

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KISRAK SÜTÜ VE FARKLI ORANLARDA PEYNİRALTI SUYU TOZU
KATILMIŞ İNEK VE KEÇİ SÜTÜNDEN YAPILAN KİMİZİN ÖZELLİKLERİ
ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

Ahmet KÜÇÜKÇETİN

AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
MERKEZ KÜTÜPHANESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

T 1045/1-1

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

1999

**KISRAK SÜTÜ VE FARKLI ORANLARDA PEYNİRALTI SUYU TOZU
KATILMIŞ İNEK VE KEÇİ SÜTÜNDEN YAPILAN KIMIZIN ÖZELLİKLERİ
ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

Ahmet KÜÇÜKÇETİN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

1999

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KISRAK SÜTÜ VE FARKLI ORANLARDA PEYNİRALTI SUYU TOZU
KATILMIŞ İNEK VE KEÇİ SÜTÜNDEN YAPILAN KIMIZIN ÖZELLİKLERİ
ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

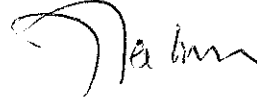
Ahmet KÜÇÜKÇETİN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu tez 9 / 3 / 1999 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Doktora Notu (95) not takdir edilerek Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hasan YAYGIN (Danışman)



Prof. Dr. Erol AYRANCI



Yrd. Doç. Dr. Zafer ALPKENT



ÖZ

KISRAK SÜTÜ VE FARKLI ORANLARDA PEYNİRALTI SUYU TOZU
KATILMIŞ İNEK VE KEÇİ SÜTÜNDEN YAPILAN KIMIZIN ÖZELLİKLERİ
UZERİNE ARAŞTIRMALAR

Ahmet KUÇUKÇETİN

Yüksek Lisans Tezi, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı

Şubat 1999, 52 Sayfa

Bu çalışmada kısrak sütünden ve farklı iki yöntem kullanılarak kısrak sütüne benzetilen inek ve keçi sütünden kımız üretilmiş, üretilen kımızlar 5 °C'de 20 gün süre ile depolanmıştır. Kımız örneklerinin şişelere konulduktan sonra ve depolamanın 4, 8, 12, 16 ve 20 günlerinde fiziksel, kimyasal ve duyuşal özellikleri tespit edilmiştir.

Depolama süresi sonunda deneme örneklerinin titrasyon asitliği değerleri ile alkol, karbondioksit ve tirozin içeriklerinde artış; laktoz miktarı ile pH ve yoğunluk değerlerinde azalma tespit edilmiştir. Yapılan duyuşal değerlendirme sonucunda 1 metoda göre kısrak sütüne benzetilen inek sütünden üretilen kımızların en fazla puanı aldıkları saptanmıştır.

ANAHTAR KELİMELEER: Kısrak sütü kımızı, kısrak sütüne benzetilmiş inek ve keçi sütü, kımız makinesi, kımızın özellikleri

JÜRİ: Prof. Dr. Hasan YAYGIN
Prof. Dr. Erol AYRANCI
Yrd. Doç. Dr. Zafer ALPKENT

ABSTRACT

STUDIES ON THE PROPERTIES OF THE KOUMISS MADE FROM ORIGINAL MARE'S AND WHEY POWDER ADDED COW'S AND GOAT'S

Ahmet KÜÇÜKÇETİN

M Sc in Food Engineering

Adviser: Prof Dr Hasan YAYGIN

February, 1999, 52 pages

In this study, koumiss were produced from mare's milk and from cow's and goat's milk which were tried to adjust to the mare's milk by using different two methods Koumiss samples were stored at 5 °C for 20 days Physical, chemical and organoleptic properties of koumiss samples were determined at the period of every 4 days.

At the end of the storage periods, in all samples, titrable acidity, alcohol, carbondioxide and tyrosine contents were increased, whereas pH values, specific weights and lactose contents were decreased From the results obtained from sensory evaluation, it was concluded that koumiss produced from cow's milk by using the first method was more accepted

KEY WORDS: Mare's milk koumiss, modified cow's and goat's milk, koumiss machine, properties of koumiss

COMMITTEE: Prof Dr Hasan YAYGIN
Prof Dr Erol AYRANCI
Asst Prof Dr Zafer ALPKENTİ

ÖNSÖZ

Kımız binlerce yıl önce Orta Asya'da atalarımız tarafından üretilen ve halen Orta Asya'daki birçok Türk boyları tarafından sevilerek içilen bir süt ürünü olmasına rağmen, Anadolu'da atalarımız kımız yapmamışlar veya başlangıçta yapıp zamanla bu öz adetlerinden vazgeçmişlerdir. Şimdiye kadar ülkemizde kımızla ilgili çok az bilimsel çalışma yapılmıştır.

Ülkemizde kısırak sütünü her zaman, her yerde bulmak mümkün değildir. Bu çalışmada kısırak sütüne benzetilerek inek ve keçi sütünden yapılan kızırların, kısırak sütünden yapılan kımızdan farklılığı saptanmıştır. Ayrıca toplumumuzun yabancı olduğu bu süt ürününün fiziksel, kimyasal ve duyuşal özellikleri belirlenmiş ve böylece daha sonra yapılacak çalışmalar için temel veriler elde edilmiştir.

Tez çalışmamın tüm aşamalarında bilgi ve yardımlarını esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. Hasan YAYGIN'a, çalışmam süresince yardım ve desteklerini esirgemeyen Dr. Mustafa KARKACIER'e, araştırmanın gerçekleşmesinde maddi destek sağlayan Akdeniz Üniversitesi Araştırma Fonu Başkanlığına, kımız makinesinin yapımında büyük fedakarlık gösteren Hüseyin ÇATALKAYA'ya, Bölüm elemanlarına ve aileme sonsuz teşekkürler.

Şubat 1999

Ahmet KÜÇÜKÇETİN

Bu tez çalışmasına, Akdeniz Üniversitesi Araştırma Fon Başkanlığı tarafından 9701012105 numaralı proje ile mali destek sağlanmıştır.

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|-----|
| ÖZ | i |
| ABSTRACT | ii |
| ÖNSÖZ | iii |
| İÇİNDEKİLER | iv |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ | v |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | vi |
| ÇİZELGELER DİZİNİ | vii |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI | 6 |
| 2.1 Kısırak Sütünden Üretilen Kımız ile İlgili Araştırmalar | 6 |
| 2.2 İnek Sütünden Üretilen Kımız ile İlgili Araştırmalar | 9 |
| 2.3 Kımızın Tedavi Edici ve Antibakteriyal Özelliği ile İlgili Araştırmalar | 13 |
| 3. MATERYAL VE METOT | 17 |
| 3.1 Materyal | 17 |
| 3.1.1 Kımız üretiminde kullanılan sütler | 17 |
| 3.1.2 Süttozu ve peyniraltı suyu tozu | 17 |
| 3.2 Metot | 17 |
| 3.2.1 İnek ve keçi sütlerinin hazırlanması | 17 |
| 3.2.1.1 Kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranının benzetilmesi | 17 |
| 3.2.1.2 Laktoz oranının benzetilmesi | 18 |
| 3.2.2 Kımız mayasının hazırlanması | 19 |
| 3.2.3 Kımız üretimi | 19 |
| 3.2.4 Kımızların depolanması | 20 |
| 3.2.5 Örneklerin alınması ve analize hazırlanması | 20 |
| 3.2.6 Uygulanan analizler | 21 |
| 3.2.6.1 Çiğ kısırak, inek ve keçi sütü ile maya ilave edilmiş sütlere uygulanan analizler | 21 |
| 3.2.6.2 Kımızlara uygulanan analizler | 22 |
| 4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA | 25 |
| 4.1 Kımız Üretiminde Kullanılan Kısırak, İnek ve Keçi Sütlerinin Bileşimleri | 25 |
| 4.2 Kımızlara İlişkin Analiz Sonuçları | 25 |
| 4.2.1 Titrasyon asitliği | 25 |
| 4.2.2 pH değeri | 28 |
| 4.2.3 Alkol miktarı | 31 |
| 4.2.4 Karbondioksit miktarı | 33 |
| 4.2.5 Tirozin değeri | 36 |
| 4.2.6 Özgül ağırlık | 38 |
| 4.2.7 Laktoz miktarı | 40 |
| 4.2.8 Duyusal nitelikler | 42 |
| 5. SONUÇ | 46 |
| 6. ÖZET | 48 |
| 7. SUMMARY | 49 |
| 8. KAYNAKLAR | 50 |
| ÖZGEÇMİŞ | |

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar

A: Kısırak sütünden elde edilen kımız

B1: Kısırak sütüne metot 3.2.1 1'de belirtildiği şekilde benzetilen inek sütünden yapılan kımız

B2: Kısırak sütüne metot 3.2.1 2'de belirtildiği şekilde benzetilen inek sütünden yapılan kımız

C1: Kısırak sütüne metot 3.2.1 1'de belirtildiği şekilde benzetilen keçi sütünden yapılan kımız

C2: Kısırak sütüne metot 3.2.1 2'de belirtildiği şekilde benzetilen keçi sütünden yapılan kımız

n: Örnek sayısı

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | |
|---|----|
| Şekil 3.1. İnek ve keçi sütlerinin protein içeriğinin kısırak sütüne benzetilmesi | 18 |
| Şekil 3.2. İnek ve keçi sütlerinin laktoz oranının kısırak sütüne benzetilmesi | 19 |
| Şekil 4.1. Fermentasyonun değişik dönemlerinde kırmız örneklerinin ortalama titrasyon asitlikleri (SH) | 27 |
| Şekil 4.2. Fermentasyonun değişik dönemlerinde kırmız örneklerinde ortalama pH değerleri | 29 |
| Şekil 4.3. Fermentasyonun değişik dönemlerinde kımızlarda ortalama alkol değerleri (%) | 32 |
| Şekil 4.4. Fermentasyonun değişik dönemlerinde kımızlarda ortalama karbondioksit miktarları (mg/100 ml) | 34 |
| Şekil 4.5. Fermentasyonun değişik dönemlerinde kımızlarda ortalama tirozin değerleri (mg/5 ml) | 37 |
| Şekil 4.6. Fermentasyonun değişik dönemlerinde kımızlarda ortalama özgül ağırlık | 39 |
| Şekil 4.7. Fermentasyonun değişik dönemlerinde kımızlarda ortalama laktoz miktarları (%) | 41 |
| Şekil 4.8. Fermentasyonun değişik dönemlerinde kırmız örneklerinin ortalama duyusal puanları | 44 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

| | |
|--|----|
| Çizelge 1.1. Çeşitli sütlerin ortalama bileşimi (%) | 4 |
| Çizelge 2.1. Fermentasyonun değişik dönemlerinde kımızın özellikleri | 6 |
| Çizelge 2.2. Kısrak sütü ile kısrak sütüne benzetilmiş inek sütünün bileşimlerinin karşılaştırılması | 10 |
| Çizelge 3.1. Kımız örneklerinin duyuşal niteliklerini saptanmasında kullanılan puanlama ölçütleri | 24 |
| Çizelge 4.1 Kımız üretiminde kullanılan kısrak, inek ve keçi sütlerinin özellikleri | 25 |
| Çizelge 4.2. Fermentasyonun değişik dönemlerinde kımızlarda ortalama titrasyon asitlikleri (SH) (n=2) | 26 |
| Çizelge 4.3. Fermentasyonun değişik dönemlerinde kımızlarda ortalama pH değerleri | 29 |
| Çizelge 4.4. Fermentasyonun değişik dönemlerinde kımızlarda ortalama alkol miktarları (%) | 31 |
| Çizelge 4.5. Fermentasyonun değişik dönemlerinde kımızlarda ortalama karbondioksit miktarları (mg/100 ml) | 34 |
| Çizelge 4.6. Fermentasyonun değişik dönemlerinde kımızlarda ortalama tirozin değerleri (mg/5ml) | 37 |
| Çizelge 4.7. Fermentasyonun değişik dönemlerinde kımızlarda ortalama özgül ağırlık miktarları | 39 |
| Çizelge 4.8 Fermentasyonun değişik dönemlerinde kımızlarda ortalama laktoz miktarları (%) | 41 |
| Çizelge 4.9 Fermentasyonun değişik dönemlerinde kımız örneklerinin duyuşal niteliklerine ilişkin ortalama değerler | 43 |

1. GİRİŞ

Çok eski bir Türk içkisi olan kımız, kısrak sütünden elde edilen fermente bir süt ürünüdür (Berlin 1962, Storch 1985, Yaygın 1991)

Bazı ülkelerde "Kumys", "Koumiss", "Kumiss" olarak literatürlerde yer alan bu içkiyi en eski Türkler'in "Tanrılar içkisi" olarak kabul ettikleri ve tanrılara sundukları anlaşılmıştır (Yaygın 1992).

Kımız hakkında ilk bilgiye M.Ö. 9 yüzyılda yaşamış olan Homeros'un İlyada destanında rastlanmıştır. Homeros İskit kavmi hakkında bilgi verirken bunlar için, "Hippomolgo" yani "Kısrak sağan" ve "Laktofagos" yani "sütle beslenen" tabirlerini kullanmıştır (Uluğtuğ 1939).

Kımız ile ilgili ilk geniş metin ise, Tatarlar'ın yaşadığı bölgeye 1253 yılında seyahat etmiş olan Fransız Wilhelm Rubrikas tarafından kaleme alınmıştır. Gözlemlere dayanılarak hazırlanan bu yazıda kımızın yapılışı, tadı, insan sağlığı üzerine etkisi, özellikle sarhoş edici ve idrar artırıcı özellikleri üzerinde durulmuştur. Bu konuda ilk bilimsel çalışma Rus ordusunda görev yapan İskoçyalı doktor Con Griv tarafından yapılmış ve 1784 yılında Edinburg Dükü'ne bir rapor halinde sunulmuştur (Yaygın 1992).

Daha sonraki yıllarda eski adıyla Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği olan Birleşik Devletler Topluluğu'nda kımız ile ilgili yapılan çalışmalar giderek artmıştır. Bu çalışmalar, kımızın sağlık için yararlı, insan ömrünü uzatan bir içecek ve özellikle akciğer veremini iyileştiren iyi bir ilaç olduğunu ortaya çıkarmıştır (Yaygın 1992)

Kımız hakkındaki bilgiler günden güne yayılmış ve hastalıkları kımızla tedavi eden merkezler kurulmaya başlamıştır. Kımızla tedavi hizmeti veren ilk hastane, sanatoryum, 1858'e kadar uzun yıllar kımız ile ilgili araştırmalar yapan Dr. N. V. Postnikkov tarafından gayretleri ile Samara'da açılmıştır. Birçok dergi ve gazetede makaleler yazan Dr. N. V. Postnikkov, yazılarında tüberkülozun kımızla tedavisi

sırasında hastalara kültür fizik hareketleri yaptırdığını belirtmiş ve ayrıca zayıf, kansız, bulaşıcı hastalıktan yeni kurtulmuş hastalara da kımız verildiğini bildirmiştir. Daha sonra başta Başkırızistan ve Türkistan olmak üzere çeşitli yerlerde kımız tedavi merkezleri açılmıştır (Yaygın 1992).

Berlin (1962) kımız ile ilgili yapmış olduğu derlemede, Birleşik Devletler Topluluğu'nda 50'ye yakın sanatoryumda yılda 11.000 hastanın kımızla tedavi gördüğünü, bu amaçla sanatoryumlarda kımız üretim yerleri kurulduğunu, kımız üretimi için sanatoryumlarda 3500 kısırak beslendiğini, ülkede toplam 225.000 kısırak yetiştirildiğini bildirmiştir.

Ayrıca son yıllarda doğal gıda ve ilaçlara ilginin artması sebebiyle başta Almanya olmak üzere Avrupa ülkelerinde kısırak sütü ve kımız üreten, kımız kürü yapanlar için özel işletmelerin açıldığı belirtilmiştir (Yaygın 1991).

Kımızın dünyaya yayılması Türkler tarafından gerçekleştirilmiştir. Orta Asya'dan Avrupa içlerine ve Baltık Denizi'ne kadar giden, Küçükasya, Suriye, Irak ve Mısır'a kadar yerleşen Türk kolları, gittikleri yerlere öz adetlerini de götürmüşlerdir.

Günümüzde kımız genellikle Kırgız, Kazak, Tatar, Özbek, Altay, İdil ve Ural Türkleri ile Moğollar ve Sibiry'a Yakutlar tarafından yapılan ve çok sevilen bir süt ürünüdür (Uluğtuğ 1939, Yaygın 1992).

Binlerce yıl önce Orta Asya'da atalarımız tarafından üretilen ve halen Orta Asya'daki birçok Türk boyları tarafından sevilerek içilen kımızı, atalarımız Anadolu'da yapılmamış veya başlangıçta yapıp zamanla bu adetten vazgeçilmiştir. Orta Asya'dan göç eden, özellikle Çin'de gerçekleşen komünist ihtilale karşı uzun süre mücadele veren ve nihayet yıllar süren zorlu bir yolculuktan sonra Himalaya Dağları'nı aşp Hindistan'a gelen ve 1954 yılında Türkiye'ye ulaşan Kazak Türkleri, buldukları bölgelerde kısırak sütünden kımızın yapmışlar ancak üretilen kımızın ticari bir değer kazanamaması ve kısırak besleme zorlukları nedeniyle üretim süreklilik kazanamamıştır. Günümüzde

kımız sadece, ilk üretimini 1989 yılında gerçekleştiren, İzmir Kemalpaşa'da bulunan Alaş Kımız Üretme Çiftliği'nde ticari olarak üretilmektedir (Yaygın 1992)

Diğer fermente süt ürünlerinde de olduğu gibi kımızın karakteristik özellikleri üzerinde, kullanılan starter kültürdeki mikroorganizmalar etkili olmaktadır. Kımız üretiminde laktik asit bakterileri ile (özellikle *Lactobacillus delbrueckii spp. bulgaricus*) mayalardan oluşan starter kültür kullanılmaktadır. Kımızda bulunan mayalar; laktozu fermente edebilenler (*Saccharomyces lactis*), laktozu fermente edemeyenler (*S. cartilaginosus*) ve karbonhidratları fermente edemeyenler (*Mycoderma*) olmak üzere 3 grupta sınıflandırılmıştır (Koroleva 1988a).

