

УДК 637.12`61

**РАЗРАБОТКА ЙОГУРТА ИЗ КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА ДЛЯ
РАБОТНИКОВ С ВРЕДНЫМИ УСЛОВИЯМИ ТРУДА**

**DEVELOPMENT OF YOGHURT MARE'S MILK FOR WORKERS
WITH HARMFUL WORKING CONDITIONS**

Канарейкин В.И., Канарейкина С.Г.

**ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной университет»,
г. Уфа, Российская Федерация**

**ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет»,
г. Уфа, Российская Федерация**

V.I. Kanareykin, S.G. Kanareikina

**FSBEI NPE “Ufa State Petroleum Technological University”, Ufa,
the Russian Federation**

**FSBEI NPE “Bashkir State Agrarian University”, Ufa,
the Russian Federation**

e-mail: kanareikina48@mail.ru

Аннотация. Впервые в России разработана технология производства йогурта из кобыльего молока. Получен патент № 2350088 RU, А23С9/123 на способ производства йогурта. Кисломолочная продукция исторически пользуется стабильным спросом среди россиян. Ассортимент с каждым годом становится все разнообразнее. Растет популярность йогуртов и специфических видов кисломолочной продукции (например, тан, айран). Чаще всего в нашей стране в качестве сырья для молочных продуктов используется коровье молоко. Однако кобылье молоко ничем не хуже коровьего, у него есть свои достоинства. Кобылье молоко является незаменимой полноценной пищей для новорожденных и высокоценным

продуктом питания для людей всех возрастов. Образующиеся в результате расщепления белков аминокислоты молока идут на построение клеток организма, ферментов, защитных тел, гормонов. Одним из важнейших качеств белков кобыльего молока является то, что они легко атакуются и перевариваются протеолитическими ферментами пищеварительного тракта, хорошо растворяются.

Целью работы является разработка уникального кисломолочного продукта из кобыльего молока пробиотической направленности. Задачи исследования: определение состава и оптимальной дозы внесения закваски, подбор технологических режимов производства йогурта. В Республике Башкортостан развита нефтехимическая промышленность, а также молочное коневодство, 60% объёма кобыльего молока сосредоточено на территории Башкортостана. Работникам, выполняющим работы во вредных условиях труда, полагается выдавать молоко. В связи с тем, что работодатель может заменить молоко кисломолочными продуктами (кефир, простокваша, йогурт и др.), творогом, сыром, целесообразно в качестве сырья для производства кисломолочных продуктов использовать национальное традиционное сырьё – кобылье молоко. Нами разработан йогурт из кобыльего молока, который может быть использован для специального питания работников, выполняющих работы во вредных условиях труда.

Abstract. For the first time in Russia the technology of production of yogurt from mare's milk. Received a patent № 2350088 RU, A23C9 / 123 for a method of producing yogurt. Sour milk products historically stable demand among Russians. The range of each year is becoming more diverse. Growing popularity of yoghurt and specific kinds of dairy products (for example, Tang, Ira). In most cases in this country as the raw material for dairy products, cow's milk is used. However, the mare's milk is no worse than cow's, it does have its advantages. Mare's milk is an essential nutritious food for infants and high-value food for people of all ages. The resulting digestion of milk proteins are amino acids to

build cells of the organism, enzymes, protective bodies hormones. One of the most important qualities of proteins of mare's milk is the fact that they are easily attacked and digested by proteolytic enzymes of the digestive tract, dissolve well.

The aim is to develop a unique fermented milk product from mare's milk probiotic orientation. **PURPOSE:** To determine the composition and optimal application rates leaven, selection of technological modes of production of yogurt. In the Republic of Bashkortostan development of petrochemical industry, as well as dairy breeding. 60% of the volume of mare's milk is concentrated in Bashkortostan. Workers who perform work in hazardous working conditions, it is believed to give milk. Due to the fact that the employer can replace the milk fermented milk products (kefir, buttermilk, yogurt, etc.), Cottage cheese, cheese, it is advisable as a raw material for the production of fermented milk products used the traditional domestic raw materials - mare's milk. We have developed a yogurt from mare's milk, which can be used for special nutrition workers who perform work in hazardous working conditions.

Ключевые слова: сырое и пастеризованное молоко, кобылье молоко, кумыс, здоровье, национальные продукты питания, йогурт, закваска, биологическая ценность.

Key words: raw and pasteurized milk, mare's milk, mare's milk, health, national food, yogurt, yeast, biological value.

