

Kıymızların Bazı Mikrobiyolojik Özelliklerinin Araştırılması: Kırgızistan, Narın Bölgesi*

Ruslan Adil Akai Tegin

Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bişkek, Kırgızistan radilovich@gmail.com

Zafer Gönülalan

Kırgızistan-Türkiye Manas Üniversitesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Bişkek, Kırgızistan zgonulalan@gmail.com

Received: 18.11.2013

Reviewed: 11.06.2014

Accepted: 20.06.2014

Özet

Araştırmada, iki dönem halinde Kırgızistan Narın bölgesinden alınan ve geleneksel yöntemlerle üretilmiş olan 25'er adet kıymız örneği incelenmiştir. Örneklerde; pH değerine ve toplam mezofilik aerobik bakteri (TMAB), laktik asit bakterileri (LAB), maya ve küf (M-K), stafilokok-mikrokok (S-M) ve koliform grubuna (KGM) ait mikroorganizma sayıları tespit edilmiştir. Birinci aşamada alınan örneklerde; pH değerlerinin 4.32 - 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, S-M sayılarının ise 4.05 ± 0.027 ile 0.77 ± 0.608 arasında olduğu belirlenmiştir. Sadece bir örnekte KGM tespiti yapılmış olup bu örnekte KGM sayısı 1.26 ± 0.089 olarak tespit edilmiştir. İkinci dönem almış olduğumuz ve -18°C 'de derin dondurucuda dokuz ay süre ile muhafazaya alınmış kıymız örneklerinin muhafaza süresi sonunda pH değerinin 4.12 ile 3.64 arasında değiştiği, kıymız kültür mikroorganizma sayılarında belirgin bir değişiklik gözlemlenmediği belirlenmiştir.

Anahtar sözcükler kıymız, laktik asit bakterileri, Kırgızistan

Investigation of some Microbiological Properties of the Koumiss: Kyrgyzstan, Naryn Region

Abstract In this study, 25 samples of koumiss produced by conventional methods were collected in two different periods from Naryn region of Kyrgyzstan. Koumiss samples were analysed in terms of pH and microorganisms; the total mesophilic aerobic bacteria (TMAB), lactic acid bacteria (LAB), yeasts and molds (M-K), staphylococcus – micrococcus (S-M) and microorganisms belonging to coliform group (KGM). Samples from the first period; the pH values found to be varying between 4.32 and 3.55, where numbers of TMAB, LAB, M-K and S-M range between 7.05 ± 0.011 - 5.16 ± 0.009 , 7.08 ± 0.026 - 5.13 ± 0.026 , 6.83 ± 0.006 - 4.53 ± 0.009 and 4.05 ± 0.027 - 0.77 ± 0.608 , respectively. Coliform microorganisms were found in one sample with number of 1.26 ± 0.089 .

In the second period samples of koumiss were kept in the deep freezer at -18°C for nine months and in the end of storage period samples value of pH ranged from 4.12 to 3.64, in microbiological analysis of koumiss samples, no significant change were observed.

Keywords Koumiss, lactic acid bacteria, Kyrgyzstan

* Ruslan Adil Akai Tegin'in Yüksek Lisans Tezinden özetlenmiştir.

1. GİRİŞ

Kıymız grimsi renkli, pıhtılaşma (koagülasyon) göstermeyen, hafiften keskine kadar varabilen alkolik ve asidik lezzetli bir üründür. Kıymızın 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 [1-3]. Kıymız üretiminde fermentasyon sonunda ortalama %0.7-1.8 laktik asit, % 0.6-2.5 etanol, % 0.5-0.9 karbondioksit meydana gelmektedir. Fermentasyon sonucu oluşan karbondioksit ürüne gazoz yada şampanya benzeri köpüklü bir yapı kazandırmaktadır [4].

Kıymız, hayvan derisinden yapılan bir yayık içerisinde, kısrak sütünün sürekli çalkalanması yoluyla üretilmektedir. Kıymız üretiminde, eski kıymızlardan alınan kültürler veya *Lactobacillus*, *Lactococcus* ve *Leuconostoc* türleri ile birlikte laktozu fermente eden *Candida* türlerine ait bazı fermentasyon mikroorganizmalarını içeren doğada da bulunabilen çeşitli bitkiler kullanılabilir [5].

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 artırıcı kimi unsurları üretmek suretiyle çeşitli tipteki fermente gıda maddelerinin üretimi amacıyla kullanılabilir [6].