Mayalar, *L. delbrueckii spp. bulgaricus*'un gelişmesinde gerekli olan maddeleri sentezlerken, *L. delbrueckii spp. bulgaricus* ise mayaların faaliyet göstermesi için sütte uygun ortamı hazırlamaktadır (Yaygın 1992).

Kımız laktik asit ve alkol fermentasyonu sonucu oluşan bir süt ürünüdür. Bu fermentasyonlar sırasında laktoz, laktik asit, alkol ve karbondioksite dönüşür. Oluşan laktik asit, etil alkol ve karbondioksitin yanında laktik asit fermentasyonu ve proteinlerin parçalanması sonucunda meydana gelen propil alkol, bütül alkol, propiyonik asit, prüvatlar, aldehytler, gliserin, aseton, diasetil, çeşitli eterler ve uçucu asitler gibi bileşikler kımıza spesifik tat ve aromasını vermektedir.

Kımız esas olarak kısrak sütünden yapılır. İnek 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 1 1'de verilmiştir.

Çizelgede görüldüğü gibi kısrak sütündeki laktoz miktarı bakımından inek, koyun ve keçi sütünde bulunandan daha fazla, ancak protein, yağ, kül dolayısı ile kurumadde bakımından bu sülterden daha fakirdir. Kısrak sütü, laktoz oranı, protein ve süt yağının yapısı yönünden kadın sütüne benzemektedir. Kadın ve kısrak sütünün diğer bir önemli özelliği de toplam protein içinde kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranının

birbirine yakın olmasıdır. Oysa ki inek sütünde toplam proteinin yaklaşık % 80'i kazein, % 20'si laktoalbumin+laktoglobulin'dir. Bu nedenle kısrak sütü asit ve peynir mayası ile pihlaşmaz, peynir ve yoğurt yapımında kullanılmaz. Belirtilen farklılıklar nedeniyle de inek, koyun ve keçi sütünden kırmız yapılamaz. Bu sütler ancak bileşim yönünden kısrak sütüne benzetilerek kırmız yapımında kullanılabilir (Yaygın 1992).

Çizelge 1 1. Çeşitli sütlerin ortalama bileşimi (%) (Yaygın 1992)

| 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 |

Atalarımız kırmızı, bölgelere göre farklılık göstermesine karşın esas olarak deri tulumlardan yapılmış 'Saba' ve 'Torsuk' adı verilen kaplar içinde üretmişlerdir. Endüstriyel kırmız üretiminde ise özel olarak imal edilmiş paslanmaz çelik tanklar kullanılmaktadır (Yaygın 1992)

Kırmız esas olarak her ne kadar kısrak sütünden yapılırsa da süt temininin zor olması ve üretimin mevsime bağlılığı nedeniyle inek sütünden kırmız üretimi için pekçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar kısrak sütüne benzetilen inek sütünden yapılan kırmızın istenilen tat ve aromaya sahip olabileceğini, hatta üretilen bu kırmızın hastalıkların tedavisinde kullanılabileceğini göstermiştir (Lutskova 1958, Gallmann ve Puhan 1978, Kurmann vd 1992).

Ülkemizde kısrak sütünü her zaman, her yerde bulmak mümkün değildir. Ayrıca bölgemizde de kısrak yetiştiriciliği yok denecek kadar azdır. Bu bakımdan araştırmanın iki temel amacı bulunmaktadır. Bunlardan birincisi farklı iki yöntemle kısrak sütüne benzetilmiş inek ve keçi sütünden yapılan kırmızın çeşitli özellikler bakımından kısrak sütünden yapılan kırmıza benzerliğini saptamaktır. Bununla birlikte kısrak sütüne benzetilmiş keçi sütünden yapılan kırmızın özellikleri konusunda da hiçbir çalışma mevcut değildir. Özellikle Akdeniz Bölgesinin dağlık kesimlerinde keçi yetiştiriciliği

çok yaygındır. Bu çalışma ile ilk kez keçi sütü ile kıımız yapım denemesi gerçekleştirilmiş olacaktır

Ülkemizde şimdiye kadar bir ata içkisi olan kıımızla ilgili tek bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmanın ikinci amacını ise günümüzün şartlarında bu süt ürününün üretim teknolojisini geliştirmek ve üretim sırasında ortaya çıkan sorunları saptamaktır

2. KURAMSAL BİLGİLER VE KAYNAK TARAMALARI

2.1. Kısırak Sütünden Üretilen Kımız ile İlgili Araştırmalar

Kısırak sütü ve kımızın kimyasal, fiziksel özellikleri ile kımızın üretim teknolojisi ve terapötik etkisi konularını kapsayan bir derleme yapan Berlin (1962), özelliklerine göre kımızı zayıf, orta sert ve sert kımız olarak üç gruba ayırmıştır. Bu sınıflandırmaya göre:

Zayıf kımızın 24-32 SH asitlikte, % 0.7-1.0 alkol;

Orta sert kımızın 32.4-40 SH asitlikte, % 1.1-1.75 alkol;

Sert kımızın ise 40.4-48 SH asitlikte ve % 1.76-2.5 alkol içerdiği belirtilmiştir.

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

Kımızın kimyasal yapısı, kısırak sütünün bileşimine ve özelliklerine bağlıdır. İçindeki mikroorganizma ve enzimler tarafından sürekli biyokimyasal değişiklikler içersinde olan kımızın, sabit bir bileşiminden bahsetmek zordur. Çizelge 2.1'de fermentasyonun değişik zamanlarında özellikleri belirtilen kımızın ne kadar zaman önce yapılmış olduğu bileşimini etkileyen çok önemli bir özelliktir.

Çizelge 2.1. Fermentasyonun değişik dönemlerinde kımızın özellikleri (Berlin 1962)

| Fermentasyon süreleri | Laktoz (%) | Protein (%) | Yağ (%) | Alkol (%) | Asitlik (SH) | Özgül ağırlık |
|-----------------------|------------|-------------|---------|-----------|--------------|---------------|
| İnkübasyon bitiminde | 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 |

Khrisanfova (1963), kımız örneklerinde 12 günlük depolama süresince, laktik asit bakterileri ile mayalar arasındaki ilişkiyi, organizmaların yaşama kabiliyetini,

askorbik asit ve alkol içeriğindeki değişimleri incelemiş, laktik asit bakterilerinin sayısının ilk 24 saat içinde hızla arttığını, 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, askorbik asit içeriğine ise 1. günde ulaşıldığı saptanmıştır.

Esengaleev (1971) sanatoryumda gerçekleştirdiği çalışmada kısıraklardan 1., 5., ve 11. laktasyon dönemlerinde alınan sütlerin ve bunlardan elde edilen kımızların bileşimini belirlemiştir. Bu laktasyon dönemlerinde sütlere ait ortalama değerler sırasıyla; yoğunluk (g/cm^3) 1.031, 1.0285, 1.0298; kurumadde (%) 11.0, 10.1, 10.8; yağsız kurumadde (%) 9.4, 8.5, 9.1; yağ (%) 1.8, 1.7, 1.9; askorbik asit ($\mu g/kg$) 366, 390, 352; riboflavin ($\mu g/kg$) 380, 580, 355 olarak bulunmuştur. Bu sütlerden yapılan kımızlarda ise yoğunluk (g/cm^3) 1.0283, 1.0292, 1.0282; kurumadde (%) 9.5, 10.3, 9.3; yağsız kurumadde (%) 7.9, 8.9, 7.9; yağ (%) 1.7, 1.6, 1.4; askorbik asit ($\mu g/kg$) 378, 346, 371; riboflavin ($\mu g/kg$) 635, 299, 670 olarak tespit edilmiştir.

Shaikhiev (1975), kısırak sütünde ve kımızda amino asit bileşimini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada materyal olarak 14 kısırak sütü ve farklı asitlikte (32 SH, 38.4 SH, 46.8 SH, 54.4 SH) 56 kımız örneğini incelemiştir. Yapılan analizler sonucunda kısırak sütünde ve kımızda 19 amino asit belirlenmiştir. Ayrıca kısırak sütünde bulunan 8 esansiyel amino asitten lisin ve valin dışındaki amino asitlerin, kımızın olgunlaşması sırasında çok az bir değişim gösterdiği ileri sürülmüştür. Araştırmada toplam azot, glutamik asit, prolin, serin, arginin, histidin, tirozin ve glisin içeriğindeki değişimin önemli olmadığı saptanmıştır.

Valiev vd (1980), püskürtmeli kurutucudan geçirilerek kurutulan kısırak sütünden kımız üretimi ile ilgili yaptıkları bir çalışmada kısırak süt tozu 1:10 oranında kaynatılmış saf suda çözünmüş, 40-45 °C'ye soğutulmuş ve % 3.5 oranında starter kültür aşılansak 20-24 SH asitliğe kadar inkübe edilmiştir. Elde edilen kımızın 3.83 pH asitlikte olduğu, % 3.6 laktoz ve 6.47 mg askorbik asit içerdiği tespit edilmiştir. Araştırmada elde edilen kımızların, taze kısırak sütünden üretilen kımızlardan belirgin bir farklılığı olmadığı da belirtilmiştir.

Urbisinov vd (1982) iki araştırma çiftliğinden temin ettiği 40 kımız örneğinde ortalama olarak kışın % 1.74 (%1.6-2.09), ilkbaharda %1.9 (% 1.8-1.98), yazın % 1.94 (%1.92-1.96) ve sonbaharda % 1.92 (%1.79-2.08), ortalama % 1.88 protein belirlemişlerdir.

Storch (1985), kısırak sütü ve bu sütü kullanarak üretilen kımızın özelliklerini belirlemiştir. Laktasyon boyunca (mayıs-kasım) 17 kısıraktan elde edilen sütler karıştırarak her ay periyodik analize tabi tutulmuştur. Bu analizlere göre kısırak sütlerinde pH 7.03, titrasyon asitliği 2.46 SH, yoğunluk 1.033 g/cm³, laktoz % 6.47, yağ % 1.05, kazein % 0.72, serum proteinleri % 0.5, proteoz pepton % 0.16 ve protein olmayan azot içeriği de % 0.17 olarak bulunmuştur. Aynı çalışmada bu kısırak sütlerinin kullanılması ile üretilen kımızlarda şişeleme sırasında 26-27 SH olan asitliğin fermentasyon sonrasında 40-52 SH'ya, bir haftalık depolama sonrasında ise 67-69 SH'ya ulaştığı saptanmıştır. Başlangıçta % 0.81-0.84 arasında değişen L(+) laktik asit içeriğinin depolama sonrasında % 1.24-1.33'e çıktığı tespit edilmiştir. Depolamanın birinci haftasında proteinlerin, özellikle de κ -kazein ve β -kazein'in hidrolize olduğu ayrıca toplam azot içinde protein olmayan azot içeriğinin % 16.9'dan % 39.6'ya çıktığı belirlenmiştir. Laktobasil sayısının bir gün sonra 400 milyon adet/ml'in üzerine çıktığı ve sonraki 8 hafta boyunca değişmediği; maya sayısının ise bir haftadan sonra hızlı bir şekilde düştüğü saptanmıştır.

Kımız üretimi sırasında laktoz, tiamin, B₁₂ vitamini ve biotin içeriği azalmakta; alkol, karbondioksit, protein olmayan azot (NPN) ve pantotenik asit içeriği ise artmaktadır. Ayrıca A, D, E, vitaminleri içeriğinde bir değişme olmadığı, C vitamini miktarında ise fermentasyon sırasında oluşan oksidasyon nedeniyle bir miktar düşüş meydana geldiği bildirilmiştir (Yaygın 1992).

Oda sıcaklığında muhafazası sırasında en fazla 2-3 gün dayanım süresine sahip olan kıımızda bu süreyi arttırmak amacıyla Ospanova (1975) yapmış olduğu çalışmada, pastörize ve çiğ kısırak sütüne *Streptococcus lactis* ve *L. delbrueckii spp bulgaricus* inoküle etmiş ve buna *Torulopsis* maya kültürü ilave etmiştir. Depolamanın 3., 5., 7., ve

14. günlerinde kımız örneklerinin laktoz, etanol, yağ ve laktik asit içerikleri ile titrasyon asitliği tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda pastörize kısrak sütünden üretilen kımızların optimum depolama sürelerinin 18-20 °C'de 14 gün, çiğ süttten yapılanların ise en fazla 7 gün olduğu bildirilmiştir.

2.2. İnek Sütünden Üretilen Kımız ile İlgili Araştırmalar

Bileşim bakımından çok farklı olması nedeniyle inek sütünün kımız üretiminde kullanılabilmesi için kısrak sütüne benzetilmesi gerekmektedir. Araştırmacılar bu benzetmeyi sağlamak için çeşitli yöntemler uygulamışlardır. Bu amaçla inek sütünün yağ içeriğinin düşürülmesi, içine su, peyniraltı suyu, şeker, askorbik asit ilavesi gibi işlemler yapılması önerilmektedir. Bu konuda yapılan araştırmaların sonuçları aşağıda sunulmuştur.

Tolmacheva (1956), yapmış olduğu bir çalışmada inek sütünü kısrak sütüne benzetmede iki farklı yöntem uygulamıştır. İnek sütünün kazein içeriğinin düşürülmesi ile kısrak sütüne benzetilmesini amaçlayan iki yöntemden ilkinde, bu amaçla inek sütüne su ilavesi yapılmış, diğerinde ise süte şeker ilavesinden sonra pankreatin ile kazeinin bir kısmı hidrolize edilmiştir.

Kısrak sütünün kısıtlı olmasının kımız üretiminde inek sütü kullanımını zorunlu hale getirdiğini belirten Lutskova (1958), inek sütünden kımız üretimi için basit bir metot geliştirmiştir. Bu metotta su ile seyreltilen yağsız inek sütüne şeker ilave edilmiştir.

Davidov ve Sokolovskii (1964) inek ve kısrak sütünden yapılan kımızların özelliklerini belirlemişler ve sonuç olarak her iki süt ile yapılan kımızların biyolojik değerinin yüksek olduğunu, her mevsim bulunabilmesi ve kısrak sütüne göre daha ucuz olması nedeniyle inek sütünün kımız üretimi için daha avantajlı olduğunu ileri sürmüşlerdir.

Khrisanfova (1966), inek sütünden kımız üretimine yönelik araştırmasında, yağlı alınmış inek sütünü, peyniraltı suyu ve sakaroz ilavesi ile kısırak sütüne benzetmiştir.

Seleznev ve Artykova (1971) tarafından yapılan bir çalışmada yağsız inek sütü, şeker katılarak kısırak sütüne benzetilmiştir.

Kısırak sütünün elde edilişindeki zahmet ve üretiminin sınırlı olması nedeniyle kımız üretimi için inek sütünün kullanılmasını öneren Gallmann ve Puhan (1978), inek sütünün kısırak sütüne benzetilmesinde ultrafiltrasyon (UF) yöntemiyle konsantre edilen peyniraltı suyunu kullanmışlardır. Araştırmacılar, kımız üretiminde kullanılacak inek sütünün bileşimini, süt ile konsantre peyniraltı suyu arasındaki orana göre ayarlamışlardır. Çizelge 2.2'de kısırak sütü ile kısırak sütüne benzetilmiş inek sütünün bileşimleri karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Çizelge 2.2. Kısırak sütü ile kısırak sütüne benzetilmiş inek sütünün bileşimlerinin karşılaştırılması (Gallmann ve Puhan 1978).

| Komponentler | Kısırak sütü, % | Modifiye edilmiş inek sütü, % |
|-------------------|-----------------|-------------------------------|
| Kurumadde | 10.1-11.4 | 9.15 |
| Yağ | 1.6-1.9 | 1.5 |
| Protein | 2-2.5 | 2 |
| Kazein | 1.1-1.3 | 1.05 |
| Serum proteinleri | 0.9-1.2 | 0.95 |
| Laktoz | 6.2-6.5 | 5 |
| Kül | 0.3-0.5 | 0.65 |

Kielwein ve Daun (1978), inek sütünden kımız üretimine yönelik yapmış olduğu araştırmasında yağsız inek sütü ve peyniraltı suyu proteinlerinden hazırlamış olduğu karışımı kımız üretiminde kullanmıştır.

Kımızın kısırak sütünün bulunmadığı zamanlarda da yapılabilmesi amacıyla Shamgin vd (1980) tarafından yapılan bir çalışmada, yağlı ve yağsız inek sütlerine peyniraltı suyu ilave edilmiş ve elde edilen karışım kımız üretiminde kullanılmıştır.