Республика Башкортостан известна предприятиями нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности. Работникам, выполняющим работы во вредных условиях труда, в соответствии статьи 222 ТК РФ полагается выдавать молоко. Перечень вредных производственных факторов, при воздействии которых рекомендуется употребление молока или других равноценных пищевых продуктов, утвержден приказом Минздравсоцразвития РФ от 16.02.2009 № 45н. Этим же документом

установлены нормы и условия выдачи молока. Так, бесплатная выдача молока или других равноценных пищевых продуктов производится в дни фактической занятости на работах с вредными условиями труда, обусловленными наличием на рабочем месте вредных производственных факторов, предусмотренных перечнем. Норма бесплатной выдачи молока составляет 0,5 л за смену независимо от ее продолжительности. Отметим, что работодатель может заменить молоко кисломолочными продуктами (кефир, простокваша йогурт и др.), творогом, сыром (таблица 1).

Таблица 1. Нормы бесплатной выдачи равноценных пищевых продуктов, которые могут выдаться работникам вместо молока

№ п/п	Наименование пищевого продукта	Норма выдачи за смену
1.	Кисломолочные жидкие продукты, в том числе обогащенные, с содержанием жира до 3,5% (кефир разных сортов, простокваша, ацидофилин, ряженка), йогурты с содержанием жира до 2,5%	500 г
2.	Творог не более 9% жирности	100 г
3.	Сыр не более 24% жирности	60 г
4.	Продукты для диетического (лечебного и профилактического) питания при вредных условиях труда	Устанавливается в заключении, разрешающем их применение

Нами разработан йогурт из кобыльего молока, который можно использовать работникам нефтехимической промышленности, выполняющие работы во вредных условиях труда. Кумыс, наряду с медом, считается «фирменным продуктом» Башкортостана. Кумыс и его исходное сырье – кобылье молоко обладает лечебно-профилактическими свойствами. Кобылье молоко до сих пор не оценено по достоинству касательно его полезных свойств. В его составе присутствуют множество редких химических элементов, оно богато витаминами, минеральными веществами и ферментами. В результате многолетних исследований Казахской академии питания на основе кобыльего молока и кумыса на научной основе доказаны и рекомендованы к использованию лечебно-профилактические продукты, направленные на эффективную борьбу с туберкулезом легких, железодефицитной анемией, болезнями сердечно-

сосудистой системы и онкологическими болезнями. Кобылье молоко легко усваивается организмом, его можно применять при заболеваниях желудочно-кишечного тракта и печени, а благодаря противовирусным и антибактериальным эффектам целесообразно его применение в защите от инфекционных заболеваний, для повышения иммунитета.

Актуальность темы. Кумыс, изготовляемый из кобыльего молока, является признанным лечебным и диетическим напитком, успешно применяющимся при лечении специфических (туберкулез) и соматических (болезни сердечно – сосудистой, мочеполовой систем, органов дыхания и нарушение иммунитета) заболеваний и патологических состояний человека [1-4].

Многостороннее действие кумыса на организм объясняется его свойствами биостимулятора. Установлено, что он оказывает тонизирующее действие на нервную систему, усиливает окислительно-восстановительные процессы, повышает обмен веществ; возбуждает деятельность сердечно-сосудистой системы и дыхательного центра; нормализует белково-углеводный и водно-солевой обмен, кислотно-щелочное равновесие; усиливает кроветворение, стимулирует лимфообразование, функцию эндокринных желез и желудочно-кишечного тракта; повышает защитную функцию печени, увеличивая в ней запасы гликогена; является иммуностимулятором и адаптогеном. Однако, кумыс является спиртосодержащим напитком.

Кроме традиционного использования в кумысоделении, ценные питательные качества кобыльего молока могут быть использованы в других направлениях. В стране существует большой контингент населения, нуждающийся в адаптированном и обогащенном микронутриентами питании – люди пожилого возраста и работники, выполняющие работы во вредных условиях труда. Для них кобылье молоко – уникальное сырье для производства самого разнообразного ассортимента высокопитательных, биологически полноценных и

легкоусвояемых продуктов. Диетические свойства продуктов на основе кобыльего молока (возможный ассортимент: кумыс, йогурты, пастила, сухое молоко и т.д.) обусловлены биологической ценностью белка, жира, высоким содержанием энергетического компонента – лактозы полной переваримостью и усвояемостью всех компонентов молочного сырья [5].

Можно утверждать, что ассортимент продуктов диетического питания на основе кобыльего молока будет эффективен не только у больных и пожилых людей, но и у детей различного возраста в детском и лечебном питании.

