



**KIRGIZİSTAN-TÜRKİYE
"MANAS" ÜNİVERSİTESİ**



**KIRGIZİSTAN TÜRKİYE MANAS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**NARIN BÖLGESİNDE ÜRETİLEN KİMİZLARIN BAZI
KİMYASAL VE MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
ARAŞTIRILMASI**

**Hazırlayan
Ruslan ADİL AKAY TEGİN**

**Danışman
Prof. Dr. Zafer GÖNÜLALAN**

Yüksek Lisans Tezi

**Aralık 2012
KIRGIZİSTAN/BİŞKEK**

Yüksek Lisans Tezi

Hazırlayan

Ruslan ADİL AKAY TEGİN

Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı 2012

KIRGIZİSTAN TÜRKİYE MANAS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
GIDA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

NARIN BÖLGESİNDE ÜRETİLEN KİMİZLARIN BAZI
KİMYASAL VE MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
ARAŞTIRILMASI

Hazırlayan

Ruslan ADİL AKAY TEGİN

Danışman

Prof. Dr. Zafer GÖNÜLALAN

Yüksek Lisans Tezi

Aralık 2012

KIRGIZİSTAN/BİŞKEK

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin, akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim. Aynı zamanda bu kural ve davranışların gerektirdiği gibi, bu çalışmanın özünde olmayan tüm materyal ve sonuçları tam olarak aktardığımı ve referans gösterdiğimi belirtirim.

Ruslan ADİL AKAY TEGİN

İmza :

YÖNERGEYE UYGUNLUK

“Narin Bölgesinde Üretilen Kımızların Bazı Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin Araştırılması” adlı Yüksek Lisans Tezi, Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi Lisansüstü Tez Önerisi ve Tez Yazma Yönergesi’ne uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Danışman

Ruslan ADİL AKAY TEGİN

Prof.Dr. Zafer GÖNÜLALAN

İmza:

İmza:

Gıda Mühendisliği ABD Başkanı

Prof.Dr. Coşkan ILICALI

İmza:

Prof. Dr. Zafer GÖNÜLALAN danışmanlığında Ruslan ADİL AKAY TEGİN tarafından hazırlanan “Narin Bölgesinde Üretilen Kıymızların Bazı Kimyasal ve Mikrobiyolojik Özelliklerinin Araştırılması” adlı bu çalışma, jürimiz tarafından Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

..... / /

(Tez savunma sınav tarihi

yazılacaktır.)

JÜRİ:

Danışman : Prof. Dr. Zafer GÖNÜLALAN

Üye : Doç.Dr. Dariya KOCEGULAVA

Üye : Prof.Dr.Coşkan ILICALI

Üye : Doç.Dr. Anarseit DEYDİYEV

Üye : Dr. Camila SMANALIYEVA

Üye : Dr. Aydaykan KASIMAKUNOVA

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun tarih ve sayılı kararı ile onaylanmıştır.

..... / /

Prof. Dr. Zafer

GÖNÜLALAN

Enstitü

Müdürü

Проф.Док. Зафер Гөнүлалан жетекчилигинде Руслан Адил Акай Тегин тарабынан даярдалган “Нарын областында жасалган кымыздардын кээ бир химиялык жана микробиологиялык өзгөчөлүктөрүн изилдөө” атту темагы магистрдик иш комиссия тарабынан Кыргыз-Түрк Манас университети Табигый илимдер институту Тамак-аш инженерия илими багытында Магистрдик иши болуп кабыл алынды.

..... /..... /

(Магистрдик ишти коргоо датасы.)

Коммисия:

Илимий жетекчи	: Проф.Док. Зафер Гөнүлалан
Башчысы	: Доц. т.и.к. Дарья Коджегулова
Мүчө	: Проф.Док. Жошкан Ылыжалы
Мүчө	: Доц. т.и.к. Анарсейит Дейдиев
Мүчө	: PhD. Жамила Сманалиева
Мүчө	: PhD. Айдайкан Касымакунова

Чечим :

Бул магистрдик иштин кабыл алынышы Институт башкаруу кеңешинин датасында жанасанындагы чечими менен бекитилди.

..... /..... /

Проф.Док. Зафер Гөнүлалан

Институт мүдүрү

ÖNSÖZ / TEŞEKKÜR

Çalışmalarım boyunca farklı bakış açıları ve bilimsel katkılarıyla beni aydınlatan, yakın ilgi ve yardımlarını esirgemeyen ve bu günlere gelmemde en büyük katkı sahibi sayın hocam Prof. Dr. Zafer GÖNÜLALAN'ya sonsuz teşekkürü bir borç bilirim.

Deneysel çalışmalarım sırasında karşılaştığım zorlukları aşmamda yardımlarından ve desteklerinden dolayı Bölüm Başkanımız Prof. Dr. Coşkan ILICALI ve bütün hocalarıma teşekkür ederim.

Ayrıca, çalışmalarım süresince sabır göstererek beni daima destekleyen aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım ve rahmetli babama armağan ederim.

Ruslan ADİL AKAY TEGİN

Bişkek, 2012

NARIN BÖLGESİNDE ÜRETİLEN KIMIZLARIN BAZI KİMYASAL VE MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Ruslan ADİL AKAY TEGİN

Kırgızistan Türkiye Manas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü

Yüksek Lisans Tezi, Aralık 2012

Danışman: Prof. Dr. Zafer GÖNÜLALAN

KISA ÖZET

At sütünden elde edilen kımız, içerdiği laktik, asetik ve sitrik asit gibi organik asitler; lösin, glutamik asit, fenilalanin gibi amino asitler; çinko, magnezyum, bakır ve C vitamini gibi mikro besin unsurlarını bünyesinde yeterli miktarlarda bulundurması dolayısıyla göçebe hayatı yaşayan topluluklarının ihtiyaç duyduğu ve yetersizliğini çektikleri besin maddeleri yönünden zengin bir gıda olması dolayısı ile önemlidir.

Araştırmamızda, iki dönem halinde Narın bölgesinden 25'er kımız örnekleri alınmıştır. Örnek olarak geleneksel yöntemlerle üretilmiş olan kızımlar incelenmiştir. Alınan birinci ve ikinci grup örneklerde pH değerine bakılmış ve mikroorganizmalar yönünden; toplam mezofilik aerobik bakteriler, laktik asid bakteriler, maya ve küf, stafilokok-mikrokok ve koliform grubuna ait mikroorganizmalar incelenmiştir. Mikroorganizma sayıları \log_{10} tabanında göre ifade edilmiştir. Birinci aşamada alınan örneklerde; pH değerleri en yüksek 4.32 ile en düşük 3.55 arasında, TMAB sayılarının 7.05 ± 0.011 ile 5.16 ± 0.009 arasında, LAB sayılarının 7.08 ± 0.026 ile 5.13 ± 0.026 arasında, M-K sayılarının 6.83 ± 0.006 ile 4.53 ± 0.009 arasında, StapM sayılarının 4.05 ± 0.027 ile 0.77 ± 0.249 arasında olduğu belirlenmiştir. Sadece bir örnekte KGM tespiti yapılmıştır bu örnekte KGM sayısı $1,26 \pm 0,089$ olarak tespit edilmiştir.

İkinci dönem almış olduğumuz ve -18°C 'de derin dondurucuda dokuz ay süre ile muhafazaya alınmış kımız örneğinin muhafaza süresi sonunda kımız örneklerinin pH değerinin 3.64 ile 4.12 arasında değiştiği, mikrobiyolojik analizlerinde kımız kültür mikroorganizmalarının belirgin üremelerin olmadığı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: kımız, laktik asit bakterileri, pH, Kırgızistan.

НАРЫН ОБЛАСТЫНДА ЖАСАЛГАН КЫМЫЗДАРДЫН КЭЭ БИР ХИМИЯЛЫК ЖАНА МИКРОБИОЛОГИЯЛЫК ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮН ИЗИЛДӨӨ

Руслан Адил Акай Тегин

Кыргыз-Турк Манас Университети, Табигий илимдер институту

Магистрдик иш, бештин айы 2012

Илимий жетекчи: Проф. Док. Зафер ГӨНҮЛАЛАН

Кеңири анотация

Кымыз сөзү түрк тилинин Урал-Алтай группасына кирген бир топ элдер арасында колдонулат. Ар түрдүү элдерде коумис (koumiss), кумис, куымис, кымыз, хымыз, кумыс сыяктуу сөздөр менен айтылып келинет. Көбүнчө Орто Азия аймагында жашаган калктар жасаган жана биздин жашообузга жеткен ферментациялык сүт азыгы болуп эсептелет.

Жылкы сүтүнөн жасалган кымыздын курамында сүт кислотасы, уксус жана лимон сыяктуу кислоталар; лейцин, глутамин кислотасы, фениланин сыяктуу аминокислоталар; цинк, магний, жез жана С витамини сыяктуу микро элементтерди өзүнүн ичинде жетиштүү деңгелде камтыгандыгы менен көчмөн калктардын жашоосу үчүн керектүү элементтердин болуусу жана азыктанууда керектүү элементтерге бай бир азык катары да баалуу жана маанилүү. Кымызды жасоонун салттуу жана сатууга карата технологиясы бар. Кымыз кыргыздардын сыймыктануу менен ичүүчү ичимдиги болсо да биздин өлкөбүздө жетиштүү деңгелде изилденген маалыматтар аз. Бул изилдөөдө салттуу түрдө жасалган кымыз үлгүлөрү Нарын областынан алынды жана кээ бир химиялык жана микробиологиялык анализдери аткарылды.

Бул жумуш эки этаптуу болуп пландаштырылган. Биринчи этапта 05 июнь 2011 менен 22 июнь 2011 аралыгында Нарын областындагы Нарын, Ат-Башы жайлоолорундан бардыгы болуп 25 кымыз үлгүлөр лабораторияга алынып анализдер жасалды. Экинчи этапта, 28 июль 2011 менен 10 апрель 2012

аралыгында Нарын областындагы Арпа, Соң-Көл жайлоолорундан бардыгы болуп 25 кымыз үлгүлөр лабораторияга алынып жана тогуз ай доңдурулуп сакталган кийин аназилге алынды. Анализдер үч жолу кайталанган жана эки паралеллдүү болуп аткарылды. Кымыз алынган жерлерден жасоо ыкмалары жөнүндө да маалымыттар чогултулуп алынды.

Алынган жыйынтыктар SPSS 16.0 статистикалык пакет программасында иштетилди. Пробалар арасындагы өзгөчөлүктөрдү аныктоо үчүн бир багыттуу вариантс анализи жасалды, $P < 0.05$ мааниси кабыл алынды. Маанилүү кабыл алынган өзгөчөлүктөр “Duncan” көптүк салыштыруу тести аткаруу менен жасалды.

Микроорганизмдердин сан маанилери \log_{10} баскычында берилген. Биринчи этапта жасалган анализдерде; рН мааниси эң жогорку 4.32 жана эң төмөнкү 3.55 маанилер арасында, ТМAB сан маанилери 7.05 ± 0.011 менен 5.16 ± 0.009 аралыгында, LAB сан маанилери 7.08 ± 0.026 менен 5.13 ± 0.026 аралыгында, М-К сан маанилери 6.83 ± 0.006 менен 4.53 ± 0.009 аралыгында, Staph сан маанилери 4.05 ± 0.027 менен 0.77 ± 0.249 аралыктарында болгондуктары белгиленди. Жалгыз бир үлгүдө KGM аныкталды жана анын KGM сан мааниси $1,26 \pm 0,089$ болуп аныкталды.

Экинчи этапта -18°C да муздаткычта тоңдурулган тогуз ай убакытта сакталган кымыз үлгүлөрүнүн анализ жыйынтыгы рН мааниси 3.64 менен 4.12 ортосунда өзгөрдүү, микробиологиялык анализдерде кымыздын культуралык микроорганизмалары да болуусу белгиленген лактобацилдер, стафилокок-микрокок, дрожж жана бубак козу карындар жана ичеги таякча группасында микроорганизмдердин өсүүсү жакшы болгон жок. Бул натыйжага карап, сактоого алынган кымыздырды тоңдуруп кармоо методу микробиодогиялык жактан пробиотикалык микроорганизмдердин активдүүлүгүн жоготот, ошондуктан бул метод жакшы эместиги аныкталды.

Изилдөөдө, стафилокок-микрокок группасындагы микроорганизмдер жол жээктерине жакын жерлерден алынган кымыздарда өсүү жыштыгы көп, ал эми жолдон алыс жайлоолордо бул группадагы микроорганизмдердин өсүүсү анча

байкалган жок. Стафилокок-микрoкок группасындагы микроорганизмдердин ичинде культуралык микроорганизми болгон аз санда белгилүү түрлөрү бар, ошондуктан бул микроорганизмдер жол жээктеринде кымызды өндүрүү талабы жогоруу жана кымызды ачытуучу микроорганизмдерге кошумча милдет аткарышы мүмкүн деген жыйынтык алууга болот.

Стандарт кымыздын бир миллилитринде бактерия жана дрожж сан маанилери 4.97×10^7 колония пайда кылуучу бирдик (кпб) жана 1.43×10^7 кпб болуусу керек, изилдөө ишибизде да бул сан маанилерине окшош жалпы микроорганизмдер жана дрожждордун маанилери алынды.

Ичеги таякчалардын өсүүсү – бул фекалдык контаминациянын көрсөкүчү катары каралат. Ат-Башынын Суулуу Кончойдон алынган 2-номердеги үлгүдө колиформанын өсүүсү байкалган. Демек, үлгү алынган жердин жана кымыз жасоо шарттарынын керектүү деңгелде эмес деген жыйынтык алынат.

Литературалык талдоо жүргүзүүдө, Кыргызстан республикасында жана башка мамлекеттерде да бул изилдеген темага окшогон жетиштүү деңгелде изилдөөлөрдү таба алган жокбуз. Изилдөөдө учурунда кымыз үлгүлөрүнөн алынган жана кымыз ачытууда маанилүү культуралык микроорганизмдердин түрлөрүнүн изоляттары кийинки изилдөөлөрдө идентификациялоо техникалырын колдонуп аныктоо үчүн алынды.

Ачкыч сөздөр: кымыз, сүт кычкыл бактериялар, рН, Кыргызстан.

ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ХИМИЧЕСКИХ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ КУМЫСА, ПРОИЗВОДИМОГО В НАРЫНСКОЙ ОБЛАСТИ

Руслан Адил Акай Тегин

Кыргызско-Турецкий Университет Манас, Институт Естественных наук

Магистерская работа, ноябрь 2012

Научный руководитель: Проф. Док. Зафер ГОНУЛАЛАН

Кумыс сделанный из кобыльего молока содержит органические кислоты, такие как молочная, уксусная и лимонная кислота, лейцин, аминокислоты, как фенилаланин, глютаминовая кислота, микроэлементы цинка, магния, меди, витамин С и много других элементов в достаточном количестве. Так образом общины ведущие кочевой образ жизни получали богатые питательные вещества, не страдали от недостатка пищи, и следовательно, кумыс стал важной частью культуры.

В исследовании были использованы 25 образцов кумыса из Нарынской области, взятых в разных сезонах года. Первые и вторые группы были проверены на показатель рН и общее количество аэробных мезофильных бактерий, молочнокислые бактерии, дрожжи и плесень, также был проведен микробиологический анализ на стафилокок-микрострептокок и кишечных микроорганизмов. Результаты первой группы: значения рН максимальная 4,32 и минимальная 3,55, ТМAB максимальная 7.05 ± 0.011 и минимальная 5.16 ± 0.009 , LAB максимальная 7.10 ± 0.004 и 7.08 ± 0.026 и минимальная 5.13 ± 0.026 , М-К максимальная 6.83 ± 0.006 и минимальная 4.53 ± 0.009 , Staph M максимальная 4.17 ± 0.044 и 4.05 ± 0.027 и минимальная 0.77 ± 0.249 , KGM только в одном образце был $1,26 \pm 0,089$ все значения в виде \log_{10} . Во второй группе, хранившейся в морозильной камере при -18°C со сроком в девять месяцев, не наблюдается положительный рост микроорганизмов, также относительный показатель рН составил - 4,12 - 3,64.

Ключевые слова: кумыс, молочнокислые бактерии, рН, Кыргызстан.

RESEACHING SOME CHEMICAL AND MICROBIOLOGICAL PROPERTIES OF THE KOUMISS PRODUCED IN THE NARYN REGION

Ruslan ADIL AKAY TEGIN

Kyrgyzstan-Turkey Manas University, Institute of Natural and Applied Sciences

M.Sc. Thesis, November 2012

Supervisor: Prof. Dr. Zafer GONULALAN

Koumiss contains organic acids such as lactic, acetic and citric acid, amino acids such as phenylalanine, leucine, glutamic acid, zinc, magnesium, copper and micro elements, vitamin C and so amounts of nutrients that are benifit the nomadic people.

In this study, koumiss samples were taken in two periods in Naryn region from 25 places. The first and the second group samples of koumiss were checked pH meaning and microbiological analysis of total aerobic mesophilic bacteria, lactic acid bacteria, yeast and mold, Staphylococ-microrcoc and coliform microorganisms. The analysis of koumiss samples showed that the mean pH was ranging between 3.55-4.32 and the mean numbers of total aerobic mesophilic bacteria, lactic acid bacteria, yeast and mold, Staphylococ-microrcoc and coliform microorganisms were ranging between 5.16 ± 0.009 - 7.05 ± 0.011 , 5.13 ± 0.026 - 7.10 ± 0.004 and 7.08 ± 0.026 , 4.53 ± 0.009 - 6.83 ± 0.006 , 0.77 ± 0.249 - 4.17 ± 0.044 and 4.05 ± 0.027 log cfu ml⁻¹, KGM has one sapmle positive with mean $1,26 \pm 0,089$ log cfu ml⁻¹, respectively. In the second group koumiss samples which are were stored by froozen at -18 °C have no positive result of growth of microbs.

Keywords: koumiss, lactic acid bacteria, pH, Kyrgyzstan.

