bu amaçla yüzlerce, belki binlerce yıldan beri kullanıldığı, tüberkülozlu hastaların kırmız içmeye başlayınca iştahlarının açılıp kilo aldıkları bildirilmiştir (Berlin 1962, Yaygın 1992).

Ayrıca kırmızın *Escherichia coli*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Bacillus mesentericus*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis*, *Serratia marcescens*, *Bacillus mycoides*, *Bacterium prodigiosus*, *Mycobacterium citreum*, *Staphylococcus aureus*, *Shigella sonnei* vb. bakterilere karşı antibiyotik etki gösterdiği bildirmiştir (Özer 1997).

Shamgin vd. (1978), inek sütünden üretilen kırmızın dietetik ve iyileştirici özelliğini incelemiş ve bu amaçla yapılan klinik çalışmalar sonucunda kırmızın

bakterisidal ilaçların yan etkilerini ortadan kaldırdığını ve bunların iyileştirici etkisini arttırdığını tespit etmişlerdir.

Kronik safra kesesi iltihabı veya kronik bağırsak iltihabı hastalığını taşıyan 236 kişiye ilaç ve kırmızı tedavisi birlikte uygulanırken, 120 hastaya ise sadece ilaç tedavisi uygulanmıştır. Rekonstitüe kırsak sütünden üretilen ve 26-42 SH asitliğinde olan kırmızıdan günde 0.5-1 lt hastalara içirilmiş ve yapılan incelemeler bu hastalarda yaşam fonksiyonlarının düzenlenmesinin ve iyileşmenin daha fazla olduğunu göstermiştir (Zhuravleva ve Makeeva 1980).

Yumatova Sanatoryumu'nda 1966-1974 yılları arasında bulunan 130 mide, 28 onikiparmak bağırsağı ülserli hastaların tedavisinde kırmızı kullanılmış ve bu amaçla başlangıçta 32-44 SH asitliğindeki kırmızıdan 100 ml içirilmiş ve bu miktar kademeli olarak arttırılmıştır. Yapılan çalışmalar sonucunda tedavisinde kırmızı kullanılan hastaların daha hızlı iyileştiği tespit edilmiştir (Baimbetov vd. 1980).

Akhmetova ve Enikeeva (1980) tarafından kalp damarlarında tıkanıklık olan hastaların tedavisinde kırmızı kullanımı üzerine bir araştırma yapılmıştır. Hastalardan 112'sine vitaminler, hormonlar, çeşitli ilaçlar ve fizik tedavi uygulanırken 75 hastaya bunların dışında günde üç kez 30-40 SH asitliğinde kırmızıdan içirilmiştir. Araştırma sonucunda kandaki kolestrol miktarının kırmızı içenlerde % 10 oranında, kırmızı içmeyenlerde ise % 6.9 oranında düştüğü belirlenmiştir.

Kronik mide ve bağırsak hastalıklarına sahip 30 çocuğun tedavisinde kırmızı kullanımını deneyen Bychkova (1980) hastalara 20 gün boyunca orta sertlikte kırmızı içirmiştir. Bu süre sonunda çocuklardan 20'sinde farklı semptomların ortadan kalktığı ve kan değerleri ile mide salgı fonksiyonlarının normale döndüğü görülmüştür.

Akciğer tüberkülozu üzerine Chepulis ve Grishaenko (1980) tarafından yapılan araştırmada kırmızın genel olarak tedavinin etkinliğini arttırdığı ve antibakteriyal ilaçların alerjik reaksiyonlarını azalttığı belirlenmiştir.

İdrar yolları ve böbrek tüberkülozunun iyileştirilmesinde kımız tedavisini araştıran Korzhavin vd. (1980), 84 hastaya sadece ilaç, 175 hastaya ise ilaç ve kımız tedavisi uygulanmıştır. Elde edilen veriler sonucunda kımızın antibiyotik ve kemoterapi ile yapılan tedaviyi kolaylaştırdığı ve tedavinin etkisini arttırdığı belirtilmiştir.

Kalp ve damar sisteminde rahatsızlığı olan hastalarla yapılan deneme sonucunda kımız alımından sonra çeşitli semptomların azaldığı ve sadece ilaçla yapılan tedavide iyileşmenin daha az olduğu bildirilmiştir (Vakhitova 1980).

Kalp damarlarında tıkanıklık olan hastaların tedavisinde kımızın kullanımı ile ilgili olarak yapılan bir çalışmada günde 2-3 kez yemeklerden 30 dakika önce alınan 100-200 ml kımızın sonucu olumlu yönde etkilediği belirtilmiştir (Zagidullin vd. 1980b).

Zagudullin vd (1980b)'nin yaptıkları bir başka çalışmada çeşitli rahatsızlıklar nedeniyle sanatoryumda bulunan 60 yaşın üzerindeki hastalara kımız verilerek tedavi sonuçları incelenmiştir. Araştırma sonucunda kımızın tek başına etkisinin saptanamadığı; fakat genel olarak tedavide memnun edici bir sonuç verdiği bildirilmektedir.

Fermentasyonla oluşan laktik asit, asetik asit ve diğer organik asitler kımızın antibakteriyel aktivite göstermesinde, beslenme ve sağlık açısından bireylere yararlar sağlamasında, tat ve aroma oluşmasında önemli rol oynamaktadırlar. Yapılan gözlemler ve bilimsel çalışmalar kımızın bazı hastalıkları iyileştirdiğini ortaya çıkarmıştır. Özellikle akciğer veremini iyileştirdiği bilimsel olarak kanıtlanmıştır. Kımızın damar sertliğine engel olan lizin, trozin, triptofan ve glutamik asit gibi serbest amino asitlerce zengin olduğu ve bunların uygun kombinasyonlarda bulunması nedeniyle bir ilaç gibi kullanılabileceği bildirilmiştir (Yaygın 1992).

Kımız ata içeceğimiz olmasına rağmen ülkemizde yeterince üretilip tüketilmemektedir. Bu tüketim azlığının başlıca nedenleri; ülkemizde geleneksel

yöntemle üretilen kımızların halkımızın damak zevkine uymaması, kısrak sütü yetersizliği ve kımızın raf ömrünün kısa olmasıdır.

Bu çalışmanın amacı kısrak sütü ile asetaldehit, diasetil, asetoin gibi aroma maddeleri üreten ve probiyotik özellikleri olan bakteriler içeren starter kültür kullanılarak;

- Halkımızın damak zevkine uygun tat ve aromaya sahip,
- Probiyotik özellikleri artırılmış,
- Depolama süresince genel karakteristikleri fazla değişmeyen ve raf ömrü uzun

kımız üretmek için standart üretim koşullarını saptamak ve bunların geleneksel kımız mayası ile yapılan kımızlarla arasındaki farklılığı ortaya koyarak, ülkemiz turizminin başkenti olan Antalya'da kımızın tanıtımını sağlanarak endüstriyel üretime katkıda bulunmaktır.

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Kımız üretiminde kullanılan süt

Araştırmada kullanılan kısrak sütleri İzmir Kemalpaşa Alaş Kımız Üretme Çiftliği'nde bulunan Haflinger cinsi kısraklardan elde edilmiştir. Kısrak sütleri sözü edilen çiftlikte 500 ml'lik plastik şişelerde dondurulduktan sonra izoleli kaplar içinde laboratuvara getirilmiştir. Kımız üretiminde kullanılmak üzere laboratuvara getirilen 15 litre kısrak sütü, pastörizatörde 70 °C 30 dakika ısıtılma tabi tutulmuştur.

Çizelge 3.1'de Alaş Kımız Üretme Çiftliğinden Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Gıda Mühendisliği bölümüne getirilerek analiz edilen kısrak sütünün ortalama bileşimi verilmiştir.

Çizelge 3.1. Çalışmada kullanılan kısrak sütünün ortalama bileşimi

Bileşenler	Kısrak Sütü
Kurumadde (%)	10.56
pH	6.10
Titrasyon asitliği (SH)	2.90
Yağ (%)	2.80
Protein (%)	1.72
Laktoz (%)	5.99
Özgül ağırlık	1.0129
Kül (%)	0.66

3.1.2. Kımız üretiminde kullanılan starter kültürler

Araştırmada geleneksel kımız mayası ve 2 çeşit starter kültür kullanılmıştır

3.1.3. Kıymız mayası

Kıymız starter kültüründe kullanılan *Kluyveromyces lactis* (ATCC 56498) Münih Teknik Üniversitesi Bakteriyoloji Enstitüsü'nden temin edilmiştir.

3.1.4. Geleneksel kıymız mayası

Alaş Kıymız Üretim Çiftliğinde bir önceki üretimde kullanılan kıymız geleneksel kıymız mayası olarak kullanılmıştır.

3.1.5. Probiyotik kültür

Ezal BIO-2 Probiyotik ticari kültür Rhodia Food (Saint Romain, Fransa) firmasından temin edilmiştir.

Bu kültürde yer alan bakteriler aşağıda belirtilmiştir;

Streptococcus thermophilus,

Lactobacillus acidophilus,

Lactobacillus delbrueckii subsp. *bulgaricus*,

Bifidobacterium

3.1.6. Aroma maddesi üreten Kültür

Ezal BT-001 aromatik ticari kültür Rhodia Food, (Saint Romain, Fransa) firmasından temin edilmiştir.

Bu kültürde yer alan bakteriler aşağıda belirtilmiştir;

Lactobacillus delbrueckii subsp. *lactis*,

Lactococcus lactis subsp. *cremoris*,

Lactococcus lactis subsp. *diacetylactis*,

3.2. METOT

3.2.1. Kımız starter kültürünün hazırlanması

3.2.1.1. *Kluyveromyces lactis* mayasının hazırlanması

Kımız starter kültürünün hazırlanmasında kullanılacak saf liyofilize *Kluyveromyces lactis* suşuna 1 ml Yeast Extract Chloramphenical Broth eklenmiş, 5 dakika bekletilmiştir. Hazırlanan bu karışım 250 ml Yeast Extract Chloramphenical Broth'a aşılanmıştır. 25°C'de 2 gün inkübasyondan sonra 1500 x g devirde 5 dakika santrifüj edilmiştir. Santrifüj sonrası çöken kısımlardan 400'er µL alınarak, içlerinde 600'er µl gliserin bulunan eppendorf tüplerine (1.5 ml'lik) konularak -18 °C'de kıımız üretimine kadar muhafaza edilen *Kluyveromyces lactis* mayası oda sıcaklığında yaklaşık 3-5 dakika bekletilerek çözündürüldükten sonra, 2:100 oranında kıısak sütü ile seyreltilmiştir.

3.2.1.2. Kımız üretiminde kullanılan starter kültürlerin hazırlanması

3.2.1.2.1. Geleneksel kıımız mayası hazırlama

Geleneksel kıımız mayası % 10 oranında kıısak sütüne aşılanmış ve pH'sı 4.8 oluncaya kadar 30 °C'de inkübasyona bırakılmıştır. Kımız üretiminde kullanılmak üzere 1000 ml geleneksel kıımız mayası hazırlanmıştır.

3.2.1.2.2. Aromatik stater kültür hazırlama

BT-001 aromatik starter kültür % 5 oranında kıısak sütüne aşılanmış ve pH'sı 4.8 oluncaya kadar 30 °C'de yaklaşık 3-4 saat inkübasyona bırakılmıştır. Aromatik starter kültür hazırlanması amacıyla 1:4 oranında olacak şekilde sırasıyla; *Kluyveromyces lactis* içeren stok kültürden 100 ml ve BT-001 stok kültürden 400 ml olacak şekilde toplam 500 ml Aromatik starter kültür hazırlanmıştır.

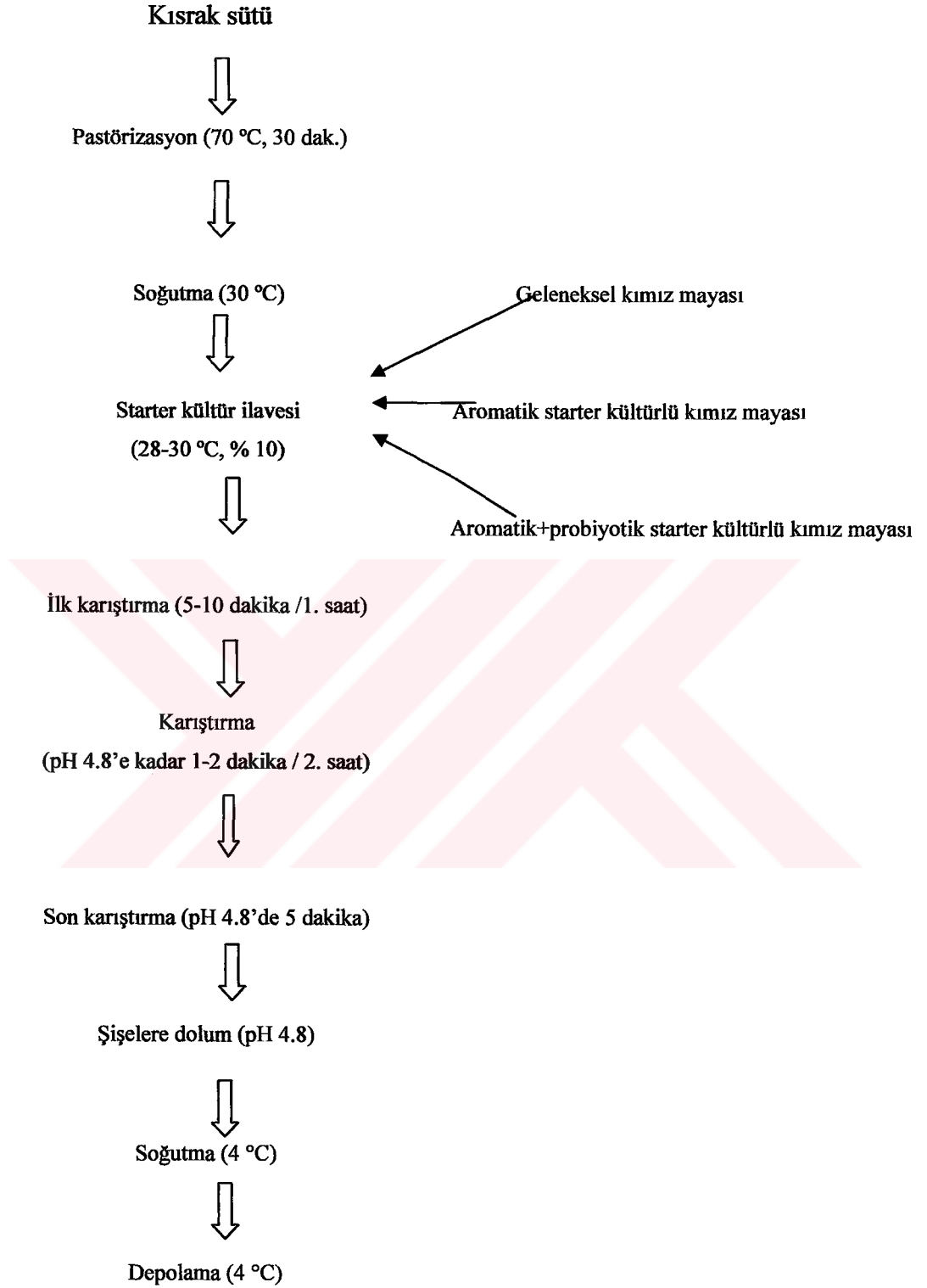
3.2.1.2.3. Aromatik+probiyotik starter kültür hazırlama

Aromatik+probiyotik starter kültür hazırlanması amacıyla BIO-2 probiyotik starter kültür % 5 oranında sütüne aşılanmış ve pH'sı 4.8 oluncaya kadar 30 °C'de yaklaşık 3-4 saat inkübasyona bırakılmış ve sonra sırasıyla; stok BT-001'den 200 ml, stok Bio 2'den 200 ml ve *Kluyveromyces lactis* içeren stok kültürden 100 ml olacak şekilde 10:10:5 oranında toplam 500 ml Aromatik+probiyotik starter kültür hazırlanmıştır.