Особую актуальность имеет использование кобыльего молока для вскармливания детей грудного возраста, каждый третий из которых нуждается в искусственном или смешанном питании. В то же время кобылье молоко является единственным продуктом, который по составу и биологическим свойствам всех основных компонентов высоко идентичен с женским [5].

Развитие индустрии детского, диетического и лечебного питания на основе кобыльего молока будет способствовать решению не только важных социальных вопросов (детское, диетическое питание, лечение и профилактика заболеваний), но и представляет большой экономический интерес из-за неограниченных ресурсов молочного сырья (практически доить можно каждую кобылу) и расширения контингента потребителей при увеличении ассортимента продуктов на его основе (дети 1–12 лет, лица пожилого возраста и работники, выполняющие работы во вредных условиях труда).

Здоровье каждого человека и нации в значительной мере определяется типичным рационом питания. Концепция оздоровления человека и предупреждения старения организма путем включения в рацион кисломолочных продуктов была выдвинута русским микробиологом И.И.Мечниковым. Он считал, что продолжительность жизни человека может существенно возрасти при элиминации из кишечника гнилостной микрофлоры и прекращения всасывания в кровь его токсичных метаболитов с помощью антагонистически активных молочнокислых микроорганизмов.

Хотя долгое время этот вопрос оставался дискуссионным, в настоящее время имеется большое количество информации в пользу этого утверждения со стороны как зарубежных, так и отечественных исследователей, поэтому в питании человека роль кисломолочных продуктов стремительно возрастает, расширяется их ассортимент.

На молочном рынке России самым динамичным по росту потребления является йогурт – кисломолочный продукт с высокой массовой долей сухих веществ. Сегмент йогуртов, по некоторым данным, в стоимостном выражении уже сравнялся, а по другим, уже превысил, размер рынков пастеризованного молока или сметаны, которые еще недавно считались наиболее «весомыми». Рынок йогуртов вошел в тройку лидеров и вплотную приблизился к рынку кефира. Рост происходит, однако, не за счет новых покупателей, а за счет увеличения потребления [6]. Йогурт вырабатывают из молока различных сельскохозяйственных животных – коров, коз, буйволиц. В производстве йогурта кобылье молоко пока не используется.

Республика Башкортостан традиционно занимает одно из ведущих мест по производству кобыльего молока и кумыса. Объединение в одном продукте пищевой ценности йогурта с уникальными диетическими свойствами и легкой усвояемостью кобыльего молока позволило бы резко повысить потребительские свойства этого продукта и расширить контингент его потребителей за счет лиц с вредными условиями работы и детского возраста. Поэтому разработка технологии йогурта из кобыльего молока является актуальным вопросом, имеющим значительный социально – экономический эффект.

Цель и задачи исследования. Целью настоящей работы является научное обоснование и разработка технологических основ производства и использования кобыльего молока для изготовления кисломолочных продуктов с повышенной массовой долей сухого вещества (на примере йогурта).

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Изучение динамики состава, технологических и санитарных качеств кобыльего молока по месяцам лактации;
2. Оценка влияния факторов, обуславливающих изменчивость химического состава и технологических свойств молока кобыл;
3. Изучение возможности получения на основе кобыльего молока кисломолочного продукта с повышенной массовой долей сухого вещества;
4. Оценка влияния различных режимов тепловой обработки на органолептические и технологические свойства молока кобыл;
5. Испытание и подбор заквасок для производства йогурта из кобыльего молока;
6. Оценка органолептических, микробиологических качеств, химического состава, пищевой и энергетической ценности йогурта на основе кобыльего молока;
7. Разработка нормативной документации производства йогурта из кобыльего молока.

Научная новизна. Впервые на основе изучения динамики биохимических, микробиологических и гигиенических показателей установлены и обоснованы параметры технологического процесса переработки кобыльего молока на кисломолочные продукты с высокой массовой долей сухого вещества, составлена технологическая схема.

Методы исследований. По всем методам исследования использованы стандартные методики: массовые доли жира определяли по ГОСТ 5867–92; белка – по ГОСТ 23327–98 и методом формольного титрования; лактозы – йодометрическим по ГОСТ 3628-78 и рефрактометрическим методами; сухого вещества – ГОСТ 3624–92; температуру – по ГОСТ 26754; группу чистоты – по ГОСТ 8218; содержание витаминов: С – по ГОСТ 30627.2; В₂ – по ГОСТ 30627.6, В₆ и В₁₂, кальция и фосфора – в соответствии с руководством РАМН; органолептическую оценку проводили по ГОСТ 28283 [6].