Klupsch (1985), inek sütünden yapılan kımızın karakteristik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada, peyniraltı suyu ile yağlı, az yağlı çiğ süttten hazırlanan karışıma laktoz, sakaroz veya β -D galaktozidaz ilave etmiştir

İnek sütünün kazein içeriğinin yüksek olmasından dolayı kımız üretimi için uygun olmadığını belirten Guan ve Brunner (1987), kımız üretiminde kullanılmak üzere uygun hale getirmek için inek sütüne tatlı peyniraltı suyu ile karıştırdıktan sonra sakaroz ilavesi yapmışlardır.

Kısrak sütüne benzetilerek inek sütünden yapılan kımızların özellikleri ile ilgili birçok araştırma yapılmıştır.

Pastukhova ve Dzhumok (1985), yağsız inek sütü ve peyniraltı suyundan hazırlanan karışıma krema ilave ettikten sonra kımız üretiminde kullanmışlar ve elde edilen kımızları olgunlaşma sürelerine bağlı olarak hafif (24 saat), orta (48 saat) ve sert (72 saat) olmak üzere 3 gruba ayırmışlardır. Araştırmacılar kımızlar için tavsiye edilen depolama sıcaklığının 6-8 °C olduğunu ve 6'sı yağlı, 3 yağsız inek sütü kullanılmak üzere toplam 9 formül ile kımız yapılabileceğini bildirmişlerdir.

Mahanta (1966), inek ve kısrak sütünden kımız üretimi ile ilgili yapmış olduğu bir çalışmada, laktik asit ve alkol fermentasyonu oranı ile *L. delbrueckii spp. bulgaricus*, *Str. thermophilus* ve laktozu fermente eden mayaların gelişimi arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma sonucunda laktik asit fermentasyonu sonucunda *Str. thermophilus* çoğalmasının 24 saat sonra hızla sifıra yaklaştığı bulunmuştur. Ayrıca inek ve kısrak sütlerinden yapılan kımızlarda asitliğin 5 gün sonra % 2 laktik asit düzeyine ulaştığı, alkol içeriğinin ise aynı sürede inek sütünden yapılanda % 1, kısrak sütünden yapılanda ise % 1.97 olduğu saptanmıştır. Araştırmacı sonuç olarak, laktoz içeriği yükseltilmiş inek sütünün kımız üretimi için uygun olduğunu belirtmiştir.

Selezneva ve Artykova (1971), inek sütünden elde edilen kımız örneklerinde olgunlaşma süresine bağlı olarak asitliğin 40-60 SH ve alkol miktarının % 0.1-1.0 arasında değiştiğini belirtmişlerdir

Gallmann ve Puhan (1978), kımız üretiminde kullandıkları inek sütünden hazırlanan karışımda % 5.91 düzeyinde olan laktozun miktarının, üretim sırasında yaklaşık 1/5'inin fermente olduğunu ve fermentasyon sonucunda bu miktarın % 14.7'in karbondioksite, % 29.4'ün etanole ve % 55.9'lik oranın ise laktik aside dönüştüğünü saptamışlardır. Üründeki % 0.3 etanol beklenen düzeylerde bulunmuştur. Bu değere maya fermentasyonu için uygun bir ısı ortamının yaratılması ile ulaşılmıştır.

Kielwein (1978) inek sütünden kımız üretiminde elde edilen son ürünün, kısrak sütünden yapılan kımız ile aynı tat ve görünüme sahip olduğunu bildirmiştir. Araştırmacı 3.8 ± 0.1 pH ve 36 ± 3 SH asitlikteki kızımların % 1.95 ± 0.2 alkol, % 0.324 (L+) laktik asit, % 0.086 (D-) laktik asit ihtiva ettiğini belirtmiştir.

Shamgin vd (1980), inek sütünden yapılan kımızın, üç günlük depolama süresi sonunda alkol içeriğinin % 0.9'dan % 2.3'e çıktığını, karbondioksit içeriğinin de % 0.3'e ulaştığını ve kısrak sütünden yapılan kımız ile aynı özellikleri gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Özer (1997) tarafından bildirildiğine göre Seleznev ve Artykova inek sütünden üretilen kızımları asitlik ve alkol içeriklerine göre;

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 alkol olmak üzere 3 sınıfa ayırmışlardır.

Özer (1997) inek sütünden kımız üretimi ile ilgili yapmış olduğu araştırmada, kızımlarda titrasyon asitliğini 44-57 SH; pH'yı 3.88-4.07; kurumadde miktarını % 7.021-9.387; yağ miktarını % 0.35-1.05; şeker miktarını % 2.788-5.482; kül miktarını % 0.703-0.854; toplam azot miktarını % 0.435-0.498; laktik asit miktarını 0.8146-0.957; vizkozite değerini 100-175 cP; tirozin değerini 0.4435-0.5174 mg/5 ml; alkol miktarını % 1.30-2.35 ve karbondioksit miktarını ise 127.5-164.9 mg/100 ml arasında bulmuştur.

Kımanın depolanma koşullarının ve raf ömrünün belirlenmesi amacıyla pek çok çalışma yapılmıştır.

Lutskova (1958), inek sütünden üretilen kımazların oda sıcaklığında ancak birkaç gün depolanabileceğini bildirmiştir.

Khrisanfova (1966), elde etmiş olduğu inek sütünden yapılan kımaz örneklerinin oda sıcaklığında optimum depolama süresinin 2 gün olduğunu ancak 6 güne kadar tüketilebileceğini tespit etmiştir.

Gallman ve Puhann (1978), inek sütünden kımaz üretimiyle ilgili araştırmaları sonucunda 2-4 °C'de depolanan kımanın, 6 hafta sonra bile tüketilebilir durumda olduğunu, ancak oda sıcaklığındaki depolamada ürünün stabilitesinin bozulduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar alkol fermentasyonunun çoğunun 10-15 °C'de depolama döneminde oluştuğunu, 4 °C'de 5 günlük bir depolamadan sonra kımanın bileşiminde pratik olarak pek bir değişimin olmadığını tespit etmişlerdir.

Klupsch (1985), renkli cam şişelere doldurmuş olduğu inek sütünden yapılan kımaz örneklerinin özel bir önlem olmadan oda sıcaklığında 4 hafta süre ile depolanabileceğini, buzdolabı sıcaklığında ise aylarca muhafaza edilebileceğini belirlemiştir.

Guan ve Brunner (1987), inek sütünden yapılan kımazların 4 °C'de 4 hafta boyunca istenilen özelliklerini koruduğunu tespit etmişlerdir.

2.3. Kımanın Tedavi Edici ve Antibakteriyal Özelliği ile İlgili Araştırmalar

Kımaz bazı hastalıkları iyileştirmek ve sağlıklı kalmak için de tüketilen bir içecektir.

Kımanın içerdiği laktik asit, alkol ve karbondioksit nedeniyle dolaşım, solunum ve sindirim sistemini stimüle ettiği ve hazmı kolaylaştırdığı belirtilmiştir. Ayrıca mide

sıvısı asitliğinin düşük olmasından dolayı rahatsız olan kişilerde pepsin, tripsin ve erepsin enzimlerinin miktarını artırarak sindirime yardımcı olduğu ve mide-bağırsak sisteminin aktif olarak çalışmasını sağladığı saptanmıştır (Berlin 1962).

Kımanın damar sertliğine engel olan lisin, trozin, triptofan ve glutamik asit gibi amino asitlerce zengin olduğu ve bunların uygun kombinasyonlarda bulunması nedeniyle bu hastalığın tedavisinde bir ilaç gibi kullanılabilceği bildirilmiştir (Yaygın 1992)

Kımız içildikten sonra idrar yapma isteği artmaktadır. Bu durum kımanın böbreklerin daha iyi çalışmasına ve vücudun temizlenmesine yardım ettiğini ortaya çıkarmaktadır (Yaygın 1992)

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

Kımanın tüberküloz tedavisi dışında gastrit, tifo, paratifo, dizanteri, hepatit, ve ülser tedavisinde de olumlu sonuçlar verdiği açıklanmıştır (Yaygın 1995)

Tuktarova (1968) çocuklarda hepatit hastalığının tedavisinde kımız kullanımı ile ilgili araştırmasında hastalığın farklı dönemlerinde bulunan, yaşları 3-14 arasında değişen toplam 60 çocuğu iki eşit gruba ayırarak bir gruba yalnız ilaç tedavisi, diğer gruba ise ilaç tedavisi ile birlikte günde 5 kez 100'er ml olmak üzere toplam 8-10 lt kımız vermiştir. Kımız verilen gruptaki hastaların semptomlarının kısa sürede ortadan kalktığı belirlenmiştir.

Akhmetova ve Enikeeva (1980) tarafından kalp damarlarında tıkanıklık olan 187 hastanın tedavisinde kımız kullanımının etkisini belirlemek amacıyla bir çalışma yapılmıştır. Hastaların 112'sine vitaminler, hormonlar, çeşitli ilaçlar ve fizik tedaviler uygulanırken 75 hastaya bunlarla birlikte günde üç kez 32-40 SH asitliğindeki kımız

verilmiştir. Araştırma sonucunda kandaki kolesterol miktarının kımız içenlerde % 10, kımız içmeyenlerde ise % 6 9 oranında düştüğü saptanmıştır.

Kronik mide ve bağırsak hastası yaşları 6-14 arasında değişen 30 çocuğun tedavisinde kımız kullanımının etkisini inceleyen Bychkova (1980), hastalara 20 gün süresince yaşa bağlı olarak günde 3 kez 50-200 g arasında değişen miktarlarda orta sertlikte kımız içirmiştir. Araştırmacı bu süre sonunda çocukların 20'sinde bazı semptomların ortadan kalktığını ve kan değerleri ile mide salgularının fonksiyonlarının normale döndüğünü belirlemiştir.

İdrar yolları ve böbrek tüberkülozunun tedavisinde kımız kullanımının etkisini araştıran Korzhavin vd (1980), 1972-1977 yılları arasında toplam 259 hastanın 84'üne sadece ilaç tedavisi, 175 hastaya ise ilaç tedavisi ile birlikte kımız içirmişlerdir. Çalışmalarının sonucunda kımızın ilaç tedavisini kolaylaştırdığını ve tedavinin etkisini arttırdığını saptamışlardır.

Makeeva vd (1980) 16-60 yaşlarında kronik enterokolitli hastaların 60 tanesine sadece tıbbi tedavi uygulamış, 96 hastaya ise tıbbi tedavi yanında 50-60 SH asitlikte kımız vermişlerdir. Kımızın verilme zamanı midenin salgılama aktivitesine bağlı olarak ayarlanmıştır. Günlük toplam 0 5-1 litre olmak üzere 26-30 gün boyunca kımız verilen hastalar kontrol grubuna göre daha fazla iyileşme göstermişlerdir. Bu çalışma kımızın kronik enterokolit hastalığında tedavi edici bir özelliğe sahip olduğunu ortaya çıkarmıştır.

Yapılan başka bir çalışmada, göğüs hastalıklarının tedavisinde normal ilaçla birlikte kımız tüketiminin ilaçların yan etkilerinden daha az etkilendikleri belirlenmiştir (Shamaev vd 1980)

Vakhitova ve Los'in (1980) kalp ve damar rahatsızlığı bulunan 67 hastada yaptıkları denemeler, kımız içiminin çeşitli semptomları azalttığını ve sadece ilaçla yapılan tedavilerde iyileşmenin daha az olduğunu göstermiştir.

Zhuravleva ve Makeeva (1980) safra kesesi iltihabı ve bağırsak iltihabının tedavisinde kımızın etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları araştırmada, 236 hastaya ilaç tedavisinin yanında kımız içirmiş, 120 hastaya ise sadece ilaç tedavisi uygulamışlardır. Kımız verilen hastalara kısrağ sütünden üretilen, 26-42 SH asitliğinde olan kımızdan 26-28 gün boyunca günde 0 5-1 lt verilmiştir. Tedavi sonucunda kımız içen hastaların yaşam fonksiyonlarında düzelme ve iyileşmenin daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Kımızın patojen mikroorganizmalar üzerindeki antimikrobiyal etkinliğini tespit etmek amacıyla da çeşitli araştırmalar yapılmıştır.

Khrisanfova (1970) yapmış olduğu araştırmada *Sacc. lactis*, *Sacc. cartilaginosus* ve *Mycoderma* bakterilerinin çeşitli suşlarının, *E. coli*, *B. mesentericus*, *B. mycoides*, *B. subtilis* ve *Bacterium prodigiosus* üzerine olan antimikrobiyal etkilerini belirlemiş, ayrıca inek ve kısrağ sütünden yapılan kımızların *Mycobacterium tuberculosis*'in gelişimini inhibe ettiğini tespit etmiştir.

Özer (1997) tarafından bildirildiğine göre Tolmacheva, kımızın antibiyotik özellikleri ile ilgili çalışmasında, kımızın *B. mesentericus* ve *E. coli*'ye karşı belirgin bir antibiyotik özellik gösterdiğini ve bu aktivitenin üretimde kullanılan süt türüne bağılı olmadığını saptamıştır.

Özer (1997) tarafından bildirildiğine göre Artykova ve Seleznev inek sütünden yapılan kımızların *E. coli*, *B. mesentericus*, *B. cereus*, *B. subtilis* ve *Serratia marcescens* gibi bakterilere karşı antibiyotik aktivitesini incelemişlerdir. Elde edilen veriler 1:2 oranında dilüe edilmiş kımızın bu mikroorganizmaların tümünün gelişmesini inhibe ettiğini göstermiştir. Ayrıca kımızın antibiyotik özelliğine karşı *B. cereus*'un oldukça duyarlı (1:50-1:80 dilusyon oranında inhibisyon), *B. subtilis*'in ise en dayanıklı mikroorganizma olduğu bildirilmiştir.

3. MATERYAL ve METOT

3.1. Materyal

3.1.1. Kımız üretiminde kullanılan sütler

Araştırmada kullanılan kısrak sütleri İzmir Kemalpaşa'da bulunan Alaş Kıımız Üretme Çiftliği'nden, keçi sütleri ise Antalya ili çevresindeki köylerden sağlanmıştır. İnek sütü olarak piyasada satılan Dimes sterilize sütleri kullanılmıştır. Kısrak sütleri sözü edilen çiftlikte 500 ml'lik plastik şişelerde dondurulduktan sonra izoleli kaplar içinde donmuş durumda laboratuvara getirilmiştir.

3.1.2. Süttozu ve peyniraltı suyu tozu

Araştırmada kullanılan % 94.5 kurumaddeli süttozu ve % 96 kurumaddeli peyniraltı suyu tozu Antalya'da bulunan Mis Süt A.Ş.'den temin edilmiştir.

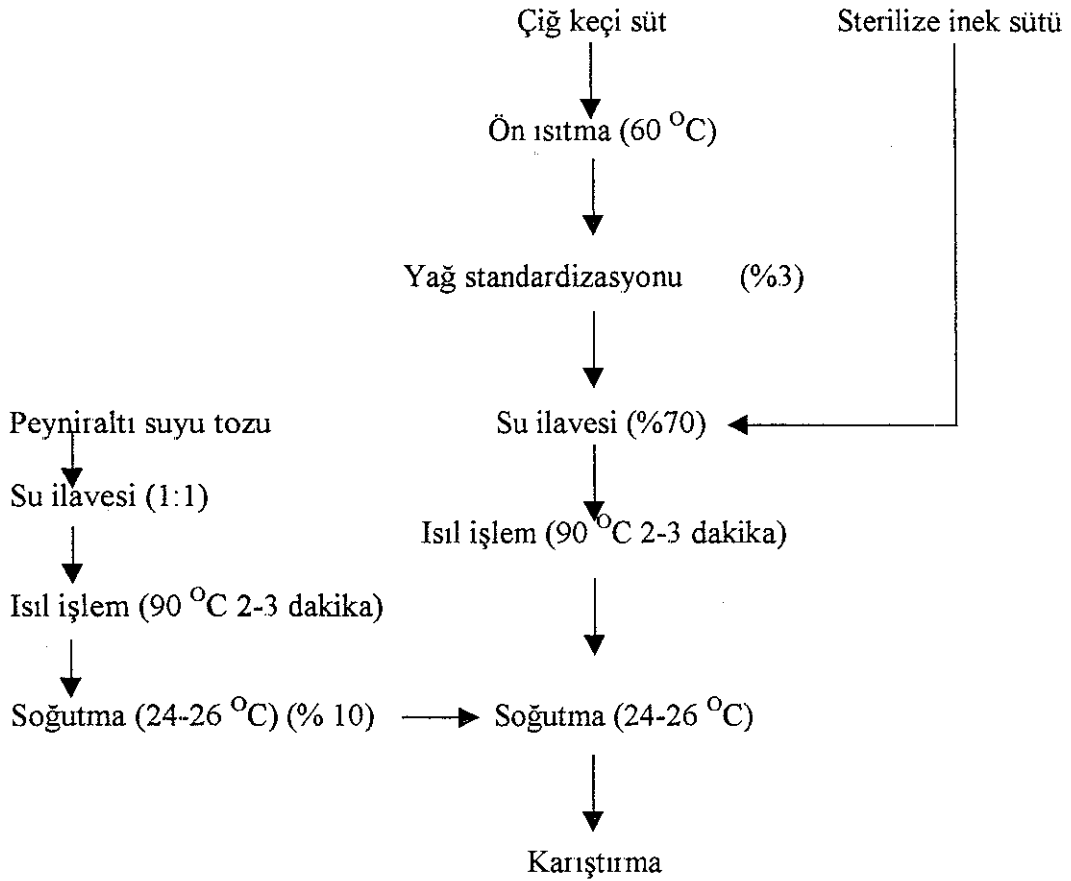
3.2. Metot

3.2.1. İnek ve keçi sütlerinin hazırlanması

İnek ve keçi sütlerinin kısrak sütüne benzetilmesinde iki farklı yöntem uygulanmıştır.