Kıymızın mikrobiyotası, üretildiği bölgeye göre önemli değişiklikler gösterebilmektedir. Bu nedenle kıymızdan izole edilen mikroorganizmalar konusunda farklı kaynaklar farklı bilgiler vermektedir [4].

Zhang ve ark. [6] yaptıkları çalışmada kıymızdan izole edilen *Lactococcus lactis*'in probiyotik kültür olarak etkisi yanında, konakta interferon salgılanmasını uyarmak suretiyle sağlık üzerine olumlu etkiler yaptığını belirtmişlerdir.

Yapılan çeşitli çalışmalarda kıymızdan çok sayıda fermentasyon bakterisinin izole edildiğine dair bilgiler bulunmaktadır. Kıymızın üretilmesinde esas rol oynayan mikroorganizmaların *Lactobacillus spp.* ve fermente mayalar olduğu ifade edilmektedir. Kısrak sütünün kıymıza dönüştürülmesinde *Kluyveromyces* türü mayaların Asya'da asırlarca kullanılmış olduğu, Moğolistan'da üretimi yapılan kıymızlarda *Lactobacillus salivarius*, *L. buchneri* ve *L. plantarum* izole edildiği bildirilmektedir [7-9].

Kıymız; 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 toplulukların ihtiyaç duyduğu ve yetersizliğini çektikleri besin maddeleri yönünden zengin bir gıda olması dolayısı ile önemlidir [5].

Laktik asit bakterileri, canlı organizmasında bağışıklık sistemini uyarıcı, enteropatojenik mikroorganizmaların neden olduğu enfeksiyonları önleyici, kolesterol düzeyini azaltıcı, diyareten koruyucu ve tedavi edici niteliklere sahip probiyotik kültürler olarak da 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 [10-12].

Bu araştırma, Kırgızistan Cumhuriyeti'nin Narın Bölgesinde üretimi yapılan kıymızların bazı mikrobiyolojik özellikleri ile -18°C'de muhafazanın mikroorganizma sayıları üzerine olan etkisini araştırmak amacı ile yapılmıştır. Kırgızistan kültürünü yansıtan önemli bir ürün olan kıymızın mikrobiyolojik ve kimyasal özellikleri hakkında yeterli çalışmanın yapılmamış olduğu, yapılan literatür araştırmalarında dikkat çekici bir konudur. Doğal bitki örtüsü, florası sayılan ülkelerden oldukça farklılık gösteren Kırgızistan'da üretilen kıymız içeceği hakkında bilimsel araştırmaların yapılmasına muhtaç duyulmaktadır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. Kımız Örnekleri

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

Kımız 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.

2.2. Örneklerin Analize Hazırlanması

Soğuk ortamda (+4°C'de) laboratuvara getirilen örnekler, desimal (1/4 Ringer çözeltisi) seyreltileri hazırlandıktan sonra toplam mezofilik aerobik (TMAB), laktobasil grubu (LAB), maya ve küf (M-K), koliform grubu (KGM) ve stafilokok-mikrokok grubu (S-M) mikroorganizma sayıları yönünden analiz edilmiştir (13,14).

Kımız örneklerinin pH değerleri de laboratuara getirilmesini takiben belirlenmiştir [15].

2.3. İstatistiksel Değerlendirme

İstatistiksel Analizler SPSS 16.0 istatistik paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir [16].

3. BULGULAR

Birinci aşamada soğuk ortamda laboratuara getirerek analize almış olduğumuz kımız örneklerine ait pH ve bazı mikrobiyolojik analizlerin sonuçları tablo 1.'de belirtilmiştir.

Tablo 1. Kımız Örneklerinin Analiz Sonuçları

Parametre	Birim	$\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$	Minimum	Maximum
pH	-	3.86±0.15	3.55±0.002	4.32±0.001
Koliform Bakteri* ¹	(log ₁₀ kob/g)	1.26±0.089	-	-
S-M * ²	(log ₁₀ kob/g)	1.27±1.45	0.77±0.608	4.05±0.027
M-K	(log ₁₀ kob/g)	6.26±0.47	4.53±0.009	6.83±0.006
TAMB	(log ₁₀ kob/g)	6.46±0.43	5.16±0.009	7.05±0.011
LAB	(log ₁₀ kob/g)	6.53±0.57	5.13±0.026	7.08±0.026

*¹ Koliform grubu mikroorganizma yalnızca bir örnekte tespit edilmiştir.

*² S-M 12 örnekte tespit edilememiştir.

