

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН  
АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА

(Методические рекомендации)

Уфа  
Башкирский ГАУ  
2014

УДК 636.1  
ББК 51.28  
К 19

Рекомендации разработали:

**С.Г. Канарейкина**, кандидат сельскохозяйственных наук,  
доцент кафедры технологии мяса и молока  
ФГБОУ ВПО Башкирский ГАУ;

**И.А. Ахатова**, член-корреспондент Академии наук Республики  
Башкортостан, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
заслуженный деятель науки РБ

Рецензенты:

**Р.С. Гизатуллин**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
кафедры частной зоотехнии ФГБОУ ВПО Башкирский ГАУ;

**Б.Х. Сатыев**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
главный научный сотрудник ГНУ БНИИСХ РАСХН.

К 19 **Новые направления переработки кобыльего молока:**  
методические рекомендации / С.Г. Канарейкина, И.А. Ахатова. –  
Уфа: Башкирский ГАУ, 2014. – 40 с.

Предназначены для производителей кумыса, фермеров, научных  
сотрудников, преподавателей, бакалавров, магистров по направлению  
подготовки «Технология молока и молочных продуктов» и специа-  
листов агропромышленного комплекса Республики Башкортостан.

УДК 636.1  
ББК 51.28

© Канарейкина С.Г., Ахатова И.А., 2014  
© Башкирский государственный  
аграрный университет, 2014

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	4
1 Характеристика кобыльего молока.....	5
2 Методы переработки и использования кобыльего молока.....	9
3 Технология производства кумыса.....	17
3.1 Технологическая схема производства кумыса с длительным созреванием кумысной смеси при многократном омоложении.....	17
3.2 Технологическая схема производства кумыса с ускоренным созреванием кумысной смеси .....	19
4 Совершенствование технологии производства кумыса.....	20
5 Сушка кобыльего молока .....	28
6 Перспективы использования кобыльего молока.....	34

## ВВЕДЕНИЕ

Популярность кобыльего молока очень высока как в России, так и за рубежом. Это связано с тем, что молоко кобыл существенно отличается от коровьего и обладает выраженными профилактическими и лечебными свойствами. Кобылье молоко и кумыс пользуются высоким спросом. Молоко кобыл не только может конкурировать по содержанию питательных веществ и биологической ценности с молоком других животных, но и превосходит их по своим диетическим и лечебным свойствам. Республика Башкортостан является родиной лечения кумысом. В последнее время наблюдается рост спроса на целебный напиток - кумыс и его производство становится все более актуальным и рентабельным. В настоящее время в Российской Федерации производится около 2 тысяч тонн кобыльего молока в год, до 80% этого объема приходится на долю кумысных ферм Республики Башкортостан. Однако потребность в кумысе удовлетворяется меньше, чем на 10%, т.к. только для лечебно-профилактических целей требуется около 30 тысяч тонн кумыса.

В настоящее время и исторически кобылье молоко в России используется только на цели кумысоделия, что ограничивает контингент потенциальных потребителей (у детей дошкольного возраста и пожилого контингента кумыс из-за содержания спирта малоприменим). В то же время, уникальные питательные свойства, высокая биологическая активность основных компонентов молока высоко востребованы как в диетическом, так и в детском питании и поэтому весьма актуальной задачей является расширение ассортимента продуктов на основе этого ценного сырья. С учетом вышеизложенного в Башкирском ГАУ разработана технология производства йогурта из кобыльего молока (патент №2350088 от 27 марта 2007 года, Канарейкина С.Г., Ахатова И.А., Канарейкин В.И.). Ведутся исследования по расширению ассортимента диетических напитков на основе кобыльего молока.

## 1 ХАРАКТЕРИСТИКА КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА

Кобылье молоко – уникальный продукт, не имеющий по потребительским качествам аналогов среди секрета молочных желез других видов сельскохозяйственных животных, использующихся в дойке (коровы, козы, верблюдицы, ячихи, овцы, лосихи и др.). Оно по составу и биологическим свойствам основных компонентов значительно отличается от других и приближается к женскому грудному.