Bu işlemler her kıymız üretiminde tekrarlanmıştır. Kıymız üretiminde aynı gün hazırlanan starter kültürler kullanılmıştır

3.2.2. Kıymız üretimi

Geleneksel kıymız mayası ve iki farklı starter kültürün her biri pastörize kıymız sütüne % 10 oranında, Küçükçetin (1999) ve Galmann ve Puhan (1978)'in belirttikleri sıcaklık değeri olan 28-30 °C'de inkübasyona bırakılmış ve her 5 saatte 10 dakika otomatik olarak karıştırılmıştır. Üretimde uygulanan işlem basamakları olarak Koroleva (1988)'nin bildirdiği üretim yöntemi kullanılmıştır (Şekil 3.2). Storch (1985) ve Berlin (1962)'in bildirdiği pH 4.8'de inkübasyona son verilmiş ve üretilmiş olan 5'er litrelik kıymız örnekleri 4 °C'de depolanmıştır.



Şekil 3.1. Kırmızı üretiminde işlem basamakları (Koreleva 1988, Küçükçetin 1999)

3.2.3. Üretilen kımızların depolanması

Üretim sonunda kımızlar 250 ml'lik ağzı vida kapaklı, cam şişelere konulmuş ve 21 gün süre ile buzdolabı sıcaklığında ($4\pm 1^{\circ}\text{C}$) depolanmıştır.

3.2.4. Örneklerin alınması ve analize hazırlanması

İki farklı starter kültür ve geleneksel kımız mayası kullanılarak kısırak sütünden üretilen kımızlar iyice karıştırıldıktan sonra 250 ml'lik ağzı vida kapaklı, cam şişelere konmuştur. Analizlerden önce homojen bir örnek oluşturması için iyice çalkalanmıştır. Farklı starter kültür kullanılarak üretilen her bir kımız örneğinden depolamanın her basamağında (0., 7., 14., 21. gün) fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik analizler için 10 şişe, duyu analizler için 5 şişe olmak üzere toplam 15 şişe kımız alınmıştır.

3.2.5. Uygulanan analizler

3.2.5.1. Kısırak sütlerine uygulanan analizler

a) **Toplam kurumadde:** T.S.E. 1018 Çiğ Süt Standardında belirtilen yöntemle saptanmıştır (Anonim 1981).

b) **Özgül ağırlık:** Piknometre ile belirlenmiştir (Anonim 1981).

c) **Süt yağı:** Gerber yöntemine göre saptanmıştır (Anonim 1981).

d) **Titrasyon asitliği:** T.S.E. 1018 Çiğ Süt Standardı'nda belirtilen Soxhlet-Henkel yöntemi ile belirlenmiştir.

e) **Kül:** Gravimetrik yöntemle yapılmıştır (T.S.E. 1981).

f) **Protein:** Kjeldahl yöntemi kullanılarak tespit edilmiştir (Anonim 1981).

g) Laktoz miktarı: Lane–Eynon yöntemi ile belirlenmiştir (Anonim 1983).

h) pH: WTW pH metre ile saptanmıştır.

İ) Tirozin değeri: Spektrofotometrik olarak Hull (1947)'nin belirttiği yöntemle saptanmıştır. Bu amaçla homojen hale getirilmiş kırmızı örneğinden 5 ml tüpe alınmıştır. Üzerine 0.72 N TCA (Triklor asetik asit) çözeltisinden 10 ml eklenmiş, karıştırılmış ve 10 dakika bekletildikten sonra Whatman 42 filtre kağıdından süzülmüştür. Filtrattan 5 ml alınarak 10 ml $\text{Na}_2\text{CO}_3\text{-Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ çözeltisinden (150 g Na_2CO_3 ve 20 g $\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$ tartılıp hacim çift distile suyla 1000 ml'ye tamamlanarak hazırlanmıştır) ilave edilmiş ve iyice karıştırılmıştır. Bu karışım üzerine 3 ml fenol çözeltisinden (1 kısım fenol ve 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 gerçekleştirilmiştir (Küçükçetin 1999).

3.2.5.2. Farklı starter kültür ve geleneksel kırmızı mayası kullanılarak üretilen kırmızılara uygulanan analizler

3.2.5.2.1. Kimyasal Analizler

a) Titrasyon asitliği: T.S.E. 1018 Çiğ Süt Standardı'nda belirtilen Soxhlet-Henkel yöntemi ile belirlenmiştir.

b) pH: WTW pH metre ile saptanmıştır.

c) Etil alkol miktarı: Gaz kromatografisinde Akın (1994)'ün belirttiği yöntemle saptanmıştır. Standart hazırlamak için 1 ml etanol alınıp saf su ile 100 ml'ye tamamlanarak dilüsyon hazırlanmıştır. Bu dilüsyonlardan 5, 8, 12, 14, 16, 20 ppm olacak şekilde standart pikler elde edilmiştir. Standart pikler elde edildikten sonra 200 ml kırmızı örneği hava sızdırmaz rotari evaporatörde (Janke ve Kungel RV 05-ST), 75 °C sıcaklık ve 360 mmHg negatif basınç (vakum) altında toplama kabında 10 ml kondensat

toplanıncaya kadar evapore edilmiştir. Elde edilen örnekler +4 °C sabit sıcaklıkta gaz kromatografisine taşınarak her bir örnekten 1 µl enjekte edilmiştir

d) Tirozin değeri: Spektrofotometrik olarak Hull (1947)'nin belirttiği yönteme göre saptanmıştır.

e) Özgül ağırlık: Piknometre ile belirlenmiştir (Anonim 1981).

f) Laktoz miktarı: Lane –Eynon yöntemi ile belirlenmiştir (Anonim 1983).

g) Karbondioksit miktarı: Yazıcıoğlu ve Dursun (1976)'nın belirttiği yönteme göre tespit edilmiştir. Bir erlene iyice soğutulmuş kırmızı örneğinden, pipetle 10 ml alınmış, üzerine 30 ml 0.1 N NaOH, 3 ml% 15'lik BaCl₂ ve birkaç damla timolftalein indikatörü eklenmiştir. İyice çalkalandıktan sonra 0.1 N HCl ile mavi renk kayboluncaya (pH=8.3) kadar titre edilerek harcanan miktar belirlenmiştir (a). Daha sonra aynı kırmızı örneğinden 10 ml alınıp karbondioksiti uçurmak amacıyla ısıtılarak aynı işlemler yapılmış, sarf edilen 0.1 N HCl miktarı tespit edilmiş (b) ve hesaplamalar aşağıdaki gibi yapılmıştır.

A= 30 - Sarf edilen 0.1 N HCl miktarı (a)

B= 30 - Sarf edilen 0.1 N HCl miktarı (b)

Karbondioksit miktarı (mg/100g)= (A-B) x 22

g) Aroma maddeleri analizi: Akın (1994)'ün belirttiği yönteme göre yapılmıştır.

Standart solusyonlardan (asetaldehit, asetoin, diasetil) 1'er ml alınıp saf su ile 100 ml'ye tamamlanarak dilüsyon hazırlanmıştır. Bu dilusyonlardan 5, 8, 12, 14, 16, 20 ppm olacak şekilde gaz kromatografisine verilerek standart pikler elde edilmiştir.

Standart pikler elde edildikten sonra 200 ml kırmızı örneği hava sızdırmaz rotari evaporatörde (Janke ve Kungel RV 05-ST), 75 °C sıcaklık ve 360 mmHg negatif basınç (vakum) altında toplama kabında 10 ml kondensat toplanıncaya kadar evapore

edilmiştir. Elde edilen örnekler +4 °C sabit sıcaklıkta gaz kromatografisine taşınarak her bir örnekten 1 µl enjekte edilmiştir.

Çizelge 3.2. Kırmızı aroma maddeleri analizinde uygulanan kromatografik şartlar (Akın 1994)

Gaz kromatografisi	HP 5890 Series 2 Plus
Dedektör	F.I.D.
Kolon	Kapiler kolon, ZB. WAX (30mt x 0.25 mm x 50 µm)
Enjeksiyon bloğu sıcaklığı	250 °C
Dedektör bloğu sıcaklığı	300 °C
Fırın sıcaklığı : Sıcaklık programlaması	40 °C → 5 dakika, 10 °C/ dk artış → 120 °C, 25 °C/dk artış → 230 °C, 230 °C.
Taşıyıcı gaz	Azot
Taşıyıcı gaz akışı	30 ml/ dk sabit basınç
Make-up gaz	Azot
Enjeksiyon hacmi	1 µl

3.2.5.2.2. Mikrobiyolojik analizler

a) Seri dilüsyon hazırlanması: Kırmızı örneklerinde mikrobiyolojik ekimler yapılmadan önce ¼ kuvvetinde ringer çözeltisi kullanılarak aseptik şartlarda uygun desimal seri dilüsyonlar hazırlanmıştır (Küçükçetin 2003).

b) Maya sayımı: Kırmızı örneklerindeki maya sayısı Yeast Extract Glucose Chloramhenicol agar kullanılarak 25°C'de 5 gün bekletilen petrilerdeki kolonilerin sayılması ile tespit edilmiştir (Küçükçetin 2003).

c) **Süt asidi bakterileri sayımı (Laktobasil sayımı):** MRS Agar besiyeri kullanılarak, anaerobik koşullarda 37°C'de 72 saat bekletilen petriyelerdeki kolonilerin sayılmasıyla belirlenmiştir (Küçükçetin 2003).

d) **Bifidus cinsine ait bakterilerin sayımı:** BSM Agar ve BSM suplement kullanılarak, anaerobik koşullar altında 37°C'de 48-72 saat bekletilen petriyelerdeki violet/kahverengi kolonilerin sayılmasıyla belirlenmiştir (Temmerman 2002).

3.2.5.2.3. Kıymızların duyuşal niteliklerinin değeriendirilmesi

Bodyfelt vd. (1998)'in belirttiği yöntemin modifiye edilmesi ile elde edilen puanlama sistemine göre gerçekteşmiştir. Örnekerin duyuşal analizi Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi öğrencilerinden oluşan 6 kişilik panelist grup tarafından gerçekteşirilmiştir. Panelistler ile duyuşal değeriendirmeler öncesi kıymız ve duyuşal değeriendirme tekniği hakkında genel bir bilgilendirme toplantısı yapılmıştır. Duyuşal değeriendirmede yeterince ışık alan bir laboratuvar kullanılmış, örneker cam bardaklar içinde panelistlere sunulmuş ve değeriendirme sabah 10:00 ve öğleden sonra 15:00'te başlamak üzere iki ayrı zamanda yapılmıştır. Üretilen kıymızların adlandırılmasında tanımlayıcı özelliği olmamak kaydıyla, üç rakamdan oluşan sayılar kullanılmıştır. Kıymız örnekerinin duyuşal analizlerinde kullanılan puanlama ölçütleri Çizelge 3.3'de verilmiştir.

3.2.5.3. Analiz sonuçlarının istatiksels değeriendirilmesi

Araştırmada uygulamalar iki tekerrürlü, analizlerde iki paralelli yapılmıştır. Paralel analiz sonuçlarının ortalamaları SAS bilgisayar programında Varyans analizine tabi tutulmuş, depolama süresi ve sütler ile ilgili olarak önemli çıkan uygulamalar sırasıyla Duncan Çoklu Karşılaştırma testi ile değeriendirilmiştir (Montgomery 1991).

Çizelge 3.3. Kımız örneklerinin duysal niteliklerinin saptanmasında kullanılan puanlama ölçütleri (Bodyfelt vd 1988)

Özellik	Örnekler	Şişelendikten hemen sonra	Depolama süresi		
			7. gün	14. gün	21. gün
Aroma (Tam puan10)	Geleneksel kımız mayası katılmış kımız				
	Aromatik starter kültür katılmış kımız				
	Aromatik ve probiyotik starter kültürlü kımız				
Yapı (Tam puan 10)	Geleneksel kımız mayası katılmış kımız				
	Aromatik starter kültür katılmış kımız				
	Aromatik ve probiyotik starter kültürlü kımız				
Görünüş (Tam puan 10)	Geleneksel kımız mayası katılmış kımız				
	Aromatik starter kültür katılmış kımız				
	Aromatik ve probiyotik starter kültürlü kımız				
Toplam (Tam puan 30)	Geleneksel kımız mayası katılmış kımız				
	Aromatik starter kültür katılmış kımız				
	Aromatik ve probiyotik starter kültürlü kımız				

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Kımız Örneklerine Ait Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Çizelge ve grafiklerde kımızlara ilişkin analiz sonuçları geleneksel starter kültürü kımızlar için O; aromatik starter kültürü kımızlar için K; aromatik+probiyotik starter kültürü kımızlar için T olarak gösterilmiştir.

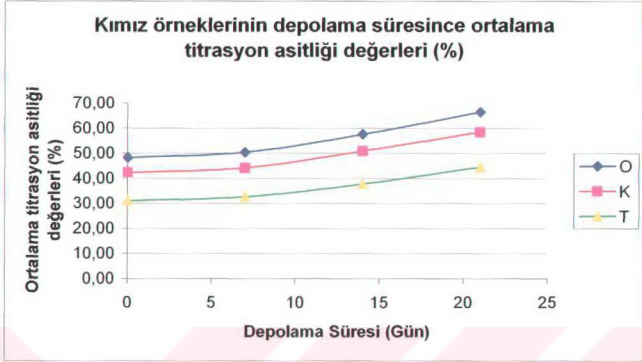
4.1.1. Titrasyon asitliği (SH)

Geleneksel kımız kültürü, aromatik starter kültür, aromatik starter kültür+probiyotik starter kültür kullanılarak üretilen kımız örneklerinin şişelendikten sonra ve depolamanın 7., 14., 21., günlerinde ölçülen titrasyon asitlik (SH) değerleri ve bu değerlerle ilgili ait istatistiksel analiz sonuçları sırasıyla Çizelge.4.3, Çizelge 4.4, ve Çizelge 4.5' de, bu değerlere ait değişim grafiği Şekil 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.3. Kımız örneklerinin depolama süresince titrasyon asitlik değerlerinin değişimi

Kımız örnekleri	Depolama süresi			
	0. gün	7. gün	14. gün	21. gün
O	48.34	50.40	57.60	66.50
K	42,32	44.20	50.95	58.50
T	31.15	32.65	37.80	44.60

Şekil 4.1. Kıymız örneklerinin depolama süresince titrasyon asitliği değışim grafiği



Çizelge 4.4. Kıymız örneklerinin titrasyon asitlik (SH) değeriğine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Kıymız Çeşiti (S)	2	1512.12	5550.62**
Depolama Süresi (D)	3	935.76	2289.97**
SxD	6	14.15	17.32**
Hata	11	0.14	-

(**) $p < 0.01$ seviyesinde farklılık ifade eder.