İÇİNDEKİLER

NARIN BÖLGESİNDE ÜRETİLEN KIMIZLARIN BAZI KİMYASAL VE MİKROBİYOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN ARAŞTIRILMASI

	<u>Sayfa</u>
BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK SAYFASI.....	ii
YÖNERGEYE UYGUNLUK SAYFASI.....	iii
KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iv
ÖNSÖZ / TEŞEKKÜR	v
KISA ÖZET	vi
GENİŞ ÖZET (Kırgızça)	vii
ÖZET (Rusça)	x
ÖZET (İngilizce)	xi
İÇİNDEKİLER.....	xii
KISALTMALAR VE SİMGELER	xiv
TABLolar LİSTESİ.....	xv
RESİMLER LİSTESİ	xvi
GİRİŞ	1

2. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER ve LİTERATÜR ÇALIŞMASI

2. Genel Bilgiler.....	3
2.1 Kısırak Sütü	4
2.2 Fermente Süt Ürünleri.....	10
2.3 Kımız Üretimi.....	11
2.3.1. Geleneksel Yöntemle Kımız Üretimi.....	12
2.3.2. Ticari Olarak Kımız Üretim Yöntemi	15

2.4 Kımıza ilişkin Kırgızistan Cumhuriyeti Ulusal Standardı	17
2.5 Kımız ve Mikroorganizmaları	20
2.6 Kımızın İnsan Sağlığı Üzerine Olan Etkileri.....	22
2.7 Kırgızistan Hayvansal Varlığı ve Süt Üretimine İlişkin İstatistikler.....	25

3. BÖLÜM

MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal	28
3.2. Kımız Örnekleri.....	28
3.3. Yöntem.....	31
3.3.1 Örneklerin Analize Hazırlanması	31
3.3.2 Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayımı.....	33
3.3.3 Laktobasil Grubu Bakteri Sayımı.....	34
3.3.4 Maya ve Küf Sayımı	36
3.3.5 Koliform Grubu Bakteri Sayımı.....	38
3.3.6 Stafilokok - Mikrokok Grubu Bakteri Sayımı.....	39
3.3.7 pH Değeri Tayini.....	41
3.3.8 İstatistiksel Analizler.....	42

4. BÖLÜM

BULGULAR

4. Bulgular	43
-------------------	----

5. BÖLÜM

TARTIŞMA-SONUÇ ve ÖNERİLER

4.1. Tartışma, sonuç ve öneriler	50
--	----

KAYNAKLAR.....	54
----------------	----

ÖZGEÇMİŞ	58
----------------	----

KISALTMALAR VE SİMGELER

<u>Sembol</u>	<u>Anlamı</u>
PUFA	Poly unsaturated fatty acids (Çoklu doymamış yağ asitleri)
TMAB	Toplam mezofilik aerobik bakteriler
LAB	Laktik asit bakteriler
M-K	Maya ve küf
KGM	Koliform grubu mikroorganizmalar
Staph-Mic	Stafilokok - mikrokok grubu bakteriler
PCA	Plate Count Agar
MRS	DE MAN, ROGOSA and SHARPE Agar
YGC	Yeast Extract Glucose Chloramphenicol Agar
VRBD	Violet Red Bile Dextrose Agar
BP	Baird-Parker Agar
pH	Power of hydrogen
kob	Koloni oluşturan birim

TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1.1.	Kısrak sütü ve bazı türlere ait sütlerin kompozisyonu.	4
Tablo 2.1.2.	Kısrak sütü protein kompozisyonunun insan ve inek sütleriyle kıyaslanması	5
Tablo 2.1.3.	Kısrak sütü kazeininin yapısı ile insan ve inek sütlerine kıyaslanması.....	6
Tablo 2.1.4.	Kısrak, insan ve inek sütü peynir altı suyu proteinlerinin dağılımları	7
Tablo 2.1.5.	Kısrak insan ve inek sütünün yağ asidi kompozisyonları	8
Tablo 2.1.6.	Kısrak sütü vitaminleri	9
Tablo 2.3.1.	Kırmızın kalite sınıfları.....	15
Tablo 2.4.1.	Kırmızın kaba bileşimi.	17
Tablo 2.4.2.	Kırmızın fiziko-kimyasal özellikleri..	18
Tablo 2.4.3.	Kırmızın raf mr.....	18
Tablo 2.4.4.	Kırmızın Hijyen indikatrlerine ilişkin limitler (cm ³).....	18
Tablo 2.4.5.	Kalıntılara ilişkin limitler	19
Tablo 2.7.1.	Kırgızistan Cumhuriyeti yıllara göre 3 yaş ve üstündeki kısrak varlığı (bin baş).....	25
Tablo 2.7.2.	Kırgızistan Cumhuriyeti kısrakların bölgelere ve yıllara göre sayısı (bin baş).	26
Tablo 2.7.3.	Kırgızistan Cumhuriyeti, çiftçilik hayvanlarına ait çığ süt üretim miktarlarının yıllara göre dağılım (bin ton).....	26
Tablo 2.7.4.	Kırgızistan Cumhuriyeti, bölgelere ve yıllara göre çığ süt üretiminin dağılımı (bin ton).	27
Tablo 3.1.1.	Birinci aşama için alınan kırmız örnekleri alındığı yerler ve günlük üretimi hakkında bilgiler.	30
Tablo 3.1.2.	İkinci aşama için kırmız örnekleri alındığı yerler ve günlük üretimi hakkında bilgiler.	31
Tablo 4.1.	Birinci aşamada ekim sonrası elde edilen sonuçlar.	43
Tablo 4.2.	İkinci aşamada ekim sonrası elde edilen sonuçlar.	47

RESİMLER LİSTESİ

Resim 2.3.1.	İnek derinsinden yapılmış saba (tulum)	12
Resim 2.3.2.	Fıçıda kıımız yapımı	12
Resim 2.3.3.	Fıçıda kıımız yapımı	12
Resim 2.3.4.	Kısrak sağımı.	13
Resim 2.3.5.	Sağmal kısraklar ve yavruları.	13
Resim 3.2.1.	Aseptik çalışma yeri	31
Resim 3.2.2.	Ekim için hazır besi yeri dökülmüş petri kutuları.....	31
Resim 3.2.3.	İnkübatörde ekim yapılmış olan petri kutuları.	32
Resim 3.2.4.	Sayım için alınan besi yerinde üreyen petri kutuları.	32
Resim 3.3.1.	PCA besi yerinde 10^{-3} dilüsyonundan üreyen koloniler	33
Resim 3.3.2.	PCA besi yerinde 10^{-4} dilüsyonundan üreyen koloniler.....	33
Resim 3.3.3.	PCA besi yerinde 10^{-3} ve 10^{-4} dilüsyonlarından üreyen koloniler.....	34
Resim 3.3.4.	MRS besi yerinde 10^{-3} ve 10^{-4} dilüsyonlarından üreyen koloniler.	35
Resim 3.3.5.	MRS besi yerinde 10^{-3} ve 10^{-4} dilüsyonunda üreyen kolonilerin önden görünümü.....	35
Resim 3.3.6.	MRS besi yerinde 10^{-3} ve 10^{-4} dilüsyonunda üreyen kolonilerin arkadan görünümü.....	36
Resim 3.3.7.	YGC besi yerinde üreyen koloni görünümü.	37
Resim 3.3.8.	YGC besi yerinde 10^{-3} ve 10^{-4} dilüsyonlarından üreyen koloni görünümü.	37
Resim 3.3.9.	YGC besi yerinde 10^{-3} ve 10^{-4} dilüsyonlarından üreyen koloni görünümü	37
Resim 3.3.10.	VRBD besi yerli petri kutuları.....	39
Resim 3.3.11.	BP Agar besi yerinde üreyen siyah koloniler.	40
Resim 3.3.12.	BP Agar besi yerinde üreyen siyah kolonilerin önden görünümü	41
Resim 3.3.13.	BP Agar besi yerinde üreyen siyah kolonilerin arka tarafından görünümü	41
Resim 3.3.14.	Fisher Scientific pH metresi	41
Resim 3.3.15.	pH metresi ile ölçüm yapılırken	41

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Göçebe kültürünün simgelerinden bir tanesi olarak kabul edilen kımız, geçmişten günümüze değin bir çok sağlık probleminin çözümünde bilimsel veriler ışığında geleneksel tıptan modern tıp uygulamalarına kadar uzanan uzun bir süreç geçirmiş bir fermente süt ürünüdür.

Hızla gelişen ve değişen dünyamızda gıda üretiminin çeşitlendirilmesi dengeli yeterli beslenme için olmazsa olmazlardandır. Süt ve süt ürünleri üretiminde inek sütü bütün dünyada yıldan yıla artan düzeylerde kullanılmaya devam edilmektedir. Dünya genelinde sütü için yetiştirilen manda, koyun ve keçi gibi türlerde sayısal azalmalar söz konusudur. Yanı sıra dünyada gıda maddesi fiyatları giderek artan bir seyir izlemektedir.

Sağlıklı ve dengeli beslenmeyi temin amacı ile bir birinden farklı özelliklere sahip türlerin sütlerinin üretiminin teşvik edilmesi gerekmektedir.

Kısrak sütü ve kısrak sütünden üretilen kımız fonksiyonel özelliğe sahip gıda maddesi olması nedeni ile ek öneme sahiptirler.

Kımız hakkında yapılan çalışmalar, daha fazla sayıda araştırma yapılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Kımız üretiminin standardize edilmesi, özelliklerinin ve yapısının tam olarak anlaşılmasıyla mümkün olabilir. Bu yönüyle fermente bir ürün olan kımızın mikrobiyolojik niteliklerini ayrıntılı bir biçimde tanımlayan bilgiye ihtiyaç duyulmaktadır. Böylece kımız üretiminin teknoloji ağırlıklı iş kolu olması sağlanabilecektir.

Kımız Orta Asya'da farklı yapıdaki bir çok topluluk tarafından üretilmektedir. Bir ürünün uluslararası tanınırlığının sağlanabilmesi coğrafi işaret olarak tanımlanması gerekmektedir.

Coğrafi işaret, belirgin bir niteliği, ünü veya diğer özellikleri itibariyle kökenin bulunduğu bir yöre, alan, bölge veya ülke ile özdeşleşmiş bir ürünü gösteren işaretlerdir. Üretimi yapılan gıda ürünleri başta olmak üzere coğrafi işaret olarak kabul edilmesine yönelik yasal altyapı oluşturularak ulusal zenginliklerin korunması sağlanabilmektedir.

Yaptığımız literatür taramalarında son yıllarda Kırgızistan'da yürütölmüş kımız ile ilgili herhangi bir araştırmaya rastlayamadık. Kırgızların severek tükettiği içeceklerden olan ve Kırgızistan'da üretimi yapılan kımıza yönelik araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

Kımız sözcüğü, Türk dilinin yer aldığı Ural-Altay Dil grubu içerisinde bir çok topluluk tarafından yaygın olarak kullanılmaktadır. Çeşitli ülkelerde koumiss, kumiss, kuymiss, kymyz, qymyz, qımız, kumiz gibi isimlerle ifade edilmektedir. Daha çok orta asya steplerinde yaşayan göçebe yaşayan halklar tarafından yapılan ve günümüze kadar gelmiş olan bir fermente süt ürünüdür.

Arkeolojik çalışmalarda elde edilen bulgulara göre insanoğlu antik çağlardan günümüze değin at sütünden kımız üretmektedir.

Altay dağlarında bulunan ve milattan önce 5. yüzyıldan kalma bir kadın mezarına ait kalıntılar içerisinde yer alan kulplu ve Tien Şan kar leoparı formunda üretilmiş bir kase içerisinde, ölen kişinin ruhun diğer dünyaya yapacağı yolculukta ihtiyacı olan ve beslenmesi için gerekli olduğu düşüncesi ile kımız olduğu kalıntılardan tespit edilmiştir. Tarih öncesi dönemlere ait arkeolojik bulgular içerisinde yer alan çeşitli küplere ait kırık parçalar üzerinde tespit edilen at sütüne ait yağ kalıntılarının rafine bir biçimde olduğunun belirlenmesi, atın evcilleştirilmesini takiben sağılarak sütünün içecek olarak değerlendirildiği ve diğer ürünlere üretmek için at sütünün kullanıldığını düşündürmektedir.

Homer, Karadeniz'in kuzeyinde yaşayan İskitleri, kısırak sütü sağan insanlar olarak ifade etmiş ve bu topluluğun kısırak sütünü geleneksel bir içki olarak tükettiklerini bildirmiştir.

Heredot'ta benzer biçimde İskitlerin kör kölelerini kısırak sütünü sürekli yayıklamak, karıştırmak sureti ile çalıştırdıklarını, bu sayede at sütünü fermente ettiklerini ve süt ürünlerine dönüştürdüklerini belirtmektedir.

Kımız, Ukrayna kıyılarından Moğolistan'a kadar olan alanda ata binen göçebelerin tükettiği içecek olarak bilinmektedir. Modern yaşamda At binek ve süt sağılan bir canlı olarak değildir, aynı zamanda etinden de istifade edilmektedir (Hipofaji). Bu coğrafyada Kazakistan kımızını en çok üreten ve tüketen ülke olarak bilinmektedir. Kımız dünyada hayvan sütünden yapılan tek hafif alkollü iecedir [1, 2].

2. 1. Kısırak Sütü

Kısırak sütü, yüksek düzeyde sindirilebilir olması ve organizma için gerekli esansiyel besin unsurları bakımından yeterli olması özellikle çocuk çağında beslenmedeki öneminin giderek artmasını sağlamıştır. Dünyada 30 milyonun üzerinde düzenli kısırak sütü tüketicilerinin olduğu ve bu sayının giderek arttığı belirtilmiştir [3].

Kısırak sütünün genel bileşimi ile diğer bazı türlerin sütleriyle kıyaslanması tablo 2.1.1'de gösterilmiştir.

Tablo 2.1.1. Kısırak sütü ve bazı türlere ait sütlerin kompozisyonu

Canlı Türü	K.M.	Protein	K/W*	Yağ	Laktoz	Kül	Enerji
İnsan (<i>Homo sapiens</i>) ^a	124.0	9.0	0.4/1	38.0	70.0	2.0	2763 ^c
İnek (<i>Bos taurus</i>) ^b	127.0	34.0	4.7/1	37.0	48.0	7.0	2763 ^d
At (<i>Equus caballus</i>) ^a	102.0	21.4	1.1/1	12.1	63.7	4.2	1883 ^c
Eşek(<i>Equus asinus</i>) ^a	88.4	17.2	1.3/1	3.8	68.8	3.9	1582
Bufalo(<i>Bubalus bubalis</i>) ^a	172.0	46.5	4.6/1	81.4	48.5	8.0	4644 ^c
Koyun (<i>Ovis aries</i>) ^b	181.0	55.9	3.1/1	68.2	48.8	10.0	4309 ^d
Keçi (<i>Capra hircus</i>) ^a	122.0	35.0	3.5/1	38.0	41.0	8.0	2719 ^c
Deve(<i>Camelus dromedarius</i>) ^b	124.7	33.5	1.68/1	38.2	44.6	7.9	2745 ^d
Lama (<i>Llama glama</i>) ^b	131.0	34.0	3.1/1	27.0	65.0	5.0	2673 ^d
Yak (<i>Bos grunniens</i>) ^a	160.0	42.3	4.5/1	56.0	52.9	9.1	3702 ^c

^a Değerler g/kg olarak verilmiştir.

^b Değerler g/lt olarak verilmiştir.

^c Değerler kj/kg olarak verilmiştir.

^d Değerler kj/lt olarak verilmiştir.

Sığır sütü ile kıyaslandığı zaman kısırak sütünün inek sütüne kıyasla daha az yağ, protein, inorganik tuzlar içerirken, daha yüksek oranda ve insan sütüne yakın bir düzeyde laktoz içerdiği görülmektedir (tablo 2.1.1).

Kısırak sütünün mineral madde içeriği bakımından yapılan değerlendirmede, sütü sağılan diğer evcil memelilerin içerisinde en düşük mineral madde içeriğine sahip olan süt kısırak sütüdür. Kısırak sütünün, kalsiyum içeriği 485-1250 mg/kg fosfor içeriği 216-1205 mg/kg, magnezyum 29-118 mg/kg, sodyum ve potasyum içerikleri ise sırasıyla 75-237 mg/kg, 303-990 mg/kg düzeylerindedir. Kısırak sütü ortalama olarak % 3-5 arasında değişen düzeylerde kül içermektedir (tablo 2.1.1) [7].

Laktoz içeriği bakımından kısrak sütün, iğerdiği 58-70 g/kg'lık laktoz içeriği dolayısı ile insan sütünė büyük ölçüde benzemekte ve bebeklerin gelişiminde ve beslenmesinde kısrak sütünün inek sütünė oranla daha uygun olduğu kabul edilmektedir (Tablo 2.1.1). Toplam enerji değeri ele alındığında ise, kısrak sütünün toplam enerji değeri ile insan ve inek sütlerinden daha az oranda enerji içeriğine sahip bir süt türü olduğu görölmektedir (Tablo 2.1.1).

Süt veren bir kısrak yavrusunun düzenli gelişimini sağlayacak düzeyde, 100 kg ağırlığı için günde ortalama 2-3.5 kg süt verebilmektedir [4].

Kısraklardan yıl içerisinde, bir süt sağım dönemi (laktasyon periyodu) boyunca 5 - 8 ay arasında süt sağılabilmektedir. Bu dönem boyunca bir kısrak 2000-3000 kg civarında süt verebilmektedir.

Doğal olarak laktasyon dönemi boyunca elde edilen sütün nitelikleri de farklılıklar göstermektedir [5].

Kısrak sütün protein kompozisyonunun, insan ve inek sütleriyle kıyaslanmasına ilişkin sayısal değerler tablo 2.1.2'de belirtilmiştir.

Tablo 2.1.2. Kısrak sütün protein kompozisyonunun insan ve inek sütleriyle kıyaslanması

	Kısrak		İnsan		İnek	
Toplam protein (g/kg)	24,4	(15-28) *	14,2	(9-17)	32,5	(31-38)
Peynir altı su proteini (g/kg)	8,3	(7,4-9,1)	7,6	(6,8-8,3)	5,7	(5,5-7,0)
Kazein (g/kg)	10,7	(9,4-12,0)	3,7	(3,2-4,2)	25,1	(24,6-28,0)
NPN**6,38 (g/kg)	2,4	(1,7-3,5)	2,9	(2,6-3,2)	1,7	(1,0-1,9)
Peynir altı su proteini (%)	38,79		53,52		17,54	
Kazein (%)	50,00		26,06		77,23	
NPN**6,38 (%)	11,21		20,42		5,23	

*Parantez içerisinde verilmiş olan değerler çeşitli literatürlerde belirtilen maksimum ve minimum düzeyleri ifade etmektedir.

NPN** Non Protein Azot, Protein niteliğinde olmayan azotlu bileşenler

İğerdiği protein yapısı bakımından kısrak sütün, insan sütünė büyük ölçüde benzerlik gösterir. İnek sütün de protein yapısı bakımından değerlendiğinde, yüksek orandaki

kazein içeriği nedeniyle ayrı kategoriye temsil etmektedir. İnek sütü fazla oranda kazein varlığı dolayısıyla Fransızlar tarafından "*kazein sütü*" olarak isimlendirmektedir.

Toplam protein içerisinde suda eriyen proteinler bakımından yapılan sıralamada; insan sütü %50 ile birinci, kısrak sütü %40 ile ikinci, inek sütü %20 ile üçüncü sırada yer almaktadır. İnsan ve kısrak sütü içerdiği yüksek düzeydeki suda eriyen protein içeriği nedeniyle "*albümin sütü*" olarak isimlendirmektedir [6].

Kısrak sütü kazeininin yapısı ile insan ve inek sütlerine kıyaslanmasına ilişkin veriler tablo 2.1.3'te gösterilmiştir.

Tablo 2.1.3. Kısrak sütü kazeininin yapısı ile insan ve inek sütlerine kıyaslanması

	Kısrak		İnsan		İnek	
Kazein (g/kg)	10,7		3,7		25,1	
α_s -kazein (%)	46,65	(40,2-59,0)*	11,75	(11,1-12,5)	48,46 ^a	(48,3-48,5)
β -kazein (%)	45,64	(40,1-51,4)	64,75	(62,5-66,7)	35,77	(35,8-37,9)
κ -kazein (%)	(7,71) ^b		23,50	(22,2-25,0)	12,69 ^c	(12,7-13,8)
Misellerin boyutu (nm)	2,55		64		182	

*Parantez içerisinde verilmiş olan değerler çeşitli literatürlerde belirtilen maksimum ve minimum düzeyleri ifade etmektedir.

^a 38,46 α_{s1} -kazein ve 10,0 α_{s2} -kazein.

^b κ -kazein ve karakterize edilmeyen diğer parçalar (farksiyonlar)

^c % 3,08 γ -kazein ile zenginleştirilmiş süt.

Kısrak sütü kazeini, β -kazein ve α_s -kazeinin eşit miktarlardaki bileşiminden meydana gelmiştir. Kısrak sütünde κ -kazein varlığı da belirlenmiştir, belirlenen κ -kazeini miktarı insan ve sığır sütündekinden oldukça azdır. Kısrak sütünün β -kazeini inek sütüne kıyasla fazla miktarda içermesi dolayısıyla bol miktarda kazomorphin (casomorphin) içermektedir. Kazomorphin çocukların beslenmesi için iyi bir peptit kaynağı oluşturmaktadır. Kısrak sütü kazein miselleri insan ve sığır sütüyle kıyaslandığı zaman kütlece daha büyük bir yapı göstermektedir [6].