Kımız örneklerinde pH bakımından en yüksek değer 4.32±0.001 ile At Başı-Suuluu Konçoy yaylasından alınan örnekte tespit edilmiştir. En düşük değer ise 3.55±0.002 ile At Başı- Ara Bel'den alınan örnekte belirlenmiştir.

Toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı bakımından en yüksek değer 7.05 ± 0.011 ile At Başı, Suuluu-Konçoy yaylasından alınan örnekte tespit edilmiştir. En düşük sayı ise 5.16 ± 0.009 ile Narın Kapçıgay'dan alınan örnekte belirlenmiştir.

Laktik asit bakterileri sayısı bakımından en yüksek değer 7.08 ± 0.026 ile At Başı, Suuluu-Konçoy ve Narın, Dolon yaylalarından alınan örneklerde tespit edilmiştir. En düşük sayının ise 5.13 ± 0.026 ile At Başı, Kızıl-Bel'den alınan örnekte olduğu belirlenmiştir.

May-küf sayısı bakımından en yüksek değer 6.83 ± 0.006 ile At Başı, Çar yaylasından alınan örnekte tespit edilmiştir. En düşük sayının ise 4.53 ± 0.009 ile Narın Kapçıgay'dan alınan örnekte bulunduğu belirlenmiştir.

Stafilokok-Mikrokok grubu bakteri sayıları bakımından en yüksek değer 4.05 ± 0.027 olarak sırası ile Narın- Ottuk yaylasından alınan örnekte tespit edilmiştir. En düşük sayı ise 0.77 ± 0.608 ile Narın Kapçıgay'dan alınan örnekte belirlenmiştir.

Koliform grubu mikroorganizmalar sayısı (KGM) bakımından tablo 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.

Kıymız örneklerinin dokuz ay boyunca -18°C 'de muhafaza edilmesini takiben yapılan pH ve bazı mikrobiyolojik analizlerin sonuçları aşağıdaki Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Donmuş Muhafazaya Alınan Kıymız Örneklerinin Analiz Sonuçları

Parametre	Birim	$\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$	Minimum	Maximum
pH	-	3.84 ± 0.13	3.64 ± 0.002	4.12 ± 0.004
Koliform Bakteri* ¹	(\log_{10} kob/g)	-		
S-M * ²	(\log_{10} kob/g)	0.20 ± 0.59	0.77 ± 0.608	1.23 ± 0.078
M-K * ³	(\log_{10} kob/g)	0.23 ± 0.75	0.77 ± 0.608	3.53 ± 0.045
TAMB * ⁴	(\log_{10} kob/g)	0.98 ± 1.08	0.77 ± 0.608	2.85 ± 0.018
LAB * ⁵	(\log_{10} kob/g)	0.40 ± 1.03	0.77 ± 0.608	3.79 ± 0.023

*¹ Koliform grubu mikroorganizma hiç bir örnekte tespit edilememiştir.

*² S-M 21 örnekte tespit edilememiştir.

*³ M-K 21 örnekte tespit edilememiştir.

*⁴ TAMB 11 örnekte tespit edilememiştir.

*⁵ LAB 21 örnekte tespit edilememiştir.

Kıymız örneklerinde pH bakımından en yüksek değer 4.12 ± 0.004 ile Arpa-Tüz Bel yaylasından alınan örnekte tespit edilmiştir. En düşük sayı ise 3.64 ± 0.002 ile At Başı pazarından alınan örnekte belirlenmiştir.

Toplam mezofilik aerobik bakteri sayısı bakımından en yüksek değer 2.85 ± 0.018 ve 2.71 ± 0.054 ile Arpa-Çartışma'dan ve Son Köl- Teskey Torpu yaylasından alınan örneklerde tespit edilmiştir. En düşük sayı 0.77 ± 0.608 ile Arpa- CamanTaş, Arpa-Korgon, Arçalı-At Başı pazarı, Son Köl-Kırkın Saray ile Son Köl-Aktaş'tan alınan örneklerde olduğu belirlenmiştir. Arpa'dan alınan yedi örnekte ve Son-Köl'den dört adet örnekte TMAB tespiti yapılamamıştır.

Laktik asit bakterileri sayısı bakımından en yüksek değer 3.79 ± 0.023 ile Arpa- Tüz Bel yaylası'ndan alınan örnekte tespit edilmiştir. En düşük sayı ise 0.77 ± 0.608 ile Arpa- Tüz Bel'den alınan örnekte belirlenmiştir. Arpa'dan alınan dokuz ve Son-Köl'den alınan 12 adet örnekte LAB tespiti yapılamamıştır.