В кобыльем молоке меньше белка и жира, чем в коровьем, но по биологической активности этих компонентов оно значительно превосходит последнее: белок кобыльего молока наполовину представлен легкоусвояемыми растворимыми белками с высокой биологической ценностью (альбумины и глобулины), жиры, главным образом, состоят из незаменимых ненасыщенных жирных кислот. Кроме этого, кобылье молоко является уникальным из-за рекордного содержания витамина С и богатого минерального состава. Энергетическая питательная ценность 1 кг кобыльего молока составляет 990 кДж.

Таблица 1 Состав различных видов молока,  
используемых для питания человека, в %

Показатели	Коровье	Кобылье	Женское
Сухое вещество	12,5	11,2	12,4
Общий белок	3,0-3,3	2,0-2,3	1,8-2,2
В т.ч. казеин	85,0	50,7	24,5
альбумин, глобулин	15,0	49,3	75,5
Лактоза	4,7	6,0-7,0	6,3
Жир:	3,7	1,5-2,5	3,7
число ЛЖК	23,0-30,0	4,8	2,5
число омыления	222,0-232,0	208,0	207,0
минеральные соли	0,7	0,3	0,3

Содержание *общего белка* в кобыльем молоке колеблется в среднем от 1,5 до 2,3%, что значительно ниже содержания его в коровьем молоке, однако первое содержит в достаточном количестве все незаменимые аминокислоты, необходимые для питания человека. По аминокислотному составу кобылье молоко полноценнее коровьего и наиболее приближено к женскому.

Из незаменимых аминокислот в кобыльем молоке содержится, мг/%: валина – 110; изолейцина – 117; лейцина – 17,4; лизина – 185; метионина – 233; из заменимых: глутаминовой кислоты – 298, аспарагиновой – 181, аланина – 140, аргинина – 135, пролина – 127.

Содержание лизина, аргинина и фенилаланина в кобыльем молоке больше, чем в коровьем, валина и лейцина - меньше, а метионина и цистина – почти в равном количестве.

Установлено большое содержание в сывороточных белках кобыльего молока незаменимых и серосодержащих аминокислот, более полноценных, чем казеин, так как организм способен переваривать их быстро и без образования балластных веществ. Соотношение казеина и альбумин-глобулиновой фракции в молоке кобыл составляет соответственно 50,7 и 49,3%, поэтому кобылье молоко называют еще альбуминовым.

Казеин коровьего молока при скисании дает плотный сгусток, а казеин кобыльего и женского выпадает в форме мелких хлопьев, почти неощутимых на языке и не меняющих консистенцию жидкости. Существенным недостатком коровьего молока, используемого для детей грудного возраста, вскармливаемых искусственно, является то, что его казеин, свертываясь в грубые непереваримые хлопья, приводит к расстройству пищеварения ребенка. Казеин женского молока легко растворяется в воде, казеин кобыльего – несколько труднее, а казеин коровьего – почти не растворим в воде. Лучшая растворимость белков кобыльего и женского молока объясняется тем, что их казеин связан с меньшим количеством минеральных окислов.

Содержание иммунных глобулинов в сыворотке кобыльего молока в среднем составляет 18%. Основными фракциями сывороточных белков

кобыльего молока являются: бета-лактоглобулин в объеме 35-50% и альфа-лактоглобулин – 40-60% от общего количества белка молочной сыворотки, а основные фракции (86,7%) казеина представлены альфа- и бета- казеином. В молоке кобыл содержатся пептоны, но нет мочевины и аммиака, содержащихся в коровьем молоке.

Кислотность молока зависит от количества и качества белков в нем. Нормальная кислотность кобыльего молока в среднем составляет 5-6°Т (кислотность женского молока – 4-7°Т, коровьего – 16-18°Т). Это вновь указывает на качественное родство белков кобыльего и женского молока.

На основании вышесказанного можно отметить, что белки кобыльего молока более полноценны и легкоусвояемы, чем белки коровьего, и по химическому составу и биологическим свойствам значительно приближены к женскому.