Kıymız örneklerinin titrasyon asitlik değeriğine ait varyans analiz sonuçlarına göre kıymız çeşidi, depolama süresi ve bu ikisinin etkileşiminin titrasyon asitliğine etkisinin önemli olduğu istatistiksel olarak belirlenmiştir ($p < 0.01$).

Çizelge 4.5. Farklı şekillerde üretilen kıymız örneklerinin depolama sırasındaki ortalama titrasyon asitlikleri (SH) ile bu değere ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları ($p<0.01$)

Örnekler	N	Ortalama değerler (Çeşit)	Süre	Değerler
O	10	55.71±2.71 ^a	0. Gün	40.60±3.23 ^d
K	10	48.99±2.44 ^b	7. Gün	42.42±3.23 ^c
T	10	36.55±2.04 ^c	14. Gün	48.78±3.71 ^b
			21. Gün	56.53±4.07 ^a

^(a)Aynı sütunda farklı harfleri (küçük) taşıyan aynı özelliğe ait değerler arasındaki farklılık önemlidir.

Kıymız örneklerinin titrasyon asitlik değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre kıymız çeşitleri arasında farklılıkların olduğu istatistiksel olarak belirlenmiştir ($p<0.01$).

En yüksek ortalama titrasyon asitlik değerlerine geleneksel kıymız örneğinde; en düşük titrasyon asitlik değeri ise aromatik+probiyotik starter kültürlü kıymızda tespit edilmiştir.

Süt+starter kültürdeki SH gelişimine farklı fermentasyon sürelerinin etkisinin istatistiksel olarak bir birinden farklı olduğu belirlenmiştir. En yüksek SH değerine 21. günde ulaşıırken, en düşük SH değerinin 0. günde olduğu istatistiksel olarak belirlenmiştir.

Berlin (1962), titrasyon asitliği 3.1 SH olan kısırak sütünden ürettiği kıymızların titrasyon asitliğinin şişelemeden önce 26.6 SH olduğunu, 72 saat sonra 57.5 SH'ya ulaştığını ve 96. saatte ise değişmediğini bildirmiştir.

Khrisanfova (1965) tarafından yapılan bir araştırmada, kıymız örneklerinin titrasyon asitlik değerlerinin önce hızlı, daha sonra yavaş bir artış gösterdiği ve depolamanın 12. gününden sonra değişmediği belirlenmiştir.

Özer (1997) inek sütünden üretilen kıımızlarla ilgili çalışmasında hafif, orta ve sert kıımızların titrasyon asitliklerinin depolamanın 1. gününde sırasıyla 40-44 SH, 48.4-49.9 SH ve 57.1-57.4 SH ; depolamanın 15. gününde ise 53-57 SH, 57-63 SH ve 58-67 SH arasında değiştini tespit etmiştir.

Küçükçetin (2003), kıırak sütü ve membran teknolojileri kullanarak kıırak sütüne benzetilmiş inek sütü ile yaptığı çalışmasında kıımızların titrasyon asitliği değerlerini, starter kültür ilave edilen kıırak sütünde 12 SH olan asitliğin kıımız elde edildikten hemen sonra 22.1 SH, 4 °C'de depolama sırasında yavaş yavaş arttığını ve depolamanın 15. gününde 33.4 SH'ya ulaştığını; modifiye inek sütüne starter kültür ilave edildikten sonra 13.4 SH olan titrasyon asitliğinin kıımız üretiminden hemen sonra ve depolamanın 15. gününde sırasıyla 25.2 ve 27.9 SH olduğunu saptamıştır.

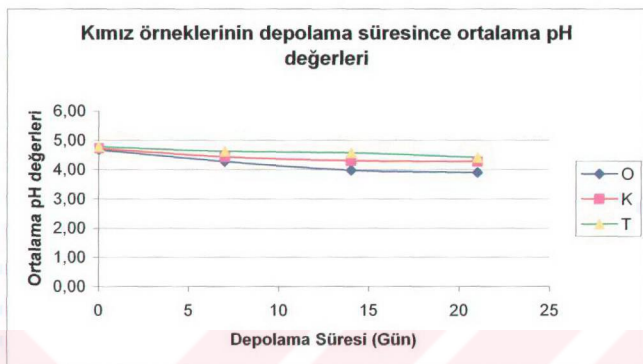
4.1.2. pH değeri

Geleneksel kıımız starter kültürü, aromatik starter kültür, aromatik+probiyotik starter kültür kullanılarak üretilen kıımız örneklerinin şişelendikten sonra ve depolamanın 7., 14., 21. günlerinde ölçülen pH değerleri ve bu değerlerle ilgili ait varyans analizi sonuçları sırasıyla Çizelge 4.6., Çizelge 4.7.'de; Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları Çizelge 4.8.'de ve kıımız örneklerinin depolama süresince pH değişim grafiği Şekil 4.2.'de verilmiştir.

Çizelge 4.6. Kıımız örneklerinin depolama süresince pH değişim değerleri

Kıımız örnekleri	Depolama süresi			
	0. gün	7. gün	14. gün	21. gün
O	4.68	4.28	3.98	3.90
K	4.73	4.44	4.31	4.28
T	4.79	4.63	4.58	4.42

Şekil 4.2. Kımız örneklerinin depolama süresince pH değişim grafiği



Çizelge 4.7. Kımız örneklerinin pH değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Kımız Çeşiti (S)	2	0.31	0.80
Depolama Süresi (D)	3	0.33	0.84
SxD	6	0.03	0.07
Hata	11	0.39	-

Kımız örneklerinin pH değerlerine ait varyans analiz sonuçlarına göre kımız çeşitlerinin, depolama süresinin ve bu ikisinin interaksiyonunun pH üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı istatistiksel olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.8. Kımız örneklerinin depolama sırasındaki ortalama pH değerleri ile bu değerlere ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları(p<0.01)

Örnekler	N	Ortalama değerler (Çeşit)	Süre	Değerler
O	10	4.60±0.06 ^a	0. Gün	4.73±0.26 ^a
K	10	4.44±0.08 ^a	7. Gün	4.45±0.27 ^a
T	10	4.21±0.40 ^a	14. Gün	4.29±0.28 ^a
			21. Gün	4.20±0.28 ^a

^(*)Aynı satırda farklı harfleri (küçük) taşıyan aynı özelliğe ait değerler arasındaki farklılık önemlidir(p<0.01).

Kımız örneklerinin pH değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre kımız çeşitleri arasında farklılıklar olmadığı belirlenmiştir(p<0.01).

En düşük pH ortalama değerlerine aromatik+probiyotik starter kültürlü kımızda rastlanırken, en yüksek pH ortalama değerleri geleneksel kımız örneklerinde tespit edilmiştir (p<0.01).

Farklı fermentasyon sürelerinin pH gelişimine etkisinin istatistiksel olarak bir birinden farklı olmadığı belirlenmiştir. En düşük pH değerine 21. günde ulaşılırken, en yüksek pH değerine 0. günde ulaşıldığı belirlenmiştir(p<0.05).

Konu ile ilgili olarak Storch (1985) yapılan farklı bir çalışmada kımız örneklerinin pH değerlerinin 3.4 ile 3.6 arasında olduğunu saptamıştır.

Özer (1997), hafif, orta ve sert kımız örneklerinin pH değerlerinin depolamanın 1. gününde sırasıyla 3.93-4.07, 3.85-3.99 ve 3.80-3.88; depolamanın 15. gününde ise 3.81-3.93, 3.80-3.84, 3.79-3.84 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Küçükçetin (1999), yaptığı bir çalışmada örnekleri şişeledikten sonra 4.08 olan pH değerinin, depolamanın 20. gününde 3.62'ye düştüğünü; yine aynı çalışmada farklı yöntemlere göre kısrak sütüne benzetilen inek sütünden üretilen kımız örneklerinin

şişelendikten sonraki pH değerlerinin 3.85-3.87 depolamanın 20. gününde pH değerlerinin ise 3.57-3.63 arasında değiştiğini saptamıştır.

Küçükçetin (2003), kısırak sütü ve membran teknolojileri kullanarak kısırak sütüne benzetilmiş inek sütü ile yaptığı çalışmada kımız üretiminde inkübasyona pH 4.6'da son verip örnekleri bu pH'da paketlemiş ve depolama süresi boyunca azalan pH değerlerinin depolamanın 15. gününde kısırak sütünden üretilen kımızlarda 4.33 olduğunu; modifiye inek sütünden üretilen kımızlarda ise 4.41 olduğunu ve pH gelişiminin kısırak sütünden yapılan kımızlarda çok daha belirgin olduğunu saptamıştır

4.1.3. Etil alkol Miktarı

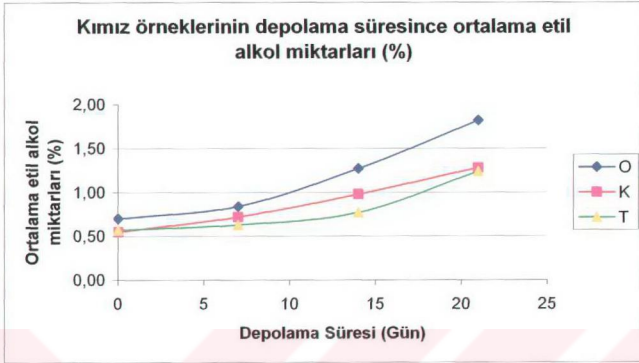
Fermentasyon sırasında laktöz mayaların etkisi ile etil alkol ve karbondioksit dönüşmektedir. Laktöz önce laktaz enzimi ile galaktoza parçalanmakta, sonra bir mol glikoz veya galaktozdan iki mol etil alkol ve iki mol karbondioksit oluşmaktadır. Alkol fermentasyonu sırasında teorik olarak 100 gr süt şekerinden 51.5 gr etil alkol ve 48 gr karbondioksit meydana gelmektedir (Yaygın 1992).

Kımız örneklerinin depolama süresince etil alkol miktarlarındaki değişim değerleri ve bu değerlerle ilgili ait varyans analizi sonuçları sırasıyla Çizelge 4.9., Çizelge 4.10.'da; Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları Çizelge 4.11.'de ve kımız örneklerinin depolama süresince etil alkol miktarlarındaki % değişim grafiği Şekil 4.3.'de verilmiştir.

Çizelge 4.9. Kımız örneklerinin depolama süresince etil alkol miktarlarındaki değişim

Kımız örnekleri	Depolama süresi			
	0. gün	7. gün	14. gün	21. gün
O	0.70	0.84	1.27	1.82
K	0.55	0.72	0.98	1.28
T	0.57	0.63	0.77	1.24

Şekil 4.3. Kıymız örneklerinin depolama süresince etil alkol miktarları % değışim grafiği



Çizelge 4.10. Kıymız örneklerinin etil alkol miktarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Kıymız Çeşitli (K)	2	0.238	1.59
Depolama Süresi (D)	3	0.936	6.26**
KxD	6	0.029	0.19
Hata	11	0.015	-

(**) $p < 0.01$ seviyesinde farklılık ifade eder.

Kıymız örneklerinin etil alkol miktar değerlerine ait varyans analiz sonuçlarına göre kıymız çeşitlerinin ve bu ikisinin interaksyonunun etil alkol miktarı üzerine etkisinin olmadığı fakat depolama süresinin etil alkol miktarı üzerine etkisinin önemli olduğu istatistiksel olarak belirlenmiştir ($p < 0.01$).

Çizelge 4.11. Depolamanın değişik dönemlerinde kımızlarda ortalama etil alkol miktarları (%) ile bu değerlere ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları (p<0.01)

Örnekler	N	Ortalama değerler (Çeşit)	Süre	Değerler
O	8	1.16±0.19 ^a	0. Gün	0.61±0.13 ^b
K	8	0.88±0.15 ^a	7. Gün	0.73±0.12 ^b
T	8	0.84±0.16 ^a	14. Gün	1.01±0.16 ^b
			21. Gün	1.49±0.16 ^a

(^a) Aynı satırda farklı harfleri (küçük) taşıyan aynı özelliğe ait değerler arasındaki farklılık önemlidir (p< 0.01).

Kımız örneklerinin etil alkol miktarı değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre kımız çeşitleri arasında istatistiksel olarak herhangi bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir (p<0.01).

Farklı fermentasyon sürelerinin etil alkol miktarı gelişimine etkisinin istatistiksel olarak bir birinden farklı olduğu belirlenmiştir. En yüksek etil alkol miktarı değerine 21. günde ulaşılırken, en düşük etil alkol miktarına 0. günde rastlanmıştır. Ayrıca 0., 7. ve 14. günlerdeki değişimin istatistiksel olarak birbirinden herhangi bir farkının olmadığı belirlenmiştir (p<0.05).

Berlin (1962), kımızın ambalajlanmadan önce %0.28 olan alkol içeriğinin fermentasyonun 24., 48., 72. ve 96. saatleri sonunda sırasıyla %1.05, 51.70, %1.93 ve %2.40'a ulaştığını bildirmiştir.

Hafif, orta ve sert kımızlar için alkol miktarları sırasıyla Kosikowski ve Mistry(1997) %1.0, %1.8 ve %2.5; Koreleva (1988) > %0.6, %1.1 ve %1.6; Kurman vd (1992) %0.7-1.0, %1.0-1.7 ve %1.8-2.5; Yaygın (1992) ise %1.0, %1.0-1.5 ve > %3.0 olduğunu bildirmiştir.

Özer (1997), yapmış olduğu çalışmada hafif, orta ve sert kımızların alkol miktarlarının depolamanın 1. gününde sırasıyla %0.9-1.3, %1.4-1.5 ve %1.9-2.4;

depolamanın 15. gününde ise %1.4-1.5, %2.1 ve % 2.0-3.7 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Küçükçetin(1999), yaptığı farklı bir araştırmada kısırak sütünden üretilen kırmızı örneklerinin şişelendikten sonra %0.2 olan alkol miktarlarının depolamanın 20. gününde %1.2'ye çıktığını belirlemiştir. Aynı çalışmada farklı yöntemlere göre kısırak sütüne benzetilen inek sütünden üretilen kırmızı örneklerinin şişelendikten sonraki alkol miktarlarının %0.3-0.4; depolamanın 20. gününde ise %1.0-1.2 arasında değiştiğini saptamıştır. Küçükçetin (2003), kısırak sütü ve membran teknolojileri kullanarak kısırak sütüne benzetilmiş inek sütü ile yaptığı çalışmasında ürettiği kırmızı örneklerinde paketlendikten sonra %0.05 olan alkol miktarının depolamanın 15. gününde %0.25'e çıktığını Modifiye inek sütünden üretilen kırmızı örneklerinin paketlendikten sonraki ve depolamanın 15. günündeki alkol miktarlarının ise sırasıyla %0.04 ve %0.30 olduğunu saptamıştır.