İnek ve kısrak sütü miselleri süngerimsi bir yapıya sahip olduğu, insan sütü kazein misellerinin ise daha düzgün bir ağ benzeri oldukça gevşek misellerden oluştuğu ifade edilmektedir. Kazeinin miseller yapısı pepsin enzimi ile hidrolize olan duyarlığı

belirlemekle birlikte, misellerdeki β -kazein yoğunluğu da pepsin hidrolizine duyarlılığı yakından ilişkili olduğu belirtilmektedir [6].

Kısrak sütün peynir altı suyu proteinlerin dağılımı ile insan ve inek sütleriyle kıyaslanmasına ilişkin bilgiler tablo 2.1.4'te belirtilmiştir.

Tablo 2.1.4. Kısrak, insan ve inek sütün peynir altı suyu proteinlerinin dağılımları

	Kısrak		İnsan		İnek	
Toplam peynir altı suyu proteini (g/kg)	8,3		7,6		5,7	
β -laktoglobulin (%)	30,75	(25,3-36,3)*	-		20,10	(18,4-20,1)
α -laktalbumin (%)	28,55	(27,5-29,7)	42,37	(30,3-45,4)	53,59	(52,9-53,6)
İmmunoglobulinler (%)	19,77	(18,7-20,9)	18,15	(15,1-19,7)	11,73	(10,1-11,7)
Serum albumin (%)	4,45	(4,4-4,5)	7,56	(4,5-9,1)	6,20	(5,5-7,67)
Laktoferrin (%)	9,89		30,26		8,38	
Lizozim (%)	6,59		1,66		Çok az	

*Parentez içerisinde verilmiş olan değerler çeşitli literatürlerde belirtilen maksimum ve minimum düzeyleri ifade etmektedir.

Kazein içeriği ile suda eriyen protein/kazein oranı ve miseller yapının özelliği sütün pıhtısının niteliğini belirlenmektedir. Süt pıhtısının niteliği ile sindirim sisteminde sütün yararlanılma kabiliyeti hususunda doğrusal bir ilişki bulunmaktadır. Kısrak ve insan sütün sindirim kanalında daha düzgün ve yumuşak pıhtı meydana getirmekte oluşan bu pıhtı ve sert pıhtı oluşturan inek sütüne göre bebeklerin beslenmesinde daha büyük önem göstermektedir. Kısrak sütün lipitleri insan ve inek süte göre daha az oranda trigliserid içerir [6].

Kısrak sütü yağ asidi kompozisyonu ile insan ve inek sütleriyle kıyaslanması hakkındaki veriler tablo 2.1.5'te belirtilmiştir.

Tablo 2.1.5. Kısrak insan ve inek sütünün yağ asidi kompozisyonları

		Kısrak		İnsan		İnek	
C4	Bütirik (%)	0,2		0,1		1,4	(1,4-3,3)*
C6	Kaproik (%)	0,4		0,2		2,1	(1,6-2,2)
C8	Kaprilik asit (%)	3,3	(1,0-5,9)	0,3	(0,1-0,3)	1,7	(1,3-1,8)
C10	Kaprik asit (%)	8,6	(3,7-15,1)	2,0	(1,1-2,1)	3,5	(3,0-3,6)
C12	Laurik asit (%)	9,3	(3,5-14,7)	6,8	(3,1-7,2)	3,9	(3,1-4,0)
C14	Miristik asit (%)	8,5	(4,6-10,2)	10,4	(5,1-10,9)	12,6	(13,0-14,2)
C16	Palmitik asit (%)	23,8	(19,7-27,9)	28,1	(20,2-29,6)	29,5	(30,2-42,7)
C16:1	Palmitoleik asit (%)	6,1	(3,9-9,7)	3,5	(3,7-5,7)	1,7	
C18	Stearik asit (%)	1,7	(1,1-3,1)	6,9	(6,0-8,6)	13,3	(5,7-13,7)
C18:1	Oleik asit (%)	19,1	(12,1-28,3)	33,6	(33,3-46,4)	26,3	(16,7-27,1)
C18:2	Linoleik asit (%)	9,6	(5,1-15,5)	6,4	(6,0-13,0)	2,9	(1,6-3,0)
C18:3	Linolenik (%)	9,4	(2,8-15,7)	1,7	(1,0-3,4)	1,1	(0,5-1,8)

*Parentez içerisinde verilmiş olan değerler çeşitli literatürlerde belirtilen maksimum ve minimum düzeyleri ifade etmektedir.

Kısrak sütünü yağ asidi kompozisyonu incelendiğinde az miktarda stearik ve palmitik asit, yüksek miktarlarda linolenic ve linoleic asitleri içermektedir. Kısrak sütü özellikle esansiyel yağ, çoklu doymamış yağ asitleri (Poly unsaturated fatty acids : PUFA) bakımından zengin olması dolayısıyla kan kolesterol seviyesinin üzerine olan olumlu etkileri, atherosklerotik plak ve koroner kalp hastalıklarının oluşumunu önleyici fonksiyon gösterebileceği düşünülmektedir [6].

Kısrak sütü içerdiği yüksek miktardaki doymamış yağ asidi dolayısı ile önemli diyetetik ve fonksiyonel bir süt türüdür. Tükettiğimiz besinlerin içeriğinde bulunan yağların, yağ asidi kompozisyonu özellikle kardiyovasküler sistem hastalıkları bakımından büyük önem taşımaktadır. Gıda maddesinin yağ içeriğinin az olması tek başına çok fazla şey ifade etmezken yağın yapısında bulunan doymuş/doymamış yağ asidi oranı daha büyük önem taşımaktadır. İnek sütünde bulunan doymamış yağ asidi miktarı, rumen mikrobiotasını oluşturan canlıların faaliyetleri sonucu biyohidrojenasyona maruz

kalması neticesinde, doymamış yağ asitleri doymuş yağ asitlerine dönüşmekte, büyük ölçüde dönüşüme uğramaktadır [5].

Tablo 2.1.6. Kısırak sütü vitaminleri

Vitamin mg/kg	A	Vitamin mg/kg	D ₃	Vitamin mg/kg	E	Vitamin mg/kg	K ₃	Vitamin mg/kg	C	Vitamin (orotik asit) µg/ml	B ₁₃
0.88 ¹		0.0054 ¹		1.342 ¹		0.043 ¹		23.8 ¹		2 ⁶	
0.34 ²		0.032 ²		1.128 ²		0.029 ²		17.2 ^{2,3}			
								12.87 ⁴			
Vitamin mg/L	B ₁	Vitamin mg/L	B ₂	Vitamin mikrog/L	B ₁₂	Nikotinik asit mgL	Pantotenik Asit	Folik Asit mikrog/L			
0.24 ³		0.26 ³		0.02 ⁵		0.72 ^{3,4}	2.77 ⁴	1.3 ⁵			
0.39 ⁴		0.11 ⁴									

^{1,2,3,4,5} ve ⁶ Sırası ile doğumu takiben 0-0.5, 8-45 gün, 1.5 ay, 2-4 ay, 10 gün ve postpartum gün belirtilmeden tespit edilmiş değerler gösterilmektedir.

Kısırak sütü vitamin içeriği bakımından insan ve sığır sütüne benzerlik gösterirken, içerdiği daha yüksek C vitamini bakımından bu iki tür sütünden farklıdır. Kısırak sütü C vitaminin oksidasyona karşı yüksek dirençlilik gösteriyor olması da beslenme açısından değerli bir durumdur [8].

2.2. Fermente Süt Ürünleri

Orta Asya ülkeleri geleneksel olarak süt ürünlerinin yoğun bir şekilde tüketildiği ülkelerdir. Bu ülkelerde süt çoğunlukla taze olarak tüketilmektedir ve geleneksel olarak süt elde edilen türlerden farklı türlere ait sütler (kısırak ve deve) süt üretiminde kullanılmaktadır. Bu bölgedeki süt tüketiminin yüksekliği genellikle göçebe kültürün bir özelliği olarak kabul edilmektedir. Göçebe kültürü içerisinde, geleneksel olarak süt üretimi için yetiştirilen hayvanlar ile diğer sağılan hayvan türlerinin sütleri çoğunlukla fermente ürünlerinin elde edilmesinde kullanılmaktadır [9].

Deve sütü şhubat adı verilen ürüne dönüştürülürken, kısırak sütünden kımız yapılmakta, inek sütünden de ayran ve kefir gibi fermente ürünler elde edilmektedir. Günümüzde

tüketicilerin, fermente süt ürünlerini genellikle sağlık üzerine olan olumlu etkilerini düşünerek yada tedavi edici etkileri olduğu inancıyla tüketmekte olduklarını ifade edilmektedir.

Taze süt, ortalama olarak 3-12 saatlik bir süre fermantasyon mikroorganizmalarının etkisine terk edilip, ardından homojenizasyona tabi tutularak fermente ürün haline dönüştürülmektedir. Genel bir ifadeyle fermente süt eğer uzun süreli yayıklama işlemi uygulanırsa kımıza kısa süreli yayıklanırsa shubata, yayıklanmazsa ayrına dönüştürülebilir [9].

Kazak mitolojisinde kımızı ilk üretenin, atların koruyucusu olarak kabul edilen Kambar olduğu ifade edilmektedir. Mitolojide, Kambar ata olarak ta bilinen atların koruyucusunun (ata, ota sözcükleri asyada baba anlamına gelmektedir) kımızı ilk kez ürettikten sonra bunu insanlara öğrettiği kabul edilmektedir. Asyada toy yada tuy olarak bilinen yemek ve müzik eşliğinde gerçekleştirilen törenlerde kımız son derece önemli bir içecek olarak yer almaktadır. Günümüzde bu geleneksel törenlerde halen "Atlarımızın koruyucusu büyük ata Kambar, Tanrı her dileğini yerine getirsin. Kısrağımız bol, kımızımız çok, çocuklarımız sağlıklı, akrabalarımız ahenk içerisinde olsun, bizi bir ve güçlü kılsın" şeklinde dilek ve dualar yapılabilmektedir [10].

2.3. Kımız Üretimi

Kısrak sütü, kazein ve yağı az miktarlarda içermesi dolayısıyla peynir ve tereyağı üretmek için uygun bir süt olarak kabul edilmemektedir. Kısrak sütünün 40 °C' nin üzerindeki sıcaklıklara karşı labil (dayanıksız) bir yapıda olması nedeniyle, sağımı takiben hemen soğutulması ve mümkünse 6-9 saat içerisinde tüketiminin sağlanması önerilmektedir. Bu nedenle kısrak sütü çiğ olarak tüketildiği gibi yaygın olarak ta kımız üretiminde kullanılarak uzun süreli muhafaza edilebilen bir ürün haline dönüştürülmektedir [11].

Kımız grimsi renkli, pıhtılaşma (koagülasyon) göstermeyen, hafiften keskin kade kadar varabilen alkolik ve asidik lezzetli bir üründür. Kımız'ın kaba bileşimi: % 90 rutubet, % 2.1 protein (%1.2 kazein, %0.9 peynir altı suyu proteinleri), % 6.4 laktoz, % 1.8 yağ, % 0.3 kül, şeklinde belirtilmektedir. Kımız üretiminde fermentasyon sonunda ortalama %0.7-

1.8 laktik asit, % 0.6-2.5 etanol, % 0.5-0.9 karbondioksit meydana gelmektedir. Fermantasyonu sonucu oluşan karbondioksit ürüne gazoz yada şampanya benzeri köpüklü bir yapı kazandırır.

Kımız bir hayvan derisinden yapılan bir yayık içerisinde sürekli yapılan çalkalama işlemi ile üretilmektedir. Kımız üretiminde eski kımızlardan alınan kültür ile *Lactobacillus*, *Lactococcus* ve *Leuconostoc* türleri ile birlikte laktozu fermente eden *Candida* türlerine ait bazı fermentasyon mikroorganizmalarını içeren doğada bulunan çeşitli bitkiler de kullanılabilir [2].

Evde basitçe kımız yapmak için taze kısrak sütü, kültür, kurutulmuş hayvansal yağ parçaları kullanılabilir. Keçi derisinden yapılmış tulum içerisine taze kısrak sütü ve kültür ilave edilip oda sıcaklığında 24 saat bekletilir. Fermentasyon süresi sonunda tulum uzunca bir süre çalkalanır ve kurutulmuş yağ parçaları tulum içine atılır, kurutulmuş yağ kızıma geleneksel aromasını vermek için kullanılır [12].

2.3.1. Geleneksel Yöntemle Kımız Üretimi

Kımız orijinal olarak çiğ kısrak sütünden üretilmektedir. Çiğ kısrak sütü, keçi, inek derilerinin tütsülenmesiyle imal edilen ve çanaç (tursuks yada burduks) veya saba adı verilen tulumlara doldurularak fermente edilir (resim 2.3.1). Tulumlara doldurulmuş, maya ilave edilmiş kısrak sütü tulum içerisine yerleştirilen karıştırma aparatı bışkek (mili) ile sürekli karıştırılır ve ortalama olarak 3-8 saat içerisinde içilmeye hazır hale gelir. Tulum içinden kımız alındıkça taze kısrak sütü ilave edilerek fermentasyonun sürekliliği temin edilir. Günümüzde resim 2.3.2 ve resim 2.3.3'de gösterildiği gibi tütsülenmiş tahta fiçileri de kımız yapımında yaygın olarak kullanılmaktadır.

Göçebe hayatta kımız starter kültürü kısrakların laktasyon periyodu sonunda kımız tulumları içerisine keçi sütü ilave edilerek gelecek sezona kadar muhafaza edilir. Kısrakların laktasyon periyodu başladığında beş gün boyunca azar azar kısrak sütü ilave edilerek tulum tekrar doldurulmuş olur ve starter kültür reaktif edilir [13].



Resim 2.3.1. İnek derinsinden yapılmış saba (tulom)



Resim 2.3.2. Fıçıda kımız yapımı



Resim 2.3.3. Fıçıda kımız yapımı



Resim 2.3.4. Kısrak sağımı



Resim 2.3.5. Sağmal kısraklar ve yavruları

Tez araştırması için materyal toplama sırasında, göçebelerle yapılan görüşmeler neticesinde edindiğimiz bilgilere göre; kımız son baharda plastik şişelere hava almadan sıkı bir şekilde ağzı kapatılarak doldurur ve hiç hareket ettirilmeyecek şekilde soğuk odalarda muhafazaya alınır. Bir yıl önceki saklanmış kımıza baharda kısrakların sağılmasına başlamasıyla birlikte, yeni sağılan (taze) süt ilave ederek o yılın kımızı üretilmeye başlanır. Bu şekilde ilk olarak elde edildikten kültür komşularla paylaşılarak yaygın bir biçimde üretilmeye başlanır. Göçebe topluluklar genellikle Haziran ayının 22 sine kadar kısrak sütünün tüketilmesini tavsiye etmektedirler. Bu tarihten sonra elde edilen kısrak sütleride kımız imalatında kullanılmakta ancak yaygın inanişaya göre bitki örtüsünün niteliğinin değişmesi sonucu kısrak sütünün dolayısı ile kımızın özelliğinin de değiştiği düşünülmektedir. Kırgızlar, Haziran ayının 22 sine kadar gökte Ürkör adını verdikleri yıldızı ararlar, bu tarihten sonra Ürkör yıldızı gözükmeye başlayınca kısrak sütünün dolayısı ile kımızın kalitesinin düştüğüne, daha sert ve acı bir niteliğe dönüştüğüne inanılır.

Kımız yapılırken yeni sağılmış (resim 2.3.4-5) daha kısrakın vücut sıcaklığına sahip sütün kımız yapımında kullanılması halinde acı ve ekşi bir kımızın elde edildiği, sağımı takiben dinlendirilen ve ırtam sıcaklığına getirilen kısrak sütünden ise daha lezzetli ve tatlı kımız imal edildiği bildirilmiştir.

Bazı bölgelerde kımız üretiminin başlaması ile beraber kımız imalatında inek sütünde kullanıldığı belirtilmiştir. Kısrakların sağımı sona erince kımız imalatında kullandıkları kültürü inek sütü ile sürekli pasajlamak ve bu dönemde inek sütünden kımız üretimi

yapmak üzere de, kımız kültürlerinin bir daha ki sezona kadar korunmasının sağlandığı bilinmektedir.

Kırgız topluluklarının eskiden bir daha ki kısrağın sezonuna kadar kımız kültürlerini “ürp” adını verdikleri peynir kıvamına dönüştürmek şekli ile de korudukları bildirilmiştir. Son bahara doğru kımız yapılan, çanaç denilen ve keçi derisinden yapılan tulumların dibinde çökeltilerin meydana geldiği, bu meydana gelen çökeltilerin bezlerden süzülmesi sonucunda yoğurta benzer bir kıvam kazandığı, bununda kurutularak sonraki yıl için muhafaza edildiği bilgisi verilmiştir.

Bir daha başka yöntemde ise, kımız yaptıkları çanaçların kenarında yapışan, “öngör” denilen kısımlarında bir dahaki sezon için kültür imalatında faydalandığı bildirilmiştir. Ancak bu şekilde elde edilen kültürün üstte anlatıldığı şekilde ürp’ten elde edilen kültüre göre kımız oluşturma niteliğinin daha zayıf olduğu belirtilmiştir.

Sayılan bu iki yöntemi daha önce yaşamış olan toplulukların uyguladığı günümüzde kullanılan daha farklı niteliğe sahip kaplar dolayısı ile kültür saklama tekniklerinin değiştiği bilinmektedir.

2.3.2. Ticari Olarak Kımız Üretim Yöntemi

Kımızın ticari üretiminde bazı zorluklar yaşanmaktadır. Ürünün standart hale getirilmesi için Berlin [14] tarafından bir yöntem önermiştir.

Bu yöntemde göre, Kültür kaynağı olarak (mother culture) 70 °C’de 30 dakikada pastörize edilmiş yağsız inek sütüne *Lactobacillus delbrueckii sup. bulgaricus* ilave edilerek 35-37 °C’de 6-7 saat inkübe edilir. İnkübasyonu takiben süte *Torula spp.* içeren ikinci bir kültür ilave edilerek 28-30 °C’de 15-18 saat ikinci inkübasyona terk edilir. İkinci inkübasyonu takiben, kımız üretiminde esas kültür (bulk starter) olarak kullanılacak olan kültürü elde etmek üzere, starter kültürü içeren süte 28 °C’ lik inkübasyon sıcaklığında yaklaşık %0.7 asitlik (L.A.) oluşuncaya kadar, kısrağın sütü devamlı yavaş bir şekilde, etkili bir şekilde çalkalanarak ilave edilir. Bu şekilde tank istenilen seviyede doldurulur. Süt %1.4 asitlik şekillenene kadar 3-4 günlük bir fermentasyona bırakılır.

Taze kısrak sütüne, hazırlanmış olan bu starter kültür %30 düzeyinde katılır. Kımız 28 °C' de 1 saat kadar asitlik (L.A.) % 0.5'e ulaşmaya kadar, etkili bir şekilde çalkalanmak sureti ile inkübe edilir.

Kımız inkübasyon süresi sonunda şişelenip kapakları kapatıldıktan sonra da, 2 saat 18-20 °C' de şişelenmiş olarak inkübe edilir. İnkübasyonun tamamlanmasının ardından şişelenmiş kımızlar 24 saat -5 °C'de depolanarak tüketilmeye kadar muhafaza edilir.

Berlin [14] kımızları şekillenen fermentasyon düzeyine üç kategoriye ayırmıştır.