*Жирность* кобыльего молока колеблется в пределах от 1,2 до 2,8%. По физико-химическим свойствам жир кобыльего молока стоит ближе к жиру женского и резко отличается от жира коровьего молока. Жировые шарики молока кобыл мельче коровьего (соответственно 1,5-1,7 и 2,5-3,0 микрон), благодаря чему жир быстрее гидролизуются и лучше усваиваются организмом. В жире кобыльего молока, как и у женского, мало летучих, растворимых в воде жирных кислот с короткой углеводной цепью. Кроме этого, он имеет очень высокое йодное число (101), в то время как у коровьего оно равно лишь 25-40. На лучшую переваримость жира кобыльего молока указывает и его низкая температура плавления –30°С (у коровьего – 34°С).

Содержание отдельных жирных кислот в молочном жире кобыльего молока сильно колеблется. Количество низкомолекулярных жирных кислот – от масляной до лауриновой может составлять до 20 %. Жир кобыльего молока богат полиненасыщенными кислотами, легко всасывается кишечником. В его состав входит большое количество таких незаменимых ненасыщенных жирных кислот, как линолевая, линоленовая, арахидоновая, которые тормозят развитие туберкулезных бактерий, поэтому жир кобыльего молока имеет бактерицидные свойства.

Содержание *молочного сахара* в кобыльем молоке составляет в среднем 6,5%, что в полтора раза больше, чем в коровьем. Молочный сахар (лактоза) кобыльего молока является высокоактивным бифидогенным фактором, что обуславливает его незаменимость в продуктах детского и лечебно-профилактического питания. Лактоза и ее составная часть галактоза играют важную биологическую роль на ранней стадии развития животных и человека, влияя на адсорбцию и усвоение кальция и фосфора, а также стимулируют синтез важных для новорожденного организма витаминов.

Кобылье молоко полностью обеспечивает потребность детей младшего возраста в *минеральных веществах*, необходимых для растущего организма. Около 95% калия и натрия обнаруживается в виде легкодиссоциирующих солей, остальное количество этих элементов связано с казеином и находится в коллоидном состоянии. Соотношение кальция и фосфора в кобыльем молоке составляет 2:1.

Содержание микроэлементов в кобыльем молоке значительно варьирует, в 100 г молока содержится, *мг*: калия – 64, натрия – 34, фосфора – 54, кальция – 89. Из микроэлементов больше всего представлены, *мкг*: цинк – 210, кремний – 65,9, медь – 22, железо – 88.

По сравнению с коровьим молоком в кобыльем больше кобальта и меди, но меньше марганца. Количественное определение меди, марганца, кремния, алюминия и титана в женском, кобыльем, коровьем, козьем и овечьем молоке показало, что по количественному содержанию этих микроэлементов наиболее близко к женскому кобылье молоко.

Особую ценность кобылье молоко представляет как поливитаминное средство, т.к. с витаминами связаны высокие диетические и лечебные свойства кумыса. Установлено, что витамина С, играющего важную роль в клинике и патогенезе туберкулеза, в кобыльем молоке содержится до 98-135 мг/л и более (в коровьем – от 22 до 30 мг/л).

Молоко кобыл содержит до 300 мкг/л витамина А, до 1000 мкг/л витамина Е, 390 мкг/л – В<sub>1</sub>, 370 мкг/л – В<sub>2</sub>, 300 мкг/л – В<sub>6</sub>, 1600 мкг/л –



пантотеновой кислоты. По содержанию витаминов группы В кобылье молоко не уступает коровьему, а по содержанию витамина С – в 6-10 раз выше его. Установлено содержание в кумысе витаминов В<sub>12</sub> (2,5 мкг/л) и РР (0,299 мкг/л).

Кобылье молоко отличается от коровьего и по технологическим свойствам. Буферность его ниже, поэтому микрофлора кумысной закваски начинает быстро размножаться и брать верх над посторонней микрофлорой.

Представленные данные, подтверждающие высокое биохимическое сходство женского и кобыльего молока, свидетельствуют о возможности использования последнего как более полноценного, чем коровье, заменителя при изготовлении искусственных смесей для вскармливания детей.