Аминокислотный состав кобыльего молока и продуктов из него определяли методом ионообменной хроматографии на чешском аминокислотном анализаторе Т– 339М; массовые доли белка, жира, сухого обезжиренного вещества – на приборе Клевер 1М.

Определение условной вязкости йогурта проводили с помощью вискозиметра ВЗ – 246 по времени истечения 100 мл жидкости.

Материал и методика. Объектом исследований послужило кобылье молоко, производимое табуном лошадей башкирской породы (n – 98) Уфимского конного завода № 119 Уфимского района Республики Башкортостан в 2004 – 2006 гг. Исследования свежеполученного и сухого кобыльего молока, сухого коровьего обезжиренного молока и продуктов их переработки проводили на базе лабораторий кафедр технологии производства и стандартизации продуктов животноводства, технологии мяса и молока Башкирского государственного аграрного университета, Всероссийского научно–исследовательского института молочной промышленности, Института биологии УНЦ РАН, Центра государственного санитарно – эпидемиологического надзора Советского района г. Уфы; в производственных условиях ОАО «Уфамолзавод», ОАО «Уфамолагропром», ОАО «Уфимский конный завод № 119».

Решение поставленных задач производилось в три этапа:

I этап – обоснование возможности использования кобыльего молока в молочной промышленности по показателям динамики химического состава, физико-химических и гигиенических свойств по месяцам лактации и сезонам года;

II этап – разработка приемов оптимизации состава молочной основы для сквашивания закваской прямого внесения, режимов тепловой обработки молочной смеси; изучение процессов ферментации молочной основы традиционной для йогурта микрофлорой; определение стабилизирующей системы для йогурта из кобыльего молока; обоснование срока годности готового продукта; оценка динамики качества и массовой

доли белков в кобыльем молоке в процессе его переработки путем изучения аминокислотного состава сырья и продуктов; разработка технологической схемы;

III этап – практическая реализация результатов исследований: оценка биологической, пищевой и энергетической ценности йогурта из кобыльего молока; анализ органолептических свойств и микробиологических процессов йогурта в динамике процесса хранения с целью определения гарантийного срока хранения; разработка проекта нормативной документации.

В ходе научно-исследовательской работы проведены экспериментальные исследования по подбору сырья и компонентов с учетом органолептической сочетаемости, функционально–технологических свойств, подобраны оптимальные технологические режимы производства йогурта. На основании проведенных исследований разработана технология производства йогурта из кобыльего молока.

Для характеристики биологической ценности белков йогурта из кобыльего молока было рассчитано значение аминокислотного сора (таблица 2), показывающего содержание аминокислот в данном продукте по сравнению с содержанием их в полноценном идеальном белке, принятом за стандарт согласно шкале ФАО/ВОЗ.

Таблица 2. Аминокислотный скор йогурта из кобыльего молока, %

Незаменимая аминокислота	Шкала ФАО/ВОЗ		Йогурт из кобыльего молока	
	А*	С*	А	С
Треонин	40	100	43,5	108,7
Валин	50	100	60,7	121,4
Метионин	35	100	18,0	51,4
Изолейцин	40	100	50,0	125,0
Лейцин	70	100	94,0	134,3
Фенилаланин	60	100	43,0	71,7
Лизин	55	100	73,7	134,0

где: А* – аминокислота в мг на 1 г белка продукта

С* – скор по отношению к шкале ФАО/ВОЗ.

Полученные данные свидетельствуют о биологической полноценности белка йогурта из кобыльего молока, так как он содержит все незаменимые аминокислоты (определение триптофана не проводилось).

Изучение аминокислотного сора белка показало, что лимитирующими аминокислотами в йогурте являются метионин и фенилаланин (51,4 и 71,7% соответственно), по остальным аминокислотам йогурт превышает показатели идеального белка (ФАО/ВОЗ) от 8,7 до 3,4%.

Химический состав и биохимические показатели йогурта из кобыльего молока были исследованы в аккредитованной лаборатории Всероссийского научно-исследовательского института молочной промышленности (г. Москва, 2006). На основании результатов испытаний произведен расчет энергетической ценности йогурта из кобыльего молока (таблица 3).

Таблица 3. Энергетическая ценность йогурта из кобыльего молока

Продукт	Массовая доля, %			Энергетическая ценность	
	жира	белков	углеводов	кДж	ккал
Йогурт из кобыльего молока	1,7	5,0	5,5	235,2	56,2

Следовательно, йогурт из кобыльего молока относится к группе низкокалорийных, богатых ценным белком продуктов и он может быть с успехом использован для питания людей всех возрастных групп без противопоказаний, особенно – детского контингента.