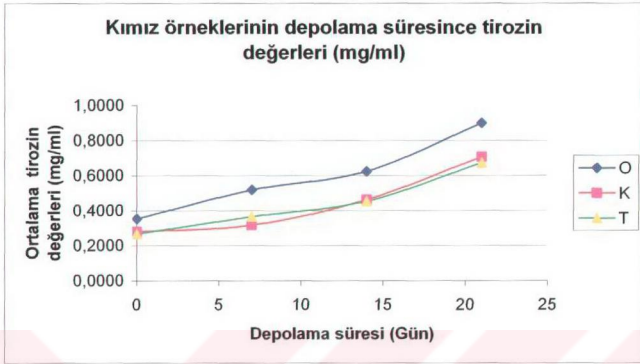
4.1.4. Tirozin değeri

Tirozin değeri kırmızı starter kültüründe bulunan mikroorganizmaların faaliyeti sonucunda oluşan proteolitik enzimlerin etkisiyle proteinlerdeki parçalanmayı gösteren bir değerdir. Kırmızının oluşumu ve depolanması sırasında proteinlerde meydana gelen parçalanmadan dolayı tirozin değeri artmaktadır(Yaygın 1992).

Çizelge 4.12. Kırmızı örneklerinin depolama süresince tirozin miktarları değişim değerleri

Kırmızı örnekleri	Depolama süresi			
	0. gün	7. gün	14. gün	21. gün
O	0.354	0.519	0.625	0.899
K	0.281	0.317	0.463	0.707
T	0.267	0.366	0.454	0.673

Şekil 4.4. Kımız örneklerinin depolama süresince tirozin miktarları değişim grafiği



Çizelge 4.13. Kımız örneklerinin tirozin değerlerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Kımız Çeşiti (S)	2	0.07	3.55
Depolama Süresi (D)	3	0.23	1.94
SxD	6	0.003	0.02
Hata	11	0.12	-

(**) $p < 0.01$ seviyesinde farklılık ifade eder.

Kımız örneklerinin tirozin değerlerine ait varyans analiz sonuçlarına göre kımız çeşitlerinin, depolama süresinin ve bu iki faktörün interaksiyonunun tirozin değerleri üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı istatistiksel olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.14. Depolamanın değişik dönemlerinde kımızlarda ortalama tirozin değerleri ile bu değerlere ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları

Örnekler	N	Ortalama değerler (Çeşit)	Süre	Değerler
O	10	0.600±0.13 ^a	0. Gün	0.30±0.09 ^a
K	10	0.442±0.11 ^a	7. Gün	0.40±0.013 ^a
T	10	0.440±0.12 ^a	14. Gün	0.51±0.13 ^a
			21. Gün	0.75±0.150 ^a

(^a) Aynı satırda farklı harfleri (küçük) taşıyan aynı özelliğe ait değerler arasındaki farklılık önemlidir ($p < 0.05$).

Kıymız örneklerinin tirozin değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre kıymız çeşitleri arasında istatistiksel olarak farklılıklar olmadığı belirlenmiştir.

En yüksek tirozin miktarı ortalama değerlerine geleneksel starter kıymızda rastlanmıştır. Ayrıca aromatik starter kültürlü kıymızın ve aromatik+probiyotik starter kültürlü kıymızın istatistiksel olarak birbirinden farklı olmadığı görülmüştür.

Farklı fermentasyon sürelerinin süt+starter kültürdeki tirozin oluşumuna etkisinin istatistiksel olarak bir birinden farklı olduğu belirlenmiştir. En yüksek tirozin değerine 21. günde ulaşılırken, 0., 7., ve 14. ve 21. günlerdeki tirozin miktarı değişimlerinin istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğu belirlenmiştir.

Konu ile ilgili olarak Özer (1997) yapmış olduğu araştırmada, proteolitik enzimlerin etkisiyle proteinlerdeki parçalanmayı belirlemek için 4°C'de depolama sırasında hafif orta ve sert kıymız örneklerinin serbest durumdaki tirozin amino asiti miktarı olan tirozin değerlerindeki değişimleri incelemiştir. Buna göre hafif, orta ve sert kıymızlara ait tirozin değerlerinin depolamanın 1. gününde sırasıyla 0.44,-0.89 mg/5 ml,

0.45-0.83 mg/5 ml ve 0.52-0.96 mg/5 ml; depolamanın 15. gününde ise 0.46-0.77 mg/5 ml, 0.5-0.79 mg/5 ml ve 0.47-0.77 mg/5 ml olduğu belirlenmiştir.

Küçükçetin(1999), yaptığı farklı bir araştırmada kısırak sütünden üretilen kırmızı örneklerinin şişelendikten sonra 0.59 mg/5 ml olan tirozin değerinin depolamanın 20. gününde 0.92 mg/5 ml'ye çıktığını, farklı yöntemlere göre kısırak sütüne benzetilmiş inek sütünden üretilen kırmızı örneklerinin tirozin değerlerinin 0.47-0.65 mg/5 ml, depolamanın 20. gününde ise 0.86-1.02 mg/5 ml arasında değiştiğini ve ayrıca örneklerin 15 günlük depolanması sonucunda kısırak sütünden üretilen kırmızı örneklerinde belirlenen tirozin değerlerinin modifiye inek sütünden üretilen kırmızı örneklerine ait değerler ile karşılaştırıldığında daha yüksek olduğunu saptamıştır.

Küçükçetin (2003), kısırak sütü ve membran teknolojileri kullanarak kısırak sütüne benzetilmiş inek sütü ile yaptığı çalışmasında kısırak sütüne starter kültür ilave edildiğinde 0.31 olan tirozin değerinin, bu süttten üretilen kırmızıda paketlenildikten sonra 0.36 olarak bulunduğunu ve depolama süresince artarak depolamanın 15. gününde 0.98'e ulaştığını ve membran teknolojileri kullanılarak modifiye edilen inek sütüne starter kültür ilavesinde 0.20 olan tirozin değerinin üretilen kırmızıda paketlenme aşaması ile depolamanın 15. gününde sırasıyla 0.34 ve 0.91 olarak bulunduğunu saptamıştır.

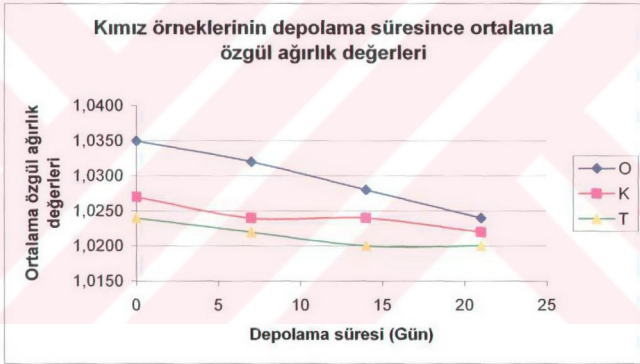
4.1.5. Özgül ağırlık

Kırmızı örneklerinin yoğunluk değerlerine ait varyans analizi sonuçları ile örneklerde belirlenen özgül ağırlık değişim değerleri Çizelge 4.15., bu değerlere ait grafik Şekil 4.5., Varyans analizi Çizelge 4.16. ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları Çizelge 4.17.' de gösterilmiştir.

Çizelge 4.15. Kıymız örneklerinin depolama süresince özgül ağırlık değışim değeri

Kıymız örnekleri	Depolama süresi			
	0. gün	7. gün	14. gün	21. gün
O	1.032	1.028	1.025	1.024
K	1.027	1.024	1.024	1.022
T	1.024	1.022	1.022	1.020

Şekil 4.5. Kıymız örneklerinin depolama süresince özgül ağırlık değeri değışim grafiği



Çizelge 4.16. Kıymız örneklerinin özgül ağırlık değeri ayt varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Kıymız Çeşiti (S)	2	0.00006	0.93
Depolama Süresi (D)	3	0.00006	0.85
SxD	6	0.00003	0.039
Hata	11	0.00007	0.03

Kımız örneklerinin özgül ağırlık değerlerine ait varyans analiz sonuçlarına göre kımız çeşitlerinin, depolama süresinin ve bu ikisinin interaksiyonunun özgül ağırlık değerleri üzerine etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Çizelge 4.17. Kımız örneklerinin depolama sırasındaki özgül ağırlık ortalama değerleri ile bu değerlere ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları

Örnekler	N	Ortalama değerler (Çeşit)	Süre	Değerler
O	10	1.027±0.04 ^a		
K	10	1.024±0.01 ^a	0. Gün	1.028±0.003 ^a
T	10	1.22±0.001 ^a	7. Gün	1.025±0.003 ^a
			14. Gün	1.024±0.003 ^a
			21. Gün	1.023±0.002 ^a

^(a)Aynı sütunda farklı harfleri (küçük) taşıyan aynı özelliğe ait değerler arasındaki farklılık önemlidir (p< 0.01).

Kımız örneklerinin özgül ağırlık değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre kımız çeşitleri arasında farklılıklar olmadığı saptanmıştır (p<0.01).

En yüksek özgül ağırlık ortalama değerlerine geleneksel kımızda rastlanmıştır. Ayrıca geleneksel kımızın, aromatik starter kültürlü kımızın ve aromatik+probiyotik starter kültürlü kımızın istatistiksel olarak farklılığının olmadığı görülmüştür (p<0.01).

Farklı fermentasyon sürelerinin özgül ağırlık gelişimine etkisinin istatistiksel olarak bir birinden farklı olmadığı belirlenmiştir. En yüksek özgül ağırlık değerine 0. günde ulaşıırken, 0., 7., 14. ve 21. günlerdeki özgül ağırlık miktarı değişimlerinin istatistiksel olarak birbirinden farklı olmadığı belirlenmiştir (p<0.01).

Konu ile ilgili olarak Berlin (1962), Süte maya ilave edildiğinde 1.027 g/cm³ olan yoğunluğun, üretilen kımızlarda şişelenmeden önce 1.026 g/cm³, 24 saat sonra 1.023 g/cm³, 48 saat sonra 1.015 g/cm³, 72 saat sonra 1.013 g/cm³ ve 96 saat sonra 1.01 g/cm³ olduğunu bildirmiştir.

Storch (1985) yapmış olduğu arştırmada, kırmızların yoğunluk değerlerinin 1.020-1.023 g/cm³ arasında değiştiiğini saptamıştır.

Küçükçetin (2003), kırsrak sütü ve membran teknolojileri kullanarak kırsrak sütüne benzetilmiş inek sütü ile yaptığı çalışmasında kırmız örneklerinin yoğunluklarında depolama süresi ile ters orantılı olarak azalma tespit etmiş; kırsrak sütüne starter kültür katıldığında 1.033 g/cm³ olan yoğunluk değerinin, bu süttten üretilen kırmızda paketleme aşamasında 1.033 g/cm³ ve depolamanın 15. gününde ise 1.032 g/cm³ olduğunu ve bu değerlerin modifiye inek sütünden üretilen kırmız için ise sırasıyla, 1.034 g/cm³, 1.034 g/cm³ ve 1.032 g/cm³ olduğunu saptamıştır.

4.1.6 Laktoz

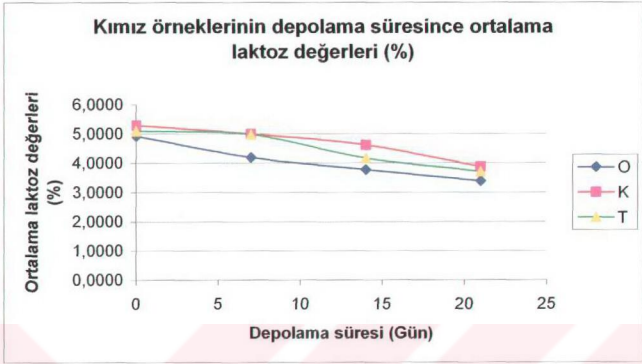
Kırmız örneklerinin laktoz miktarlarına ait varyans analizi sonuçları ile depolamanın değişik dönemlerinde deneme örneklerine ait laktoz miktarları sırasıyla Çizelge 4.18., Çizelge 4.19. ve Çizelge 4.20'de, bu değerlere göre hazırlanan grafik ise Şekil 4.6'de verilmiştir.

Depolama sürecine bağlı olarak kırmız örneklerinin laktoz içeriklerinde bir azalma görölmektedir. Laktoz içeriğindeki bu azalmanın sebebi depolama sırasındaki süt asidi bakterilerinin ve mayaların laktozu laktik asit, alkol ve karbondioksite dönüştürmesidir.

Çizelge 4.18. Kırmız örneklerinin depolama süresince laktoz miktarlarındaki % değişim değerleri

Kırmız örnekleri	Depolama süresi			
	0. gün	7. gün	14. gün	21. gün
O	4.93	4.20	3.78	3.39
K	5.30	5.00	4.62	3.88
T	5.10	4.98	4.17	3.71

Şekil 4.6. Kımız örneklerinin depolama süresince laktoz miktarları değişim grafiği



Çizelge 4.19. Kımız örneklerinin laktoz miktarlarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Kımız Çeşiti (S)	2	0.77	2.25
Depolama Süresi (D)	3	2.42	7.02**
SxD	6	0.04	0.13
Hata	11	0.34	-

(**) $p < 0.01$ seviyesinde farklılık ifade eder.

Kımız örneklerinin laktoz miktarı değerlerine ait varyans analiz sonuçlarına göre kımız çeşitlerinin ve bu ikisinin interaksiyonunun laktoz miktarı değerleri üzerine istatistiksel olarak etkisinin olmadığı, depolama süresinin laktoz miktarı değerleri üzerine etkisinin olduğu istatistiksel olarak belirlenmiştir ($p < 0.01$).

Çizelge 4.20. Kımız örneklerinin depolama sırasındaki ortalama % laktoz değerleri ile bu değerlere ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları

Örnekler	N	Ortalama değerler (Çeşit)	Süre	Değerler
O	10	4.70±0.28 ^a	0. Gün	5.11±0.16 ^a
K	10	4.49±0.27 ^a	7. Gün	4.74±0.33 ^b
T	10	4.09±0.24 ^a	14. Gün	4.19±0.21 ^b
			21. Gün	3.68±0.17 ^c

^(c)Aynı sütunda farklı harfleri (küçük) taşıyan aynı özelliğe ait değerler arasındaki farklılık önemlidir ($p < 0.01$).

Kımız örneklerinin laktoz miktar değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre kımız çeşitleri arasında istatistiksel olarak farklılıklar olmadığı saptanmıştır ($p < 0.01$).

En yüksek laktoz miktar ortalama değerlerine geleneksel kımızda rastlanmıştır. Ayrıca aromatik starter kültürlü kımızın, aromatik+probiyotik starter kültürlü kımızın ve geleneksel starter kültürlü kımızın laktoz miktarı değerinin istatistiksel olarak farklılığının olmadığı görülmüştür ($p < 0.01$).

Farklı fermentasyon sürelerinin laktoz gelişimine etkisinin istatistiksel olarak bir birinden farklı olduğu belirlenmiştir. En düşük laktoz miktar değerine 21. günde ulaşıırken, en yüksek laktoz miktar değeri ise 0., günde saptanmıştır ($p < 0.01$).