3.2.1.1. Kazein/laktoalbumin + laktoglobulin oranının benzetilmesi

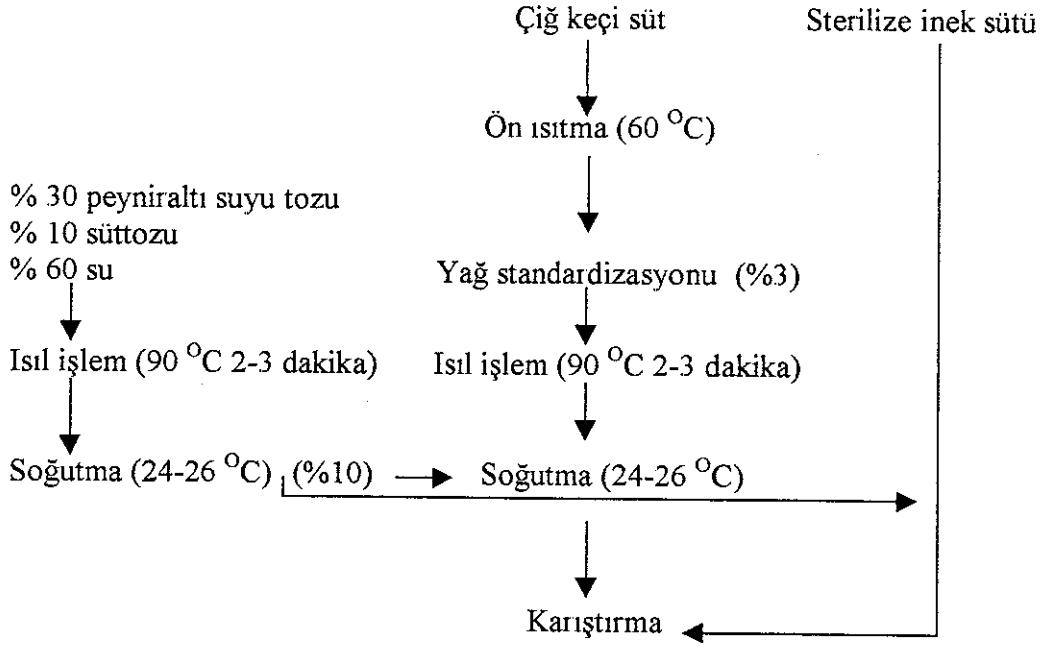
Önce inek sütü veya yağ oranı standardize edilmiş keçi sütüne % 70 oranında su katılmıştır. Sonra 90 °C'de 2-3 dakika ısıl işlem uygulanmış ve 24-26 °C'ye soğutulmuş bu süte % 10 oranında, 1:1 oranında sulandırılmış, ısıl işleme tabi tutulmuş, 24-26 °C'de peyniraltı suyu tozu katılmıştır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. İnek ve keçi sütlerinin protein içeriğinin kısırak sütüne benzetilmesi

3.2.1.2. Laktoz oranının benzetilmesi

İnek veya yağ oranı standardize edilmiş keçi sütlerinin laktoz oranının kısırak sütüne benzetilmesi için önce % 30 peyniraltı suyu tozu, % 10 süt tozu, % 60 su olacak şekilde bir karışım hazırlanmış ve hazırlanan bu karışım 90 °C'de 2-3 dakika ısıtılma tabi tutulup, 24-26 °C'ye soğutulmuştur. 90 °C'de 2-3 dakika ısıtılma uygulanıp 24-26 °C'ye soğutulan sütlere bu karışımdan % 10 ilave edilmiştir (Şekil 3.2)



Şekil 3 2. İnek ve keçi sütlerinin laktoz oranının kısrak sütüne benzetilmesi

3.2.2. Kımız mayasının hazırlanması

İzmir Alaş Kımız Üretim Çiftliği'nden sağlanan kısrak sütünden yapılmış kımız, ana kültür olarak kullanılmıştır. Bu ana kültürden laboratuvarında işletme kültürü hazırlanmıştır. Bunun için maya hazırlanması amacıyla %3.6 süttezu, %6.4 peyniraltı suyu tozu ve %90 sudan oluşan 1 lt'lik karışıma 90-92 °C'de 2-3 dakika ısıtma uygulanmıştır. Hemen oda sıcaklığına soğutulan karışıma pH'sı 5.6-5.7 olacak şekilde yaklaşık 150-200 ml ana kültür ilave edilmiş ve karıştırılmıştır. Bu yeni karışım 22 °C'de pH'sı 4.4-4.5'e gelinceye kadar yaklaşık 16-17 saat inkübasyona bırakılmış ve inkübasyon sonunda buzdolabına alınmıştır. Bu işlem her kımız üretiminde tekrarlanmıştır. Kımız üretiminde bir gün önce hazırlanan aktif maya kullanılmıştır.

3.2.3. Kımız üretimi

Araştırmanın yapılabilmesi için öncelikle kımızların üretilmesi ve bunun için de kımızların üretileceği bir kımız makinesine ihtiyaç duyulmuştur. Bu amaçla Antalya Sanayii Sitesi'nde kımız makinesi yaptırılmıştır. Kımızın üretim teknolojisinin özelliği

olarak sütün belirli zaman aralıklarında dövülerek karıştırılması gerekmektedir. Makine başlıca;

- 20 litrelik çift cidarlı tank (304 paslanmaz çelik)
- Redüktörlü elektrik motoru (1 5 Kw, 100 devir/dakika)
- Motor hız kontrol ünitesi (0-100 devir/dakika arası çalışabilen)
- Zaman kontrol ünitesi (programlanabilen, 1 dakikaya kadar duyarlı)
- Sıcaklık kontrol ünitesi (süt ve cidardaki su için iki adet, [-50°C]-[+150°C])
- Resistans (1 ¼)

parçalarından oluşmaktadır

Her iki yöntemle göre hazırlanan kısrak sütüne benzetilmiş inek ve keçi sütleri ile kısrak sütüne % 20 oranında maya ilave edilerek karıştırılmış ve kırmızı makinesine alınmıştır. Karışımlara, kırmızı makinesinde 22 °C'de 16 saat boyunca birer saat ara ile 15 dakika, dakikada 40 devir ile dövme işlemi uygulanmıştır. Oluşan kırmızların titrasyon asitlikleri ortalama 40±2 SH'ya ulaşıncaya üretime son verilmiştir. Her kırmızı üretiminde 7 ile 10 lt arasında süt kullanılmıştır.

3.2.4. Kırmızların depolanması

Üretim sonunda kırmızlar 200 ml'lik ağzı kapaklı, cam şişelere konulmuş ve 20 gün süre ile buzdolabı sıcaklığında (5±1 °C) depolanmıştır.

3.2.5. Örneklerin alınması ve analize hazırlanması

Sütler ve kısrak sütüne benzetilen inek ve keçi sütlerinden yapılan kırmızlar iyice karıştırıldıktan sonra 200 ml'lik ağzı kapaklı şişelere konulmuştur. Analizlerden önce şişeler çalkalanmıştır. Depolamanın her basamağında (1, 4, 8, 12, 16, 20. gün) fiziksel ve kimyasal analizler için 3 şişe, duyu analizler için 1 şişe olmak üzere toplam 4 şişe kırmızı alınmıştır. Analizlerden önce kırmızlar iyice karıştırılmıştır.

3.2.6. Uygulanan analizler

3.2.6.1. Çiğ kısırak, inek ve keçi sütü ile maya ilave edilmiş sütlere uygulanan analizler

a. **Toplam kurumadde:** T S.E. 1018 çiğ süt standardında belirtilen yöntemle göre saptanmıştır (Anonymous 1981).

b. **Süt yağı:** T S.E. 1018 çiğ süt standardında belirtilen Gerber yöntemi ile tespit edilmiştir (Anonymous 1981).

c. **Özgül ağırlık:** Piknometre yöntemi ile belirlenmiştir (Anonymous 1983)

d. **Titrasyon asitliği:** T.S.E. 1018 çiğ süt standardında belirtilen Soxhlet-Henkel yöntemi ile yapılmıştır (Anonymous 1981)

e. **pH:** WTW pH metre ile belirlenmiştir

f. **Kül:** Gravimetrik yöntemle saptanmıştır (Oysun 1991).

g. **Laktoz miktarı:** Lane-Eynon yöntemi ile belirlenmiştir (Anonymous 1983).

h. **Protein:** I.D.F. 20 B standardına göre Kjeldahl metodu ile saptanmıştır (Anonymous 1993).

i. **Tirozin değeri:** Spektrofotometrik olarak Hull'ın belirttiği yöntemle göre 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 süzümüştür. 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 destile 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 (Özer 1997)

3.2.6.2. Kıvizlara uygulanan analizler:

Örneklere depolamanın her basamağında (1., 4., 8., 12., 16. ve 20 gün) aşağıdaki analizler uygulanmıştır

- a. **Özgöl ağırlık:** Piknometre yöntemi ile tespit edilmiştir (Anonymous 1983)
- b. **Laktoz miktarı:** Lane-Eynon yöntemi ile belirlenmiştir (Anonymous 1983)
- c. **Titrasyon asitliği:** I S E. 1018 çiğ süt standardında belirtilen Soxhlet-Henkel yöntemi ile saptanmıştır (Anonymous 1981)
- d. **pH:** Dijital pH-metre (WTW) ile belirlenmiştir
- e. **Tirozin değeri:** Spektrofotometrik olarak Hull'ın belirttiği yöntemle göre saptanmıştır (Özer 1997)

g. Alkol: Piknometre yöntemi ile belirlenmiştir (Anonymous 1983) Kıviz örneklerinde CO₂ mevcut olduğu için çalkanarak ve filtre edilerek örneklerin CO₂'i giderilmiştir. 100 ml alınarak damıtma balonuna konan kıviz örnekleri, üzerine 50 ml damıtık su ilave edilerek rotari evaporatörde toplama kabına yaklaşık 100 ml toplanıncaya kadar damıtılmıştır. Elde edilen bu alkollü sıvının piknometre ile 20 °C'de özgül ağırlığı bulunmuştur. Piknometre ile bulunan özgül ağırlık karşılığı alkol miktarı çizelgeden % hacim olarak okunmuştur

h. Karbondioksit: Yazıcıoğlu ve Durgun'un (1976) belirttiği yöntemle göre saptanmıştır. Bir erlene iyice soğutulmuş kıviz 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 karbondioksitini uçurmak amacıyla ısıtılarak aynı işlemler yapılmış, sarf edilen 0.1 N HCl miktarı tespit edilmiş (b) ve hesaplamalar aşağıdaki gibi yapılmıştır.

$$A = 30 - \text{Sarf edilen } 0.1 \text{ N HCl miktarı (a)}$$

$$B = 30 - \text{Sarf edilen } 0.1 \text{ N HCl miktarı (b)}$$

$$\text{Karbondiyoksit miktarı (mg/100g)} = (A-B) \times 22$$

i. Kırmızların duyuşal niteliklerinin saptanması: Kırmızların duyuşal değeriendirilmesi, Bodyfelt vd'nin (1988) belirttiğı yöntemin modifiye edilmesi ile elde edilen puanlama sistemine göre (Çizelge 3.1) Bölümde 5 kişiden oluşan panelist grubu tarafından gerçekleştirilmiştir.

j. İstatistiksel değeriendirme: Araştırmada elde edilen sonuçlar varyans analizine tabi tutulmuş ve Duncan Çoklu Karşılaştırma Testi yapılarak önemli bulunan interaksiyonlar belirlenmiştir (Düzgüneş vd 1987)

Çizelge 3.1. Kıymız örneklerinin duyuşal niteliklerinin saptanmasında kullanılan puanlama ölçütleri (Bodyfelt vd 1988)

| ÖZELLİK | Yok | Hafif | Belirgin | Çok belirgin |
|------------------------|-----|-------|----------|--------------|
| AROMA | | | | |
| Buruk, kekremş | 10 | 7 | 5 | 3 |
| Acı | 10 | 8 | 5 | 2 |
| Pişmiş tat | 10 | 9 | 8 | 6 |
| Yabancı tat | 10 | 6 | 3 | 0 |
| Asitlik | 10 | 9 | 8 | 7 |
| Ferahlatıcı olmayan | 10 | 8 | 7 | 6 |
| Metalik/okside tat | 10 | 6 | 4 | 2 |
| Acı (Ransit) | 10 | 4 | 2 | 0 |
| Sirkemş tat | 10 | 7 | 5 | 2 |
| YAPI ve TEKSTÜR | | | | |
| Pıhtılı yapı | 5 | 4 | 3 | 2 |
| Gazlı yapı | 5 | 4 | 3 | 2 |
| Kumlu yapı | 5 | 4 | 3 | 2 |
| Topaklaşmış yapı | 5 | 4 | 3 | 2 |
| Aşırı viskoz | 5 | 4 | 3 | 2 |
| GÖRÜNÜŞ | | | | |
| Yağlı | 5 | 4 | 3 | 2 |
| Homojen olmayan | 5 | 4 | 3 | 2 |
| Serum ayrılması | 5 | 4 | 3 | 2 |
| Yabancı madde | 5 | 4 | 3 | 2 |

4. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

4.1. Kımız Üretiminde Kullanılan Kısarak, İnek ve Keçi Sütlerinin Bileşimleri

Kımız üretiminde hammadde olarak, 2 farklı kısarak sütü, 4 farklı inek sütü ve 4 farklı keçi sütü kullanılmıştır. Çizelge 4.1.'de üretimde kullanılan kısarak, inek ve keçi sütlerinin fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait ortalama değerler verilmiştir.

Çizelge 4.1. Kımız üretiminde kullanılan kısarak, inek ve keçi sütlerinin özellikleri

| | Kısarak sütü | İnek sütü | Keçi sütü | |
|-------------------------|--------------|------------|------------|-----------|
| Kurumadde % | 9.53±0.4 | 11.08±0.01 | 14.71±1.1 | |
| Asitlik | pH SH | 6.98±0.14 | 6.18±0.03 | 6.71±0.04 |
| | | 3.58±0.11 | 7.94±0.5 | 6.43±0.2 |
| Yağ % | 0.75±0.01 | 3±0 | 4.775±1.2 | |
| Tirozin değeri (mg/5ml) | 0.479±0.02 | 0.377±0.1 | 0.426±0.4 | |
| Özgül ağırlık | 1.0345±0.01 | 1.035±0 | 1.038±0.01 | |
| Kül % | 0.41±0.06 | 0.6±0 | 0.75±0.04 | |
| Protein % | 1.73±0.1 | 3.001±0.02 | 4.23±0.2 | |
| Laktoz % | 6.8±0.4 | 4.395±0.03 | 4.99±0.5 | |

4.2. Kımızlara İlişkin Analiz Sonuçları

Çizelge ve grafiklerde kımızlara ilişkin analiz sonuçları kısarak sütünden elde edilen kımızlar için A; kısarak sütüne metot 3 2 1 1'de belirtildiği şekilde benzetilen inek sütünden yapılan kımızlar için B1; kısarak sütüne metot 3 2 1 2'de belirtildiği şekilde benzetilen inek sütünden yapılan kımızlar için B2; kısarak sütüne metot 3 2 1 1'de belirtildiği şekilde benzetilen keçi sütünden yapılan kımızlar için C1; kısarak sütüne metot 3 2 1 2'de belirtildiği şekilde benzetilen keçi sütünden yapılan kımızlar için C2 olarak verilmiştir.

4.2.1. Titrasyon asitliği

Maya ilave edilen sütlerde ve kımızlarda saptanan titrasyon asitlikleri Çizelge 4.2.'de, bu asitlik değerlerini gösteren grafik ise Şekil 4.1'de gösterilmiştir. Çizelgede

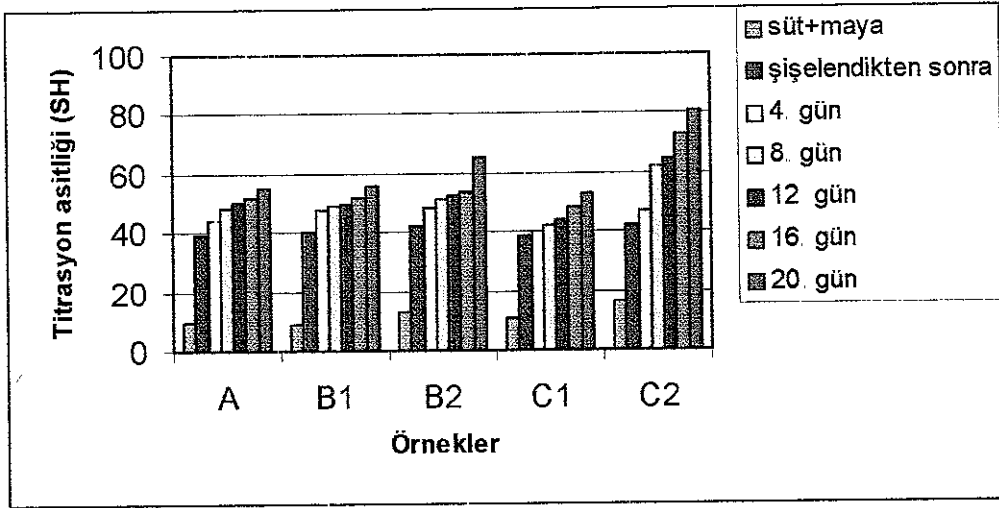
de görüldüğü gibi maya ilave edilen kısrak sütünde 9.35 SH olan asitlik şişelere konulan kıımızda 39.5 SH olarak saptanmıştır. Şişelere konulduktan sonra (4 ± 1 °C'de) depolanan kıımızın, depolama süresince fermentasyon devam ettiği için titrasyon asitliği artmış ve depolamanın 20. gününde 55 SH'ya ulaşmıştır.

Kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kısrak sütüne benzetilen inek sütüne, laktoz oranı kısrak sütüne benzetilen inek sütüne, kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kısrak sütüne benzetilen keçi sütüne ve laktoz oranı kısrak sütüne benzetilen keçi sütüne maya ilavesinden sonra titrasyon asitlikleri sırasıyla 8.75 SH, 12.8 SH, 10.6 SH ve 16 SH olarak tespit edilmiştir. Bu sütlerden üretilen kıımızların şişelere konulduktan sonraki ve depolamanın 20. günündeki titrasyon asitlikleri ise sırasıyla 40 SH, 55.5 SH; 42 SH, 65.5 SH; 39 SH, 53 SH; 42.5 SH ve 81 SH olarak saptanmıştır. Bu örneklerde de depolama döneminde fermentasyon devam etmiştir.

Çizelge 4.2 Fermentasyonun değişik dönemlerinde kıımızlarda ortalama titrasyon asitlikleri (SH) (n=2)

| Örnekler | Depolama süresi (gün) | | | | | | |
|----------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|--------------------|---------------------|
| | Süt+maya | Şişelendikten sonra | 4 gün | 8 gün | 12 gün | 16 gün | 20 gün |
| A | 9.35±0.2 | D 39.5±2.1 a | C 44.5±0.7 ab | BC 48±1.4 c | AB 50.5±0.7 bc | AB 52±1.4 b | A 55±0.5 cd |
| B1 | 8.75±0.4 | C 40±1.1 a | B 47.5±0.7 a | B 49±0.9 bc | B 50±2.1 bc | AB 52±1.4 b | A 55.5±0.7 cd |
| B2 | 12.8±0.4 | C 42±0.5 a | B 48.5±2.1 a | B 51±1.4 b | B 52.5±0.7 b | B 53.5±0.7 b | A 65.5±2.4 b |
| C1 | 10.6±0.9 | C 39±1.4 a | C 40±1.41 b | BC 42.5±2.1 d | ABC 44±2.8 d | AB 48±2.8 c | A 53±1.4 d |
| C2 | 16±1.8 | D 42.5±3.9 a | D 47±4.2 a | C 62±3.5 a | C 64.5±3.8 a | B 72.5±2.8 a | A 81±2.4 a |

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



Şekil 4 1 Fermentasyonun değişik dönemlerinde kımız örneklerinin ortalama titrasyon asitlikleri (SH)

Kımız örneklerinin depolama süresince titrasyon asitliklerine ait istatistiksel değerlendirilmesi Çizelge 4 2'de gösterilmiştir. Yapılan istatistiksel değerlendirme neticesinde üretim sonrası şişelenen kımız örnekleri arasındaki fark önemsiz ($p < 0.01$) iken depolama süresince bu farkın önemli ($p < 0.01$) olduğu ortaya çıkmıştır.

Kısrak sütünden ve laktoz oranı kısrak sütüne benzetilen inek sütünden üretilen kımızlarda depolamanın 12 gününden sonraki, kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kısrak sütüne benzetilen inek sütünden üretilen kımızda depolamanın 16 gününden sonraki artışlar önemsiz ($p < 0.01$) bulunurken, her iki yonteme göre kısrak sütüne benzetilen keçi sütünden üretilen kımızlarda ise depolamanın 20. gününde titrasyon asitliğindeki artış devam etmiştir.

Depolamanın 20 gününde laktoz oranı kısrak sütüne benzetilen keçi sütünden üretilen kımızlar en yüksek asitliğe ulaşırken, bunu laktoz oranı kısrak sütüne benzetilen inek sütünden üretilen kımız örnekleri izlemiştir. Depolamanın 20 gününde titrasyon asitliği bakımından kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kısrak sütüne benzetilen keçi ve inek sütünden üretilen kımızlar ile kısrak sütünden üretilen kımızlar arasındaki farkın önemsiz ($p < 0.01$) olduğu saptanmıştır.

Konu ile ilgili olarak Berlin (1962) 3 1 SH asitlikte olan kısrak sütünden üretilen kımızların şişelemeden önce 26.6 SH olan asitliğinin 72 saat sonra 57.8 SH'a ulaştığını ve 96 saatte değişmediğini belirtmiştir.

Yapılan bir çalışmada kımız örneklerinde asitliğin önce hızlı daha sonra ise yavaş artış gösterdiği ve 12. günden sonra 64 SH'da sabit kaldığı belirtilmiştir (Khrisanfova 1963).

Özer (1997) yapmış olduğu araştırmada hafif, orta ve sert kımızların titrasyon asitliklerinin sırasıyla depolamanın 1. gününde 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 değiştiğini saptamıştır.

Laktoz oranı kısrak sütüne benzetilen keçi sütünden üretilen kımız örnekleri hariç, diğer kımız örnekleri literatürdeki titrasyon asitliği değerlerine uygunluk göstermiştir. Laktoz oranı kısrak sütüne benzetilen keçi sütünden üretilen kımızda ki bu farklılığa, kullanılan sütün ve mayanın özelliği ile benzetmede kullanılan yöntem neden olmuştur.

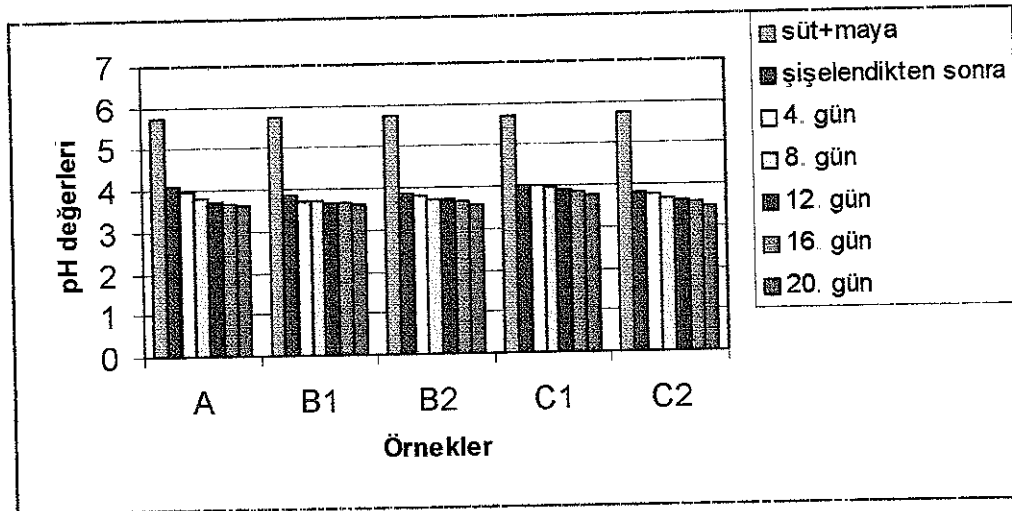
4.2.2. pH değeri

Maya ilave edilen sütlerde ve depolamanın 20. gününe kadar kımızlarda saptanan pH değerleri Çizelge 4.3'de, bu değerlere göre hazırlanan grafik ise Şekil 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.3 Fermentasyonun değişik dönemlerinde kımızlarda ortalama pH değerleri (n=2)

| Örnekler | Depolama süresi (gün) | | | | | | |
|----------|-----------------------|---------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|
| | Süt+maya | Şişelendikten sonra | 4 gün | 8 gün | 12 gün | 16 gün | 20 gün |
| A | 5.75 | A 4.08±0.1 a | B 3.95±0.01 a | C 3.82±0.01 b | D 3.74±0.02 b | E 3.65±0.01 b | E 3.62±0.03 b |
| B1 | 5.74 | A 3.87±0.02 c | B 3.74±0.01 c | B 3.7±0 cd | BC 3.68±0.03 c | CD 3.65±0.03 b | D 3.63±0.02 b |
| B2 | 5.74 | A 3.85±0.01 c | AB 3.81±0.1 b | C 3.73±0.04 c | CD 3.71±0.04 bc | D 3.67±0.04 b | E 3.57±0.02 c |
| C1 | 5.72 | A 4.01±0.1 b | AB 3.99±0.2 a | BC 3.95±0.1 a | C 3.91±0.1 a | D 3.86±0.02 a | E 3.77±0.01 a |
| C2 | 5.73 | A 3.8±0.03 d | A 3.76±0.03 bc | B 3.67±0.1 d | BC 3.63±0.1 d | C 3.59±0.02 c | D 3.5±0.1 d |

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



Şekil 4.2 Fermentasyonun değişik dönemlerinde kımız örneklerinde ortalama pH değerleri

Kımız örneklerinin fermentasyon süresi boyunca titrasyon asitliklerindeki artışa paralel olarak pH değerlerinde bir azalma saptanmıştır.

Tüm kımız örneklerinde şişelere konulduktan sonra 3.8-4.08 arasında değişen pH değerlerinin depolamanın 20. gününde 3.5-3.77 arasında değiştiği tespit edilmiştir.

Kıymız üretiminde kullanılan tüm sütlerin maya ilavesinden sonra birbirine çok yakın olan pH değerlerinin depolamanın 20 gününde laktoz oranı kıymız sütüne benzetilen inek ve keçi sütlerinden üretilen kıymızlarda daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Bu kıymızların titrasyon asitliğinin de diğer kıymızlardan yüksek değerlerde olması laktoz oranı kıymız sütüne benzetilen kıymız örneklerinin laktik asit bakterileri için daha uygun ortam oluşturduklarını göstermektedir.

Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda pH değerleri açısından kıymız sütünden üretilen kıymız ile diğer kıymızlar arasındaki farkın önemli olduğu ($p < 0.01$) bulunmuştur. Kıymız sütünden ve kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kıymız sütüne benzetilen inek sütünden üretilen kıymızlarda depolamanın 16. gününden sonraki pH düşüşü önemsiz ($p < 0.01$) iken, bu düşüşün diğer kıymızlarda önemli ($p < 0.01$) olduğu saptanmıştır.

Depolamanın 20. gününde ise kıymız sütünden üretilen kıymızın, kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kıymız sütüne benzetilen inek sütünden üretilen kıymız ile arasındaki fark önemsiz ($p < 0.01$), diğerleri ile arasındaki fark ise önemli ($p < 0.01$) olmuştur.

Konu ile ilgili olarak Artykova ve Seleznev (1969b), inek sütünden yapılan 3 günlük kıymızın pH'sının 3.7, Gallmann ve Puhan (1980) ise kıymızda pH'nın 4.0-3.6 arasında değiştiğini bildirmiştir.

Storch (1985), yapmış olduğu çalışmada kıymız örneklerinin pH'sının 3.4-3.6 arasında değiştiğini saptamıştır.

Özer (1997) hafif, orta ve sert kıymız örneklerinin pH değerlerinin sırasıyla depolamanın 1. gününde 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, ve 3.79-3.84 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

4.2.3. Alkol miktarı

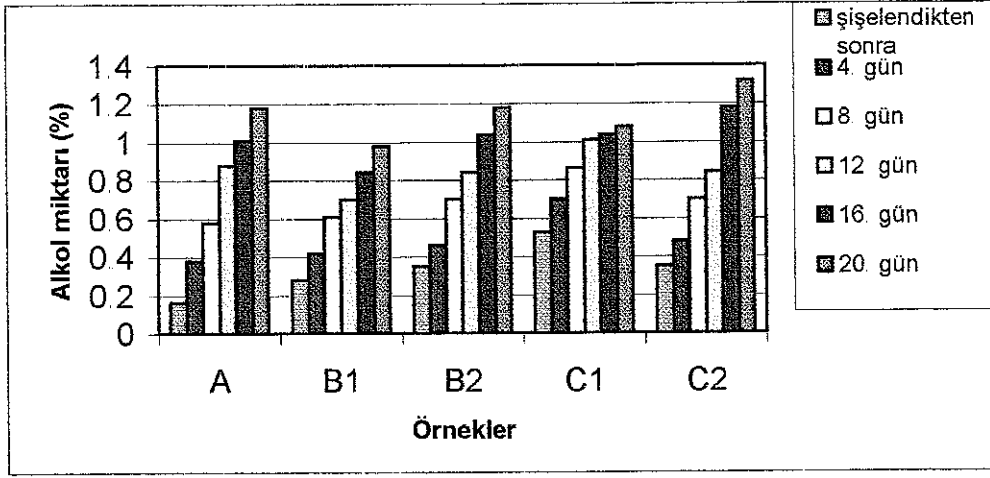
Fermentasyon döneminde laktoz, *Saccharomyces* cinsi mayaların etkisi ile parçalanarak etil alkole ve karbondioksit dönüşmektedir. Laktoz önce, laktaz enzimi ile glikoz ve galaktoza parçalanmakta, sonra bir mol glikoz veya galaktozdan iki mol etil alkol ve iki mol karbondioksit oluşmaktadır. Alkol fermentasyonu sırasında teorik olarak 100 g süt şekerinden 51.5 g etil alkol ve 48 g karbondioksit meydana gelmektedir. (Yaygın 1992).

Kıymız örneklerinde saptanan alkol miktarları Çizelge 4.4'de ve bu değerlere göre hazırlanan grafik ise Şekil 4.3'de verilmiştir. Maya ilavesinden sonra sütlerde alkol saptanmamıştır.

Çizelge 4.4. Fermentasyonun değişik dönemlerinde kıymızlarda alkol ortalama miktarları (%) (n=2)

| Örnekler | Depolama Süresi (gün) | | | | | | |
|----------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|---------------------|
| | Süt+maya | Şişelendikten sonra | 4. | 8. | 12. | 16. | 20. |
| A | - | F 0.16±0.03 c | E 0.38±0.1 b | D 0.58±0.04 c | C 0.88±0.1 b | B 1.01±0.1 c | A 1.18±0.1 b |
| B1 | - | E 0.28±0.1 b | D 0.42±0.01 b | C 0.61±0.1 bc | C 0.7±0.04 c | B 0.84±0.04 d | A 0.98±0.1 c |
| B2 | - | E 0.35±0.1 b | E 0.46±0.02 b | D 0.7±0.04 b | C 0.84±0.04 b | B 1.04±0.04 bc | A 1.18±0.1 b |
| C1 | - | F 0.53±0.1 a | E 0.7±0.04 a | D 0.86±0.1 a | C 1.01±0.1 a | B 1.04±0.1 bc | A 1.08±0.1 bc |
| C2 | - | F 0.35±0.1 b | E 0.48±0.1 b | D 0.7±0.04 b | C 0.84±0.04 b | B 1.18±0.1 a | A 1.32±0.1 a |

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



Şekil 4.3. Fermentasyonun değişik dönemlerinde kıımızlarda ortalama alkol değerleri (%)

Çizelgede de görüldüğü gibi kıırak sütününden yapılan kıımız örneklerinde şişelendikten sonra % 0.16 olan alkol miktarı depolamanın 20 gününde % 1.18'e kadar çıkmıştır. Bu değerler sırasıyla kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kıırak sütüne benzetilen inek sütününden üretilen kıımızda % 0.28 ile % 0.98; laktoz oranı kıırak sütüne benzetilen inek sütününden üretilen kıımızda % 0.35 ile % 1.18; kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kıırak sütüne benzetilen keçi sütününden üretilen kıımızda % 0.53 ile % 1.08 ve laktoz oranı kıırak sütüne benzetilen keçi sütününden üretilen kıımızda ise % 0.35 ile % 1.32 olarak saptanmıştır.

Tüm kıımız örneklerinde fermentasyon süresi boyunca alkol miktarı artmış ve en yüksek alkol miktarı laktoz oranı kıırak sütüne benzetilen keçi sütününden üretilen kıımızda tespit edilmiştir.

Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda sadece kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kıırak sütüne benzetilen inek sütününden üretilen kıımızda depolamanın 8 günü ile 12 günü arasındaki, kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kıırak sütüne benzetilen keçi sütününden üretilen kıımızda ise şişelendikten sonra depolamanın 4 gününe kadar olan artış önemsiz ($p < 0.01$) bulunmuştur.

Şişelendikten sonra ve depolamanın 12 gününe kadar laktoz oranı kısırak sütüne benzeten inek sütünden kımız örnekleri en yüksek alkol içeriğine sahip iken depolamanın 16. ve 20 günlerinde laktoz oranı kısırak sütüne benzeten keçi sütünden üretilen kıızlar en yüksek alkolü ihtiva etmiştir.

Depolamanın 20 gününde alkol miktarı bakımından kısırak sütünden yapılan kımız, kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kısırak sütüne benzeten keçi sütünden üretilen kımız ve laktoz oranı kısırak sütüne benzeten inek sütünden üretilen kımız arasındaki fark önemsiz ($p < 0.01$) bulunmuştur.

Berlin (1962) kıızın ambalajlanmadan önce % 0.28 oranındaki alkol içeriğinin fermentasyonun 24, 48, 72, ve 96 saatler sonunda sırasıyla % 1.05, % 1.70, % 1.93 ve % 2.40'a ulaştığını belirtmiştir.