Tablo 2.3.1. Kalitesine göre kımızlar

Lezzet sınıfı	Asitlik (% L.A.)	Alkol (%)
Hafif	0.6-0.8	0.7-1.0
Orta	0.8-1.0	1.1-1.8
Sert	1.0-1.2	1.8-2.5

Kısrak sütü, peynir altı suyu proteinlerini denatüre olarak bir jel benzeri bir yapının oluşmasına neden olduğu dolayısı ile kımızın akıcılığını olumsuz yönde etkilediğini düşüncesi ile pastörize edilmez. Ancak bu düşünce doğru değildir. Bonomi ve ark.ları [15] kısrak sütü α -laktalbumin ve β -laktoglobulin'lerinin ısı duyarlılığının inek sütüne göre daha yüksek olduğunu ve 100 °C'nin altındaki sıcaklık işlemlerinin etkili bir denatürasyon ve çözünürlüğe neden olmadığını tespit etmişlerdir. Bu nedenden dolayı kısrak sütü pastörizasyonunun halk sağlığı bakımından sağladığı avantaj, teknolojik bir dezavantaja dönüşmemektedir.

Standart bir kımızın mililitresindeki bakteri ve maya sayıları sırası ile yaklaşık 4.97×10^7 kob ve 1.43×10^7 kob düzeyindedir.

Sanayi ölçeğinde kımız yapım süresini kısaltmak için bazı yöntemler uygulanabilmektedir.

Birinci yöntemde; yağsız inek sütüne % 2.5 sükröz ilave edilerek 90°C'de 2-3 dakika pastörize edildikten sonra sıcaklığı 28 °C'ye kadar düşürülür. Süte %10 oranında starter kültür ilave edilerek 15-20 dakika karıştırılır. Starter eklenmiş süt yaklaşık 26 °C'de 5-6 saat asitliği (L.A.) %0.8-0.9'a ulaştırılır. Daha sonra 10-15 dakika çalkalanır, havalandırılır ve soğutulur. Bu işlemin ardından 10-15 dakika havalandırmadan çalkalanır. Yaklaşık iki saat içerisinde sıcaklık 16-18 °C'ye düşürülür.

Kıymız homojen, hafif viskoz, köpüklü hale gelmiştir. Bu şekli ile şişelenip son olgunlaşma basamağı için +4 °C'de % 1.0-1.5 asitlik gelişene kadar muhafaza edilir.

İkinci yöntemde: inek sütünden elde edilmiş süt tozu, yağı alınmış süt ve peynir altı suyundan oluşan kombinasyon 50 °C sıcaklıkta karıştırılır, ardından 85-87 °C'ye kadar ısıtılarak bu sıcaklıkta 5-10 dakika tutulduktan sonra 10-12 MegaPaskal (MPa) basınçla homojenize edilerek inkübasyon sıcaklığına indirilir. Starter kültür (%10) ve askorbik asit (%0.02) süte eklenir. Sürekli çalkalanarak 3-4 saat inkübe edilir ve asitliğin (L.A.) %0.8'e kadar düşmesi sağlanır. Daha sonra kıymızlık sütün sıcaklığı 17 °C'ye düşürülür ve 1-2 saat daha çalkalamaya devam edilir. Kıymızlık süt şişelenip ağzı kapatıldıktan sonra 6-8 °C'de olgunlaşmaya terk edilir. Kıymız olgunlaşma süresince orta (%1.0 asitliğe, % 0.6 etanol oranına) veya güçlü (%1.3 asitliğe, % 1.6 etanol oranına) lezzette ulaşmaya kadar olgunlaştırılabilir.

Üçüncü yöntemde; beş kısım İnek sütü üzerine 8 kısım Ultrafiltrasyon işlemi ile elde edilmiş rennet peynir altı suyu (iki kat protein konsantrasyonu olan) ilave edilerek kısrak sütünün benzeri bir karışım elde edilir (%1.5 yağ, %2.0 protein, %5.0 laktoz ve %0.7 kül içeren). Karışım süt β-D-laktosidaz ile hidrolize edilir, 95 °C'de 15 dakika ısıtılır. İnokülasyon sıcaklığına getirildikten sonra starter kültür ilave edilerek iki basamaklı inkübasyona tabi tutulur (laktik asit üretimi için 15 saat, etanol üretimi için ise 15 °C'de yaklaşık 20 saat). Ürün 10 °C'de 40 saat bekletilip sonrasında 5 °C'nin altında depolanır. Elde edilen ürün Moğolistan'da üretilen kıymızla kıyaslandığında daha hafif içime sahiptir.

Dördüncü yöntemde; inek sütü 1:1 oranında yüksek kaliteli peynir altı suyu ile karıştırılarak, tatlılık kazandırmak için %2.5 sükröz ilave edilir. Böylece kısrak sütüne yakın bir bileşim elde edilmiş olur (%1.8 protein, %1.7 yağ, %7.0 şeker). Modifiye

kısrak sütüne 80 °C'de yaklaşık 20 dakika ısıl işlem uygulandıktan sonra sıcaklık 28 °C'ye düşürülerek *Lactobacillus lactis sups. lactis*, *Lactobacillus delbrueckii sups. bulgaricus* ve *Kluyveromyces lactis* yada *Kluyveromyces fragilis* içeren starter kültür % 5-10 düzeylerinde ilave edilir. Modifiye kısrak sütü 10 dakika süre ile güçlü bir şekilde karıştırıldıktan sonra 26 °C'de, 12-15 saat asitliği (L.A.) % 1'e ulaşınca kadar inkübe edilir. İnkübasyonu takiben kırmızı homojenizatörden basınç uygulaması yapılmaksızın geçirildikten sonra cam şişelere doldurularak paketlenmiş olur. Cam şişedeki kırmızı 20-25 °C'de, 2 saat olgunlaştırma işlemini takiben 4°C'de muhafazaya alınır. Bu yöntemle üretilmiş kırmızın organoleptik özelliklerine ilişkin bir veri yoktur [13].

Kırmızı bazı bilim insanları tarafından kısrak sütü şampanyası olarak tarif edilmektedir. Kırmızın final alkol ve pH düzeylerinin sırası ile % 2 ve 4 civarında olduğu belirtilmektedir [16].

2.4. Kırmızıya İlişkin Kırgızistan Cumhuriyeti Ulusal Standardı

Kırgızistan Cumhuriyeti, Kırgız Standart tarafından 2007 yılında çıkarılan 720 numaralı standartta [17] Kısrak sütünden yapılan doğal kırmızın taşınması gereken özellikleri tablo 2.4.1-5'te verilmiştir.

Tablo 2.4.1. Kırmızın kaba bileşimi

	Protein g/100 g	Yağ g/100 g	Karbonhidrat g/100 g	Vitamin mg/100g		Enerji kkal/100g
Kırmızı	2,05	1,0	5,0	A	B2	48,0
				0,03	0,04	

Tablo 2.4.2. Kımızın fiziko-kimyasal özellikleri

Parametreler	Kımız için normlar			
	Hafif	Orta	Güçlü	Bekletilen
Yağ miktarı, % en az	1,0	1,0	1,0	1,0
Asitlik, °T en çok	120	140	160	180
Alkol miktarı, % en çok	1,0	1,5	3,0	3,0
Yoğunluk, kg/m ³	1010 - 1025			
Üretimden çıkış sıcaklığı °C	6,0			

Tablo 2.4.3. Kımızın raf ömrü

Kımız çeşidi	Saklama sıcaklığı, °C	Raf ömrü
Hafif	2-6	24 saat
Orta	2-6	48 saat
Güçlü	2-6	72 saat
Bekletilmiş	2-6	15 gün
Şoro firması tarafından üretilen kımız	2- 4	6 ay

Tablo 2.4.4. Kımızın hijyen indikatörlerine ilişkin limitler (cm³)

	Koliformlar	<i>Salmonella</i> spp. ve diğer patojenler	<i>Staphylococcus</i> <i>aureus</i>
Kımızın tüm çeşitleri için	0,01	25	1,0

Tablo 2.4.5. Kalıntılara ilişkin limitler

Parametre	İzin verilen miktarı, mg/kg en çok
Ağır metaller:	
Kurşun	0,1
Arsenik	0,05
Kadmiyum	0,03
Civa	0,005
Bakır	1,0
Zinko	5,0
Mikotoksinler:	
Aflotoksin M ₁	0,0005
Antibiyotikler:	
Levomisin	İzin verilmez (<0.01 birim/gr)
Tetrasiklin grubu	İzin verilmez (<0.01 birim/gr) İzin verilmez (<0.5 birim/gr)
Streptomisin	
Penisilin	İzin verilmez (<0.01 birim/gr)
Pestisitler:	
Heksaklorsikloheksan (α , β , γ - izomerleri)	0.05
DDT ve metabolitleri	0.05
Radionükleidler, bk/kg, en çok	
Sezmiyum-137	50
Stronsiyum-90	25

2.5. Kımız ve Mikroorganizmalar

Geleneksel fermente süt ürünleri genetik olarak stabil ve endüstriyel açıdan önem taşıyan önemli laktik asit bakterilerinin (LAB) izolasyonunda yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Elde edilen kültür mikroorganizmaları organik asitler gibi, bazı doğal koruyucuları ve lezzetti arttırıcı kimi unsurları üretmek suretiyle çeşitli tipteki fermente gıda maddelerinin üretimi amacıyla kullanılabilir. Bu nedenle kımız'dan izole edilen mikroorganizmalar konusunda farklı kaynaklar farklı bilgiler vermektedir [18].

Zhang ve ark. [19] yaptıkları çalışmada kımızdan izole edilen *Lactococcus lactis*'in probiyotik kültür olarak etkisi yanında, konakta interferon salgılanmasını uyararak suretiyle sağlık üzerine olumlu etkiler yaptığını belirtmişlerdir.

Yapılan çeşitli çalışmalarda kımızdan çok sayıda fermantasyon bakterisinin izole edildiğine dair bilgiler bulunmaktadır. Kımız'ın üretilmesinde esas rol oynayan mikroorganizmaların *Lactobacillus* spp. ve fermente mayaların olduğu ifade edilmektedir. Kısrak sütünün kızıma dönüştürülmesinde *Kluyveromyces* türü mayaların Asya'da asırlarca kullanılmış olduğu, Moğolistan'da üretilen kımızlarda *Lactobacillus salivarius*, *L. buchneri* ve *L. plantarum* izole edildiğini bildirmişlerdir.

Montanari ve ark.ları da [20] Kazakistan'da geleneksel yöntemle üretilen kımızlardan temel alkolik fermentasyonda rol oynayan *Saccharomyces unisporus* [*Kazachstania unispora* (Jörg.) Kurtzman] ile *Kluyveromyces marxianus* ve termofilik laktik asit bakterileri izole etmişlerdir [20].

Montanari ve Grazia [21] orta asyadan almış oldukları 94 adet kımız örneğinde dominant maya olarak laktoz non ferment, galaktoz fermente eden kımızın alkolik fermentasyonundan sorumlu olan *Saccharomyces unisporus*'u tespit etmişlerdir.

Danova ve ark.ları [22] yaptıkları çalışmada liyofilize edilmiş kımız örneklerinden izole ettikleri yedi adet *Lactobacillus* sp. ait mikroorganizmayı *L. salivarius*, *L. buchneri* ve *L. plantarum* olarak tanımladıklarını bildirmişlerdir.

Moğolistan'da kımız üretiminde *laktococcus* türleri, ürettikleri laktik asit dolayısıyla mayaların gelişmesini olumsuz yönde etkiledikleri için kımız kültürü içerisinde bulunması istenmez [13].

Chen ve ark. [23] kımızdan *L. acidophilus* izole ve tanımladılar. Çin Halk Cumhuriyeti'nde, Xinjiang'da üretilen kımızlardan % 48.3 düzeyinde *Saccharomyces unisporus*, %27.6 düzeyinde *Kluyveromyces marxianus*, %15.0 düzeyinde *Pichia membranifaciens* ve %9.2 düzeyinde *Saccharomyces cerevisiae* izole edilmiştir.

Wszolek ve ark.ları [24]'da kımızın mikrobiotasının tam olarak belirlenmemekle birlikte, temel olarak *Lactobacilli* spp. (*Lb. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* [(Orla-Jensen) Weiss et al.] ve *Lb. acidophilus*; laktozu fermente eden mayalardan *Saccharomyces* spp., *K. marxianus* var. *marxianus* ve *Candida koumiss*; laktozu fermente etmeyen mayalardan *Saccharomyces cartilaginosus* [Lindner] [= *S. cerevisiae*]; karbohidrat

fermente etmeyen mayalardan *Mycoderma* spp. [*Candida* spp.] türlerinin ortama hakim olduğunu belirtmişlerdir.

Seiler [25], kımızdan *Kluyveromyces marxianus* var. *lactis* *Candida kefir* ve *L. curvatus*, *L. bulgaricus*, (= *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus*) bakterilerini, *Pichia* sp. ve *Rhodotorula* sp. mayalarını izole etmişlerdir.

Hao ve ark. [26] Çin'in Sincan bölgesinden aldıkları geleneksel olarak üretilmiş kımız örneklerinde fermentasyon bakterilerini incelemişlerdir. Yaptıkları çalışmada kımız mikrobiotasın da baskın olan türlerin *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus fermentum*, ve *Lactobacillus kefiranofaciens* olduğunu tespit etmişlerdir. Bu türlerin dışında çalışmada incelenen kımızlardan sıklıkla *Enterococcus faecalis*, *Lactococcus lactis*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus kitasatonis* ve *Lactobacillus kefiri* izole edilmiştir. İncelenen kımız örneklerinde ender olarak izole edilen türlerin ise *Leuconostoc mesenteroides*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus buchneri* ve *Lactobacillus jensenii* olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan bu çalışmada *L. buchneri*, *L. jensenii* ve *L. kitasatonis* kımız örneklerinden ilk defa izole edilen türler olarak belirtilmiştir [1].

Bir başka araştırmada, Junguo ve ark. [32] Çin Halk Cumhuriyeti'nde evde yapılan kımız örneklerinden elde ettikleri 12 adet *laktobacillus* kültürünün biyokimyasal ve 16 S RNA analize dayalı metodla idetifiye etmişlerdir. İnceleme sonucunda kültürlerin *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus casei* ve *Lactobacillus plantarum* olduğunu belirlemişlerdir.

2.6. Kımızın İnsan Sağlığı Üzerine Olan Etkileri

Kısrak sütünün ve kısrak sütünden hazırlanan fermente ürün kımızın fonksiyonel bir gıda olarak çok değişik tipteki sağlık sorunlarının çözümünde yardımcı bir unsur olarak kullanıldığı, bazı hastalıklardan korunmada faydalı etkilerinin olduğu yönünde çok sayıda makale bulunmaktadır.

Kısrak sütünün insan sütüne kıyasla iki kat daha fazla lizozim içerdiği ve bu özelliği sayesinde bebeklik çağındaki çocuklarda ağızda meydana pamukçuk ve aft gibi bazı problemlerin çözümünde kullanıldığı belirtilmektedir.

Kısrak sütünün üst solunum hastalıklarda, ameliyat sonrası yara iyileşmesinin sağlanmasında oldukça büyük faydaları sağladığı ifade edilmektedir [11].

Almanya'da at sütü marketlerde taze, derin dondurulmuş (-18 °C), toz yada fermente şekilleriyle satıldığı bildirilmiştir. Günümüzde Batı Avrupa'da insan gıdası olarak kısrak sütü üretimi konusunda önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Batı Avrupa'da bazı alerjik ve metabolik hastalıkların tedavisinde faydalı etkilerin olduğu düşünüldüğü için at sütüne olan ilgi gün geçtikçe artmaktadır. Bu ilgi dolayısıyla oluşan talep artışının kısrak sütünün fiyatında artışlara neden olduğu bilinmektedir.

Polonya'da son yıllarda süt üretimi için at yetiştirilmesi konusunda önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Bu ülkede kısrak sütü, yaşlıların, nekahat döneminde olanların ve inek sütüne alerjik reaksiyon gösteren çocukların beslenmelerinde gittikçe artan düzeylerde kullanılmaktadır [11].

Moğolistan'da yıllık yaklaşık 8 milyon litre kısrak sütü üretilmekte ve üretilen sütün büyük bir kısmı Airag adı verilen fermente kısrak sütü imalatında kullanılmaktadır [27].

İnek sütüne alerji gösterme durumu bebeklik çağındaki çocuklarda özellikle 3 yaşına kadar olanlarda %2,5 düzeyinde görülen yaygın bir problemdir. Anne sütünü kabul etmeyen çocukların beslenmesinde ikame amaçlı olarak inek sütünden, soyadan, kazeinden veya peynir altı suyunun hidrolize edilmesiyle hazırlanmış mamalardan faydalanılmaktadır. Bu tip mamaların allerjenite, hoşta gitmeyen tad, yüksek fiyat, besinsel yetersizlikler oluşturma gibi bazı olumsuz yanları vardır. Keçi sütü bazı hekimlerce inek sütü yerine önerilmektedir, ancak keçi sütünde alerji doğurucu etkilerin olduğu bilinmektedir. Businco ve ark. [28] inek sütüne allerjisi olan ortalama 3 yaşındaki 25 adet çocukta kısrak sütünün allerjik etkisini araştırmışlardır. Araştırılan 25 çocuktan yalnız bir tanesi kısrak sütüne karşı allerjik reaksiyon göstermiş olduğu bildirilmiştir.

İnek sütünde bulunan α -lactalbumin, β -lactoglobulin ve kazeinin, insan immunoglobulin E'leri (Ig E) ile reaksiyona girmeksureti ile allerji oluşumuna yol açtığı belirlenmiştir [16].

Kısrak sütünün, sedef ve atopik ekzemanın alternatif olarak tedavi edilmesinde gittikçe arttan bir şekilde kullanılmaya başladığı da bildirilmiştir. Bu tip deri hastalıklarının

tedavisinde kısrak sütü liyofilize granülleri içeren kapsüller halinde yada taze olarak kullanılmaktadır [29].

Rahmat ve ark. [30] çeşitli hayvan sütlerinin (inek, keçi, at ve insan) insanda lösemiye neden olan hücreler üzerindeki sitotoksik etkisini incelemişlerdir. Sonuç olarak yalnızca at sütünün istatistiksel bakımdan anlamlı bir sitotoksik etkisinin olduğunu tespit etmişlerdir.

Kısrak ve deve sütünde bulunan proteinler, yağlar, mineraller ve vitaminler bazı antimikrobiyel faktörleri de içermektedir. Protein yapısında bulunan antimikrobiyel maddelere; laktoferrin, lizozim, laktoperoksidaz, immunoglobulinler örnek olarak verilebilir. Bazı araştırmacılar, kısrak sütünde ve deve sütünde bulunan laktoproteinlerin antimikrobiyel özelliklerinin diğer tür hayvanların sütlerine göre daha yüksek olduğu ifade etmektedirler. Yine mide sularından etkilemeyen insulin benzeri etki gösteren süt proteinlerinin şeker hastalığı ile mücadelede kullanılabileceği düşünülmektedir.

Süt yağında bulunan essansiyel yağ asitleri önemli besinsel unsurlar olmasını yanısıra kısrak sütünde bulunan fosfolipidlerin sağlık üzerine olumlu etkilerin olduğu bilinmektedir.

Süt ve süt ürünlerinden insan beslenmesinde önemli kalsiyumun kaynaklarıdır. Deve sütü içerdiği yüksek düzeydeki demir dolayısıyla bağışıklık sistemini olumlu yönde etkilediği ve fiziksel olarak tükenmişlik noktasındaki insanlar için çok ideal bir besin maddesi olduğu konusunda genel bir kanı oluşmuştur [9].

Kırmızı; içerdiği laktik, asetik ve sitrik asit gibi organik asitler, lösin, glutamik asit, fenilalanin gibi amino asitler, çinko, magnezyum, bakır ve vitamin C gibi mikro besin unsurlarını bünyesinde yeterli miktarlarda bulundurması dolayısıyla göçebe hayatı yaşayan topluluklarının ihtiyaç duyduğu ve yetersizliğini çektikleri besin maddeleri yönünden zengin bir gıda olması dolayısı ile önemlidir [2].