## **2 МЕТОДЫ ПЕРЕРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОБЫЛЬНОГО МОЛОКА**

Несмотря на то, что лечебные свойства кобыльего молока описаны ещё в Коране, а кумыса – древнегреческим историком Геродотом за четыре столетия до н.э., ассортимент продукции на основе этого уникального сырья не велик и представлен главным образом кумысом.

Комплексное и детальное изучение терапевтических свойств кумыса при различных заболеваниях в последние годы позволило повысить эффективность лечения больных, как со специфическими, так и соматическими заболеваниями. Было выявлено, что кумыс содержит антибиотические вещества, являющиеся антагонистами патогенных и гнилостных микроорганизмов, находящихся в кишечнике человека. Выведены штаммы кумысных дрожжей, обладающие антибактериальными свойствами по отношению к микобактериям туберкулеза и устойчивые к действию антибактериальных препаратов, что свидетельствует о целесообразности применения кумыса как одного из важных факторов комплексной терапии, усиливающих эффект химиотерапии и других методов при различных формах туберкулеза. Высокоэффективно кумысолечение у больных с

неспецифическими заболеваниями легких, сердечно-сосудистыми заболеваниями и анемиями, нарушениями обмена веществ, язвенной болезнью желудка и двенадцатиперстной кишки, хроническими гастритами с секреторной недостаточностью; причем при лечении этих заболеваний с применением кумыса получены положительные результаты как при стационарном, так и при санаторном лечении. Кумысолечение эффективно при лечении весьма актуальных в наши дни дисбактериоза и дисбиоза, вызванных нарушением нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта, а также иммунодефицитных состояний.

Таким образом, в настоящее время кумыс в медицине имеет высокую востребованность как мощное антимикробное средство и биостимулятор, эффективный при лечении широкого перечня заболеваний и патологических состояний человека.

Родиной кумысоделия и кумысолечения является Россия, где 80% объема производства этого напитка обеспечивает Республика Башкортостан.

Вторым направлением использования кобыльего молока является индустрия детского и диетического питания.

Имеющиеся в настоящее время детские смеси на основе коровьего молока, хотя и обладают определенными достоинствами, однако далеки по своему качеству от женского молока. В значительной мере этот факт объясним тем, что коровье молоко, составляющее основу для существующих детских смесей, существенно отличается от женского по составу микрофлоры, набору ферментов, содержанию иммуноглобулинов и прочих ингредиентов, необходимых для организма ребенка. Кроме того, коровье молоко содержит чужеродные для детского организма гликопротеиды, вызывающие аллергию у 14-15% детей.

Решением проблемы является использование в качестве сырья для детских продуктов кобыльего молока. Клинические испытания сухого кобыльего молока для вскармливания детей в возрасте до года, проведенные учеными Башкирского государственного медицинского университета, доказали, что при применении для вскармливания восстановленного сухого кобыльего молока психофизическое развитие детей соответствует возрастным параметрам,

дети нормально растут и развиваются, аллергики с диспептическими явлениями сразу избавляются от нарушений стула и других явлений аллергических реакций на коровье молоко. Полученные данные подтверждают исторический опыт кочевых племен, где в случае гибели матери при родах младенца вскармливали не коровьим, а кобыльим молоком, тщательно отобрав для этой цели здоровое животное с молоком высокой жирности.

Несомненно, организация индустрии детского питания на основе кобыльего молока является важной социальной и экономической задачей. Гипоаллергенность, высокая биологическая ценность и идентичность кобыльего молока с женским свидетельствуют о несомненных его преимуществах перед коровьим.

Перед наукой и технологами стоит задача расширения ассортимента продукции на основе кобыльего молока (кисломолочные напитки, йогурты и т.д.).

В других странах воздается дань целебным компонентам свежего кобыльего молока.

Кобылье молоко находит широкое применение в мировой косметологической промышленности, так как его компоненты способствуют предупреждению возрастных изменений кожи, улучшает обновление клеток. Молоко входит в состав ряда кремов, лосьонов, шампуней, при этом свежеполученное молочное сырье, расфасованное по 0,5 кг, подвергается глубокой заморозке

Западные ученые сообщают о результатах использования кобыльего молока в лечебной практике: глобулинов молока в виде подкожных инъекций при лечении туберкулеза, розовой экземы и псориаза; безглобулинового молока при лечении СПИДа, радиационного поражения и лейкоза. Успешные результаты использования глобулинов молока для лечения туберкулеза, ревматизма и нервных заболеваний сообщают испанские и итальянские исследователи.