Konu ile ilgili olarak Berlin (1962), kısırak sütünde % 6.6 olan laktoz miktarının kımızlarda şişeleme aşamasından önce % 5.6 olduğunu ve bu değer 24 saat sonra % 4.0'a, 48 saat sonra % 3.3'e, 72 saat sonra % 2.8'e ve 96 saat sonra % 2.6'ya düştüğünü bildirmiştir.

Küçükçetin (1999)'ün yaptığı farklı bir çalışmada ise kısırak sütünden üretilen kımız örneklerinin şişelendikten sonra % 5.3 olan laktoz miktarının depolamanın 15. gününde % 4.1'e düştüğünü belirlemiştir. Aynı çalışmada farklı yöntemlere göre kısırak

sütüne benzetlen inek sütünden üretilen kımız örneklerinin laktoz miktarlarının % 4.3-5.9; aynı örneklerde depolamanın 15. gününde ise laktoz miktarlarının % 2.6-3.3 arasında değiştiğini saptamıştır.

Küçükçetin (2003), kısırak sütü ve membran teknolojileri kullanarak kısırak sütüne benzetilmiş inek sütü ile yaptığı çalışmasında kısırak sütüne starter kültür ilave ettikten sonra % 6.72 olan laktoz miktarının, bu süttten üretilen kıımızda paketlenikten sonra % 5.98 olarak bulunduğunu ve depolama süresince azalarak depolamanın 15. gününde % 5.19'a ulaştığını ve membran teknolojileri kullanılarak modifiye edilen inek sütüne starter kültür ilavesinde % 6.12 olan laktoz miktarının, bu sütlerden üretilen kıımızlarda paketlenikten sonra % 5.79, depolamanın 15. gününde ise % 4.98 olduğunu saptamıştır.

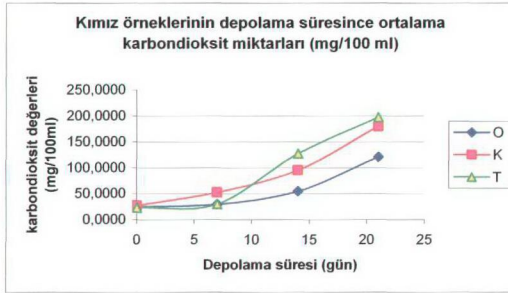
4.1.7. Karbondioksit Miktarı

Kımız örneklerinin depolama süresince karbondioksit miktarlarındaki değişim Çizelge 4.21'de, bu değerlere ait grafik Şekil 4.7'de, Varyans analizi sonuçları ile Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları sırasıyla Çizelge 4.22. ve Çizelge 4.23'de verilmiştir.

Çizelge 4.21. Kımız örneklerinin depolama süresince karbondioksit miktarlarındaki değişim(mg/l)

Kımız örnekleri	Depolama süresi			
	0. gün	7. gün	14. gün	21. gün
O	24.50	29.70	54.60	121.35
K	27.67	52.80	95.36	180.70
T	22.90	30.00	127.53	195.80

Şekil 4.7. Kımız örneklerinin depolama süresince karbondioksit miktarları değişim grafiği



Çizelge 4.22. Kımız örneklerinin karbondioksit miktarlarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Kımız Çeşiti (S)	2	3142.166	4.71**
Depolama Süresi (D)	3	24746.321	3.71**
SxD	6	997.144	1.49**
Hata	11	0.00007	

(**) $p < 0.01$ seviyesinde farklılık ifade eder.

Kımız örneklerinin karbondioksit miktarları değerlerine ait varyans analiz sonuçlarına göre kımız çeşitlerinin, depolama süresinin ve bu ikisinin interaksiyonunun karbondioksit miktarı değerleri üzerine etkisinin olduğu belirlenmiştir ($p < 0.01$).

Çizelge 4.23. Kıymız örneklerinin depolama sırasındaki ortalama karbondioksit miktarları ile bu değerlere ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları ($p<0.01$)

Örnekler	N	Ortalama değerler (Çeşit)	Süre	Değerler
O	8	57.54±27.15 ^c	0. Gün	25.02±0.89 ^d
K	8	89.13±21.98 ^b	7. Gün	37.50±4.83 ^c
T	8	94.06±14.57 ^a	14. Gün	92.50±13.35 ^b
			21. Gün	165.96±14.37 ^a

(^a) Aynı sütunda farklı harfleri (küçük) taşıyan aynı özelliğe ait değerler arasındaki farklılık önemlidir ($p<0.01$).

Kıymız örneklerinin karbondioksit miktar değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre kıymız çeşitleri arasında farklılıklar olduğu belirlenmiştir ($p<0.01$).

En yüksek ortalama karbondioksit miktar değerlerine aromatik+probiyotik starter kültürlü kıymızda rastlanmıştır. Ayrıca aromatik starter kültürlü kıymızın, aromatik+probiyotik starter kültürlü kıymızın ve geleneksel starter kültürlü kıymızın karbondioksit miktar değeri olarak farklılığının olduğu istatistiksel olarak saptanmıştır.

Farklı fermentasyon sürelerinin karbondioksit miktar gelişimine etkisinin istatistiksel olarak bir birinden farklı olduğu belirlenmiştir. En yüksek karbondioksit miktar değerine 21. günde ulaşıırken, en düşük karbondioksit miktar değerine ise 0. günde ulaşılmıştır.

4.2.8. Aroma Maddeleri Analizi

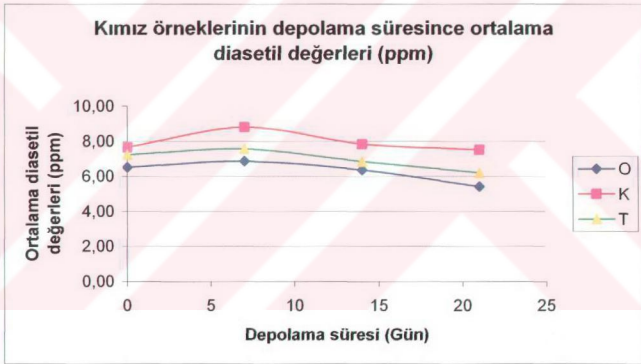
Kıymız örneklerindeki diasetil, aseton, asetaldehit gibi aroma maddeleri miktarlarına ait analiz sonuçları aşağıda belirtilmiştir.

4.1.8.1. Diasetil

Çizelge 4.24. Kımız örneklerinin depolama süresince diasetil miktarlarındaki değişim değerleri (ppm)

Kımız örnekleri	Depolama süresi			
	0. gün	7. gün	14. gün	21. gün
O	6.52	6.86	6.37	5.42
K	7.67	8.81	7.85	7.52
T	7.24	7.57	6.85	6.21

Şekil 4.8. Kımız örneklerinin depolama süresince diasetil miktarları değişim grafiği



Çizelge 4.25. Kımız örneklerinin diasetil miktarlarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Kımız Çeşitli (S)	2	5.74	26.79**
Depolama Süresi (D)	3	1.83	8.54**
SxD	6	0.13	0.61
Hata	11	0.21	-

(**) $p < 0.01$ seviyesinde farklılık ifade eder.

Kımız örneklerinin diasetil miktar değerlerine ait varyans analiz sonuçlarına göre kıımız çeşitlerinin, depolama süresinin diasetil miktarı değerleri üzerine etkisinin olduğu fakat bu ikisinin interaksyonunun diasetil miktarı değerleri üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir ($p<0.01$).

Çizelge 4.26. Kıımız örneklerinin depolama sırasındaki ortalama diasetil miktarları ile bu değerlere ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları

Örnekler	N	Ortalama değerler (Çeşit)	Süre	Değerler
O	8	6.30±0.23 ^c	0. Gün	7.14±0.28 ^b
K	8	7.98±0.25 ^a	7. Gün	7.75±0.38 ^a
T	8	6.97±0.21 ^b	14. Gün	7.02±0.32 ^b
			21. Gün	6.40±0.42 ^c

(^a) Aynı satırda farklı harfleri (küçük) taşıyan aynı özelliğe ait değerler arasındaki farklılık önemlidir ($p<0.01$).

Kımız örneklerinin diasetil miktar değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre kıımız çeşitleri arasında istatistiksel olarak farklılıklar olduğu belirlenmiştir ($p<0.01$).

En yüksek diasetil miktar ortalama değerlerine aromatik starter kültürlü kıımızda, en düşük diasetil miktarı ortalama değerine geleneksel kıımızda rastlanmıştır ($p<0.01$).

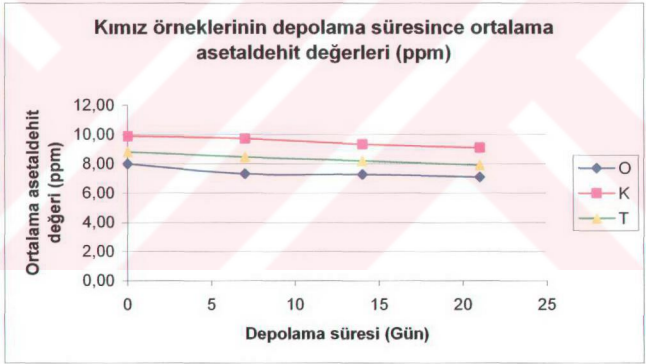
Farklı fermentasyon sürelerinin süt+starter kültürdeki diasetil miktar gelişimine etkisinin istatistiksel olarak birbirinden farklı olduğu belirlenmiştir. En yüksek diasetil miktar değerine 14. günde ulaşılrken, en düşük diasetil miktar değeri ise 21. günde saptanmıştır ($p<0.01$).

4.1.8.2. Asetaldehit

Çizelge 4.27. Kımız örneklerinin depolama süresince asetaldehit miktarlarındaki değişim değerleri (ppm)

Kımız örnekleri	Depolama süresi			
	0. gün	7. gün	14. gün	21. gün
O	8.00	7.32	7.28	7.10
K	9.90	9.74	9.34	9.12
T	8.82	8.47	8.21	7.92

Şekil 4.9. Kımız örneklerinin depolama süresince asetaldehit miktarı değişim grafiği



Çizelge 4.28. Kıymız örneklerinin depolama süresince asetaldehit miktarlarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Kıymız Çeşiti (S)	2	8.851	92.94**
Depolama Süresi (D)	3	0.782	8.22**
SxD	6	0.026	0.27
Hata	11	0.095	-

(**) $p < 0.01$ seviyesinde farklılık ifade eder.

Kıymız örneklerinin asetaldehit miktarlar değerlerine ait varyans analiz sonuçlarına göre kıymız çeşitlerinin ve depolama süresinin asetaldehit miktarı değerleri üzerine istatistiksel olarak etkisinin olduğu belirlenmiştir ($p < 0.01$).

Çizelge 4.29. Kıymız örneklerinin depolama sırasındaki ortalama asetaldehit miktarları ile bu değerlere ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları ($p < 0.01$)

Örnekler	N	Ortalama değerler (Çeşit)	Süre	Değerler
O	8	7.43±0.14 ^c	0. Gün	8.91±0.40 ^a
K	8	9.53±0.15 ^a	7. Gün	8.51±0.46 ^b
T	8	8.37±0.15 ^b	14. Gün	8.28±0.39 ^c
			21. Gün	8.06±0.38 ^c

(^c) Aynı satırda farklı harfleri (küçük) taşıyan aynı özelliğe ait değerler arasındaki farklılık önemlidir ($p < 0.01$).

Kıymız örneklerinin asetaldehit miktar değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre kıymız çeşitleri arasında istatistiksel olarak fark olduğu belirlenmiştir ($p < 0.01$).

En yüksek asetaldehit miktar ortalama değerlerine aromatik starter kültürlü kıymızda rastlanmıştır. Ayrıca aromatik starter kültürlü kıymızın, aromatik+probiyotik

starter kültürlü kıymızın ve geleneksel starter kültürlü kıymızın asetaldehit miktar değerleri arasında istatistiksel olarak farklılığının olduğu görülmüştür ($p<0.01$).

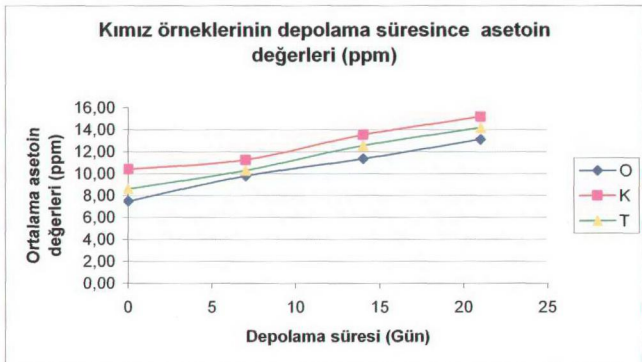
Farklı fermentasyon sürelerinin asetaldehit miktar gelişimine etkisinin istatistiksel olarak bir birinden farklı olduğu belirlenmiştir. En yüksek asetaldehit miktar değerine 0. günde ulaşılırken, en düşük asetaldehit miktar değeri ise 21. günde ulaşılmış olup bu değerler arasında istatistiksel olarak fark olduğu görülmüştür ($p<0.01$).

4.1.8.3. Asetoin (3-Hidroksi-2-Bütanon)

Çizelge 4.30. Kıymız örneklerinin depolama asetoin miktarlarındaki değişim değerleri (ppm)

Kıymız örnekleri	Depolama süresi			
	0. gün	7. gün	14. gün	21. gün
O	7.48	9.80	11.36	13.12
K	10.43	11.28	13.56	15.20
T	8.62	10.30	12.55	14.20

Şekil 4.10. Kıymız örneklerinin depolama süresince asetoin miktarları değişim grafiği



Çizelge 4.31. Kıymız örneklerinin aseton miktarlarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Kıymız Çeşiti (S)	2	0.0022	228.132*
Depolama Süresi (D)	3	9.5055	78.119*
SxD	6	32.550	50.665*
Hata	11	0.211	-

(*) $p < 0.05$ seviyesinde farklılık ifade eder.

Kıymız örneklerinin aseton miktarlar değerlerine ait varyans analiz sonuçlarına göre kıymız çeşitlerinin, depolama süresinin ve bu ikisinin interaksyonunun aseton miktarı değerleri üzerine etkisinin istatistiksel olarak etkisinin olduğu belirlenmiştir ($p < 0.01$).

Çizelge 4.32. Kıymız örneklerinin depolama sırasındaki ortalama aseton miktarları ile bu değerlere ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları ($p < 0.05$)

Örnekler	N	Ortalama değerler (Çeşit)	Süre	Değerler
O	8	10.44±0.78 ^c	0. Gün	8.84±0.54 ^d
K	8	12.62±0.71 ^a	7. Gün	10.46±0.28 ^c
T	8	11.42±0.80 ^b	14. Gün	12.50±0.40 ^b
			21. Gün	14.18±0.38 ^a

(^c) Aynı sütunda farklı harfleri (küçük) taşıyan aynı özelliğe ait değerler arasındaki farklılık önemlidir ($p < 0.01$).

Kıymız örneklerinin aseton miktar değerlerine ait Duncan Çoklu Karşılaştırma testi sonuçlarına göre kıymız çeşitleri arasında istatistiksel olarak farklılıklar olduğu belirlenmiştir ($p < 0.05$).