Orta Asya'da fermente ürünler çoğunlukla enfeksiyon hastalıklarla mücadelede ve genel halsizliğin tedavisinde kullanılmaktadır. Samara şehri yakınında (şimdiki Kuybışev) 1858 yılında Rusya'da ilk kırmızı ile tedavi yapan hastahane yapılmıştır [38]. Sovyet Sosyalist Cumhuriyetler Birliği döneminde sanatoryumlarda tüberküloz hastalığının tedavisi için günde bir kaç litre kırmızın içirildiği kürlerin yaygın olarak kullanıldığı

bilinmektedir. Yanı sıra deve sütünden üretilen shubat sindirim sistem kanserlerin tedavisinde de kemoterapiye yardımcı olarak kullanılmaktadır [9].

Jagielski [30] kımızı mide bulantısı ve kusmayı tedavi etkisinin araştırmış çalışmasının sonunda bulantı ve kusmanı tedavisinde kımızın etkili bir şekilde kullanılabileceği sonuca varmıştır.

Moğolistan'da geleneksel tıp uygulamalarında kımız tüberküloz, anemi, kalp ve damar hastalıkları, sindirim sistem hastalıkları, şeker ve jinekolojik rahatsızlıklarda yaygın bir biçimde kullanılmaktadır. Kımızın bilimsel olarak sindirim kanalı, dolaşım ve sinir sistemi, kan yapıcı organlar, böbrek fonksiyonları, endokrin bezler ve bağışık sitemi üzerinde olumlu etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Kımızın fonksiyonel bir gıda maddesi olarak bir çok sağlık sorununun tedavi edilmesinde faydalı etkiler göstermesi nedeni ile endüstriyel düzeyde üretilmesine giderek artan ilgi oluşmaya başlamıştır [27].

Laktik Asit Bakterileri, canlının organizmasında bağışıklık sistemini uyarıcı, enteropatojenik mikroorganizmaların neden olduğu enfeksiyonları önleyici, kolestrol düzeyini azaltıcı, diyareden koruyucu ve tedavi edici niteliklere sahip probiyotik kültürler olarak ta artan bir ilgi görmektedir.

Bir mikroorganizmanın probiyotik olarak kabul edilebilmesi için; gıdada üretilmesi, gastrointestinal kanalın fiziksel ve kimyasal bariyerlerini geçebilmesi ve özellikle asit ve safraya karşı dirençli olması, bağırsak mukozası yüzeyine tutunabilmesi ve burada üreyebilmesi (kolonize olması) gibi özelliklere sahip olması gerekmektedir [27].

Laktik Asit Bakterilerinin fermente edici etkisi yanında, gıdaların bozulmasını önlenmesi ve hastalık oluşturan bazı (patojenik) mikroorganizmaların gıdalardaki gelişiminin engellediği de tespit edilmiştir. Sayılan etkiler, LAB'nin gıdalarda oluşturduğu organik asitler, hidrojenperoksit, diasetil, yağ asitleri, fenil laktik asit gibi antifungal bileşikler veya bakterosinleri vasıtasıyla meydana gelmektedir [32].

Kımız % 0,5-2,5 alkol içermektedir, bu rakam sindirim sistem üzerine olumlu etki oluşturmaktadır. Araştırmaların sonucuna göre, kımızda olduğu gibi az konsantrasyondaki alkol mide sıvısının salgılanmasını stimule eder, alkol

konsantrasyonu % 20'nin üzerinde olması mide sıvısının salgılanmasını duraklatmaktadır [38].

2.7. Kırgızistan Hayvansal Varlığı ve Süt Üretimine İlişkin İstatistikler

Kırgızistan Tarım Bakanlığının verdiği bilgiler ile Kırgızistan Cumhuriyeti Milli İstatistik Komitesi 2005-2009 verilerine göre, Kırgızistan sütü sağılan hayvan varlığı ve süt üretim miktarlarının yıllara göre değişimine ilişkin bilgiler tablo 2.7.1-4 'te belirtilmiştir [33].

Tablo 2.7.1. Kırgızistan Cumhuriyeti yıllara göre 3 yaş ve üstündeki kısrak varlığı (bin baş)

2005	2006	2007	2008	2009
158,4	161,8	167,1	171,2	178

Tablo 2.7.2. Kırgızistan Cumhuriyeti kısrakların bölgelere ve yıllara göre sayısı (bin baş)

	2005	2006	2007	2008	2009
Batken	2,8	2,8	2,9	2,8	2,5
Jalal-Abad	21,0	20,7	21,1	21,7	22,0
Isık-Köl	33,5	35,0	37,7	38,5	40,9
Narın	44,0	44,1	44,3	44,6	45,0
Oş	28,0	28,6	28,8	29,7	31,7
Talas	10,2	10,2	10,4	10,6	10,7
Çüy	18,6	20,2	21,6	23,1	24,9

Tablo 2.7.3. Kırgızistan Cumhuriyeti, çiftçilik hayvanlarına ait çiğ süt üretim miktarlarının yıllara göre dağılımı (bin ton)

	2005	2006	2007	2008	2009
İnek	1151,4	1169,1	1197,5	1231,1	1273,5
Kısrak	38,0	36,7	36,3	35,9	34,7
Keçi	8,2	6,3	6,2	6,5	6,5
Toplam	1197,6	1212,1	1240,0	1273,5	1314,7

Tablo 2.7.4. Kırgızistan Cumhuriyeti, bölgelere ve yıllara göre çiğ süt üretiminin dağılımı (bin ton)

	2005	2006	2007	2008	2009
Batken					
İnek	86,2	85,3	85,5	81,0	86,4
Kısrak	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6
Keçi	5,0	4,0	4,0	4,7	4,8
Toplam	92,6	90,7	91,0	92,2	92,8
Jalal-Abad					
İnek	200,3	208,3	219,9	231,8	251,4
Kısrak	2,9	2,7	2,8	2,6	2,3
Keçi	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1
Toplam	203,5	211,1	222,8	234,5	253,8
Isık-Köl					
İnek	153,8	155,1	160,2	167,3	173,6
Kısrak	1,0	1,1	1,1	1,2	1,4
Keçi	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1
Toplam	154,9	156,2	161,4	168,5	175,1
Narın					
İnek	91,9	93,3	93,6	94,0	95,6
Kısrak	22,6	21,6	21,6	21,7	20,6
Keçi	-	-	-	-	-
Toplam	114,5	114,9	115,2	115,7	116,2
Oş					
İnek	234,0	237,2	241,2	245,5	243,4
Kısrak	7,6	7,3	6,6	6,2	6,0
Keçi	-	-	-	-	-
Toplam	241,6	244,5	247,8	251,7	255,4
Talas					
İnek	73,7	75,4	77,4	79,7	81,8
Kısrak	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7
Keçi	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1
Toplam	75,0	76,6	78,4	80,6	82,6
Çüy					
İnek	303,1	306,2	311,5	318,7	328,0
Kısrak	1,5	1,7	1,9	1,9	2,1
Keçi	2,4	1,9	1,8	1,5	1,4
Toplam	307,0	309,8	315,2	322,1	331,5
Bişkek					
İnek	1,9	1,7	1,6	1,4	1,1
Kısrak	0	0	0	0	0
Keçi	0	0	0	0,1	0
Toplam	1,9	1,7	1,6	1,5	1,1

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3. 1. Materyal

3.1.1. Kımız Örnekleri

Bu çalışma iki aşamalı olarak planlanmıştır. Örnek olarak geleneksel yöntemlerle üretilmiş olan kıımızlar incelenmiştir. Birinci aşamada 05 Haziran 2012 ile 22 Haziran 2012 tarihleri arasında Narın bölgesinde Arpa, At Başı yaylalarından alınan toplam 25 adet kıımız örneği laboratuvara getirilmiş ve analize alınmıştır. İkinci aşamada ise, 28 Temmuz 2011 ile 10 Nisan 2012 tarihleri arasında Narın bölgesinde At Başı, Son Köl yaylalarından alınan toplam 25 adet kıımız örneği laboratuvara getirilmiş olan ve sekiz ay süre ile donmuş muhafazaya alınan kıımız örnekleri; donmuş muhafaza süresi sonunda analize alınmıştır.

Kıımız örnekleri 100 ml. hacminde steril plastik polietilen torbalara alınmış daha sonra +4°C'de muhafaza edilerek laboratuvara getirilmiştir. Örnekler üç tekrarlı ve iki paralelli olarak analiz edilmiştir.

Her iki aşamada da alınan örnekler hakkında üreticilerden kıımız üretimi hakkında bilgi toplanmıştır.

Tablo 3.1.1. Birinci aşama için alınan kırmızı örnekleri alındığı yerler ve günlük üretimi hakkında bilgiler

No	Örnek Yeri	Alım	Yayla adı	Sağmal Kısırak sayısı	Elde Edilen Süt (lt)	Günlük kırmızı üretimi (lt)
1	At Başı		Beş-Belçin	8	25	25
2	At Başı		Suuluu konçoy	3	7.5	7.5
3	At Başı		Kurgak konçoy	3	10	10
4	At Başı		Koyonduu kolot	4	14	14
5	At Başı		Koyonduu kolot	5	25	25
6	At Başı		Kaynar	2	7.5	7.5
7	At Başı		At başı Pazar yeri	*		
8	At Başı		At Başı	4	8	8
9	At Başı		Taş ötok	7	25	25
10	At Başı		Ara bel	8	35	35
11	At Başı		Ara bel	4	15	15
12	At Başı		Taş ötok	5	15	15
13	At Başı		Çar	4	12	12
14	At Başı		Çar	8	30	30
15	At Başı		Güldöy ber	5	20	20
16	At Başı		Kızıl bel	4	16	16
17	At Başı		Kızıl bel	8	24	24
18	Narın		Ottuk	4	22.5	22.5
19	Narın		Ottuk	9	50	50
20	Narın		Ottuk	6	25	25
21	Narın		Oro başı	10	40	40
22	Narın		Kapçıgay	7	20	20
23	Narın		Kara ünkür	10	12	12
24	Narın		Dolon	6	36	36
25	Narın		Dolon	8	40	40

*Pazar yerinden alınan örnek için üretim bilgileri alınmamıştır.

Tablo 3.1.2. İkinci aşama için kımız örnekleri alındığı yerler ve günlük üretimi hakkında bilgiler

No	Örnek Alım Yeri	Yayla adı	Sağmal Kısrak sayısı	Elde Edilen Süt (lt)	Günlük kımız üretimi (lt)
1	Arpa	Tüz Bel	5	25	25
2	Arpa	Tüz Bel	8	50	50
3	Arpa	Tüz Bel	6	35	35
4	Arpa	Çartışma	3	20	20
5	Arpa	Çartışma	5	16	16
6	Arpa	Çartışma	6	27,5	27,5
7	Arpa	Caman Taş	10	50	50
8	Arpa	Korgon	10	60	60
9	Arpa	Korgon	8	40	40
10	Arpa	Korgon	10	50	50
11	Arçalı	At Başı pazarı	*		
12	Balık-Suu	At Başı pazarı	*		
13	Tüz-Aşuu	At Başı pazarı	*		
14	Sön-Köl	Teskey Torpu	4	17,5	17,5
15	Sön-Köl	Teskey Torpu	9	50	50
16	Sön-Köl	Teskey Torpu	14	65	30
17	Sön-Köl	Kumdu-Suu	4	17	17,5
18	Sön-Köl	Kumdu-Suu	13	40	40
19	Sön-Köl	Kırkın Saray	4	15	15
20	Sön-Köl	Aktaş	7	27,5	27,5
21	Sön-Köl	Aktaş	5	20	10
22	Sön-Köl	Aktaş	5	24	24
23	Sön-Köl	Tölök	10	50	50
24	Sön-Köl	Kalmak Aşuu	8	40	40
25	Sön-Köl	Kalmak Aşuu	10	60	36

* Pazar yerlerinden alınan örnekler için üretim bilgileri alınamamıştır.

3. 2. Yöntem

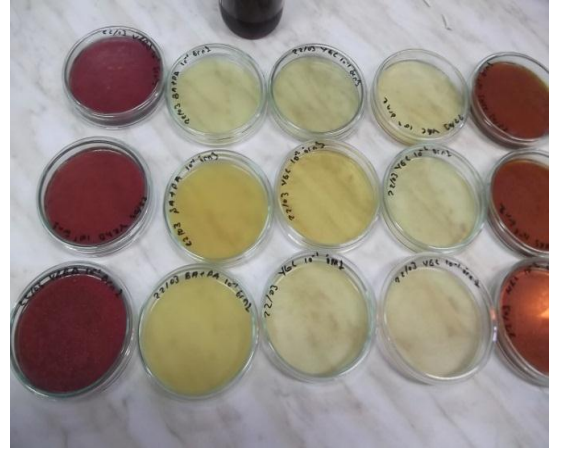
3.2.1. Örneklerin Analize Hazırlanması

Soğutulmuş olarak (+4°C'de) laboratuvara getirilen örnekler; toplam mezofilik aerobik (TMAB), laktobasil grubu (LAB), maya ve küf (M-K), koliform grubu (KGM) ve stafilokok-mikrokok grubu (Staph-Mic) mikroorganizma sayıları yönünden analiz edilmiştir (resim 3.2.1-4).

Bir ml kırmızı örneği 9 ml dilüsyon sıvısı (1/4 Ringer çözeltisi) içeren tüp içerisine alınarak desimal seyreltileri hazırlanmıştır.



Resim 3.2.1. Aseptik çalışma yeri



Resim 3.2.2. Ekim için hazır besi yeri dökülmüş petri kutuları



Resim 3.2.3. İnkübatörde ekim yapılmış olan petri kutuları



Resim 3.2.4. Sayım için alınan besi yerinde üreyen petri kutuları

3. 3. 2. Toplam Mezofilik Aerobik Bakteri Sayımı

Toplam mezofilik aerobik bakteri sayımı için Plate Count Agar (PCA) (Merck 1.05463) besi yeri kullanılmıştır. Dökme plak yöntemi kullanılarak ekim gerçekleştirilmiştir. Ekimi yapılan petripler 30 °C'de 48 saat inkübasyona bırakılmış ve inkübasyon sonrası gelişen bakteri kolonileri değerlendirilmiştir [34, 35].

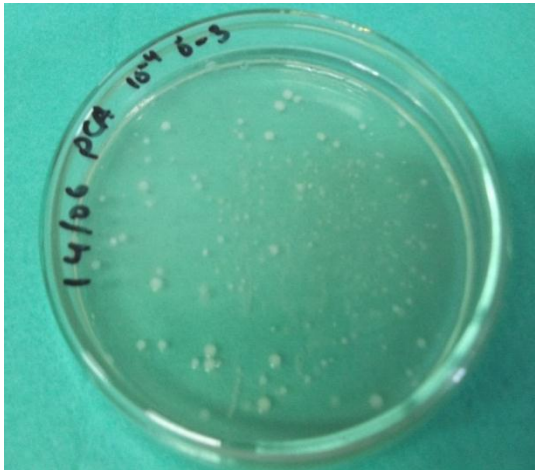
Besi Yeri Bileşimi:

Peptone from casein	5,0 g/L
Yeast extract	2,5 g/L
D(+) Glucose.....	1,0 g/L
Agar-agar.....	14,0 g/L

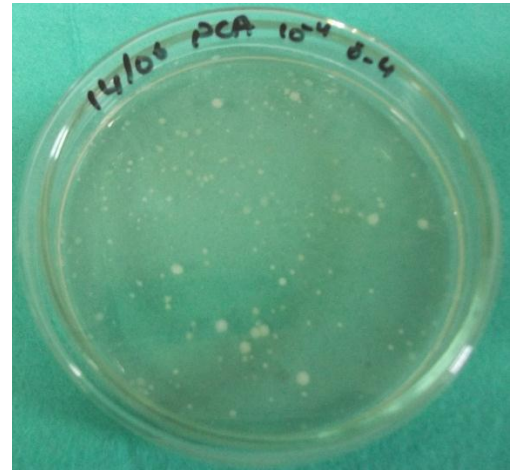
Hazırlanması

Dehidre besiyeri, 22,5 g/L olacak şekilde damıtık su içinde ısıtılarak eritilip, otoklavda 121 °C'da 15 dakika sterilize edilir ve steril Petri kutularına 12,5'er mL dökülür. Hazırlanmış besiyeri berrak, çok açık sarımsı renktedir ve 25 °C'da pH'sı 7,0±0,2'dir.

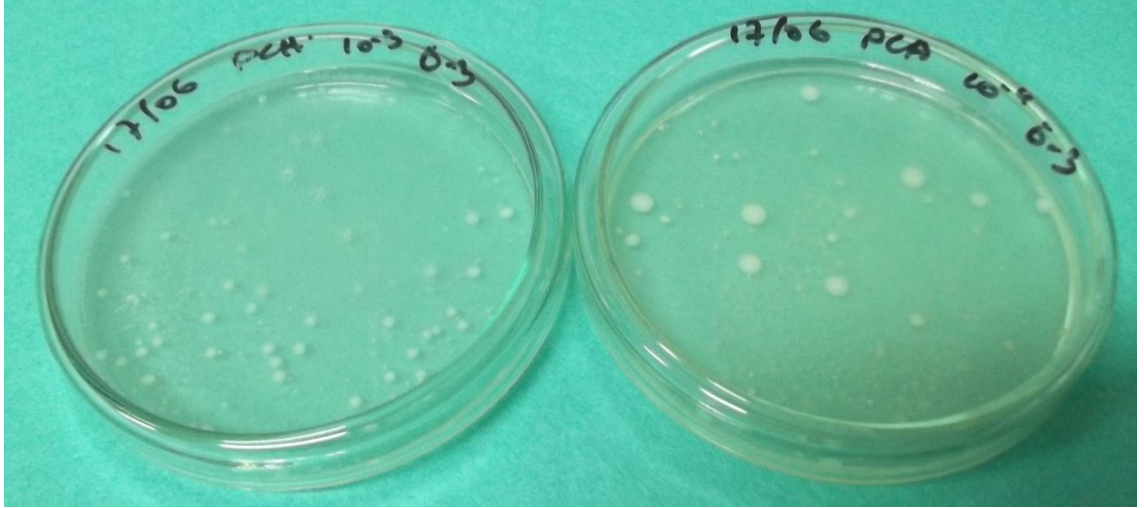
Toplam canlı mikroorganizmaların PCA besi yerinde üremeleri resim 3.3.1-3'te gösterilmiştir.



Resim 3.3.1. PCA besi yerinde 10^{-3} dilüsyonundan üreyen koloniler



Resim 3.3.2. PCA besi yerinde 10^{-4} dilüsyonundan üreyen koloniler



Resim 3.3.3. PCA besi yerinde 10^{-3} ve 10^{-4} dilüsyonlarından üreyen koloniler

3. 3. 3. Laktobasil Grubu Bakteri Sayımı

Laktobasil grubu bakteri sayımı için DE MAN, ROGOSA and SHARPE (MRS) Agar (Merck 1.10660) besiyeri kullanılmıştır.