Разработана технологическая схема, проведена производственная проверка в промышленных условиях ОАО «Уфамолзавод». Получен патент на способ производства йогурта № 2350088 RU (авторы Канарейкина С. Г., Ахатова А. И., Канарейкин В. И.) [8].

Выводы

1. Установлено, что в процессе переработки кобылье молоко не теряет свойственной ей высокой биологической ценности. Аминокислотный скор йогурта из кобыльего молока по сравнению с идеальным белком (ФАО/ВОЗ) выше по незаменимым аминокислотам: треонин, валин, изолейцин, лейцин и лизин на 8,7-34,3%; лимитируемыми являются метионин (51,4%) и фенилаланин (71,7%).

2. Выявлено, что йогурт из кобыльего молока имеет массовую долю жира 1,7; белков – 5,0 и углеводов – 5,5%. Энергетическая ценность продукта составляет 235,2 кДж или 56,2 ккал. Следовательно, он относится к группе высокобелковых низкокалорийных продуктов, характеризующихся в настоящее время высокими перспективами потребительского спроса.

Список используемых источников

1 Канарейкина С.Г., Ахатова И.А. Новое направление переработки кобыльего молока: Методические рекомендации. Уфа, Башкирский ГАУ, 2015. 40 с.

2 Канарейкина С.Г., Ахатова И.А. Новые подходы к переработке молочного сырья для производства продуктов детского и диетического питания. Уфа: Гилем, Башк. энцикл., 2014. 136 с.

3 Шмаков В. О кумысе и проблемах его производства в Башкирии // Уральские нивы. 1985. №7. С.50.

4 Пономарёва Н. Кумыс как лечебное и профилактическое средство // Коневодство и конный спорт. 1976. № 9. С. 7.

5 Ахатова И.А. Молочное коневодство: племенная работа, технологии производства и переработки кобыльего молока: Монография. Уфа: "Гилем", 2004. 324 с.

6 Евдокимов О.Г. Развитие Российского рынка йогуртов // Молочная промышленность. 2005. №1. С. 30-32.

7 Способ производства йогурта / С. Г. Канарейкина, И. А. Ахатова, В. И. Канарейкин: пат. № 2350088RU, A23C9/123. 2007112550/13, заявл. 27.03.2007, опубл. 27.03.2009. Бюл. №9.

References

1 Kanarejkina S.G., Ahatova I.A. Novoe napravlenie pererabotki kobylyego moloka: metod. rekomendacii. Ufa, Bashkirskij GAU, 2015. 40 s. [in Russian].

2 Kanarejkina S.G., Ahatova I.A. Novye podhody k pererabotke molochного syr'ja dlja proizvodstva produktov detskogo i dieticheskogo pitaniya. Ufa: Gilem, Bashk. jencikl., 2014. 136 s. [in Russian].

3 Shmakov V. O kumyse i problemah ego proizvodstva v Bashkirii // Ural'skie nivы. 1985. №7. S.50. [in Russian].

4 Ponomarjova N. Kumys kak lechebnoe i profilakticheskoe sredstvo// Konevodstvo i konnyj sport. 1976. № 9. S. 7. [in Russian].

5 Ahatova I.A. Molochnoe konevodstvo: plemennaja rabota, tehnologii proizvodstva i pererabotki kobylyego moloka: monografija. Ufa: "Gilem", 2004. 324 s. [in Russian].

6 Evdokimov O.G. Razvitie Rossijskogo rynka jogurtov // Molochnaja promyshlennost'. 2005. №1. S. 30-32. [in Russian].

7 Sposob proizvodstva jogurta / S. G. Kanarejkina, I. A. Ahatova, V. I. Kanarejkin: pat. № 2350088RU, A23S9/123. 2007112550/13, zajavl. 27.03.2007; opubl. 27.03.2009. //Bjul. №9. [in Russian].

Сведения об авторах

About the authors

Канарейкин В.И., канд. техн. наук, доцент кафедры «Прикладные и естественнонаучные дисциплины» ФГБОУ ВПО УГНТУ, г. Уфа, Российская Федерация

V.I. Kanareykin, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor of the Chair "Applied and Natural-Science Disciplines" FSBEI HPE USPTU, Ufa, the Russian Federation

e-mail: kanareikina1948@mail.ru

Канарейкина С.Г., канд. сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Технологии мяса и молока», ФГБОУ ВО БГАУ, г. Уфа, Российская Федерация

S.G. Kanareikina, Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Chair "Technology of Meat and Milk", FSBEI HE Ufa Bashkir State Agrarian University, Ufa, the Russian Federation

e-mail: kanareikina48@mail.ru