En yüksek ortalama aseton miktar değerlerine aromatik starter kültürlü kıymızda rastlanmıştır. Ayrıca aromatik starter kültürlü kıymızın, aromatik+probiyotik starter

kültürlü kımızın ve geleneksel starter kültürlü kımızın asetoin miktar değerleri arasında istatistiksel olarak farklılığının olduğu görülmüştür ($p<0.05$).

Farklı fermentasyon sürelerinin asetoin miktar gelişimine etkisinin istatistiksel olarak bir birinden farklı olduğu belirlenmiştir. İstatistiksel olarak en yüksek asetoin miktar değerine 21. günde ulaşılırken, en düşük asetoin miktar değeri ise 0. günde saptanmıştır ($p<0.05$).

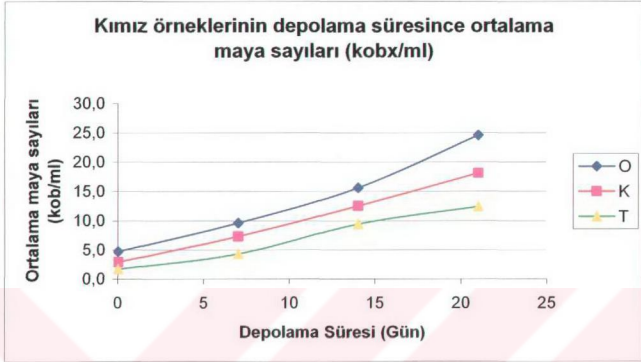
4.1.9. Maya Sayımı

Kımız örneklerinin depolama süresince maya sayısındaki maya sayısındaki değişim değerleri Çizelge 4.33., bu değerlere ait değişim grafiği Şekil 4.11, varyans analizi sonuçları ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları sırasıyla Çizelge 4.34., ve Çizelge 4.35’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.33. Kımız örneklerinin depolama süresince maya sayısındaki değişim değerleri (kob/ml)

Kımız örnekleri	Depolama süresi			
	0. gün	7. gün	14. gün	21. gün
O	4.7×10^4	9.6×10^4	15.6×10^4	24.6×10^4
K	2.9×10^4	7.3×10^4	12.5×10^4	18.1×10^4
T	1.7×10^4	4.3×10^4	9.4×10^4	12.4×10^4

Şekil 4.11. Kıymız örneklerinin depolama süresince maya sayısı değişim grafiği (kobx10⁴/ml)



Çizelge 4.34. Kıymız örneklerinin maya sayılarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Kıymız Çeşiti (S)	2	85.30	15.58**
Depolama Süresi (D)	3	272.31	49.74**
SxD	6	6.39	1.28**
Hata	11	5.47	-

(**) p<0.01 seviyesinde farklılık ifade eder.

Kıymız örneklerinin maya sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçlarına göre kıymız çeşitlerinin, depolama süresinin ve bu ikisinin interaksiyonunun karbondioksit miktarı değerleri üzerine etkisinin olduğu belirlenmiştir (p<0.01).

Çizelge 4.35. Kıymız örneklerinin depolama sırasındaki ortalama maya sayıları ile bu değerlere ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları (p<0.01)

Örnekler	N	Ortalama değerler (Çeşit)	Süre	Değerler
O	8	$13.62 \times 10^4 \pm 2.94^a$	0. Gün	$3.00 \times 10^4 \pm 0.59^d$
K	8	$10.12 \times 10^4 \pm 2.36^b$	7. Gün	$7.10 \times 10^4 \pm 0.96^c$
T	8	$7.10 \times 10^4 \pm 1.64^c$	14. Gün	$12.50 \times 10^4 \pm 1.37^b$
			21. Gün	$18.53 \times 10^4 \pm 2.61^a$

(^a) Aynı satırda farklı harfleri (küçük) taşıyan aynı özelliğe ait değerler arasındaki farklılık önemlidir (p< 0.01).

Kıymız örneklerinin maya sayısı değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre kıymız çeşitleri arasında farklılıklar olduğu belirlenmiştir (p<0.01).

En yüksek maya sayısı ortalama değerlerine geleneksel kıymızda rastlanmıştır. Ayrıca aromatik starter kültürlü kıymızın, aromatik+probiyotik starter kültürlü kıymızın ve geleneksel starter kültürlü kıymızın maya sayısı değeri olarak farklılığının olduğu görülmüştür (p<0.01).

Farklı fermentasyon sürelerinin süt+starterdeki maya sayısı gelişimine etkisinin istatistiksel olarak bir birinden farklı olduğu belirlenmiştir. En yüksek maya sayısı değerine değeri 21. günde ulaşılırken, en düşük maya sayısı değeri ise 0. günde saptanmıştır (p<0.01).

Konu ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda Storch (1985), kıymız örneklerinde maya sayısının bir hafta depolama sonunda hızlı bir şekilde azalma göstererek 4×10^5 kob/ml'ye düştüğünü tespit etmiştir.

Yaygın (1992) kıymız üretimi sırasında başlangıçta laktik asit bakterilerinin hızla çoğalarak mayalar için uygun asidik ortam oluşturduklarını ve bu aşamadan sonra maya faaliyetlerinin arttığını belirtmiş, fermentasyon sırasında giderek artan laktik asit ve etil

alkol nedeniyle laktik asit bakterileri ve maya sayısında bir azalmanın meydana geldiğini bildirmiştir.

Küçükçetin (2003), kısrak sütü ve membran teknolojileri kullanarak kısrak sütüne benzetilmiş inek sütü ile yaptığı çalışmasında kısrak sütüne starter kültür ilave ettikten sonra 69.2 kob/ml olan maya sayısının, bu süttten üretilen kıymızda paketlenikten sonra 1.9×10^4 kob/ml olarak bulunduğunu ve depolama süresince azalarak depolamanın 15. gününde 5.2×10^5 kob/ml olarak espit etmiş; membran teknolojileri kullanılarak modifiye edilen inek sütüne starter kültür ilavesinden sonra 72.4 kob/ml olan maya sayısının, bu sütlerden üretilen kıymızlarda paketlenikten sonra 2.2×10^4 kob/ml, depolamanın 15. gününde 1.3×10^6 kob/ml olduğunu saptamış ve deneme örneklerine ait maya sayıları depolama süresince, literatür bilgilerinin aksine arttığını; bu artışın, örneklerde maya gelişimini engelleyeceği beklenen laktik asit ve alkol düzeyinin düşük olmasından kaynaklandığını belirtmiştir.

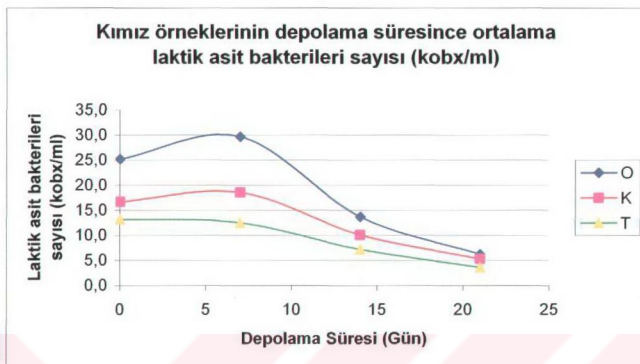
4.1.10. Laktik asit bakterileri sayımı

Kıymız örneklerinin depolama süresince laktik asit bakterileri sayısındaki değişim, Çizelge 4.36. bu değerlere ait değişim grafiği Şekil 4.12, varyans analizi sonuçları ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları sırasıyla Çizelge 4.37. ve Çizelge 4.38'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.36. Kıymız örneklerinin depolama süresince laktobasil sayı değerlerindeki değişim(kob/ml)

Kıymız örnekleri	Depolama süresi			
	0. gün	7. gün	14. gün	21. gün
O	25.2×10^6	29.7×10^6	13.7×10^6	6.2×10^6
K	16.7×10^6	18.6×10^6	10.1×10^6	5.3×10^6
T	13.2×10^6	12.5×10^6	7.2×10^6	3.6×10^6

Şekil 4.12. Kımız örneklerinin depolama süresince laktobasil sayısı değişim grafiği



Çizelge 4.37. Kımız örneklerinin laktobasil sayılarına ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Kımız Çeşiti (S)	2	187.44	9.13**
Depolama Süresi (D)	3	302.37	14.73**
SxD	6	21.83	1.06**
Hata	11	20.53	

(**) $p < 0.01$ seviyesinde farklılık ifade eder.

Kımız örneklerinin laktik asit bakterileri sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçlarına göre kımız çeşitlerinin, depolama süresinin ve bu ikisinin interaksiyonunun laktik asit bakterileri değerleri üzerine etkisinin olduğu belirlenmiştir ($p < 0.01$).

Çizelge 4.38. Kımız örneklerinin depolama sırasındaki ortalama laktobasil sayıları (kob/ml) ile bu değerlere ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları

Örnekler	N	Ortalama değerler (Çeşit)	Süre	Değerler
O	8	$18.70 \times 10^6 \pm 3.80^a$	0. Gün	$18.37 \times 10^6 \pm 2.57^a$
K	8	$12.67 \times 10^6 \pm 2.18^b$	7. Gün	$20.27 \times 10^6 \pm 3.63^a$
T	8	$9.12 \times 10^6 \pm 1.83^b$	14. Gün	$10.33 \times 10^6 \pm 1.72^b$
			21. Gün	$5.3 \times 10^6 \pm 1.29^b$

(^a) Aynı sütunda farklı harfleri (küçük) taşıyan aynı özelliğe ait değerler arasındaki farklılık önemlidir ($p < 0.01$).

Kımız örneklerinin laktik asit bakterileri sayı değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre kımız çeşitleri arasında farklılıklar olduğu belirlenmiştir. aromatik+probiotik starter kültürlü kımız ve aromatik starter kültürlü kımız arasında istatistiksel olarak farklılık bulunmazken bu iki çeşit kımız ile geleneksel starter kültürlü kımız arasında istatistiksel olarak fark bulunmuştur ($p < 0.01$).

En yüksek laktik asit bakterileri sayısı ortalama değerlerine geleneksel starter kültürlü kımızda rastlanmıştır ($p < 0.05$).

Farklı fermentasyon sürelerinin laktik asit bakterileri sayısı gelişimine etkisinin istatistiksel olarak bir birinden farklı olduğu belirlenmiş olup, en yüksek laktik asit bakterileri sayısı değerine değeri 7. günde ulaşılırken, en düşük laktik asit bakterileri sayısı değeri ise 21. günde saptanmıştır ($p < 0.05$).

Khrişanfova (1966), kımız örneklerinde laktik asit bakterisi sayısının ilk 24 saat içinde arttığını ve depolamanın 10. günden sonra ise hızla azaldığını belirtmiştir.

Storch (1985), yaptığı farklı bir çalışmada kımızda laktobasil sayısının 1. günde 4×10^8 adet/ml'nin üzerine çıktığı ve 8 haftalık depolama süresince değişmediği bildirilmiştir.

Küçükçetin (2003), kısrak sütü ve membran teknolojileri kullanarak kısrak sütüne benzetilmiş inek sütü ile yaptığı çalışmasında kısrak sütüne starter kültür ilave ettikten sonra 1.5×10^7 kob/ml olan laktobasil sayısının, bu süttten üretilen kıımızda pakatlendikten sonra 2.5×10^7 kob/ml olarak bulunduğunu ve depolama süresince azalarak 4 °C de depolamanın 15. gününde 3.5×10^6 kob/ml olduğunu saptamış. Deneme örneklerine ait laktobasil sayıları depolama süresince, literatür bilgileri ile uyumlu olduğunu belirlemiştir.

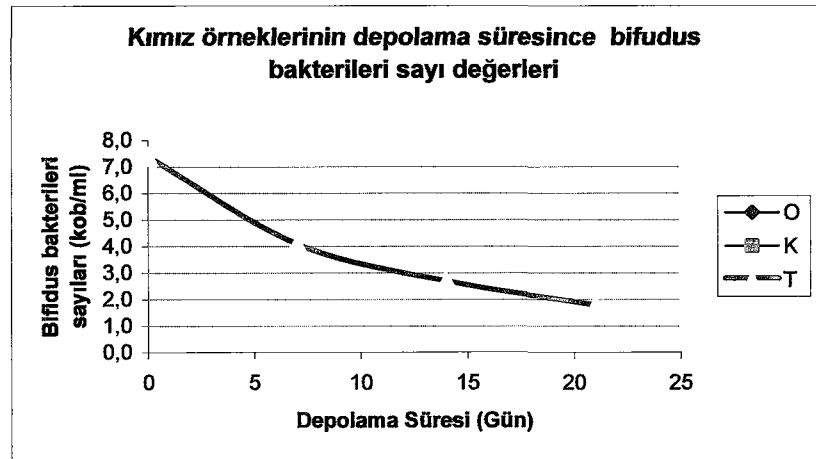
4.1.11. Bifidus bakterileri Sayımı

Kımız örneklerinin depolama süresince bifidus bakteri değerleri değişimi Çizelge 4.39, bu değerlere ait değişim grafiği Şekil 4.13’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.39. Kımız örneklerinin depolama süresince bifidus bakteri değeri değışimi (kob/ml)

Kımız örnekleri	Depolama süresi			
	0. gün	7. gün	14. gün	21. gün
O	-	-	-	-
K	-	-	-	-
T	7.4×10^4	4.10×10^4	2.7×10^4	1.8×10^4

Şekil 4.13. Kımız örneklerinin depolama süresince bifidus bakterileri değışim grafiği



Çizelge 4.39 ve Şekil 4.13’de görüldüğü gibi sadece aromatik+probiyotik starter kültürü kımız örneğinde bifidus cinsi bakteriler sayılabılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre depolama süresinin arışı ile aromatik+probiyotik kımız örneğindeki bifidus cinsi bakterilerin miktarında azalma gözlenmiştir.

4.1.12. Duyusal Nitelikler

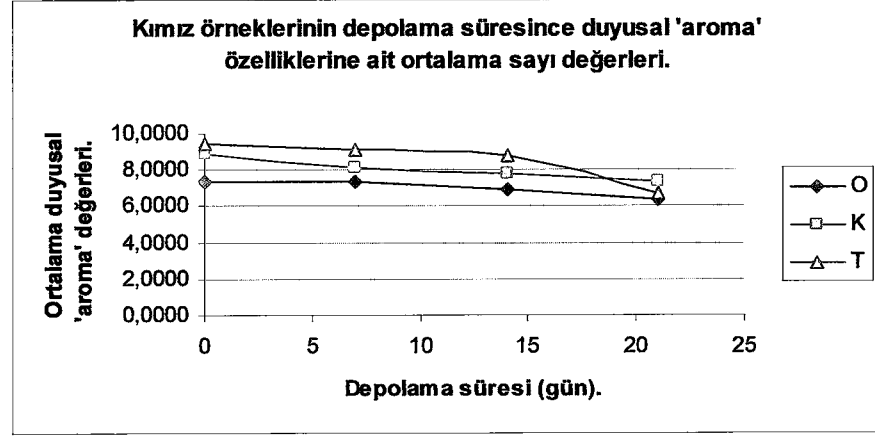
Kımız örneklerinin duyusal niteliklerine ait varyans analizi sonuçları ve yapılan duyusal analizlerde elde edilen ortalama puanlar değerlendirmeye alınan nitelikler ile birlikte aşağıda verilmiştir.