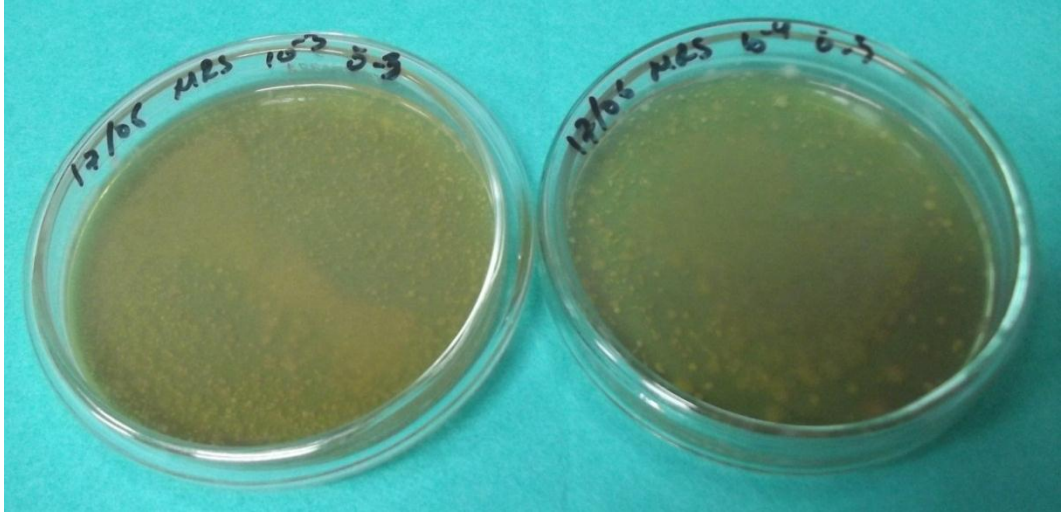
Besi Yeri Bileşimi:

Peptone from casein.....	10,0 g/L
Meat extract.....	10,0 g/L
Yeast extract.....	4,0 g/L
D(+) Glucose	20,0 g/L
K ₂ HPO ₄	2,0 g/L
Tween 80	1,0 g/L
di-Ammonium hydrogen citrate	2,0 g/L
Sodium acetate.....	5,0 g/L
MgSO ₄	0,2 g/L
MnSO ₄	0,04 g/L
Agar-agar.....	14,0 g/L.

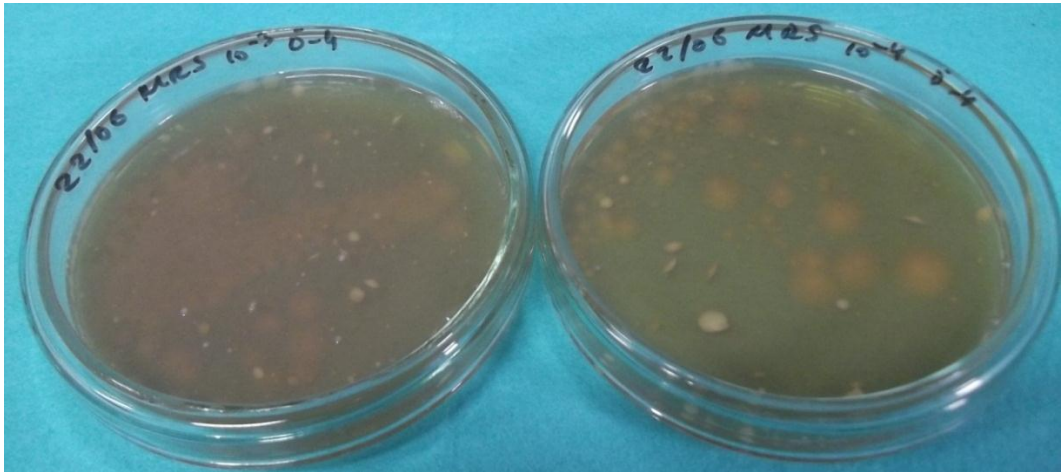
Hazırlanması

Dehidre besiyeri 68,2 g/L olacak şekilde damıtık su içinde ısıtılarak eritilir, otoklavda 121 °C'da 15 dakika sterilize edilir. Otoklav sonrası 45-50 °C'a soğutulup, steril Petri kutularına 12,5'er mL dökülür. Besiyeri, *Bifidobacterium spp.* için kullanılacak ise sterilizasyonun 118 °C'da 15 dakika olarak yapılması önerilir. Hazırlanmış besiyeri berrak ve kahve renkli ve 25 °C'da pH'sı $5,7 \pm 0,2$ 'dir [34, 35].

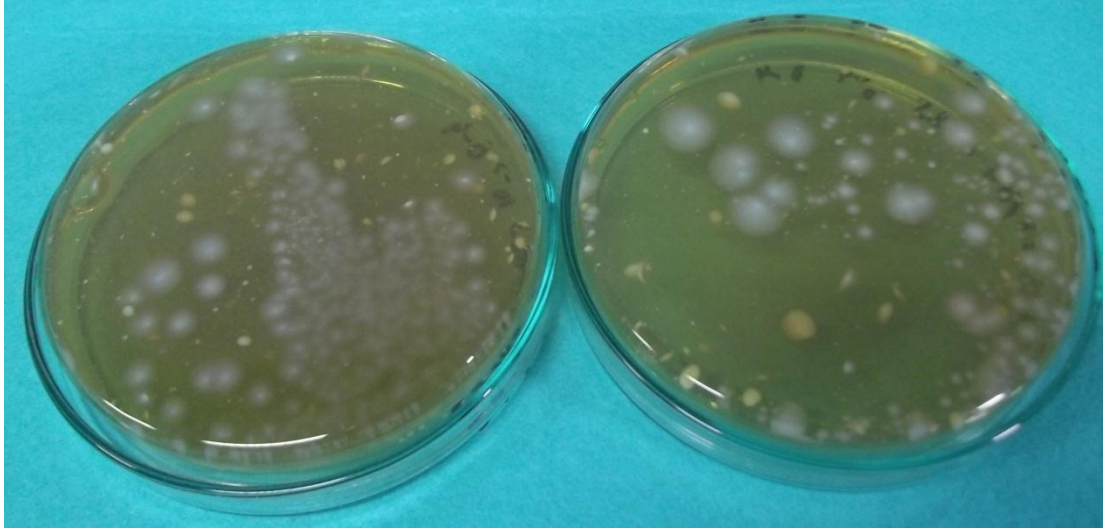
Laktik asit bakterilerin MRS besi yerinde üremeleri resim 3.3.4-6'da gösterilmiştir.



Resim 3.3.4. MRS besi yerinde 10^{-3} ve 10^{-4} dilüsyonlarından üreyen koloniler



Resim 3.3.5. MRS besi yerinde 10^{-3} ve 10^{-4} dilüsyonunda üreyen kolonilerin önden görünümü



Resim 3.3.6. MRS besi yerinde 10^{-3} ve 10^{-4} dilüsyonunda üreyen kolonilerin arkadan görünümü

3. 3. 4. Maya ve Küf Sayımı

Maya ve küf sayımı için katı besiyerinde sayım yöntemine göre Yeast Extract Glucose Chloramphenicol (YGC) Agar (Merck 1.16000) besiyeri kullanılmıştır.

Besi Yeri Bileşimi:

Yeast extract.....	5,0 g/L
D(+) Glucose.....	20,0 g/L
Chloramphenicol.....	0,1 g/L
Agar-agar	14,9 g/L.

Hazırlanması

Dehidre besiyeri 40,0 g/L olacak şekilde damıtık su içinde ısıtılarak eritilir. Otoklavda 121 °C'da 15 dakika sterilize edilir ve 45-50 °C'a soğuduğunda steril Petri kutularına 12,5'er mL dökülür. Hazırlanmış besiyeri berrak ve sarımsıdır, 25 °C'da pH'sı $6,6 \pm 0,2$ 'dir. Granül yapıda olmasının avantajı ile tüm katkılar bileşimde bulunur, besiyeri hazırlanması sırasında ilave katkıya gerek yoktur [34, 35].

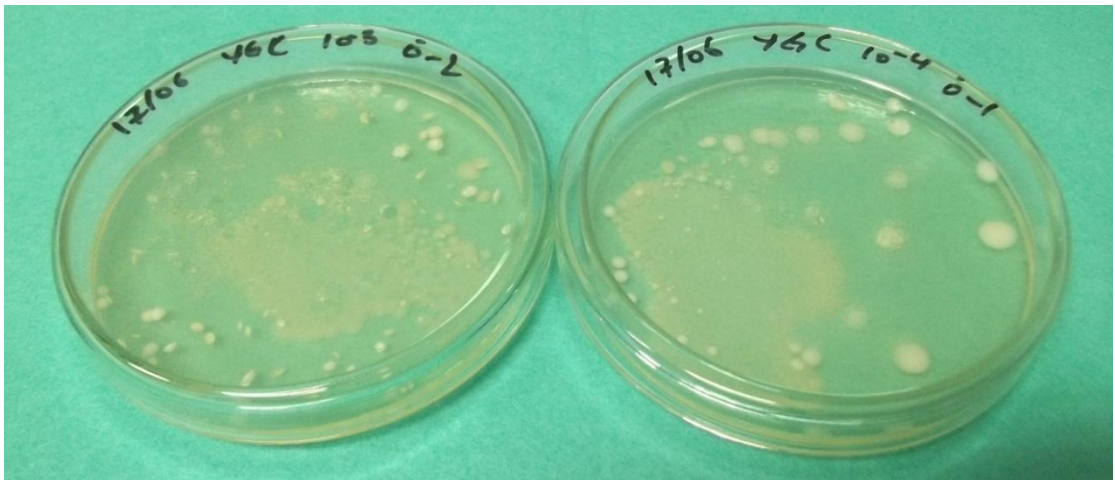
Maya-küflerin YGC besi yerinde üremeleri resim 3.3.7-9'da gösterilmiştir.



Resim 3.3.7. YGC besi yerinde üreyen koloni görünümü



Resim 3.3.8. YGC besi yerinde 10^{-3} ve 10^{-4} dilüsyonlarından üreyen koloni görünümü



Resim 3.3.9. YGC besi yerinde 10^{-3} ve 10^{-4} dilüsyonlarından üreyen koloni görünümü

3. 3. 5. Koliform Grubu Bakteri Sayımı

Koliform grubu bakteri sayımı için katı besiyerinde sayım yöntemine göre Violet Red Bile Dextrose (VRBD) Agar (Merck 1.10275) besiyeri çift katlı dökülerek kullanılmıştır.

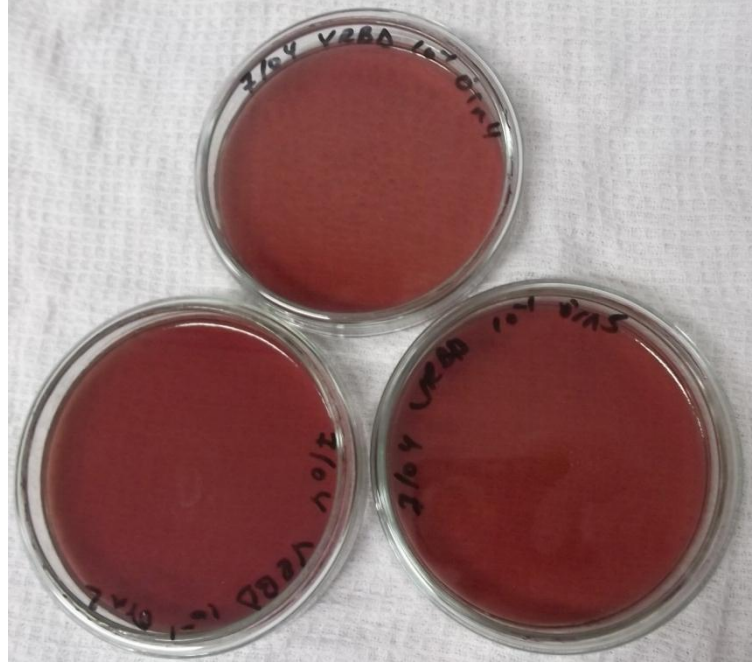
Besi Yeri Bileşim:

Peptone	7,0 g/L
Yeast extract	3,0 g/L
D(+) Glucose	10,0 g/L
NaCl	5 g/L
Ox bile (Bile salt mixture).....	1,5 g/L
Neutral red	0,03 g/L
Crystal violet	0,002 g/L
Agar-agar	13,0 g/L

Hazırlanması

Dehidre besiyeri, 39,5 g/L olacak şekilde damıtık su içinde karıştırılarak kaynatılır ve kaynama başladıktan sonra en çok 2 dakika daha kaynama sıcaklığında tutulup, 45-50 °C'a soğuyunca steril Petri kutularına 12,5'er mL dökülür. Bu besiyeri otoklavlanmaz. Sterilizasyon, kaynar su banyosunda besiyerini eritirken yapılmış olur. VRBD Agar besiyerinin aşırı ısıtılmasından kaçınılmalıdır. Aşırı ısıtma selektiviteyi azaltır. Kaynar su banyosundaki ısıl işlem etkinliğinin sağlanması için besiyerinin 250 mL'den fazla hacimlerde hazırlanmaması önerilir. Önceden 0,5 litre erlen içine 250 mL damıtık su konulup ağzı kapatılarak otoklavda sterilize edilmesi ve besiyerinin bu erlende hazırlanıp eritilmesi önerilir. Hazırlanmış besiyeri parlak ve koyu kırmızı-kahve renklidir, pH'sı 25 °C'da $7,3 \pm 0,2$ 'dir. Genel olarak ekimden sonra 15 dakika oda sıcaklığında kendi halinde bekletilen Petri kutularına ikinci kat olarak yine VRBD besiyerinden 5-6 mL kadar dökülüp, katılaştıktan sonra inkübasyon önerilmektedir [34, 35].

Koliform grubu bakterilerin VRBD besi yerinde ekimleri resim 3.3.10'da gösterilmiştir.



Resim 3.3.10. VRBD besi yerli petri kutuları

3. 3. 6. Stafilokok - Mikrokok Grubu Bakteri Sayımı

Stafilokok - Mikrokok grubu bakteri sayımı için katı besiyerinde sayım yöntemine göre Baird-Parker Agar Base (BP) (Merck 1.05406) besiyeri ve yumurta sarısı-tellurit emülsiyonu (Egg yolk tellurite emulsion (Merck 1.03785)) ilave edilerek kullanılmıştır.

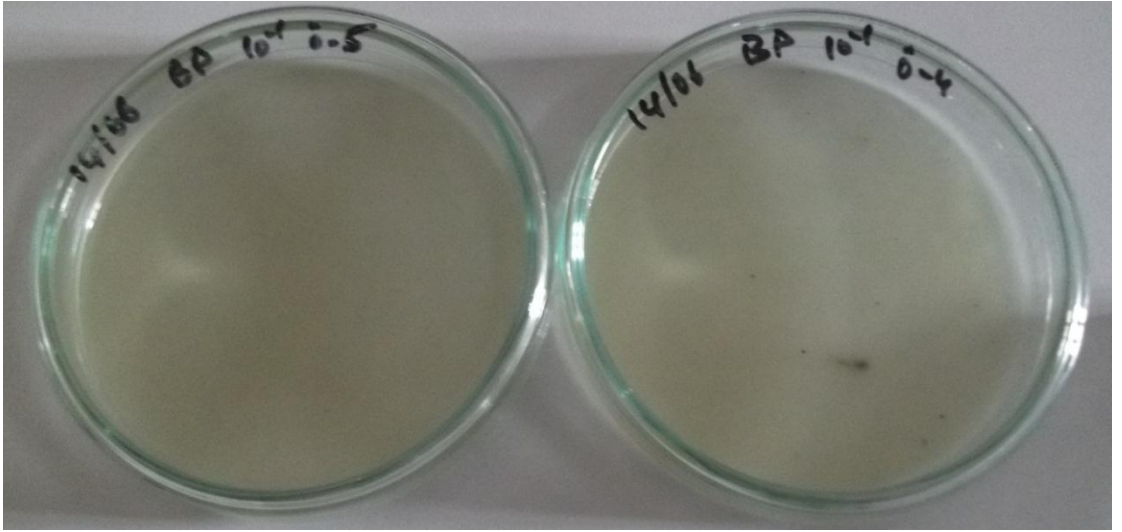
Besi Yeri Bileşimi:

Peptone from casein.....	10,0 g/L
Meat extract	5,0 g/L
Yeast extract	1,0 g/L
Sodium pyruvate	10,0 g/L
Glycine	12,0 g/L
Lithium chloride.....	5,0 g/L
Agar-agar	15,0 g/L.

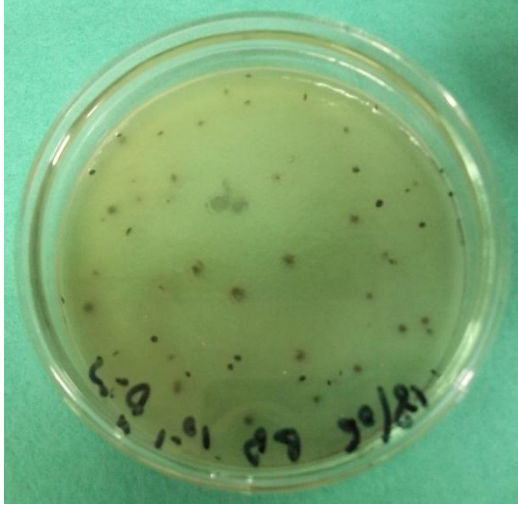
Hazırlanması

58,0 g dehidre besiyeri 950 mL damıtık su içinde 1-2 dakika kaynatılarak tümüyle çözündürülür ve otoklavda 121 °C'da 15 dakika sterilize edilir. Bazal besiyeri 45 °C'a soğutulur ve manyetik karıştırıcıda yavaşça karıştırılırken üzerine önceden oda sıcaklığına getirilmiş 50 mL yumurta sarısı-tellurit emülsiyonu (Merck 1.03785) ilave edilip, standart 9 cm çaplı steril Petri kutularına 12,5'er mL ve/veya büyük 14 cm çaplı steril Petri kutularına 50'şer mL dökülür. Analiz edilecek örnekte Proteus kontaminasyonunun yüksek düzeyde olduğundan endişe ediliyor ise otoklav sonrası 50 mg/L konsantrasyonda filtre ile sterilize edilmiş sulphamethazine ilavesi önerilmektedir. Hazırlanmış besiyeri opalesent (meneviş, yanardöner) sarımsı-kahve renkte olup 25 °C'da pH'sı $6,8 \pm 0,2$ 'dir. Petri kutuları stretch filmle sarılarak buzdolabında (4 °C) 1 ay depolanabilir [34, 35].

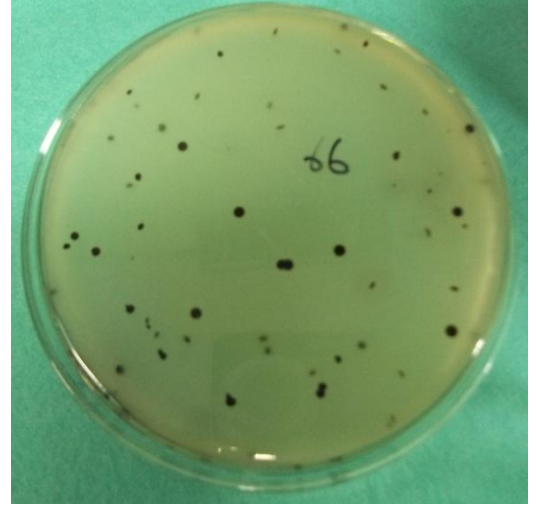
Stafilokok - Mikrokok grubu bakterilerin BP besi yerinde üremeleri resim 3.3.11-13'te gösterilmiştir.