Hafif, orta ve sert kıızlar için alkol oranlarını sırasıyla Kosikowski (1978) % 1.0, % 1.8 ve % 2.5; Koroleva (1988b) > % 0.6, % 1.1 ve % 1.6; Kurmann vd (1992) % 0.7-1.0, % 1.0-1.7 ve % 1.75-2.5; Yaygın (1992) ise % 1.0, % 1.0-1.5 ve > %3.0 olarak vermiştir.

Özer (1997) yapmış olduğu çalışmada hafif, orta ve sert kıızların alkol miktarının sırasıyla depolamanın 1 gününde % 0.9-1.30, % 1.40-1.45 ve % 1.85-2.35; depolamanın 15 gününde ise % 1.40-1.50, % 2.10 ve % 2.0-3.65 arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Genel olarak incelendiğinde tüm kımız örneklerinin alkol içeriği literatürde belirtilen değerlerin altında kalmıştır. Bunun sebepleri arasında kullanılan sütün ve mayanın özelliği ile üretim yöntemi sayılabilir.

4.2.4. Karbondioksit miktarı

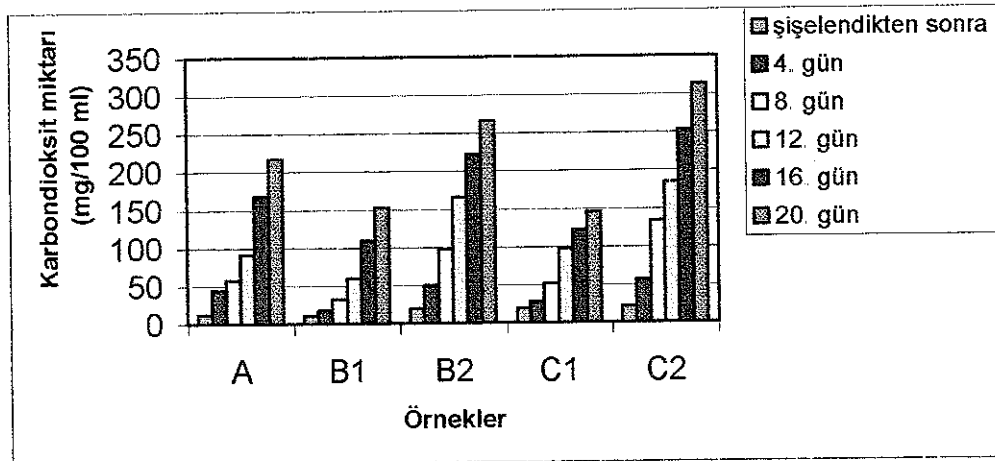
Kımız örneklerinde saptanan karbondioksit miktarları (mg/100 ml) Çizelge 4.5'de ve bu miktarlara göre hazırlanan grafik ise Şekil 4.4'de verilmiştir. Maya ilavesinden sonra sütlerde karbondioksit miktarı saptanmamıştır.

Çizelgede de görüldüğü gibi kıyıların şişelendikten sonra karbondioksit miktarlarının 11-21.2 mg/100 ml, depolamanın 20 gününde ise 145.2-313.5 mg/100 ml arasında değiştüğü belirlenmiştir

Çizelge 4.5 Fermentasyonun değişik dönemlerinde kıyılarda ortalama karbondioksit miktarları (mg/100 ml) (n=2)

| Örnekler | Depolama Süresi (gün) | | | | | | |
|----------|-----------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| | Süt+maya | Şişelendikten sonra | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 |
| A | - | E 12.1±1.6 c | DE 44±15.6 c | CD 57.4±12.2 c | C 91±29.7 c | B 168.3±4.7 c | A 217.2±25.7 c |
| B1 | - | D 11±3.1 c | D 17.6±0 e | CD 31.9±1 d | C 59.4±9.3 d | B 108.9±7.7 d | A 151.8±28 d |
| B2 | - | F 19.8±3.1 ab | E 50.1±13.2 abc | D 96.8±40.4 b | C 165.7±26.4 ab | B 222.2±31.1 b | A 266.2±65.3 b |
| C1 | - | C 19.3±3.8 ab | C 27.5±7.8 d | C 51.7±10.9 c | B 96.8±12.5 c | AB 122.1±26.4 d | A 145.2±9.3 d |
| C2 | - | E 21.2±12.4 a | E 56.8±12.5 a | D 133.5±25.3 a | C 184.3±9.8 a | B 252.7±10.9 a | A 313.5±7.8 a |

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



Şekil 4.4 Fermentasyonun değişik dönemlerinde kıyılarda ortalama karbondioksit miktarları (mg/100 ml)

Fermentasyon süresi boyunca tüm kımız örneklerinin karbondioksit miktarlarında süre ile orantılı olarak bir artış kaydedilmiştir.

Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda kısırak sütünden, kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kısırak sütüne benzetilen inek sütünden üretilen kımızlarda depolamanın 12, 16. ve 20. günleri arasındaki farkların, laktoz oranı kısırak sütüne benzetilen inek sütünden üretilen kımızda şişelendikten sonra ve depolamanın 4, 8, 12, 16. ve 20 günleri arasındaki farkların ve kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kısırak sütüne benzetilen keçi sütünden üretilen kımızda depolamanın 4, 8, 12, 16. ve 20 günleri arasındaki farkların önemli ($p<0.01$) olduğu bulunmuştur. Laktoz oranı kısırak sütüne benzetilen inek sütünden üretilen kımızda şişelendikten sonra, depolamanın 4 ve 8 günleri arasındaki farkın önemli olmadığı ($p<0.01$) tespit edilmiştir.

Depolamanın 20. gününde en yüksek karbondioksit miktarları laktoz oranı kısırak sütüne benzetilen inek ve keçi sütünden üretilen kımızlarda, en düşük karbondioksit miktarları ise kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kısırak sütüne benzetilen inek ve keçi sütünden üretilen kımızlarda tespit edilmiştir. Bu kımızların karbondioksit miktarı bakımından kısırak sütünden yapılan kımız ile aralarındaki fark önemli ($p<0.01$) bulunmuştur.

Artykova ve Seleznev (1969b) inek sütünden üretilen kımızlarda karbondioksit içeriğini 350 mg/100 ml olarak tespit etmiştir.

Gallmann ve Puhani (1980) tarafından UF yöntemi uygulanarak inek sütünden üretilen kımızların 152 mg/100 ml karbondioksit içerdiğini saptamışlardır.

Özer (1997) yapmış olduğu araştırmada hafif, orta ve sert kımız örneklerinin depolamanın 1. ve 15. günlerinde karbondioksit miktarlarını belirlemiştir. Buna göre depolamanın 1. gününde hafif, orta ve sert kımızların karbondioksit miktarları sırasıyla 155.3-156.4 mg/100 ml, 127.5-193.7 mg/100 ml ve 74.9-164.9 mg/100 ml;

depolamanın 15 gününde ise 88-161.5 mg/100 ml, 107.0-144.0 mg/100 ml ve 79.8-126.5 mg/100 ml olarak belirlemiştir

4.2.5. Tirozin değeri

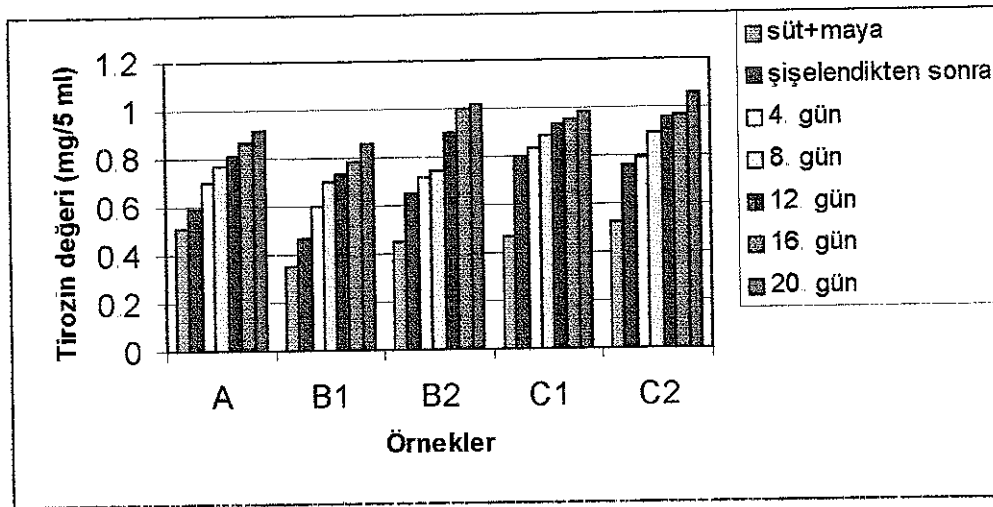
Proteolitik enzimlerin etkisiyle proteinlerdeki parçalanmayı gösteren tirozin değeri serbest durumdaki tirozin amino asidi miktarı ile ilgili bir değerdir. Kıımızın oluşumu ve depolanması sırasında proteinlerde meydana gelen parçalanmadan dolayı tirozin değeri artmaktadır (Yaygın 1992).

Deneme örneklerine ait tirozin değerleri Çizelge 4.6'da, bu değerlere göre hazırlanan grafik ise Şekil 4.5'de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi kısırak sütüne maya ilave edildiğinde 0.51 mg/5 ml olan tirozin değeri fermentasyon süresince artmış ve depolamanın 20. gününde 0.92 mg/5 ml'ye ulaşmıştır. 1. yöntem uygulanarak kısırak sütüne benzetilen keçi sütüne maya ilavesinde 0.352 mg/5 ml olan tirozin değeri üretilen kıımızlarda depolamanın 20. gününde 0.86 mg/5 ml'ye çıkmıştır. Bu değerler laktoz oranı kısırak sütüne benzetilen inek sütünden üretilen kıımızlar için 0.449 mg/5 ml, 1.02 mg/5 ml; kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kısırak sütüne benzetilen keçi sütünden üretilen kıımızlar için 0.463 mg/5 ml, 0.98 mg/5 ml ve laktoz oranı kısırak sütüne benzetilen keçi sütünden üretilen kıımızlar için ise 0.526 mg/5 ml ve 1.06 mg/5 ml olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.6 Fermentasyonun değişik dönemlerinde kıımızlarda ortalama tirozin değerleri (mg/5ml) (n=2)

| Örnekler | | | Depolama Süresi (gün) | | | | |
|----------|------------|---------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|
| | Süt+maya | Şişelendikten sonra | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 |
| A | 0.51±0.04 | E 0.59±0.1 b | D 0.7±0.1 b | CD 0.77±0.1 b | B 0.81±0.02 c | AB 0.87±0.02 b | A 0.92±0.1 c |
| B1 | 0.352±0.02 | D 0.47±0.1 c | C 0.6±0.01 c | B 0.7±0.03 c | B 0.73±0.01 d | AB 0.78±0.1 c | A 0.86±0.1 d |
| B2 | 0.449±0.1 | D 0.65±0.03 b | CD 0.72±0.02 b | C 0.74±0.1 bc | B 0.9±0.04 b | A 1±0.04 a | A 1.02±0.0 ab |
| C1 | 0.463±0.1 | C 0.8±0.02 a | C 0.83±0.01 a | BC 0.88±0.1 a | AB 0.93±0.01 ab | AB 0.95±0.02 a | A 0.98±0.1 b |
| C2 | 0.526±0.6 | C 0.76±0.02 a | C 0.79±0.01 a | B 0.89±0.03 a | B 0.96±0.02 a | B 0.97±0.01 a | A 1.06±0.1 a |

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



Şekil 4.5 Fermentasyonun değişik dönemlerinde kıımızlarda ortalama tirozin değerleri (mg/5ml)

Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda tüm kıımız örneklerinde şişelendikten sonraki tirozin değerleri ile depolamanın 20. günündeki tirozin değerleri arasındaki fark önemli (p<0.01) bulunmuştur.

Şişelere dolum sonrasında tirozin değerleri bakımından kısrak sütünden üretilen kımız ile laktoz oranı kısrak sütüne benzetilen inek sütünden üretilen kımız; kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kısrak sütüne benzetilen inek sütünden üretilen kımız ile laktoz oranı kısrak sütüne benzetilen keçi sütünden üretilen kımız arasındaki farklılık önemsiz ($p<0.01$), depolamanın 20. gününde ise bu farkların önemli ($p<0.01$) olduğu belirlenmiştir.

Kısrak sütünden ve kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kısrak sütüne benzetilen inek ve keçi sütlerinden üretilen kımızlarda depolamanın 16 gününden sonraki tirozin değerlerindeki artışın, laktoz oranı kısrak sütüne benzetilen inek sütünden üretilen kımızda ise depolamanın 12. gününden sonraki artışın önemsiz ($p<0.01$) olduğu tespit edilmiştir. Kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kısrak sütüne benzetilen keçi sütünden üretilen kımızda depolamanın 16 günü ile 20 günü arasındaki farkın önemli ($p<0.01$) olduğu saptanmıştır.

Konu ile ilgili olarak Özer (1997) yapmış olduğu araştırmada hafif, orta ve sert kımız örneklerinin depolamanın 1 ve 15 günlerinde tirozin içeriklerini saptamıştır. Buna göre hafif, orta ve sert kızımların tirozin miktarları 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 olarak bildirmiştir.

4.2.6. Özgül ağırlık

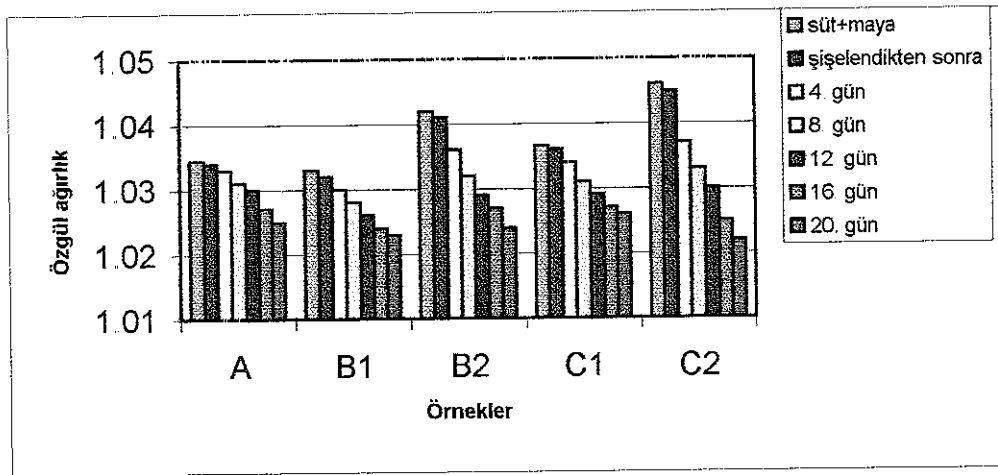
Kımız örneklerinde saptanan özgül ağırlıklar Çizelge 4.7'de ve bu özgül ağırlıklara göre hazırlanan grafik ise Şekil 4.6'da gösterilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi kısrak sütüne maya ilave edildiğinde 1.0345 olan özgül ağırlığı, üretilen kımızda şişelendikten sonra 1.034 ve depolamanın 20. gününde 1.025 olarak tespit edilmiştir. Bu değerler kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kısrak sütüne benzetilen inek sütünden üretilen kımızda, 1.033, 1.032 ve 1.023; laktoz oranı kısrak sütüne benzetilen inek sütünden üretilen kımızda, 1.042, 1.041 ve 1.024; kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kısrak sütüne benzetilen keçi sütünden üretilen

kımızda, 1 0365, 1 036 ve 1 026 ve laktoz oranı kısarak sütüne benzetilen keçi sütünden üretilen kıımızda ise 1.046, 1.045 ve 1.022 olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.7. Fermentasyonun değişik dönemlerinde kıımızlarda ortalama özgül ağırlık değerleri (n=2)

| Örnekler | Depolama Süresi (gün) | | | | | | |
|----------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|
| | Süt+maya | Şişelendikten sonra | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 |
| A | 1 0345±0 1 | A 1 034±0 01 d | A 1 033±0 01 bc | AB 1 031±0 01 ab | AB 1 030±0 01 a | BC 1 027±0 03 a | C 1 025±0 03 a |
| B1 | 1 033±0 1 | A 1 032±0 01 d | AB 1 030±0 01 c | B 1 028±0 01 b | BC 1 026±0 01 b | C 1 024±0 01 b | C 1 023±0 01 a |
| B2 | 1 042±0 02 | A 1 041±0 01 bc | B 1 036±0 01 a | BC 1 032±0 01 ab | C 1 029±0 01 ab | CD 1 027±0 01 a | D 1 024±0 1 a |
| C1 | 1 0365±0 1 | A 1 036±0 01 cd | AB 1 034±0 01 bc | B 1 031±0 1 ab | BC 1 029±0 01 ab | C 1 027±0 01 a | C 1 026±0 01 a |
| C2 | 1 046±0 1 | A 1 045±0 01 a | B 1 037±0 02 a | BC 1 033±0 02 a | C 1 030±0 02 a | D 1 025±0 02 ab | D 1 022±0 01 a |

*Aynı sütunda farklı harfleri (küçük) taşıyan değerler arasındaki farklılık önemlidir (p<0.05) Aynı satırdaki farklı harfleri (büyük) taşıyan aynı özelliğe ait değerler arasındaki farklılık önemlidir (p<0.05)



Şekil 4.6. Fermentasyonun değişik dönemlerinde kıımızlarda ortalama özgül ağırlık

Kımız örneklerinin özgül ağırlıklarında fermentasyon süresi ile orantılı olarak azalma tespit edilmiştir. Bu azalma fermentasyon süresince karbondioksit miktarının ve

kariştırma ile kımız içindeki havanın artmasından ileri gelmektedir. Böylece hacim artmakta ve özgül ağırlık azalmaktadır.