4.1.12.1. Aroma ile ilgili duyusal nitelikler

Çizelge 4.40. Kımız örneklerinin depolama süresince aroma ile ilgili duyusal nitelik değerlerindeki değişim

Kımız örnekleri	Depolama süresi			
	0. gün	7. gün	14. gün	21. gün
O	7.40	7.35	6.90	6.35
K	8.90	8.30	8.00	7.60
T	9.40	9.00	9.30	6.90

Şekil 4.14. Kımız örneklerinin depolama süresince aroma ile ilgili duyuşal niteliklere ait değişim grafiği



Çizelge 4.41. Kımız örneklerinin aroma ile ilgili duyuşal niteliklerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Kımız Çeşiti (S)	2	5.613	17.93**
Depolama Süresi (D)	3	3.317	10.60**
SxD	6	0.340	1.28
Hata	11	0.313	-

(**) $p < 0.01$ seviyesinde farklılık ifade eder.

Kımız örneklerinin aroma ile ilgili duyuşal niteliklerin sayı değerlerine ait varyans analiz sonuçlarına göre istatistiksel olarak kımız çeşitlerinin ve depolama süresinin aroma ile ilgili duyuşal nitelikler üzerine etkisinin olduğu; bu ikisinin interaksiyonunun aroma ile ilgili duyuşal niteliklerin sayı değerleri üzerine etkisinin olmadığı saptanmıştır ($p < 0.01$).

Çizelge 4.42. Kıymız örneklerinin 4°C’de depolama sırasındaki aroma ile ilgili duyu sal niteliklerine ilişkin ortalama değerler ile bu değerlere ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları (p<0.01)

Örnekler	N	Ortalama değerler (Çeşit)	Süre	Değerler
O	8	7.01±0.19 ^b	0. Gün	8.58±0.40 ^a
K	8	8.14±0.28 ^a	7. Gün	8.21±0.34 ^a
T	8	8.65±0.41 ^a	14. Gün	8.07±0.50 ^a
			21. Gün	6.87±0.22 ^b

(*) Aynı sütunda farklı harfleri (küçük) taşıyan aynı özelliğe ait değerler arasındaki farklılık önemlidir (p< 0.01).

Kıymız örneklerinin aroma ile ilgili duyu sal niteliklerin sayı değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre aromatik ve aromatik+probiyotik kıymızlar arası istatistiksel olarak fark bulunmazken bu iki çeşitin gelenekselden farklı olduğu istatistiksel olarak saptanmıştır (p<0.01).

En yüksek aroma ile ilgili duyu sal niteliklerin sayı değerlerine aromatik+probiyotik starter kültürlü kıymızda rastlanmıştır.

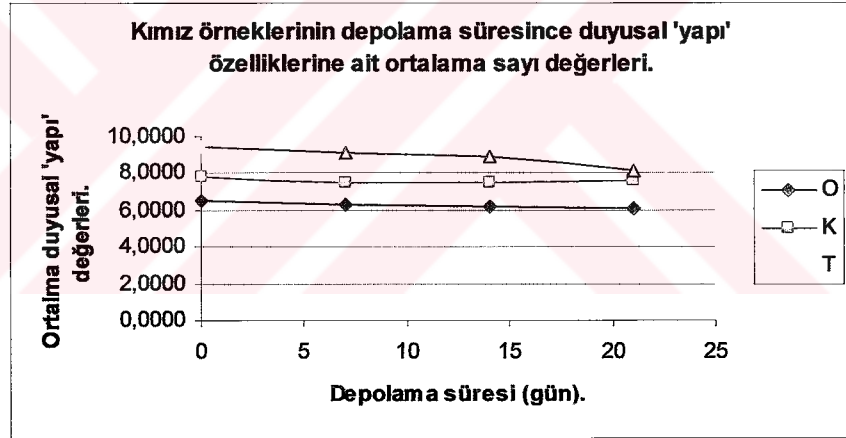
Farklı fermentasyon sürelerinin aroma ile ilgili duyu sal niteliklerinin gelişimine etkisinin istatistiksel olarak bir birinden farklı olduğu belirlenmiştir. En yüksek aroma ile ilgili duyu sal niteliklerin sayı değerine değerine 0. günde ulaşılırken, en düşük aroma ile ilgili duyu sal niteliklerin sayı değerine ise 21. günde ulaşılmıştır (p<0.05).

4.1.12.2. Yapı ile ilgili duyuşal nitelikler

Çizelge 4.43. Kıımız örneklerinin depolama süresince yapı ile ilgili duyuşal nitelik değerlerindeki değişim

Kıımız örnekleri	Depolama süresi			
	0. gün	7. gün	14. gün	21. gün
O	6.55	6.30	6.20	6.10
K	7.85	7.55	7.55	7.65
T	9.40	9.00	8.80	8.10

Şekil 4.15. Kıımız örneklerinin depolama süresince yapı ile ilgili duyuşal niteliklerine ait değişim grafiği



Çizelge 4.44. Kıımız örneklerinin yapı ile ilgili duyuşal niteliklerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Kıımız Çeşiti (S)	2	13.17	130.29**
Depolama Süresi (D)	3	0.33	2.51
SxD	6	0.19	1.43
Hata	12	0.13	-

(**) $p < 0.01$ seviyesinde farklılık ifade eder.

Kımız örneklerinin yapı ile ilgili duyuşal niteliklerin sayı değerlerine ait varyans analiz sonuçlarına göre kımız çeşitlerin arasında fark saptanırken, depolama süresinin ve bu ikisinin interaksyonunun istatistiksel olarak önemsiz olduğu saptanmıştır($p<0.01$).

Çizelge 4.45. Kımız rneklerinin depolama sırasındaki yapı ile ilgili duyuşal niteliklerine ilişkin ortalama değerler ile bu değerlere ait Duncan oklu karşılaştırma testi sonuçları

Örnekler	N	Ortalama değerler (eşit)	Süre	Değerler
O	8	6.29±0.14 ^c	0. Gün	7.85±0.49 ^a
K	8	7.69±0.10 ^b	7. Gün	7.77±0.59 ^a
T	8	8.85±0.0.19 ^a	14. Gün	7.38±0.40 ^a
			21. Gün	7.43±0.47 ^a

(^a) Aynı sütunda farklı harfleri (küçük) taşıyan aynı özelliğe ait değerler arasındaki farklılık önemlidir ($p<0.01$).

Kımız rneklerinin yapı ile ilgili duyuşal niteliklerin sayı değerlerine ait Duncan oklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre kımız eşitleri arasında farklılıklar olduğu belirlenmiştir ($p<0.01$).

En yüksek yapı ile ilgili duyuşal niteliklerin sayı değerlerine aromatik+probiyotik starter kültürlü kımızda rastlanmıştır. Ayrıca aromatik starter kültürlü kımızın, aromatik+probiyotik starter kültürlü kımızın ve geleneksel starter kültürlü kımızın ‘yapı’ ile ilgili duyuşal niteliklerinin sayı değerleri olarak istatistiksel farklılığının olmadığı grlmştir ($p<0.01$).

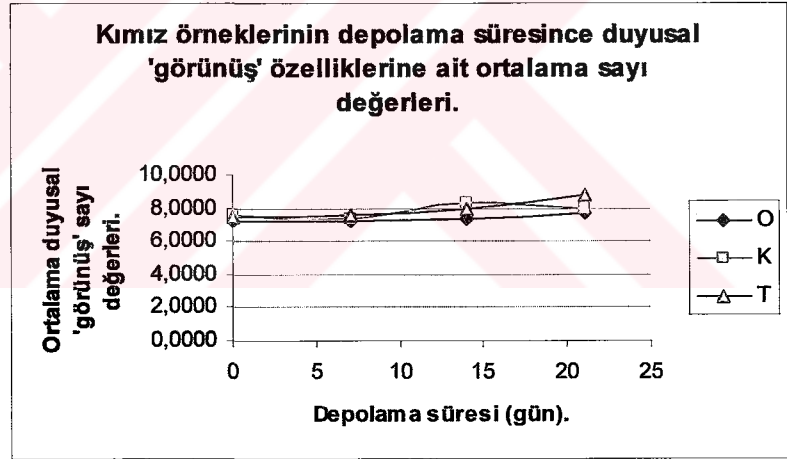
Farklı fermentasyon sürelerinin süt+starter yapı ile ilgili duyuşal niteliklerinin gelişimine etkisinin istatistiksel olarak bir birinden farklı olmadığı belirlenmiştir. En yüksek yapı ile ilgili duyuşal niteliklerin sayı değerine değerine 0. günde ulaşılırken, en düşük yapı ile ilgili duyuşal niteliklerin sayı değeri ise 14. günde saptanmıştır ($p<0.01$).

4.1.12.3. Görünüş ile ilgili duyuşal nitelikler

Çizelge 4.46. Kıımız örneklerinin depolama süresince görünüş ile ilgili duyuşal nitelik değerleri

Kımız örnekleri	Depolama süresi			
	0. gün	7. gün	14. gün	21. gün
O	7.20	7.25	7.30	7.75
K	7.65	7.40	8.30	8.00
T	7.45	7.65	7.95	8.75

Şekil 4.16. Kıımız örneklerinin depolama süresince görünüş ile ilgili duyuşal niteliklere ait değişim grafiği



Çizelge 4.47. Kıımız örneklerinin görünüş ile ilgili duyuşal niteliklerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Kımız Çeşiti (S)	2	5.402	24.41**
Depolama Süresi (D)	3	3.264	14.75**
SxD	6	0.396	1.79
Hata	12	0.221	-

(**) $p < 0.01$ seviyesinde farklılık ifade eder.

Kıymız örneklerinin görünüş ile ilgili duyuşal niteliklerin sayı değerlerine ait varyans analiz sonuçlarına göre kıymız çeşitlerinin ve depolama süresinin istatistiksel olarak öneminin olduğu fakat bu ikisinin interaksiyonunun istatistiksel olarak önemsiz olduğu saptanmıştır ($p<0.01$).

Çizelge 4.48. Kıymız örneklerinin depolama sırasındaki görünüş ile ilgili duyuşal niteliklerine ilişkin ortalama değerler ile bu değerlere ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları

Örnekler	N	Ortalama değerler (Çeşit)	Süre	Değerler
O	8	7.01±0.21 ^b	0. Gün	8.58±0.41 ^a
K	8	8.14±0.26 ^a	7. Gün	8.17±0.30 ^a
T	8	8.61±0.39 ^a	14. Gün	8.07±0.48 ^a
			21. Gün	6.87±0.19 ^b

(*) Aynı sütunda farklı harfleri (küçük) taşıyan aynı özelliğe ait değerler arasındaki farklılık önemlidir ($p<0.01$).

Kıymız örneklerinin görünüş ile ilgili duyuşal niteliklerin sayı değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre kıymız çeşitleri arasında farklılıklar olduğu, aromatik ve aromatik+probiyotik starter kültürlü kıymızlar arası farklılık olmadığı istatistiksel olarak belirlenmiştir ($p<0.01$).

En yüksek görünüş ile ilgili duyuşal niteliklerin sayı değerlerine aromatik+probiyotik starter kültürlü kıymızda rastlanmıştır. Ayrıca aromatik starter kültürlü kıymızın ve aromatik+probiyotik starter kültürlü kıymızın, geleneksel starter kültürlü kıymızın görünüş ile ilgili duyuşal niteliklerinin sayı değerleri olarak istatistiksel farklılığının olduğu görülmüştür ($p<0.01$).

Farklı fermentasyon sürelerinin görünüş ile ilgili duyuşal niteliklerinin gelişimine etkisinin istatistiksel olarak bir birinden farklı olduğu belirlenmiştir. En yüksek görünüş ile ilgili duyuşal niteliklerin sayı değerine değerine 0. günde ulaşılırken,

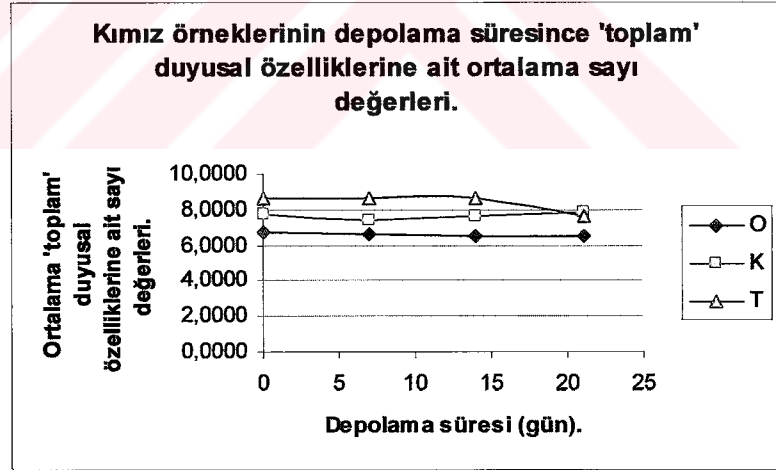
en düşük görünüş ile ilgili duyuşal niteliklerin sayı değeri ise 21. günde saptanmıştır ($p < 0.01$).

4.1.12.4. Toplam duyuşal nitelikler

Çizelge 4.49. Kıımız örneklerinin depolama süresince toplam duyuşal nitelik değişimi

Kımız örnekleri	Depolama süresi			
	0. gün	7. gün	14. gün	21. gün
O	6.75	6.60	6.55	6.50
K	7.75	7.40	7.65	7.85
T	8.65	8.60	8.60	7.65

şekil 4.17. Kıımız örneklerinin depolama süresince toplam duyuşal niteliklere ait grafik



Çizelge 4.50. Kımız örneklerinin toplam duyuşal niteliklerine ait varyans analizi sonuçları

Varyasyon kaynakları	SD	KO	F
Kımız Çeşiti (S)	2	6.480	208.81**
Depolama Süresi (D)	3	0.150	4.89**
SxD	6	0.210	6.76
Hata	11	0.031	-

(**) $p < 0.01$ seviyesinde farklılık ifade eder.

Kımız örneklerinin toplam duyuşal niteliklerin sayı değerlerine ait varyans analiz sonuçlarına göre kıımız çeşitlerinin ve depolama süresinin istatistiksel olarak öneminin olduğu; fakat bu ikisinin interaksiyonunun istatistiksel olarak öneminin olmadığı saptanmıştır ($p < 0.01$).

Çizelge 4.51. Kımız örneklerinin depolama sırasındaki toplam duyuşal niteliklerine ilişkin ortalama değerler ile bu değerlere ait Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi sonuçları ($p < 0.01$)

Örnekler	N	Ortalama değerler (Çeşit)	Süre	Değerler
O	8	6.59±0.20 ^c	0. Gün	7.72±0.42 ^a
K	8	7.66±0.17 ^b	7. Gün	7.58±0.41 ^a
T	8	8.38±0.21 ^a	14. Gün	7.53±0.44 ^b
			21. Gün	7.33±0.30 ^b

(*) Aynı sütunda farklı harfleri (küçük) taşıyan aynı özelliğe ait değerler arasındaki farklılık önemlidir ($p < 0.01$).