Более широко применяется кобылье молоко в Германии. Кобылье молоко рекомендуют в Германии при заболеваниях желудка, кишечника, печени и кожи, при нарушениях работы иммунной системы. Кроме того, желающие улучшить состояние организма, могут ежегодно проходить курс лечебного питания кобыльим молоком на природе.

Современная история успеха ценного напитка в Германии начата Рудольфом Шторхом. Сегодня производство кобыльего молока в Германии осуществляют приблизительно в 40 специализированных хозяйствах, объединенных в Государственный Союз производителей кобыльего молока. В большинстве хозяйств для получения молока держат гафлингеров, от которых получают не только молоко, но и ценный племенной молодняк, так же используют и другие породы лошадей. Технология получения молока сходна с разработанной в нашей стране. Кобыл в молочных хозяйствах доят от одного до четырех раз в день, чтобы в остальное время они кормили своих жеребят. Дойка механизирована, ее осуществляют специальным доильным аппаратом, подобным нашему ДДА-2, в специальных станках. За одно доение получают от одного до двух литров молока. Такие относительно небольшие надои делают молоко достаточно дорогим.

После доения и микробиологического исследования молоко кобыл охлаждают, и, как правило, большую часть подвергают глубокой заморозке в четверть литровых пакетах. Оставшееся молоко либо высушивают, либо заквашивают для приготовления кумыса, что, впрочем, считается роскошью. Некоторые хозяйства оставляют молоко для дальнейшей переработки. Изготавливают молочный порошок, эмульсии, прессованное сухое молоко в таблетках и капсулах. Однако большую часть продуктов, вырабатываемых из кобыльего молока, занимает косметическая продукция (кремы, гели, шампуни, лосьоны и прочие смягчающие средства). Рождение косметики на кобыльем молоке – настоящее чудо фармакологии: в естественной косметической формуле сохранены все первозданные чудесные качества молока кобылицы.

Популярно лечебное питание кобыльим молоком. При этом быстрозамороженное молоко размораживают при комнатной температуре и пьют (не менее 250 мл за прием) в определенное время, лучше через полчаса после завтрака. Минимальный курс лечения 30 дней. Для гарантии высокого качества молока доят кобыл, соблюдая строгие гигиенические требования в доильном помещении, облицованном кафельной плиткой. Профильтрованное и

разлитое в пластмассовые бутылки молоко подвергается мгновенной заморозке в жидком азоте и сразу отправляется постоянным клиентам, в аптеки, магазины диетических продуктов и больницы.

Идея молочного коневодства распространяется и в другие страны Западной Европы: Австрию, Голландию, Италию (где отмечен немалый интерес медицины к молоку ослиц). В 1997 году открылась первая ферма по производству кобыльего молока в Бельгии. Здесь с успехом используют кобыл брабансонской породы, сочетая молочное производство с получением племенного молодняка.

Одним из способов консервирования кобыльего молока может служить его замораживание и производство из него кумыса в течение всего года, в том числе зимние месяцы. В 2004 году сотрудниками Якутского НИИ сельского хозяйства были разработаны технические условия и технологическая инструкция на молоко кобылье замороженное.

Замораживание упакованного кобыльего молока производится в низкотемпературной камере при температуре от  $-25^{\circ}\text{C}$  до  $-32^{\circ}\text{C}$  в течение 1,5- 2 часов. Хранение продукта производится в морозильной камере или леднике при температуре не выше  $-15^{\circ}\text{C}$  до 6 месяцев.

В последнее время для районов, не имеющих достаточных ресурсов кобыльего молока, разработаны технологии кумысных напитков из смешанного молочного сырья (коровьего, козьего и кобыльего).