Yapılan istatistiksel değerlendirme sonuçlarına göre tüm kımız örnekleri için şişelendikten sonraki değerler ile depolamanın 20 günündeki değerler arasındaki fark önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur

Kımız rnekleri şişelendikten sonra sadece kısrak sütünden üretilen kımız ile kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kısrak sütüne benzetilen inek ve keçi sütünden üretilen kımızların özgül ağırlık değerleri arasındaki fark önemsiz ($p < 0.05$), depolamanın 20. gününde ise tüm kımız örnekleri için bu fark önemsiz ($p < 0.05$) bulunmuştur.

Konu ile ilgili olarak Berlin (1962) süte maya ilave edildiğinde $1.027 \text{ (g/cm}^3\text{)}$ olan yoğunluğun üretilen kımızlarda şişelenmeden önce $1.026 \text{ (g/cm}^3\text{)}$, 24 saat sonra $1.023 \text{ (g/cm}^3\text{)}$, 48 saat sonra $1.015 \text{ (g/cm}^3\text{)}$, 72 saat sonra $1.013 \text{ (g/cm}^3\text{)}$ ve 96 saat sonra $1.01 \text{ (g/cm}^3\text{)}$ olduğunu bildirmiştir.

Storch (1985), yapmış olduğu araştırmada kımızların özgül ağırlıklarının $1.02-1.0233$ arasında değiştiğini saptamıştır.

Depolamanın 20 gününde kımız örneklerinin özgül ağırlıkları literatürdeki değerlere uygunluk göstermiştir.

4.2.7. Laktoz miktarı

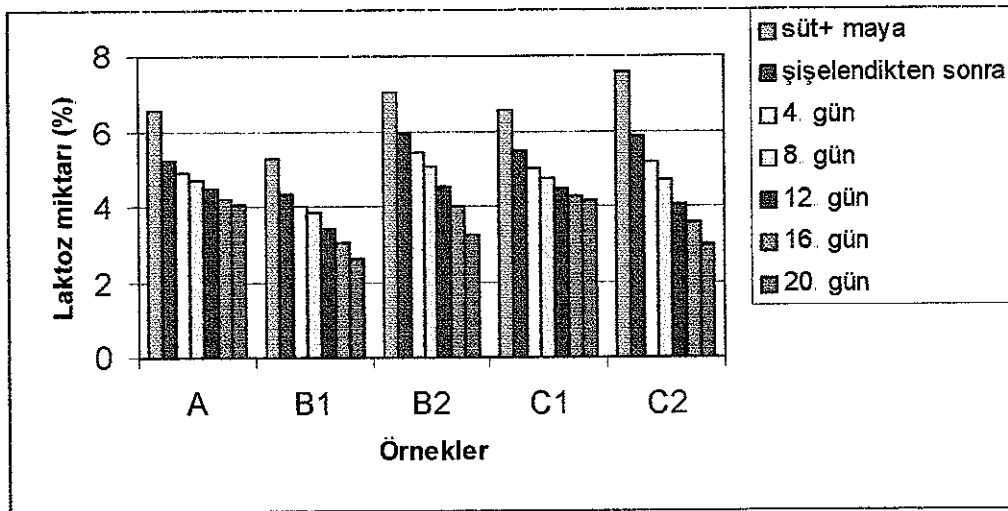
Kımız rneklerinin fermentasyonun değişik dönemlerine ait laktoz miktarları izelge 4.8'de ve bu değerlere göre hazırlanan grafik ise şekil 4.7'de verilmiştir. Çizelgede de görüldüğü gibi kısrak sütüne maya ilavesinden sonra % 6.58 olan laktoz miktarı, üretilen kımız şişelendiğinde % 5.25 ve depolamanın 20. gününde % 4.08 olarak saptanmıştır.

Kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı ve laktoz oranı kırsak sütte benzetilen inek sütünde maya ilavesinden sonra sırasıyla % 5.26 ve % 7.03 olan laktoz miktarı, üretilen kırmızlar şişelendiğinde % 4.32 ve % 5.91, depolamanın 20 gününde ise % 2.61 ve % 3.26 olarak bulunmuştur. Bu değerler kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı ve laktoz oranı kırsak sütte benzetilen keçi sütlerinden üretilen kırmızlarda ise sırasıyla % 6.58 ve % 7.6; % 5.47 ve % 5.88; % 4.18 ve % 2.97 olarak tespit edilmiştir.

Çizelge 4.8. Fermentasyonun değişik dönemlerinde kırmızlarda ortalama laktoz miktarları (%) (n=2)

| Örnekler | Süt+maya | Şişelendikten sonra | Depolama Süresi (gün) | | | | |
|----------|----------|---------------------|-----------------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 |
| A | 6.58±0.1 | 5.25±0.2 a | 4.91±0.2 a | 4.72±0.1 a | 4.5±0.1 a | 4.22±0.1 a | 4.08±0.1 a |
| B1 | 5.26±0.1 | 4.32±0.2 b | 4.01±0.1 b | 3.84±0.2 b | 3.42±0.1 b | 3.03±0.1 b | 2.61±0.03 b |
| B2 | 7.03±0.1 | 5.91±0.1 a | 5.45±0.1 a | 5.07±0.1 a | 4.51±0.1 a | 4.02±0.03 a | 3.26±0.2 b |
| C1 | 6.58±0.4 | 5.47±0.1 a | 5.01±0.1 a | 4.73±0.1 a | 4.47±0.1 a | 4.28±0.2 a | 4.18±0.03 a |
| C2 | 7.6±0.1 | 5.88±0.3 a | 5.17±0.4 a | 4.68±0.3 a | 4.05±0.4 ab | 3.57±0.1 ab | 2.97±0.2 b |

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



Şekil 4.7. Fermentasyonun değişik dönemlerinde kırmızlarda ortalama laktoz miktarları (%)

Fermentasyon sürecine bağlı olarak kımız örneklerinin laktoz içeriklerinde bir azalma görülmektedir. Laktoz içeriğindeki bu azalmanın sebebi fermentasyon sırasında süt asidi bakterilerinin ve mayaların laktozu, laktik asit, alkole ve karbondioksite dönüştürmesidir.

Yapılan istatistiksel değerlendirmede tüm kımız örnekleri için laktoz miktarı açısından şişelere dolum ile depolamanın 20. günü arasındaki farklılık önemli ($p < 0.01$) bulunmuştur. Şişelere doldurulan kımızların kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kısırak sütüne benzetilen inek sütünden üretilen kımız hariç diğer kımızlar arasındaki fark önemsiz ($p < 0.01$) bulunmuştur. Depolamanın 20. gününde ise kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı ve laktoz oranı kısırak sütüne benzetilen inek sütünden üretilen kımızlar ile laktoz oranı kısırak sütüne benzetilen keçi sütünden üretilen kımız arasındaki farkın önemsiz ($p < 0.01$); aynı şekilde kısırak sütünden üretilen kımız ile kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kısırak sütüne benzetilen keçi sütünden üretilen kımız arasındaki farkın da önemsiz ($p < 0.01$) olduğu tespit edilmiştir.

Elde edilen sonuçlar yapılan diğer çalışmalarda tespit edilen verilere benzer bulunmuştur. Konu ile ilgili olarak Berlin (1962), kısırak sütünde % 6.6 laktoz miktarının kımızlarda şişeleme aşamasından önce % 5.6 olduğunu ve bu değerin 24 saat sonra % 3.95'e 48 saat sonra % 3.3'e, 72 saat sonra % 2.8'e ve 96 saat sonra % 2.6'ya düştüğünü belirtmiştir.

Özer (1997) yapmış olduğu araştırmada inek sütünden üretilen kımızlarda depolamanın 1. gününde % 2.632 olan laktoz miktarının depolamanın 15. gününde % 1.263'e düştüğünü saptamıştır.

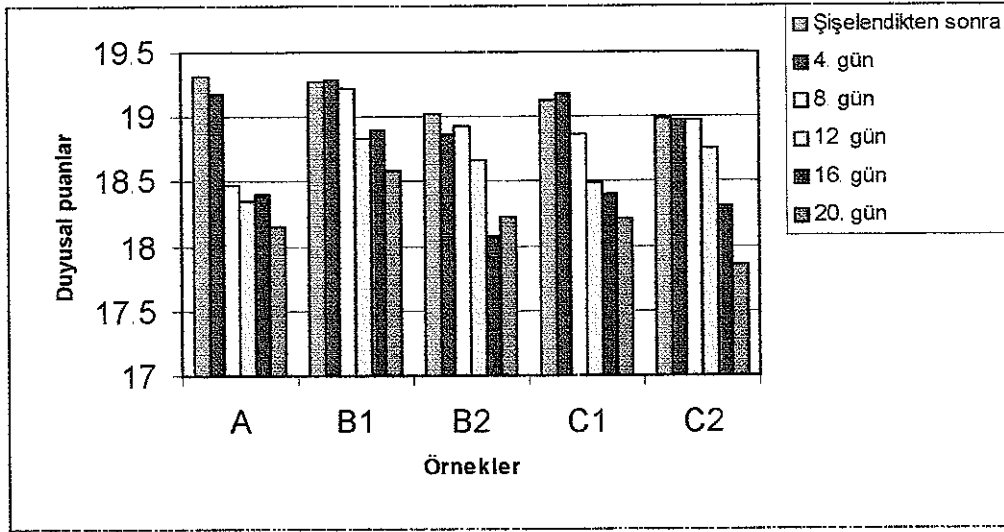
4.2.8. Duyusal nitelikler

Kımızların duyusal değerlendirmesi Bölümümüzde oluşturulan 5 kişilik panelist grup tarafından Bodyfelt vd'nin (1988) belirttiği yöntemin modifiye edilmesi ile oluşturulan puanlamaya göre yapılmıştır. Elde edilen ortalama puanlar değerlendirmeye alınan niteliklerle birlikte Çizelge 4.9'da ve bu değerlere göre hazırlanan grafik ise Şekil 4.8'de verilmiştir.

Çizelge 4.9. Fermentasyonun değişik dönemlerinde kırmızı örneklerinin duyusal niteliklerine ilişkin ortalamaya değerler, (n=2)

| Özellik | Örnekler | Fermentasyon Dönemi | | | | | | | | | |
|-------------------------|----------|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|--|--|--|
| | | Şişelendikten sonra | 4. gün | 8. gün | 12. gün | 16. gün | 20. gün | | | | |
| Aroma (Tam puan 10) | A | 9.314±0.3 | 9.175±0.5 | 8.525±0.1 | 9±0.4 | 9.05±0.5 | 9.15±0.1 | | | | |
| | B1 | 9.518±0.1 | 9.373±0.2 | 9.324±0.2 | 9.984±0.5 | 9.107±0.3 | 9.127±0.4 | | | | |
| | B2 | 9.652±0.2 | 9.328±0.2 | 9.484±0.3 | 9.239±0.4 | 9.75±0.3 | 8.894±0.7 | | | | |
| | C1 | 9.209±0.5 | 9.535±0.3 | 9.514±0.3 | 9.125±0.3 | 8.903±0.6 | 8.703±0.5 | | | | |
| | C2 | 9.405±0.3 | 9.361±0.3 | 9.395±0.2 | 9.171±0.2 | 8.94±0.5 | 9.118±0.5 | | | | |
| Yapı (Tam puan 5) | A | 5±0 | 5±0 | 4.98±0.1 | 4.925±0.1 | 4.5±0.1 | 4.5±0 | | | | |
| | B1 | 4.98±0.1 | 4.96±0.1 | 5±0 | 4.98±0.1 | 4.98±0.1 | 4.7±0.3 | | | | |
| | B2 | 4.74±0.1 | 4.64±0.1 | 4.64±0.1 | 4.62±0.1 | 4.54±0.1 | 4.56±0.1 | | | | |
| | C1 | 4.91±0.1 | 4.91±0.2 | 4.8±0.1 | 4.91±0.1 | 4.8±0.1 | 4.91±0.2 | | | | |
| | C2 | 4.64±0.3 | 4.68±0.1 | 4.72±0.1 | 4.7±0.1 | 4.58±0.1 | 4.26±0.4 | | | | |
| Görünüş (Tam puan 5) | A | 5±0 | 5±0 | 4.975±0.0 | 4.925±0 | 4.45±0.2 | 4.5±0 | | | | |
| | B1 | 4.875±0.1 | 4.95±0.1 | 4.9±0.2 | 4.875±0.2 | 4.8±0.1 | 4.75±0.3 | | | | |
| | B2 | 4.625±0.3 | 4.875±0.1 | 4.9±0.1 | 4.8±0.1 | 4.775±0.1 | 4.775±0.1 | | | | |
| | C1 | 5±0 | 4.725±0.3 | 4.55±0.2 | 4.4±0.2 | 4.7±0.3 | 4.6±0.3 | | | | |
| | C2 | 4.925±0.2 | 4.975±0.1 | 4.85±0.2 | 4.875±0.1 | 4.775±0.1 | 4.525±0.3 | | | | |
| Toplam (Tam puan 20) | A | 19.31±0.3 | 19.18±0.5 | 18.48±0.1 | 18.35±0.4 | 18.4±0.7 | 18.15±0.1 | | | | |
| | B1 | 19.27±0.3 | 19.29±0.3 | 19.22±0.3 | 18.84±0.6 | 18.89±0.6 | 18.58±0.5 | | | | |
| | B2 | 19.02±0.4 | 18.87±0.3 | 18.93±0.4 | 18.66±0.5 | 18.07±0.5 | 18.23±0.8 | | | | |
| | C1 | 19.12±0.8 | 19.17±0.8 | 18.86±0.6 | 18.49±0.4 | 18.4±0.8 | 18.21±0.8 | | | | |
| | C2 | 18.99±0.6 | 18.97±0.5 | 18.97±0.4 | 18.75±0.2 | 18.3±0.7 | 17.85±0.8 | | | | |

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



Şekil 4.8 Fermentasyonun değişik dönemlerinde kımız örneklerinin ortalama duyu puanları

Deneme kımızlarının aroma puanları ele alındığında şişelere dolun aşamasında kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kısırak sütüne benzetilen keçi sütünden üretilen kımız en yüksek puanı alırken; depolamanın 4 ve 8 gününde laktoz oranı kısırak sütüne benzetilen inek sütünden üretilen kımız; depolamanın 12 gününde kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kısırak sütüne benzetilen inek sütünden üretilen kımız; depolamanın 16 gününde kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kısırak sütüne benzetilen keçi sütünden üretilen kımız ve depolamanın 20. gününde ise kısırak sütünden üretilen kımız örnekleri en yüksek puanı almıştır.

Araştırma materyali olan kımız örneklerinin yapı puanları ele alındığında şişelere doldurulduktan sonra ve depolamanın 4 gününde kısırak sütünden üretilen kımız; depolamanın 8, 12 ve 16 günlerinde kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kısırak sütüne benzetilen inek sütünden üretilen kımız; depolamanın 20 gününde ise laktoz oranı kısırak sütüne benzetilen inek sütünden üretilen kımız örnekleri en yüksek puanı almıştır.

Duyusal değerlendirmede dikkate alınan diğer bir nitelik olan görünüş bakımından deneme örnekleri incelendiğinde şişelere dolun aşamasında, depolamanın 4, 8 ve 12 günlerinde kısırak sütünden üretilen kımız; depolamanın 16 gününde kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kısırak sütüne benzetilen inek sütünden üretilen kımız ve depolamanın 20 gününde ise kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kısırak sütüne benzetilen keçi sütünden üretilen kımız örnekleri en yüksek puanı almıştır.

Sonuç olarak panelist grup tarafından yapılan değerlendirmede toplamda en yüksek puanı kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kısırak sütüne benzetilen inek sütünden üretilen kımız almıştır. Bu kımızı sırasıyla, kısırak sütünden üretilen kımız, kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kısırak sütüne benzetilen keçi sütünden üretilen kımız, laktoz oranı kısırak sütüne benzetilen inek sütünden üretilen kımız ve laktoz oranı kısırak sütüne benzetilen keçi sütünden üretilen kımız izlemiştir.

Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda tüm kımız örneklerinde fermentasyon süresi uzadıkça beğenin azaldığı tespit edilmiştir. Tüm kımızlar için şişelere dolun aşamasında verilen puanlar ile depolamanın 20 gününde verilen puanlar arasındaki fark önemli ($p < 0.01$) olmuştur.

Çizelge 4.9 ve Şekil 4.8 incelendiğinde kımız örneklerine panelistler tarafından verilen puanların birbirine yakın olduğu görülmektedir. Ancak laktoz oranı kısırak sütüne benzetilmiş inek ve keçi sütlerinden üretilen kımızların yağ ve titrasyon asitliklerinin yüksek, kısırak sütünden üretilen kımızın karakteristik tat ve aromasından uzak ve diğer kımız örneklerine göre daha viskoz olmalarından dolayı bu yöntemle göre kısırak sütüne benzetilen inek ve keçi sütünden kımız üretilmeyeceği saptanmıştır. Kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kısırak sütüne benzetilen keçi sütünden üretilen kımızların, kısırak sütünden üretilen kımızın karakteristik tat ve aromasından uzak ve titrasyon asitliklerinin yüksek olmasından dolayı kımız üretiminde kullanılmayacağı belirlenmiştir. Kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kısırak sütüne benzetilen inek sütünden üretilen kımızların ise kısırak sütünden üretilen kımızların aroma, yapı ve görünüşüne benzerlik gösterdiği ve bu özelliklerine bağlı olarak kımız yapımında kullanılabileceği tespit edilmiştir.