Kımız örneklerinin toplam duyuşal niteliklerin sayı değerlerine ait Duncan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre kıımız çeşitleri arasında farklılıklar olduğu belirlenmiştir ($p < 0.01$).

En yüksek toplam duyuşal niteliklerin sayı değerlerine aromatik+probiyotik starter kültürlü kımızda rastlanmıştır. Ayrıca aromatik starter kültürlü kımızın, aromatik+probiyotik starter kültürlü kımızın ve geleneksel starter kültürlü kımızın toplam duyuşal niteliklerinin sayı değerleri olarak istatistiksel farklılığının olduğu görülmüştür ($p<0.01$).

Kımız rneklerinin toplam duyuşal niteliklerin sayı değerlerine ait Duncan oklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre 0. ve 7. günlerde depolamanın toplam duyuşal nitelikleri arasında istatistiksel olarak fark yokken; depolamanın 14. ve 21. gününde ‘toplam’ duyuşal niteliklerinin gelişimine etkisinin istatistiksel olarak diğerlerinden farklı olduğu belirlenmiştir. En yüksek ‘toplam’ duyuşal niteliklerin sayı değerine değerine 0. günde ulaşılırken, en düşük toplam duyuşal niteliklerin sayı değeri ise 21. günde saptanmıştır ($p<0.01$).

5. SONUÇ

Bu çalışmada, kısrak sütüne geleneksel kırmızı mayası, aromatik starter kültür ve probiyotik starter kültür katılarak üç çeşit kırmızı üretilmiştir. Toplum tarafından en beğenilen, damak zevkimize en uygun ve probiyotik özelliği yüksek kırmızı üretimini sağlamak için yapılan bu çalışmada, elde edilen sonuçlar aşağıda özet halinde verilmiştir.

Şişelendikten hemen sonra titrasyon asitlikleri birbirine çok yakın olan kırmızı örneklerinin asitlikleri depolama süresince artmış, pH değerleri ise azalma göstermiştir. Aromatik+probiyotik starter kültürü kırmızların titrasyon asitliklerinin, aromatik ve geleneksel starter kültürü kırmızlara göre düşük; pH değerlerinin ise yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Kırmızların depolama süresi ile doğru orantılı olarak alkol miktarlarında bir artış meydana geldiği, en yüksek alkol miktarına geleneksel starter kültürü kırmızın 21. gün değerinde ulaşılmış; aromatik ve aromatik+probiyotik starter kültürü kırmızı örneklerinin alkol miktarları arasında fark olmadığı belirlenmiştir.

Proteinlerin parçalanması ve serbest tirozin amino asitinin ortamda artışının göstergesi olan tirozin değeri, asitliğin gelişimi ile birlikte tüm örneklerde depolama süresince artış göstermiştir. En yüksek tirozin değerine geleneksel starter kültürü kırmızın depolanması sırasında ulaşılmış; aromatik ve aromatik+probiyotik starter kültürü kırmızı örneklerinin proteolitik aktivite değerleri arasında farklılık olmadığı belirlenmiştir.

Kırmızı örneklerinin depolama süresince yoğunluk değerlerinde az miktarda azalma gözlenmiştir. 21 günlük depolama süresi sonunda geleneksel kırmızı örneklerinin özgül ağırlık değerlerinin yüksek olduğu; aromatik starter kültürü ve aromatik+probiyotik starter kültürü kırmızı örneklerinin ise özgül ağırlık değerlerinde kayda değer bir değişim olmadığı belirlenmiştir.

Depolama süresi boyunca her üç kımız örneğinin laktoz miktarlarında azalma tespit edilmiştir. Yine her üç farklı kımız örneğinin laktoz miktarları arasında belirgin bir fark gözlenmemiştir. Depolama sonunda en yüksek laktoz değeri aromatik starter kültürü kımız örneğinde saptanmıştır.

Kımız örneklerinin depolanması süresince en yüksek karbondioksit miktarına gelenekse starter kültürü kımız örneğinde rastlanmıştır. Depolama süresince aromatik ve aromatik+probiyotik starter kültürü kımız örnekleri arası belirgin bir fark olmadığı, depolama süresinde her üç kımız çeşidinin karbondioksit miktarında artış tespit edilmiştir.

Kımız örneklerinde belirlenen maya sayılarında depolama süresince artış olduğu tespit edilmiştir. Geleneksel kımız örnekleri aromatik ve aromatik+probiyotik starter kültürü kımız örnekleri ile karşılaştırıldığında depolama süresi boyunca maya sayısında belirgin bir artış gözlenmiştir.

Her üç kımız örneğinde asitliğin artmasına paralel olarak, depolama süresi arttıkça laktobasil sayısında azalma tesbit edilmiştir. Depolama süresince en yüksek laktobasil sayısı geleneksel kımız örneğinde, en düşük laktobasil sayısı da aromatik+probiyotik starter kültürü kımız örneğinde saptanmıştır.

Bifido bakterilerine sadece aromatik+probiyotik starter kültürü kımız örneğinde rastlanmıştır. Aromatik+probiyotik starter kültürü kımız örneklerinin depolama süresince bifidus bakterileri sayısında belirgin bir azalma tespit edilmiştir. En yüksek bifidus sayı değeri 0. günde en düşük bifidus sayı değeri ise 21. günde tespit edilmiştir.

Akdeniz üniversitesi Ziraat Fakültesi öğrencilerinden oluşan 6 kişilik panelist grubu, kımız örneklerinin aroma, yapı ve görünüş özelliklerini değerlendirmişlerdir. Panelist grup tarafından her üç kımız örneği için verilen toplam duyusal puanların depolama süresince azaldığı tespit edilmiştir. Aromatik+probiyotik starter kültürü kımız örneklerinin daha fazla beğeni topladığı tespit edilmiştir.

Elde edilen duyusal değerlendirmeler ışığında geleneksel, aromatik ve aromatik+probiyotik starter kültürlü kımız rneklerinin 4°C'de 14 günden fazla depolamanın kımızın iim ve beğeni özelliğini olumsuz yönde etkilediği; aromatik ve aromatik+probiyotik starter kültürlü kımız örneklerinin geleneksel kımız kültüründen elde edilen kımızlara göre daha çok beğeni topladığı, aroma özelliklerinin daha fazla beğenildiği; geliştirilen bu starter kültürlerin endüstriyel kımız üretiminde başarıyla kullanılabileceği tespit edilmiştir.



6. KAYNAKLAR

- AKHMETOVA, B.KH. ve ENIKEEVA, D.G 1980. Result of koumiss treatment in 'Yumovo' sanatorium during the rehabilitation stage of patients with myocardial infaction. *Dairy Science Abstract*, 31 (2), 5162.
- AKIN, N. 1994. Filtration methods for making Turkish süzme (thick) yogurt. Doctoral thesis, Loughborough University of Techhnology.
- ANONİM. 1981. T.S.E. 1018. Çiğ süt standardı. Ankara.
- ANONİM. 1983. Gıda maddeleri muayene ve analiz yöntemleri kitabı. Ankara, 185ss.
- ANONYMOUS. 1987. Milk, cream and evaporated milk. Determination of total solids content. Reference Method, 21B. Brussels, Belgium: International Dairy Federation.
- BADINGS, H.T., NEETER, R. 1980. Recent advance in the study of aroma compounds of milk and dairy products. Nether. *Milk Dairy Journal*. 34: 9-30.
- BAIMBETOV, L.G., ZAGIDULLIN, Z.SH., KUDOYAROVA, N. KH., DULATOVA, R.KH. ve AKMALOVA, R.G. 1980. Long-term experience in treating patients with digestive tract disease in the 'Yumatova' sanatorium. *Dairy Science Abstract*, 42 (8), 5158.
- BERLIN, P.J. 1962. Kumiss. In Bulletin 4, International Dairy Federation pp. 4-16. Brussels, Belgium: International Dairy Federation.
- BODYFELT, F.W., TOBIAS, J. and TROUT, G.M. 1988. The sensory evaluation of dairy products. Van Nostrand Reinhold, New York, USA, 598 pp.
- BYCHKOVA, M.A. 1980. Experience with use of koumiss in combined treatment of children with chronic gastro-enteric disease. *Dairy Science Abstract*, 42 (8), 5171.
- CHEPULIS, S.A., GRISHAENKO, V.V. 1980. Koumiss in the treatment of pulmonary tuberculosis. *Dairy Science Abstract*, 42 (3), 1599.
- CURADI, M.C., ORLANDI, M., GREPPI, G.F., TOPPINO, P:M., BARZAGHI, S. and CATTANEO, T.M.P. 2001. Identification of protein fractions in mare's colostrum and milk. *Milchwissenschaft*, 55 (8), 446-449.

- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., KAVUNCU, O., GÜRBÜZ, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (istatistik metodları-II). A.Ü.Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın no:1021, s. 1-381, Ankara
- GALLMANN, P. ve PUHAN, Z. 1978. Andenwung der Ultrafiltration zur Herstellung von Kumys aus Kuhmilch. Schweizerische Milchwirtschaftliche Forschung, 7 p23-32
- GRUDZINSKAYA, E.E. 1971. Study of koumiss microflora. *Dairy Science Abstract*, 33 (6), 3046.
- GUAN, J. ve BRUNNER, J.R. 1987. Koumiss produced from a skim milk-sweet whey blend. *Cultured Dairy Products journal*, 22 (1) 23.
- HULL, M.E. 1947. Studies on milk proteins II. Colorimetric determination of the partial hydrolysis of the proteins in milk. *Journal of Dairy Science*. 30, p. 881-884.
- KHRISANFOVA, L.P. 1965. Manufacture and microflora of koumiss made from cow's skim milk. *Dairy Science Abstract*, 25 (1),184.
- KINIK Ö., AKALIN S ve GÖNÇ S. Kımız üretimi ve özellikleri üzerinde bir araştırma *Gıda dergisi* (2000) 25 (5): 379-384.
- KOROLEVA, N.S. 1980. Starters for fermented milks. In Bulletin 227, International Dairy Federation, pp. 35-40.
- KOSIKOWSKI, F.V. ve MISTRY, V.V., 1997. Cheese and fermented milk foods. Vol 1, 3 edition, pp. 10, 27, 65-67, In: F.V. Kosikowski, L.L.C., Westport.
- KURMANN, J.A., RASIC, J.Lj. ve KROGER, M. 1982. Encyclopedia of fermented fresh milk products. AVI Books Van Nostrand Reinhold, New York, USA, 368 pp.
- KÜÇÜKÇETİN, A. 1999. Kısırak sütü ve keçi sütünden yapılan kımızın özellikleri üzerine araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi. Akdeniz Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya, 52.
- KÜÇÜKÇETİN, A. 2003. Kısırak sütü ve membran teknolojileri kullanılarak kısırak sütüne benzetilmiş inek sütünden yapılan kımızın özellikleri üzerine araştırmalar. Doktora Tezi. Akdeniz Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Antalya, 86.
- MONTANARI, G., ZAMBONELLI, C., GRAZIA, L., KAMESHEVA, G.K. and SHIGAEVA, M.K. 1991. *Saccharomyces unisporus* as the principal alcoholic

fermentation microorganisms of traditional koumiss. *Journal of Dairy Research*. 63, 327-331.

- MONTGOMERY, D.C. 1991. Experiments with a single factor: The analysis of variance, pp. 75-77, In D.C. Montgomery (Editor). Design and analysis of experiments, John Wiley & Sons, New York, USA.
- ÖZER, M. 1997. Farklı yöntemlerle inek sütünden kıymız üretimi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 76 ss
- PASTUKHOVA, Z.M. and DZHUMOK, G.S. 1985. A. New Standard for koumiss from cows' milk. *Dairy Science Abstract*, 47 (6), 3352.
- SHAIKHIEV, A.P. 1975. Amino acid composition of mares' milk and koumiss. *Dairy Science Abstract*, 37 (4), 2091.
- SHAMGIN, V.K., MOCHALOVA, K.V., PASTUKHOVA, Z.M. ve ZALOSHKO, L.S. 1978. manufacture of a new thpe of koumiss from cows milk. *Dairy Science Abstract*, 42 (11), 7092.
- STORCH, G. 1985. Untersuchungen über Einige Inhaltstoffe und Eigenschaften von Stutenmilch und Kumys unter Hesonderer Besichtigung Diatetischer Fragestellung. Dissertation, University of Gissen, Germany.
- TEMMERMAN, R., POT, B., HUYS, G., SWINGS, J. 2002. Identification and antibiotic susceptibility of bacterial isolates from probiotic products. *International Journal of Food Microbiology*. 81 (2002) 1-10.
- ULUĞTUĞ, N. 1939. Kıymız. Ankara Basımevi, Ankara, 26 ss.
- URBISINOV, ZH. K., SERVETNIK-CHALAYA, G.K., and IZATULLAEV, E.A. 1982. Protein compositon and biological value of koumiss. *Dairy Science Abstract*, 44 (10), 7070.
- VALIEV, A.G., SHAMAEV, A.G., VALIEVA, T.A., FORMAKIDOVA, O. N. ve YANBAEVA, KH.A. 1980. Composition of reconstituted milk and of koumiss prepared from it. *Dairy Science Abstract*, 42 (8), 5352.
- VAKHITOVA, S., LO'S, R.I. 1980. Effect of koumiss on the cardiovascular system in patients with chronic cholecystitis. *Dairy Science Abstract*, 42, 604.
- YAYGIN, H. 1992. Kıymız ve Özellikleri. Yeni matbaa. Antalya, 69 ss.

- YAYGIN, H. 1995. Kımız ve Özellikleri. 3. süt ve süt ürünleri sempozyumu. Yoğurt, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları. A.Ü.Z.F. Yayınları. No: 574. Ankara, 149 ss
- YAZICIOĞLU, T. ve DURGUN, T. 1976. Malt ve Bira Teknolojisi Uygulama Klavuzu, Analiz Metotları. A.Ü.Z.F. Yayınları Yay. No.574, Ankara, 149 s.
- ZAGIDULLIN, Z. SH, FAIZOV, R. G., CHERVYAKOVA, E.F., CHERNUKHA, L.N. DAVLETSHINA, A.G. ve SAKAEVA, R.N. 1980b. Efficacy of treatment of elderly and senile patients under 'Yumovo' sanatorium conditions. *Dairy Science Abstract*, 42 (8), 5161.
- ZHURAVLEVA, G.V. ve MAKAEV, G.K. 1980. Effect of koumiss therapy on functional condition of liver in patients with chronic cholecystitis and enterocolitis. *Dairy Science Abstract*, 42 (8), 5163.

ÖZGEÇMİŞ

Osman Kadir TOPUZ, 01. 03. 1977 tarihinde Antalya’da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Antalya’da tamamladı. 1997 yılında girdiği Akdeniz Üniversitesi, Ziraat fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü’nden 2001 yılında mezun oldu.

2001 yılı Bahar Dönemi’nde Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Bölümü’nde yüksek lisansa başladı. Haziran 2002 yılında Fen Bilimleri Enstitüsü Araştırma Görevlisi kadrosuna atandı. Halen aynı kurumda görevine devam etmektedir.