Resim 3.3.11. BP Agar besi yerinde üreyen siyah koloniler



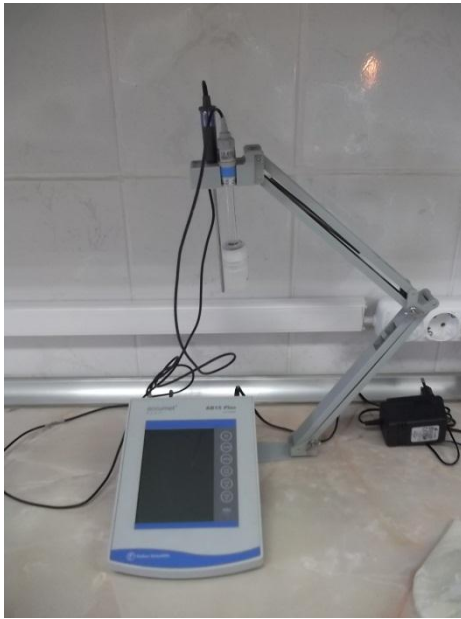
Resim 3.3.12. BP Agar besi yerinde üreyen siyah kolonilerin önden görünümü



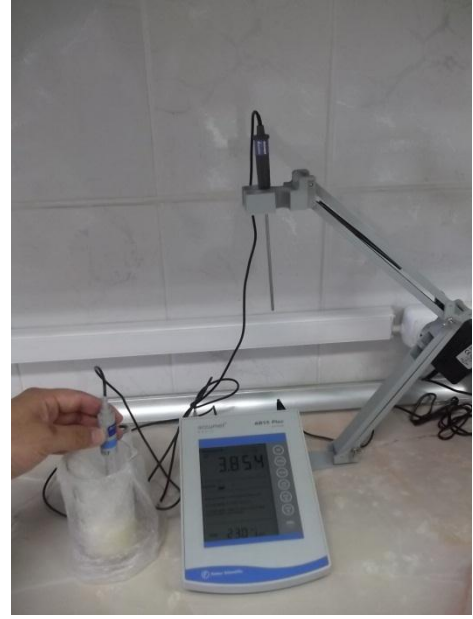
Resim 3.3.13. BP Agar besi yerinde üreyen siyah kolonilerin arka tarafından görünümü

3. 3. 7. pH Ölçümü

Kımız örneklerinin pH değerleri Fisher Scientific AB 15 plus, cam elektrotlu dijital pH metre ile ölçülmüştür (resim 3.3.14-15). Her analiz öncesinde pH metre tampon çözeltiler kullanılarak kalibre edilmiştir [36].



Resim 3.3.14. Fisher Scientific pH metresi



Resim 3.3.15. pH metresi ile ölçüm yapılırken

3. 3. 8. İstatistiksel Analizler

İstatistiksel Analizler SPSS 16.0 istatistik paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Örnekler arasındaki farklılığın tespiti için tek yönlü varyans analizi uygulanmıştır. $P < 0.05$ değerleri anlamlı kabul edilmiştir. Anlamlı kabul edilen farklılıklar “Duncan” çoklu karşılaştırma testi uygulanarak analiz edilmiştir [37].

4. BULGULAR

Birinci aşamada elde ettiğimiz mikrobiyolojik ve kimyasal analizlerin sonuçları tablo 4.1’de verilmiştir.

Tablo 4. 1. Birinci aşamada elde edilen veriler

No	TMAB $\bar{X}\pm SE$	LAB $\bar{X}\pm SE$	M-K $\bar{X}\pm SE$	StapM $\bar{X}\pm SE$	KGM $\bar{X}\pm SE$	pH \bar{X}
1	6.10±0.013 ^r	6.89±0.006 ^d	6.29±0.011 ⁱ	T.E.	T.E.	4.03 ^b
2	7.05±0.011 ^a	7.10±0.004 ^a	6.74±0.004 ^b	2.24±0.006 ^c	1.26±0.089	4.32 ^a
3	7.01±0.013 ^b	6.96±0.015 ^c	6.61±0.004 ^d	T.E.	T.E.	3.97 ^{e,d}
4	6.53±0.009 ^m	7.02±0.016 ^b	6.39±0.031 ^{f,g,h}	T.E.	T.E.	3.89 ^j
5	6.61±0.004 ^l	6.42±0.031 ^h	6.37±0.018 ^{g,h}	T.E.	T.E.	3.66 ^v
6	6.39±0.009 ^o	6.26±0.015 ^j	6.23±0.016 ^{j,k}	T.E.	T.E.	3.98 ^{c,d}
7	6.73±0.007 ^d	7.00±0.006 ^{b,c}	6.21±0.018 ^k	2.81±0.018 ^b	T.E.	3.67 ^u
8	6.67±0.009 ^{e,f,g}	6.51±0.011 ^f	6.42±0.011 ^f	2.11±0.026 ^c	T.E.	3.87 ^k
9	6.84±0.006 ^c	6.80±0.006 ^e	6.69±0.006 ^c	2.86±0.034 ^b	T.E.	3.98 ^{d,c,e}
10	6.36±0.014 ^o	6.52±0.009 ^f	6.39±0.02 ^{f,g}	T.E.	T.E.	3.55 ^y
11	6.63±0.009 ^l	7.02±0.009 ^b	5.79±0.016 ^o	1.43±0.456 ^d	T.E.	3.92 ^g
12	6.81±0.009 ^c	6.15±0.018 ^k	6.69±0.004 ^c	T.E.	T.E.	3.77 ^s
13	6.36±0.015 ^o	7.00±0.004 ^{b,c}	6.00±0.002 ⁿ	T.E.	T.E.	3.86 ^m
14	6.32±0.013 ^p	6.45±0.015 ^h	6.83±0.006 ^a	T.E.	T.E.	3.77 ^s
15	6.52±0.009 ^m	6.91±0.002 ^d	6.35±0.016 ^h	T.E.	T.E.	3.89 ⁱ
16	5.50±0.009 ^t	5.13±0.026 ^o	5.40±0.02 ^p	T.E.	T.E.	3.85 ⁿ
17	6.67±0.009 ^{g,h}	6.27±0.016 ^j	6.52±0.009 ^e	2.00±0.02 ^c	T.E.	3.71 ^t
18	6.63±0.004 ^l	6.82±0.007 ^e	6.57±0.013 ^d	4.17±0.044 ^a	T.E.	3.91 ^h
19	6.46±0.013 ⁿ	6.96±0.009 ^c	6.27±0.016 ⁱ	2.33±0.765 ^{b,c}	T.E.	3.97 ^{f,e}
20	6.56±0.016 ^{k,j,m}	6.69±0.007 ^f	5.97±0.006 ⁿ	4.05±0.027 ^a	T.E.	3.83 ^o
21	6.64±0.007 ^{h,i}	6.36±0.015 ⁱ	6.39±0.013 ^{f,g}	2.11±0.026 ^c	T.E.	3.89 ^j
22	5.16±0.009 ^u	5.20±0.02 ⁿ	4.53±0.009 ^r	0.77±0.249 ^e	T.E.	3.80 ^r
23	6.70±0.002 ^{e,f}	6.55±0.012 ^g	6.52±0.009 ^e	T.E.	T.E.	3.85 ⁿ
24	6.58±0.013 ^j	7.08±0.026 ^a	6.07±0.018 ^m	2.14±0.035 ^c	T.E.	3.85 ⁿ
25	5.77±0.008 ^s	5.30±0.015 ^m	6.26±0.016 ^{i,j}	2.84±0.013 ^b	T.E.	3.83 ^p

Mikroorganizma sayıları log₁₀ tabanına göre verilmiştir.
X̄: ortalama değer, SE:Standart hata, T.E.: Tespit Edilemedi
Sütünlarda farklı harf taşıyan örnekler arasındaki fark önemlidir (P < 0.05).

Toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı (TMAB) bakımından en yüksek değer 7.05±0.011 ile At Başı, Suuluu-Konçoy yaylasından alınan 2 numaralı örnekte tespit edilmiştir. En düşük sayı ise 5.16±0.009 ile Narın Kapçıgay'dan alınan 22 numaralı örnekte belirlenmiştir. İstatistiksel analizlerde At Başı'nın At Başı yaylasından alınan 8 numaralı örneğin; At Başı, Kızılbel'den alınan 17 numaralı ve Narın Karaünkür'den alınan 23 örnek ile TMAB sayıları bakımından uyum gösterdiği sonucu elde edilmiştir. Narın, Ottuk'tan alınan 20 numaralı örnek, Narın Dolon'dan alınan 24 numaralı örnek ile ve At Başı Güldöy ber'den alınmış olan 15 numaralı örnek ile TMAB sayıları bakımından benzerlik taşımaktadır. Diğer örneklerin ortalama TMAB sayıları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli olarak belirlenmiştir (P < 0.05).

Laktik asit bakterileri sayısı (LAB) bakımından en yüksek değer 7.10±0.004 ve 7.08±0.026 ile At Başı, Suuluu-Konçoy ve Narın, Dolon yaylalarından alınan 2 ve 24 numaralı örneklerde tespit edilmiştir. En düşük sayının ise 5.13±0.026 ile At Başı, Kızıl-Bel'den alınan 16 numaralı örnekte olduğu belirlenmiştir. İstatistiksel analizlerde At Başı'nın Koyonduu-Kolot yaylasından alınan 4 numaralı örneğin; At Başı, At Başı pazarından alınan 7 numaralı, At Başı, Ara Bel'den alınan 11 numaralı ve At Başı, Çar'dan alınan 13 numaralı örnekler ile LAB sayıları bakımından uyum gösterdiği sonucu elde edilmiştir. At Başı, Kurgak-Konçoy'don alınan 3 numaralı örnek; At Başı, At Başı pazarından alınan 7 numaralı, At Başı, Çar'dan alınan 13 numaralı ve Narın, Ottuk'tan alınmış olan 19 numaralı örnekler ile yine LAB sayıları bakımından benzerlik taşımaktadır. Diğer örneklerin ortalama LAB sayıları arasındaki farkın istatistiksel açıdan olduğu belirlenmiştir (P < 0.05).

May-küf sayısı (M-K) bakımından en yüksek değer 6.83±0.006 ile At Başı, Çar yaylasından alınan 14 numaralı örnekte tespit edilmiştir. En düşük sayının ise 4.53±0.009 ile Narın Kapçıgay'dan alınan 22 numaralı örnekte bulunduğu belirlenmiştir. İstatistiksel analizlerde At Başı'nın Kurgak-Konçoy yaylasından alınan 3 numaralı örnek ile Narın, Ottuk'tan alınan 18 numaralı örnek benzerlik taşımaktadır. At Başı- Koyonduu-Kolot'tan alınan 5 numaralı , At Başı- Koyonduu-Kolot'tan alınan

4 numaralı, At Başı- Ara Bel'den alınan 10 numaralı ve Narın-Oro-Başı'ndan alınan 21 numaralı örneklerin M-K sayıları bakımından uyum gösterdiği sonucu elde edilmiştir. Benzer biçimde, At Başı- At Başı yaylasından alınan 8 numaralı, At Başı- Koyonduu-Kolot'tan alınan 4 numaralı, At Başı-Ara Bel'den alınmış olan 10 numaralı ve Narın-Oro-Başı'dan alınan 21 numaralı örnekler ile M-K sayıları bakımından benzerlik taşımaktadır. At Başı- Güldöy ber'den alınan 15 numaralı, At Başı- Koyonduu-Kolot'ton alınan 4 numaralı, At Başı Koyonduu-Kolot'ton alınan 5 numaralı örnekler arasında istatistiksel bakımdan benzerlik bulunduğu sonucu elde edilmiştir. At Başı-Beş Belçin yaylasından alınan 1 numaralı örnek ile Narın- Ottuk'tan alınan 19 numaralı ve Narın, Dolon'don alınan 25 numaralı örnekler arasında benzerlik tespit edilmiştir. At Başı- At Başı pazarından alınan 7 numaralı, At Başı- Kaynar'dan alınan 6 numaralı örnek ile yine At Başı- Kaynar'dan alınan 6 numaralı örneğinde Narın- Dolon'dan alınan 25 numaralı örnek ile M-K sayıları bakımından uyum gösterdiği sonucu elde edilmiştir. Diğer örneklerin ortalama M-K sayıları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli olarak belirlenmiştir ($P < 0.05$).

Stafilokok-Mikrokok grubu mikroorganizmalar sayısı (StapM) bakımından en yüksek değer 4.17 ± 0.044 ve 4.05 ± 0.027 ile sırası ile Narın- Ottuk yaylasından alınan 18 numaralı örnek ve Narın-Ottuk' tan alınan 20 numaralı örneklerde tespit edilmiştir. En düşük sayı ise 0.77 ± 0.249 ile Narın Kapçığay'dan alınan 22 numaralı örnekte belirlenmiştir. İstatistiksel analizlerde At Başı'nın Taş Ötok yaylasından alınan 9 numaralı örneğin; At Başı- At Başı pazarından alınan 7 numaralı, Narın Dolon'dan alınan 25 numaralı ve Narın, Ottuk'tan alınan 19 numaralı örnekler ile StapM sayıları bakımından uyum gösterdiği sonucu elde edilmiştir. At Başı- Suuluu Konçoy'dan alınan 2 numaralı, At Başı yaylasından alınan 8 numaralı, Narın- Ottuk'tan alınan 19 numaralı, Narın- Oro-Başı'ndan alınan 21 numaralı ve Narın-Dolon'dan alınmış olan 24 numaralı örnekler ile StapM sayıları bakımından benzerlik taşımaktadır. At Başı'ndan alınan 1, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 13, 14, 15, 16 ile Narın'dan alınan 23 numaralı örneklerde StapM grubu mikroorganizma tespiti yapılamamıştır. Diğer örneklerin ortalama StapM sayıları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli olarak belirlenmiştir ($P < 0.05$).

Koliform grubu mikroorganizmalar sayısı (KGM) bakımından tablo 3.1 incelendiğinde Atbaşı- Suuluu Konçoy'dan alınan örnekte $1,26 \pm 0,089$ sayısı ile üremenin tespit edildiği

gözlemlenmektedir. Diğer örneklerde koliform grubu mikroorganizma tespiti yapılamamıştır.

Kımız örneklerinde pH bakımından en yüksek değer 4.32 ile At Başı-Suuluu Konçoy yaylasından alınan 2 numaralı örnekte tespit edilmiştir. En düşük değer ise 3.55 ile At Başı- Ara Bel'den alınan 10 numaralı örnekte belirlenmiştir. İstatistiksel analizlerde At Başı-Taş Ötök'ten alınan 9 numaralı, At Başı'nın Kaynar yaylasından alınan 6 numaralı ve At Başı'nın Kurgak-Konçoy yaylasından alınan 3 numaralı örneklerin pH değeri bakımından benzerlik taşıdığı sonucu elde edilmiştir. At Başı- Kurgak Konçoy'dan alınan 3 numaralı örnek, At Başı- Taş Ötök'ten alınan 9 numaralı örnek ve Narın- Ottuk'tan alınan 19 numaralı örnekler de istatistiksel bakımdan benzerlikler göstermektedir. Diğer örneklerin ortalama pH değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli olarak belirlenmiştir ($P < 0.05$).

İkinci aşamada elde ettiğimiz mikrobiyolojik ve kimyasal analizlerin sonuçları tablo 4.2’de verilmiştir.

Tablo 4. 2. İkinci Aşamada Elde Edilen Veriler

No	TMAB $\bar{X} \pm SE$	LAB $\bar{X} \pm SE$	M-K $\bar{X} \pm SE$	StapM $\bar{X} \pm SE$	KGM $\bar{X} \pm SE$	pH \bar{X}
1	2.14±0.022 ^{c,d}	3.79±0.009 ^a	3.53±0.018 ^a	T.E.	T.E.	4.12 ^a
2	T.E.	0.77±0.249 ^d	0.77±0.249 ^b	T.E.	T.E.	3.76 ^{p,r}
3	T.E.	T.E.	T.E.	0.77±0.249 ^b	T.E.	3.89 ⁱ
4	2.00±0.016 ^d	T.E.	T.E.	T.E.	T.E.	3.76 ^p
5	2.85±0.007 ^a	3.06±0.007 ^b	0.77±0.249 ^b	T.E.	T.E.	4.00 ^e
6	T.E.	T.E.	T.E.	T.E.	T.E.	3.75 ^s
7	0.77±0.249 ^e	2.34±0.022 ^c	T.E.	T.E.	T.E.	3.90 ^h
8	T.E.	T.E.	T.E.	T.E.	T.E.	3.75 ^r
9	0.77±0.249 ^e	T.E.	T.E.	T.E.	T.E.	3.73 ^t
10	T.E.	T.E.	T.E.	T.E.	T.E.	3.85 ^j
11	0.77±0.249 ^e	T.E.	T.E.	T.E.	T.E.	3.70 ^v
12	T.E.	T.E.	T.E.	1.23±0.078 ^a	T.E.	3.68 ^w
13	2.00±0.016 ^d	T.E.	T.E.	T.E.	T.E.	3.64 ^y
14	T.E.	T.E.	T.E.	0.77±0.249 ^b	T.E.	3.73 ^u
15	2.71±0.022 ^{a,b}	T.E.	T.E.	T.E.	T.E.	3.78 ⁿ
16	2.30±0.007 ^{c,d}	T.E.	T.E.	T.E.	T.E.	3.93 ^f
17	T.E.	T.E.	T.E.	T.E.	T.E.	3.66 ^x
18	T.E.	T.E.	T.E.	T.E.	T.E.	3.78 ⁿ
19	0.77±0.249 ^e	T.E.	T.E.	0.77±0.249 ^b	T.E.	3.91 ^g
20	0.77±0.249 ^e	T.E.	T.E.	T.E.	T.E.	3.82 ^m
21	T.E.	T.E.	T.E.	T.E.	T.E.	3.84 ^k
22	2.00±0.016 ^d	T.E.	T.E.	T.E.	T.E.	4.08 ^b
23	2.23±0.018 ^{c,d}	T.E.	T.E.	T.E.	T.E.	4.05 ^c
24	2.47±0.022 ^{b,c}	T.E.	T.E.	T.E.	T.E.	4.02 ^d
25	T.E.	T.E.	0.77±0.249 ^b	T.E.	T.E.	3.77 ^o

Mikroorganizma sayıları log₁₀ tabanına göre verilmiştir.

\bar{X} : ortalama değer, SE:Standart hata, T.E.: Tespit Edilemedi

Sütünlarda farklı harf taşıyan örnekler arasındaki fark önemlidir (P < 0.05).

Kımız örnekleri dokuz ay boyunca -18°C 'de muhafaza edilmiştir. Bekleme süresi sonunda elde edilen analiz sonuçları tablo 4.2.'de verilmiştir.

Toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı (TMAB) bakımından en yüksek değer 2.85 ± 0.007 ve 2.71 ± 0.022 ile Arpa-Çartışma'dan alınan 5 numaralı ve Son Köl- Teskey Torpu yaylasından alınan 15 numaralı örneklerde tespit edilmiştir. En düşük sayıların 0.77 ± 0.249 ile Arpa- CamanTaş'tan alınan 7 numaralı, Arpa-Korgon'dan alınan 9 numaralı, Arçalı-At Başı pazarı'ndan alınan 11 numaralı, Son Köl-Kırkın Saray'dan alınan 19 numaralı ile Son Köl-Aktaş 20 numaralı örneklerde olduğu belirlenmiştir. İstatistiksel analizlerde Son-Köl'ün Kalmak Aşuu yaylasından alınan 24 numaralı örneğin, Son Köl- Teskey Torpu'dan alınan 15 numaralı örnek ile TMAB sayıları bakımından uyum gösterdiği sonucu elde edilmiştir. Son Köl- Teskey Torpu'dan alınan 16 numaralı örnek, Arpa- Tüz Bel'den alınan 1 numaralı örnek ile Son Köl Tölök'ten alınan olan 23 numaralı örnek ise Son Köl- Kalmak Aşuu'dan alınan 24 numaralı örnekler ile TMAB sayıları bakımından benzerlik taşımaktadır. Arpa- Çartışma'dan alınan 4 numaralı örnek, Arpa- Tüz Bel'den alınan 1 numaralı örnek ile, benzer şekilde At Başı pazarından alınan 13 numaralı örnek, Son Köl-Teskey Torpu'dan alınan 16 numaralı, Aktaş'tan alınan 22 numaralı ve Tölök'ten alınan 23 numaralı örnekler ile sayısal yakınlık göstermektedir. Arpa'dan alınan 2, 3, 6, 8, 10, 12 ile Son-Köl'den 14, 17, 18, 25 numaralı örneklerde TMAB tespiti yapılamamıştır. Diğer örneklerin ortalama TMAB sayıları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli olarak belirlenmiştir ($P < 0.05$).