Maya-küf sayısı bakımından en yüksek değer 3.53 ± 0.045 ile Arpa-Tüz Bel yaylasından alınan örnekte oluşu tespit edilmiştir. En düşük sayıların ise 0.77 ± 0.608 ile Arpa-Tüz Bel, Çartışma ve Son Köl- Kalmak Aşuu'dan alınan örneklerde bulunduğu belirlenmiştir. Arpa'dan alınan on ve Son-Köl'den alınan 11 adet örnekte M-K tespiti yapılamamıştır.

Stafilokok-Mikrokok grubu bakteri sayıları bakımından en yüksek değer 1.23 ± 0.078 ile At Başı pazarından alınan örnekte tespit edilmiştir. En düşük sayı ise 0.77 ± 0.608 ile Arpa- Tüz Bel, Son Köl-Teskey Torpu ve Kırkın Saray'dan alınan örneklerde bulunduğu belirlenmiştir. Arpa'dan alınan dokuz, At Başı pazarında alınan iki ile Son Köl'den on adet örnekte S-M tespiti yapılamamıştır.

Örneklerin hiçbirisinde koliform grubu mikroorganizma (KGM) tespit edilememiştir.

4. 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 kısrak sütlerinden ürettikleri çeşitli ürünleri tüketmek sureti ile karşılayabilmektedirler. At sütünden elde edilen kıymız, 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 açısından göçebe hayatı yaşayan topluluklarının ihtiyaç duyduğu ve yetersizliğini çektikleri besin maddeleri yönünden zengin bir gıda olması dolayısı ile önemlidir.

Araştırmamızda, iki dönem halinde kıymız 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 kıymız örneklerinin muhafaza süresi sonunda yapılan mikrobiyolojik analizlerinde kıymız kültür mikroorganizmalarının da bulunduğu belirtilmiş olan laktobasiller, stafilokok-mikrokok, maya ve küf grubuna ait mikroorganizmalarda belirgin üremelerin olmadığı gözlemlenmiştir. Bu verilere göre kıymız üretiminde; bir sonraki sezonda kullanmak üzere kıymız kültürünün donmuş olarak muhafaza edilmesinin uygun bir yöntem olmadığı sonucu elde edilmiştir.

Zhang ve ark. [6] kıymız'ın üretilmesinde esas rol oynayan mikroorganizmaların *Lactobacillus* spp. ve fermente mayalar olduğunu ifade etmektedir. Kısrak sütünün kıymıza dönüştürülmesinde *Kluyveromyces* türü mayaların Asya'da asırlarca kullanılmış olduğu, Moğolstanda üretimi yapılan kıymızlarda *Lactobacillus salivarius*, *L. buchneri* ve *L. plantarum* izole edildiğini bildirmektedirler.

Montanari ve ark. [17] Kazakistan'da üretilmiş olan kıymızlardan *Saccharomyces unisporus* ile *Kluyveromyces marxianus* mayaları ile termofilik laktik asit bakterilerini izole etmişlerdir.

Montanari ve Grazia [18] orta asyadan almış oldukları 94 adet kıymız örneğinde *Saccharomyces unisporus*'u dominant maya olarak tespit etmişlerdir.

Danova ve ark. [19] yaptıkları çalışmada liyofilize edilmiş kıymız örneklerinden *L. salivarius*, *L. buchneri* ve *L. Plantarum*; Chen ve ark. [20] ise Xinjiang'da yapılan kıymızlardan *Saccharomyces unisporus*, *Kluyveromyces marxianus*, *Pichia membranifaciens* ve *Saccharomyces cerevisiae* ile *L. acidophilus* izole ve identifiye etmişlerdir.

Wszolek ve ark. [21]'da kıymızın mikrobiotasında *Lactobacillus 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 [22], kıymızdan *Kluyveromyces marxianus var. lactis* *Candida kefir* ve *L. curvatus*, *L. bulgaricus* bakterilerini, *Pichia sp.* ve *Rhodotorula sp.* mayalarını izole etmişlerdir.

Hao ve ark. [23] Çin'in Sincan bölgesinden aldıkları geleneksel olarak üretilmiş kıymız örneklerinde mikrobiyotada baskın olan türlerin *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus fermentum* ve *Lactobacillus kefiranofaciens* olduğunu tespit etmişlerdir.

Wang ve ark. [24] Çin Halk Cumhuriyeti'nde evde yapılan kıymız örneklerinden *Lactobacillus helveticus*, *Lactobacillus fermentum*, *Lactobacillus casei* ve *Lactobacillus plantarum* türlerini tanımlamışlardır.