5. SONUÇ

Bu çalışmada kısırak sütünden ve kısırak sütüne benzetilmiş inek ve keçi sütünden yapılan kımızların fermentasyonun değişik dönemlerinde özellikleri belirlenmiştir

Şişelendikten sonra titrasyon asitlikleri birbirine çok yakın tüm kımız örneklerinde depolama süresince titrasyon asitliklerinde bir artış, pH'larında ise bir düşüş saptanmıştır. Laktoz oranı kısırak sütüne benzetilmiş inek ve keçi sütlerinden üretilen kımızların titrasyon asitliklerinin, kısırak sütünden ve diğer yönteme göre kısırak sütüne benzetilen inek ve keçi sütlerinden üretilen kımızlara göre daha yüksek, pH'larının ise daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

Kımızlarda fermentasyon süresi ile orantılı olarak alkol miktarlarında bir artış meydana geldiği, laktoz oranı kısırak sütüne benzetilen inek ve keçi sütlerinden üretilen kımızların daha yüksek alkol içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir.

Fermentasyon süresi boyunca tüm örneklerin karbondioksit miktarlarında artış kaydedilmiştir. Alkol içeriklerine paralel olarak karbondioksit içerikleri bakımından da laktoz oranı kısırak sütüne benzetilen inek ve keçi sütlerinden yapılan kımızlarda en yüksek değerler tespit edilmiştir.

Mikroorganizmaların proteolitik aktivitesini belirlemek amacıyla saptanan tirozin değeri, fermentasyon döneminde tüm örneklerde artış göstermiştir. En yüksek tirozin değeri, laktoz oranı kısırak sütüne benzetilmiş inek ve keçi sütlerinden üretilen kımızlarda belirlenmiştir.

Tüm örneklerde fermentasyon boyunca artan karbondioksit miktarlarına paralel olarak özgül ağırlık değerlerinde azalma saptanmıştır. Depolamanın 20 gününde tüm kımız örneklerinin özgül ağırlıkları birbirine yakın bulunmuştur.

Depolama süresince kımızların laktoz miktarlarında azalma tespit edilmiştir. Bu azalmanın en fazla, laktoz oranı kısırak sütüne benzetilen keçi sütünden üretilen kımızlarda olduğu saptanmıştır.

Bölümümüz elemanlarından oluşan 5 kişilik panelist grup, kımız örneklerinin aroma, yapı ve görünüşünü değerlendirmişlerdir. Panelist grup tarafından verilen toplam puanların istatistiksel olarak değerlendirilmesine göre kısrak sütünden yapılan kımızda depolamanın 8 gününde, diğer kımızlarda depolamanın 12 ve 16 günlerinden itibaren bir azalma saptanmıştır. Kımızlar arasında en fazla puanı kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kısrak sütüne benzetilen inek sütünden üretilen kımızın aldığı tespit edilmiştir.

6. ÖZET

KISRAK SÜTÜ VE FARKLI ORANLARDA PEYNİRALTI SUYU TOZU KATILMIŞ İNEK VE KEÇİ SÜTÜNDEN YAPILAN KIMIZIN ÖZELLİKLERİ UZERİNE ARAŞTIRMALAR Ahmet KÜÇÜKÇETİN

Bu çalışmada, kısırak sütünden ve farklı iki yöntemle kısırak sütüne benzetilen inek ve keçi sütünden kimiz üretilmiş ve bunların fiziksel, kimyasal ve duyusal özellikleri tespit edilmiştir. İnek ve keçi sütünü kısırak sütüne benzetmek için kullanılan yöntemlerden birincisinde, inek ve keçi sütünün toplam protein içerisindeki kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı, ikincisinde ise laktoz oranı kısırak sütüne yaklaştırılmıştır. Birinci yöntemde önce inek sütü ve yağı standardize edilen keçi sütüne % 70 oranında su katılmış ve 90 °C'de 2-3 dakika ısıtılarak 24-26 °C'ye soğutulmuştur. Sonra bu karışıma, % 10 oranında, 1:1 oranında sulandırılmış, 90 °C'de 2-3 dakika ısıtılarak 24-26 °C'deki peyniraltı suyu tozu katılmıştır. İkinci yöntemde ise inek ve yağı standardize edilmiş keçi sütlerinin kısırak sütüne benzetilmesi için önce % 30 peyniraltı suyu tozu, % 10 sütozu ve % 60 su olacak şekilde bir karışım hazırlanmıştır ve hazırlanan bu karışım ısıtılarak 24-26 °C'ye soğutulmuştur. 90 °C'de 2-3 dakika ısıtılarak 24-26 °C'ye soğutulan sütlere bu karışımdan % 10 ilave edilmiştir. Kısırak sütü ile her iki yöntemle göre kısırak sütüne benzetilen inek ve keçi sütleri % 20 maya ilavesi yapıldıktan sonra kimiz makinesine alınarak 22 °C'de 16 saat boyunca birer saat ara ile 15'er dakika dövdürülmüştür. Oluşan kimizler, asitlikleri 40±2 SH'ya ulaştınca ağzı kapaklı cam şişelere doldurulmuş ve 5 °C'de 20 gün depolanmıştır.

Kısırak sütünden üretilen kimizlerde şişelendikten sonra pH 4.08; alkol miktarı % 0.16; karbondioksit miktarı 12.1 mg/100 ml; laktoz miktarı % 5.25; tirozin değeri 0.59 mg/5 ml ve özgül ağırlık 1.034 gr/cm³ olarak saptanmıştır. Bu değerler kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kısırak sütüne benzetilen inek ve keçi sütlerinden yapılan kimizlerde sırasıyla pH 3.87-4.01; alkol miktarı % 0.28-0.53; karbondioksit miktarı 11-19.3 mg/100 ml; laktoz miktarı % 4.32-5.47; tirozin değeri 0.47-0.8 mg/5 ml ve özgül ağırlık 1.032-1.036 gr/cm³ olarak bulunurken laktoz oranı kısırak sütüne benzetilen inek ve keçi sütlerinden yapılan kimizlerde ise sırasıyla pH 3.85-3.8; alkol miktarı % 0.35-0.35; karbondioksit miktarı 19.8-21.2 mg/100 ml; laktoz miktarı % 5.91-5.88; tirozin değeri 0.65-0.76 mg/5 ml ve özgül ağırlık 1.041-1.045 olarak tespit edilmiştir.

Depolama süresi sonunda kimizlerin titrasyon asitlikleri, alkol ve karbondioksit miktarları ile tirozin değerlerinde artış; pH değerleri, özgül ağırlık ve laktoz miktarlarında ise bir azalma tespit edilmiştir. Yapılan duyusal değerlendirme sonucunda kazein/laktoalbumin+laktoglobulin oranı kısırak sütüne benzetilen inek sütünden üretilen kimizlerin en fazla puanı aldıkları saptanmıştır.

ANAHTAR KELİMELELER: Kısırak sütü kimizi, kısırak sütüne benzetilmiş inek ve keçi sütü, kimiz makinesi, kimizin özellikleri

7. SUMMARY

STUDIES ON THE PROPERTIES OF THE KOUMISS MADE FROM ORIGINAL MARE'S AND WHEY POWDER ADDED COW'S AND GOAT'S

Ahmet KÜÇÜKÇETİN

In this study, koumiss were produced from mare's milk and from cow's and goat's milk which were tried to adjust to the mare's milk by using different two methods. After that physical, chemical and organoleptic properties of these koumiss samples were determined. It was aimed in the first method that the protein contents (casein/lactoalbumin+lactoglobulin) of cow's and goat's milk were tried to be similar as possible as mare's milk while in the second method that aimed having the same lactose contents of all milk samples. In the first method, 70 % of water was added into cow's and separated goat's milk. This was heated at 90°C for 2-3 minutes and then cooled to 24-26 °C. Later 10 % watered whey powder (1:1 w/w) was added which was same temperature and pasteurised at 90°C for 2-3 minutes. In the second method, a mixed solution was prepared by using 30 % whey powder, 10 % milk powder and 60 % water to adjust the amount of lactose of the cow's and goat's milk to mare's milk. This was also heated at 90°C for 2-3 minutes. Each milk sample was put into the koumiss machine after inoculated 10 % old koumiss. Samples were kept in this machine at 22°C until they reached acidity of 40±2 SH, they were stirred for 15 minutes every hour during all incubation time then koumiss samples were bottled and stored 5°C for 20 days.

At the beginning of the storage of koumiss made from mare's milk analysed and the following results were obtained respectively; 4.08 pH; 0.16 % alcohol; 12.1 mg/100 ml carbondioxide; 5.25 % lactose; 0.59 mg/5 ml tyrosine; 1.034 gr/cm³ specific weight. Analyses of koumiss from modified cow's and goat's milk obtained by the first method were respectively as follows: 3.87-4.01 pH; 0.28-0.53 % alcohol; 11-19.3 mg/100 ml carbondioxide; 4.32-5.47 % lactose; 0.47-0.8 mg/5 ml tyrosine; 1.032-1.036 gr/cm³ specific weight. Analyses of koumiss from modified cow's and goat's milk obtained by the second method were respectively as follows: 3.85-3.8 pH; 0.35-0.35 % alcohol; 19.8-21.2 mg/100 ml carbondioxide; 5.91-5.88 % lactose; 0.65-0.76 mg/5 ml tyrosine; 1.041-1.045 gr/cm³ specific weight.

At the end of the storage periods, in all samples, titrable acidity, alcohol, carbondioxide and tyrosine contents were increased, whereas pH values, specific weights and lactose contents were decreased. From the results obtained from sensory evaluation, it was concluded that koumiss produced from cow's milk by using the first method was more accepted.

KEY WORDS: Mare's milk koumiss, modified cow's and goat's milk, koumiss machine, properties of koumiss

8. KAYNAKLAR

- AKHMETOVA, B KH and ENIKEEVA, D.G 1980 Results of koumiss treatment in "Yumovo" sanatorium during the rehabilitation stage of patients with myocardial infarction *Dairy Science Abstract*, 42 (8), 5162
- ANONYMOUS, 1981 I S E 1018 Çiğ Süt Standardı. Ankara.
- ANONYMOUS, 1983. Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Yöntemleri Kitabı 11-14, Ankara, 185s.
- BERLIN, P J 1962 Koumiss. International Dairy Federation Ann Bull , 4, 4-16
- BODYFELT, F W , TOBIAS, J and TROUT, G.M 1988 The Sensory Evaluation of Dairy Products. Van Nostrand Reinhold, Chapter 7. p 598, New York
- BYCHKOVA, M A 1980. Experience with use of koumiss in combined treatment of children with chronic gastro-enteric disease. *Dairy Science Abstract*, 42, 605
- DAVIDOV, R B and SOKOLOVSKII, V.P 1964. Koumiss from cows' milk. *Dairy Science Abstract*, 26 (3), 654.
- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, I., KAVUNCU, O. ve GÜRBÜZ, F. 1987 Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II). A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No: 1021, s 1-381, Ankara
- ESENGALEEV, D 1971. Changes in koumiss composition with age of mares. *Dairy Science Abstract*, 33 (9), 4822.
- GALLMANN, P. and PUHAN, Z. 1978. Anwendung der Ultrafiltration zur Herstellung von Kumys aus Kuhmilch Schweizerische Milchwirtschaftliche Forschung, 7 p 23-32
- GUAN, J. and BRUNNER, J.R. 1987. Koumiss produced from a skim milk-sweet whey blend. *Dairy Science Abstract*, 49, 354
- KHRISANFOVA, L P 1963. Characteristics of the ripening and storage of koumiss *Dairy Science Abstract*, 25 (1), 184
- KHRISANFOVA, L P. 1966. Manufacture and microflora of koumiss made from cows' skim milk *Dairy Science Abstract*, 28 (1), 437
- KHRISANFOVA, L P. 1970. Antimicrobial properties of koumiss from cows' and mares' milk *Dairy Science Abstract*, 32, (4) 1695.
- KIELWEIN, G and DAUN, U 1978 Ein neues Getränk nach Nomadenart auf der Basis von Kuhmilchewei *Deutsche Molkerei-Zeitung* 99 (22) 724, 726.

- KLUPSCH, H J 1985. Möglichkeiten zur Industriellen Herstellung von Kumyss aus Kuhmilch. *Deutsche Molkerei Zeitung* 11, 293-296
- KOROLEVA, N S 1988a Starters for fermented milks *International Dairy Federation Ann. Bull* 227, 35-40
- KOROLEVA, N S 1988b Technology of kefir and kumys *International Dairy Federation Ann. Bull* 227, 96-100.
- KORZHAVIN, G, VALIAKHMETOV, R, SHAMAEV, A 1980 Koumiss therapy indications in patients with genitourinary kidney tuberculosis. *Dairy Science Abstract*, 42, 605
- KOSIKOWSKI, F V 1978 Cheese and fermented Milk Foods Ed Brooktandale, Chapter 4p 1-711, New York.
- KURMANN, J A, RASIC, J Lj, KROGER, M 1992 Encyclopedia of Fermented Fresh Milk Products p 1-368, U S A
- LUTSKOVA, M 1958 Simplified method for the preparation of koumiss from cows' milk *Dairy Science Abstract*, 20 (3), 539
- MAHANTA, K C 1966 Some technological aspects of koumiss production *Dairy Science Abstract*, 28 (1,)68
- MAKEEVA, G, KHLEBNIKOVA, N, LEVKOVA, A 1980 Changes in clinical and X-ray indices of patients with chronic enterocolitis treated with koumiss made from reconstituted mare' milk. *Dairy Science Abstract*, 42, 604-605
- OSPAANOVA, M SH 1975 Effect of starter on koumiss quality and storage life. *Dairy Science Abstract*, 37 (3),1301
- OYSUN, G 1991. Süt Ürünlerinde Analiz Yöntemleri Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:504. İzmir.
- ÖZER, M 1997 Farklı Yöntemlerle İnek Sütünden Kıymız Üretimi Üzerine Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- PASTUKHOVA, Z M, DZHUMOK, G S 1985 A New Standard for Koumiss from Cows' Milk. *Dairy Science Abstract*, 47, 374
- SELEZNEV, V I and ARTYKOVA, L A 1971 Koumiss from cows' milk *Dairy Science Abstract*, 33 (1), 132
- 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 , ZALASHKO, L S
1980 Manufacture of a new type of koumiss from cows' milk. *Dairy Science Abstract*, 42 (11), 7092.
- SHAMAEV, A G , NEZHIGAI, I M , SADYKOVA, N I , MUSINA, R G 1980
Tolerance of antibacterial preparations against the background of koumiss
therapy as judged by data from the 'Shafranovo' health resort *Dairy Science
Abstract*, 42, 605.
- STORCH, G. 1985 Untersuchungen über einige Inhaltstoffe und Eigenschaften von
Stutenmilch und Kumyss unter hesonderer Besichtigung diätetischer
fragestellung. Dissertation, 98, Giessen B. Almanya
- TOLMACHEVA, E.A. 1956. Technology of koumiss-making from cows' milk. *Dairy
Science Abstract*, 18 (10), p 825
- TUKTAROVA, K H M. 1968 Koumiss as dietetic medicament in the therapy of
infectious hepatitis in children. *Dairy Science Abstract*, 30 (5), 1665.
- ULUĞTUĞ, N. 1939. Kimiz. Ankara Basımevi, 26. Ankara
- URBISINOV, ZH K , SERVETNIK-CHALAYA, G K , IZATULLAEV, E A 1982
Protein composition and biological value of koumiss. *Dairy Science Abstract*,
44 (10), 7070.
- VAKHITOVA, S , LO'S, R. I. 1980. Effect of koumiss on the cardiovascular system in
patients with chronic cholecystitis *Dairy Science Abstract*, 42, 604
- VALIEV, A G , SHAMAEV, A G , VALIEVA, T A , FORMAKIDOVA, O N and
YANBAEVA, KH A. 1980. Composition of reconstituted milk and of
koumiss prepared from it. *Dairy Science Abstract*, 42, (8), 5352.
- YAYGIN, H 1991 Kimızın Nitelikleri ve Sağlıkla İlgili Özellikleri *Gıda* 16(2), 111-
115
- YAYGIN, H. 1992. Kimız ve Özellikleri. Yeni matbaa. 69s. Antalya
- YAYGIN, H 1995 Kimız ve Özellikleri. 3. Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu , Yoğurt
Milli Produktivite Merkezi Yayınları No: 548. s. 253-258
- YAZICIOĞLU, I ve DURGUN, T 1976. Malt ve Bira Teknolojisi Uygulama
Klavuzu, Analiz Metotları A Ü Z F Yayınları Yay. No. 574, Ankara, 149 s.
- ZHURAVLEVA, G.V. and MAKEEVA, 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

Ahmet KUÇUKÇETİN 1974 yılında İstanbul'da doğdu İlk, orta ve lise öğrenimini İstanbul'da tamamladı. 1991 yılında girdiği İstanbul Teknik Üniversitesi Kimya Metalurji Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümünden 1996 yılında mezun oldu

Ekim 1996 yılından beri Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Araştırma görevlisi olarak görev yapmaktadır.

MEKEM...