Laktik asit bakterileri sayısı (LAB) bakımından en yüksek değer 3.79 ± 0.009 ile Arpa-Tüz Bel yaylası'ndan alınan 1 numaralı örnekte tespit edilmiştir. En düşük sayının ise 0.77 ± 0.249 ile Arpa- Tüz Bel'den alınan 2 numaralı örnekte belirlenmiştir. Arpa'dan alınan 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13 ile Son-Köl'den alınan 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 numaralı örneklerde LAB tespiti yapılamamıştır. Arpa'dan alınan 1,2,5 ve 7 numaralı örneklerin ortalama LAB sayıları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli olarak belirlenmiştir ($P < 0.05$).

Maya-küf sayısı (M-K) bakımından en yüksek değer 3.53 ± 0.018 ile Arpa-Tüz Bel yaylasından alınan 1 numaralı örnekte olduğu tespit edilmiştir. En düşük sayıların ise

0.77±0.249 ile Arpa-Tüz Bel'den alınan 2 numaralı, Çarşı'dan alınan 5 numaralı ve Son Köl- Kalmak Aşuu'dan alınan 25 numaralı örneklerde bulunduğu belirlenmiştir. Arpa'dan alınan 3, 4, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13 ile Son-Köl'den 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, numaralı örneklerde M-K tespiti yapılamamıştır. Arpa'dan alınan 1 ve 5 numaralı örnekler ile yine Arpa'dan alınan 2 ve Son Köl'den alınan 25 numaralı örneklerin ortalama M-K sayıları arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli olarak belirlenmiştir ($P < 0.05$).

Stafilokok-Mikrokok grubu mikroorganizma sayısı (StapM) bakımından en yüksek değer 1.23±0.078 ile At Başı pazarından alınan 12 numaralı örnekte tespit edilmiştir. En düşük sayıların ise 0.77±0.249 ile Arpa- Tüz Bel'den alınan 3 numaralı, Son Köl- Teskey Torpu'dan alınan 14 numaralı ve Kırkın Saray'dan alınan 19 numaralı örneklerde bulunduğu belirlenmiştir. Arpa'dan alınan 1, 2, 4, 6, 8, 9, 10, At Başı pazarında alınan 11 ve 13 ile Son Köl'den 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25 numaralı örneklerde StapM tespiti yapılamamıştır. Bir numaralı örnek ile StapM tespiti yapılmış olan 3, 12, 14, 19 numaralı örneklerin sayısal değerleri arasındaki farkın istatistiksel bakımdan önemli olduğu belirlenmiştir ($P < 0.05$).

Örneklerin hiçbirisinde koliform grubu mikroorganizma (KGM) üremesi tespit edilememiştir.

Kıymız örneklerinde pH bakımından en yüksek değer 4.12 ile Arpa-Tüz Bel yaylasından alınan 1 numaralı örnekte tespit edilmiştir. En düşük sayı ise 3.64 ile At Başı pazarından alınan 13 numaralı örnekte belirlenmiştir. İstatistiksel analizlerde Son Köl- Teskey Torpu yaylasından alınan 15 numaralı örneğin; Son Köl-Kumduu Suu'dan alınan 18 numaralı örnek ile pH bakımından uyum gösterdiği sonucu elde edilmiştir. Arpa-Tüz Bel'den alınan 2 numaralı örneğin, Arpa- Çarşı'dan alınan 4 numaralı örnek ve Arpa- Korgon'dan alınmış olan 8 numaralı örnek ile pH bakımından benzerlik taşıdığı belirlenmiştir. Diğer örneklerin ortalama pH değerleri arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli olarak belirlenmiştir ($P < 0.05$).

5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Göçebe hayat sürdüren toplulukların beslenmesinde hayvansal ürünler büyük öneme sahiptir. Sağlıklı ve dengeli beslenme için gerekli olan besin öğelerini inek, keçi, koyun ve kısraklarında elde ettikleri sütlerinden ürettikleri çeşitli ürünleri tüketmek sureti ile karşılayabilmektedirler. At sütünden elde edilen kımız, içerdiği laktik, asetik ve sitrik asit gibi organik asitler; lösin, glutamik asit, fenilalanin gibi amino asitler; çinko, magnezyum, bakır ve C vitamini gibi mikro besin unsurlarını bünyesinde yeterli miktarlarda bulundurması dolayısıyla göçebe hayatı yaşayan topluluklarının ihtiyaç duyduğu ve yetersizliğini çektikleri besin maddeleri yönünden zengin bir gıda olması dolayısı ile önemlidir.

Araştırmamızda, iki dönem halinde kımız örnekleri alınmıştır. Alınan birinci grup örneklerde araştırılan mikroorganizmalar yönünde beklenen sonuçlar alınmıştır. İkinci dönem almış olduğumuz ve -18°C’de derin dondurucuda dokuz ay süre ile muhafazaya almış olduğumuz ikinci grup kımız örneğinin muhafaza süresi sonunda yapılan mikrobiyolojik analizlerinde kımız kültür mikroorganizmalarının da bulunduğu belirtilmiş olan laktobasiller, stafilokok-mikrorkok, maya ve küf grubuna ait mikroorganizmalarda belirgin üremelerin olmadığı gözlemlenmiştir. Bu verilere göre kımız üretiminde; bir sonra ki sezonda kullanmak üzere kımız kültürünün donmuş olarak muhafaza edilmesinin uygun bir yöntem olmadığı sonucu elde edilmiştir.

Zhang ve ark. [19] kımız'ın üretilmesinde esas rol oynayan mikroorganizmaların *Lactobacillus* spp. ve fermente mayaların olduğunu ifade etmektedir. Kısrak sütünün kızıma dönüştürülmesinde *Kluyveromyces* türü mayaların Asya’da asırlarca kullanılmış olduğu, Moğolstanda üretimi yapılan kımızlarda *Lactobacillus salivarius*, *L. buchneri* ve *L. plantarum* izole edildiğini bildirmektedirler.

Montanari ve ark.ları da [20] Kazakistan'da üretilmiş olan kımızlardan *Saccharomyces unisporus* ile *Kluyveromyces marxianus* mayaları ile termofilik laktik asit bakterilerini izole etmişlerdir.

Montanari ve Grazia [21] orta asyadan almış oldukları 94 adet kımız örneğinde *Saccharomyces unisporus*'u dominant maya olarak tespit etmişlerdir.

Danova ve ark.ları [22] yaptıkları çalışmada liyofilize edilmiş kımız örneklerinden *L. salivarius*, *L. buchneri* ve *L. Plantarum*; Chen ve ark. [23] ise inceledikleri kımız örneklerinden *L. acidophilus* izole ve tanımlamışlardır.

Çin Halk Cumhuriyeti'nde, Xinjiang'da yapılan kımızlardan *Saccharomyces unisporus*, *Kluyveromyces marxianus*, *Pichia membranifaciens* ve *Saccharomyces cerevisiae* izole edilmiştir [23].

Wszolek ve ark.ları [24]'da kımızın mikrobiotasında *Lactobacilli* spp. (*Lb. delbrueckii* subsp.*bulgaricus* ve *Lb. acidophilus*; laktozu fermente eden mayalardan *Saccharomyces* spp., *K. marxianus* var. *marxianus* ve *Candida koumiss*; laktozu fermente etmeyen mayalardan *Saccharomyces cartilaginosus*; karbohidrat fermente etmeyen mayalardan *Mycoderma* spp. [*Candida* spp.] türlerinin ortama hakim olduğunu belirtmişlerdir.

Seiler [25], kımızdan *Kluyveromyces marxianus* var. *lactis* *Candida kefir* ve *L. curvatus*, *L. Bulgaricus* bakterilerini, *Pichia* sp. ve *Rhodotorula* sp. mayalarını izole etmişlerdir.

Hao ve ark. [26] Çin'in Sincan bölgesinden aldıkları geleneksel olarak üretilmiş kımız örneklerinde mikrobiyotada baskın olan türlerin *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus fermentum*, ve *Lactobacillus kefirifaciens* olduğunu tespit etmişlerdir.

Junguo ve ark. [32] Çin Halk Cumhuriyeti'nde evde yapılan kımız örneklerinden *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus casei* ve *Lactobacillus plantarum* türlerini tanımlamışlardır.

Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre kımızın biotasının meydana getiren mikroorganizmaların laktik asit bakterileri ile mayalar yönünden baskın olduğu sonucu tespit edilmiştir. Araştırmamız bu yönü sayılan bilimsel çalışmalarda (19-26, 32) elde edilen sonuçlar ile uyum içerisindedir.

Araştırmamızda besi yerlerinde üremiş olan laktik asit bakterileri ile mayalardan seçilmiş olan izolatlar tür bazında tayin edilmek üzere muhafazaya alınmıştır.

Araştırmamızda birinci aşamada alınan 24 numaralı örnek dışında olan örneklerin tamamının tahta fiçilerde imal edildiği bilgisi elde edilmiştir. Saba denilen deriden yapılmış olan ve orijinal özellik gösteren kımız üretim haznesinin kullanıldığı bir noktadan alınan 24 numaralı örnek içerdiği yüksek düzeyde LAB sayısı dolayısı ile diğer örneklerden farklı bir durum sergilemiştir.

Çalışmada, Stafilokok-Mikrokok grubu mikroorganizmaların, karayollarına yakın yerlerden alınan kımız örneklerinde daha sık üremiş, karayollarına uzak olan yaylalardan alınan örneklerinde ise bu grup mikroorganizmaların tespiti edilememiştir. Stafilokok-Mikrokok grubu mikroorganizmaların içerisinde kültür mikroorganizması olma özelliğine sahip olan çok sayıda türlerin bulunduğu düşünülürse, adı geçen mikroorganizmaların kımızın oluşumundan sorumlu mikroorganizmalara ilave olarak yol kenarlarındaki kımız üretim noktalarında sürekli değişen talebe uygun imalatı kolaylaştırdığını ifade etmek mümkündür.

Standart bir kımızın mililitresindeki bakteri ve maya sayıları sırası ile yaklaşık 4.97×10^7 kob ve 1.43×10^7 kob düzeylerinde olduğu belirtilmektedir [13]. Araştırmamızda elde ettiğimiz genel canlı ve maya sayıları belirtilen değerler ile uyum göstermektedir.

Koliform üremesi fekal kontaminasyonun bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir. At Başı-Suuluu Konkoy'dan alınmış olan 2 numaralı örnekte koliform üremesi

belirlenmiştir. Bu yönü ile örneğin üretim yada satış şartlarının uygun olmadığı sonucu ortaya çıkmıştır.

Yapmış olduğumuz literatür araştırmasından, Kırgızistan Cumhuriyeti dönemi ve öncesinde veya başka bir ülkede incelemiş olduğumuz özellikler bakımından kımız üzerinde yapılmış olan benzer bir araştırmaya rastlanılmamıştır. Yüksek lisans tezi bu yönüyle önem taşımaktadır. Çalışma sırasında kımız örneklerinden elde edilmiş olan ve kımız imalatında kültür mikroorganizması olarak görev yapan cinslerden alınan izolatlar daha sonraki çalışmalarda ileri idenfikasyon teknikleri kullanılarak belirlenecektir. Bu yönü ile de araştırma daha sonra yapılacak olan çalışmalara kaynak oluşturma özelliği de taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- [1]. Dugan F. M. Fermentative Microorganisms in the Prehistory of Europe, the Steppes, and Indo-Iranian Asia and Their Contemporary Use in Traditional and Probiotic Beverages, Dregs of Our Forgotten Ancestors. *Fungi*, 2:4, (2009): 16-39.
- [2]. Satomi I. "Koumiss", a treasure for nomad. *Onko Chishin*, 41, (2004): 87-93
- [3]. Doreau M.& Martin-Rosset. W. Dairyanimals: horse.InH.Roginski, J. A.Fuquay, & P. F. Fox (Eds.), Encyclopedia of dairy sciences. London, UK: *AcademicPress*, pp. 630-637, 2002.
- [4]. Oftedal O.T., Hintz H.F.,& Schryver H.F. Lactation in the horse: milk composition and intake by foals. *Journal of Nutrition*, 113, (1983): 2096-2106.
- [5]. Csapo J., Salamon Sz., Loki K., & Csapo-Kiss Zs. Composition of mare's colostrum and milk I. Fat content, fatty acid composition and vitamin contents. *Acta Univ. Sapientiae, Alimentaria*, 2, 1, (2009): 119-131.
- [6]. Massimo M., Francesca M., Andrea S., & Primo M. Protein and fat composition of mare's milk: some nutritional remarks with reference to human and cow's milk. *International Dairy Journal*, 12, (2002): 869-877.
- [7]. Csapo J., Salamon Sz., Loki K., & Csapo-Kiss Zs. Composition of mare's colostrum and milk II. Protein content, amino acid composition and contents of macro- and micro-elements. *Acta Univ. Sapientiae, Alimentaria*, 2, 1, (2009): 133-148.
- [8]. Bioactive Components in Milk and Dairy Products. Ed.Young W. Park.First Ed. Wiley-Blackwell Publishing. pp. 199, 2009
- [9]. Konuspayeva G. Identity, Therapeutic Benefits and Health Claims: Fermented Dairy Products in Central. Session 2: Milk, Man, Culture and Society Presided by Catherine Baroin Asia.
- [10]. http://discoveruzbekistan.com/aug_sep2004/7.shtml erişim tarihi: 24/01/2011.
- [11]. Dankow R., Wojtowski J., Pikul J., Niznikowski R., & Cais-Sokolinski D. Effect of lactation on the hygiene quality and some milk physicochemical traits of the Wielkopolska mares. *Arch Tierz., Dummerstorf*, 49, (2006): 201-206.

- [12]. <http://www.yousigma.com/recipes/khumiss.html> erişim tarihi: 24/01/2011.
- [13]. Microbiology and Biochemistry of Cheese and Fermented Milk. 2nd Ed. B.A. Law Blackie Academic and Professional Pub.U.K. pp. 119-120-121, 1997
- [14]. Berlin PJ. Kumiss, IDF Bulletin, Part IV, pp. 16, 1962
- [15]. Bonomi F., Iametti S., Pagliarini E., and Solaroli G. Thermal sensitivity of mare's milk proteins. *Journal of Dairy Research*, 61, (1994): 419-22
- [16]. Fungal Biotechnology in Agricultural, Food and Environmental Ed. Dilip K. Applications. *Arora, Taylor and Francis e library*, ISBN: 0-203-91336-1, pp. 447, 2005
- [17]. Kırgız Standartları 2007, Kırgızistan Cumhuriyeti Ulusal Standartları, Kısrak sütünden yapılan doğal kırmızın taşınması gereken özellikleri. pp: 3-4-8, Bişkek 2007
- [18]. Chandan, R. C. History and Consumption Trends, in Manufacturing Yogurt and Fermented Milks (ed R. C. Chandan), *Blackwell Publishing*, Ames, Iowa, USA, 2007
- [19]. Zhang Q., Zhong J., Liang X., Liu W., and Huan L. Improvement of human interferon alpha secretion by *Lactococcus lactis*. *Biotechnol Lett*, 32, (2010):1271–1277
- [20]. Montanari G, Zambonelli C, Grazia L. *Saccharomyces unisporus* as the principal alcoholic fermentation microorganism of traditional koumiss. *Journal of Dairy Research*, 63, (1996): 327-331
- [21]. Montanari G., & Grazia L. Galactose-Fermenting Yeasts as Fermentation Microorganisms in Traditional Koumiss. *Food Technology and Biotechnology*, 35, (1997): 4
- [22]. Danova S, Petrov K, Pavlov P et al. Isolation and characterization of *Lactobacillus* strains involved in koumiss fermentation. *International Journal of Dairy Technology*, 58 (2), 100-105
- [23]. Chen, X., Z.-H. Sun, H. Meng, & H.-P. Zhang. Molecular cloning and characterisation of gamma subunit of H⁺-ATPase in *Lactobacillus acidophilus* MG2-9. *Annals of Microbiology*, 57, (2007): 415–18.
- [24]. Wszolek, M., B. Kupiec-Teahan, H. S. Guldager, & A. Y. Tamime. Production of kefir, koumiss and other related products. *Areal Diffusion and Genetic Inheritance-Fermented Milks*, A. Y. Tamime, ed., Blackwell, Oxford, UK., pp. 174–216, 2006
- [25]. Seiler, H. A review: yeasts in kefir and kumiss. *Milchwissenschaft*. 58 (7/8), (2003): 392–96.

- [26]. Hao Y, Zhao L, Zhang H, Zhai Z, Huang Y, Liu X. & Zhang L. Identification of the bacterial biodiversity in koumiss by denaturing gradient gel electrophoresis and species-specific polymerase chain reaction. *J Dairy Sci.* May, 93(5), (2010):1926-33.
- [27]. Minjigrorj N. & Austbo D. Production of mare's milk in Mongolia. Billige M., Liu W., Rina W., Wang L., Sun T., Wang J., Li H., & Zhang H.. Evaluation of potential probiotics properties of the screened Lactobacilli isolated from home-made koumiss in Mongolia. *Annals of Microbiology*, 59 (3), (2009): 493-498.
- [28]. Businco L., Giampietro P. G., Lucenti P., Lucaroni F., Pini C., Felice G. Di, Iacovacci P, Curadi C., & Orlandi M. Allergenicity of mare's milk in children with cow's milk allergy. *J Allergy Clin Immunol*, May, (2000): 1031-1034.
- [29]. Fanta C., & Ebner C.. Allergy to mare's milk. *Allergy*, 53, (1998): 539-540.
- [30]. Rahmat A., Rosli R., Hoon T.M., Umar-Tsafe N., Abdul Manaf Ali & Mohd Fadzelly Abu Bakar. Comparative Evaluation of Cytotoxic Effects of Milk from Various Species on Leukemia Cell Lines. *Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences*. Vol-2, 1 (2006).
- [31]. Jagielski V., M.D., & M.R.C.P.L. The value of koumiss in the treatment of nausea, vomiting, and inability to retain other food on the stomach. *The British Medical Journal*, Dec., (1877): 919-921.
- [32]. Wang J., Chen X., Liu W., Yang M., Airidengcaicike, & Zhang H. Identification of *Lactobacillus* from koumiss by conventional and molecular methods. *Eur Food Res Technol*, 227 (2008): 1555–1561.
- [33]. Kırgızistan Cumhuriyeti Tarımı (2005-2009). Kırgızistan Cumhuriyeti Milli İstatistik Komitesi, Bişkek 2010. pp: 48-51-52-57
- [34]. APHA, American Public Health Association Compendium of Methods for The Microbiological Examination of Foods. Washington D.C, USA (1992).
- [35]. BAM. Bacteriological analytical manual. (8th ed.). Gaithers-burg, MD, USA.1998
- [36]. AOAC. *Official Methods for the Analysis*, 15th Ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington Washington, DC. 1990
- [37]. Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., ve Gürbüz, F. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları-II). A. Ü. Ziraat Fak. Yayın No: 1021, Ankara, 381 s., 1987

[38]. Altymyshev A., Lekarstvennye bogatstva (Prirodnogo proishojdeniya),
Kyrgyzstan, pp. 167-176, 1974

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı, Soyadı: Ruslan ADİL AKAY TEGİN
Uyruğu: Kırgız
Doğum Tarihi ve Yeri: 20.06.1987 Kırgızistan-Narın
Medeni Durumu: Bekar
Tel: +996 (556) 751021
Fax: -
email: inoniyapegasus@gmail.com
Yazışma Adresi:

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Tarihi
Yüksek Lisans	Kırgızistan-Türkiye Manas Ü.
Lisans	Kırgızistan-Türkiye Manas Ü.	2010
Lise	Kırgız-Türk Anadolu Lisesi	2006

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	Kurum	Görev
2008	ATA Ltd.	İşçi
2011-	Kırgızistan-Türkiye Manas Ü.	Laborant

YABANCI DİL

Türkçe
Rusça
İngilizce