Çalışmamızdan elde edilen sonuçlara göre kıymızın biyotasının meydana getiren mikroorganizmaların laktik asit bakterileri ile mayalar yönünden baskın olduğu sonucu tespit edilmiştir. Araştırmamız bu yönü ile anılan bilimsel çalışmalardan [6, 19-24] 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 aşamasında alınan bir örnek dışında bütün örneklerin tahta fiçilerde imal edildiği bilgisi elde edilmiştir. "Saba" denilen deriden yapılmış olan ve orijinal özellik gösteren kıymız üretim haznesinin kullanıldığı bir noktadan alınan örnek, içerdiği yüksek düzeyde LAB sayısı dolayısı ile diğer örneklerden farklı bir durum sergilemiştir.

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

Standart bir kıymızın mililitresindeki bakteri ve maya sayıları sırası ile yaklaşık 4.97×10^7 kob ve 1.43×10^7 kob düzeylerinde olduğu belirtilmektedir [25]. 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 bir örnekte koliform üremesi belirlenmiştir. Bu yönü ile örneğin üretim ya da satış şartlarının uygun olmadan tüketime sunulduğu sonucu ortaya çıkmıştır.

KAYNAKLAR

- [1] Berlin PJ. (1962). Kumiss, IDF Bulletin, Part IV, 16.
- [2] Dankow R., Wojtowski J., Pikul J., Niznikowski R., and 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.
- [3] Bonomi F., Iametti S., Pagliarini E., and Solaroli G. Termal sensitivity of mare's milk proteins. Journal of Dairy Research, 61, (1994): 419-22
- [4] Chandan, R. C. History and Consumption Trends, in Manufacturing Yogurt and Fermented Milks (ed R. C. Chandan), Blackwell Publishing, Ames, Iowa, USA, 2007
- [5] Satomi I. "Koumiss", a treasure for nomad. Onko Chishin, 41, (2004): 87-93

- [6] 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.
- [7] Minjigroij N. and Austbo D. Production of mare's milk in Mongolia. Billige M., Liu W., Rina W., Wang L., Sun T., Wang J., Li H., and 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.
- [8] Hao Y, Zhao L, Zhang H, Zhai Z, Huang Y, Liu X. and 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.
- [9] Wang J., Chen X., Liu W., Yang M., Airidengcaিকে, and Zhang H. Identification of *Lactobacillus* from koumiss by conventional and molecular methods. *Eur Food Res Technol*, 227 (2008): 1555–1561.
- [10] Rahmat A., Rosli R., Hoon T.M., Umar-Tsafe N., Abdul Manaf Ali and 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).
- [11] Altmyshev A., *Lekarstvennye bogatstva (Prirodnogo proishojdeniya)*, Kyrgyzstan, pp. 167-176, 1974.
- [12] 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.
- [13] APHA, American Public Health Association Compendium of Methods for The Microbiological Examination of Foods. Washington D.C, USA (1992).
- [14] BAM. Bacteriological analytical manual. (8th ed.). Gaithers-burg, MD, USA.1998
- [15] AOAC. Official Methods for the Analysis, 15th Ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington Washington, DC. 1990
- [16] 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
- [17] 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
- [18] Montanari G., and Grazia L. Galactose-Fermenting Yeasts as Fermentation Microorganisms in Traditional Koumiss. *Food Technology and Biotechnology*, 35, (1997): 4
- [19] Danova S, Petrov K, Pavlov P, and Petrova P. Isolation and characterization of *Lactobacillus* strains involved in koumiss fermentation. *International Journal of Dairy Technology*, 58 (2), (2005) 100-105
- [20] 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.
- [21] Wszolek, M., B. Kupiec-Teahan, H. S. Guldager, and 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
- [22] Seiler, H. A review: yeasts in kefir and kumiss. *Milchwissenschaft*. 58 (7/8), (2003): 392–96.
- [23] Hao Y, Zhao L, Zhang H, Zhai Z, Huang Y, Liu X. and 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.

- [24] Wang J., Chen X., Liu W., Yang M., Airidengcaিকে, and Zhang H. Identification of Lactobacillus from koumiss by conventional and molecular methods. Eur Food Res Technol, 227 (2008): 1555–1561.
- [25] Microbiology and Biochemistry of Cheese and Fermented Milk. 2 nd Ed. B.A. Law Blackie Academic and Professional Pub.U.K. pp. 119-120-121, 1997