Сотрудниками Кубанского государственного технологического университета предложен способ продления срока хранения кумыса путем введения стабилизирующих добавок в сброженный продукт с последующей термообработкой при температуре  $95^{\circ}\text{C}$  в течение 5-10 минут. Предлагаемый способ позволяет значительно продлить срок хранения кумыса с 3-7 суток до 21 суток.

Кобылье молоко – скоропортящийся продукт, даже при получении его с соблюдением гигиенических правил и содержании в холодильной установке, максимальный срок его хранения – не более 3 суток. При комнатной температуре кислотность молока за 10-12 часов нарастает до  $17^{\circ}\text{T}$  и более, и к переработке

оно становится непригодным. Поэтому самым важным элементом технологии молочного коневодства является организация хранения молока. Удлинение срока хранения без изменения свойств открывает возможность круглогодичного кумысоделания, что решает главную проблему его применения в лечебной практике.

Методы удлинения срока хранения кобыльего молока и изготовленного из него кумыса предлагались еще несколько веков тому назад. В конце XIX в. Айтбакин предложил стерилизацию кумыса в бутылках, в результате которой он выдерживал хранение в течение нескольких месяцев. Б.Н. Постников [1903] практически использовал этот метод и организовал поставки кумыса в отдаленные регионы России и за границу. Однако качество кумыса уступало свежеприготовленному, к тому же он не мог использоваться для закваски.

Дж. Каррик в 1884 г. разработал метод сгущения кобыльего молока, за что был удостоен золотой медали лондонской выставки. После разбавления сгущенного молока восстановленное становилось пригодным к кумысоделанию.

И.Г. Азаров предложил метод хранения кобыльего молока в замороженном виде. Метод криоконсервации можно рекомендовать для транспортировки и длительного хранения кобыльего молока. Необходимо отметить, что в ряде стран донорское грудное молоко подвергается хранению методами пастеризации при температуре  $-65-70^{\circ}\text{C}$  и глубокой заморозке при температуре  $-30^{\circ}\text{C}$  при строгом соблюдении режима микробиологического контроля.

Одним из методов продления сроков хранения кобыльего молока может служить пастеризация. Она обеспечивает снижение в нем микробной загрязненности: после пастеризации последняя снижалась от 500 до 900 раз. Однако при пастеризации при температурах выше  $60^{\circ}\text{C}$  наряду со снижением вкусовых достоинств молока, происходят значительные изменения его белкового состава из-за денатурации различных фракций белков. Денатурация альбумина происходит уже при  $60-65^{\circ}\text{C}$ , и при нагревании молока в течение одной минуты до  $95^{\circ}\text{C}$  он денатурируется полностью; денатурация глобулина происходит при  $75^{\circ}\text{C}$ . При нагревании нарушается солевой состав молока, разрушаются ферменты: амилаза - уже при  $55^{\circ}\text{C}$ , липаза - при  $75^{\circ}\text{C}$ , протео-

литические – при 75-80°C. Следовательно, в молочном коневодстве, продукция которого главным образом используется в лечебном и детском питании, предпочтительнее бестемпературные методы обработки молочного сыря.

Попытки стерилизовать кобылье молоко и в последующем использовать его для приготовления кумыса также оказались малоуспешными: в последнем появляется салостый привкус при исчезновении свойственных напитку специфических органолептических качеств и газированности.

Вышеописанные приемы продления срока хранения кобыльего молока, несмотря на то, что позволяют достигать основной цели, все же весьма трудо- и энергоемки и поэтому не нашли широкого использования в условиях небольших товарных конеферм – основных производителей этой продукции. К тому же техническое и технологическое обеспечение молочного коневодства – относительно молодой отрасли животноводства – пока находится на невысоком уровне, а технологическое оборудование кумысных ферм страны часто представлено полукустарным устройством, заимствованным из молочного скотоводства и приспособленным к нуждам данной.

Среди всех методов, предложенных для длительного хранения кобыльего молока, наиболее оптимальным как по результатам, так и по материальным и трудовым затратам является сушка, технология которой разработана и внедрена в Башкортостане.

Создание комплексов по производству кобыльего молока и внедрение метода консервирования летних излишков позволяют решить проблему обеспечения кумысом крупных городов, промышленных центров и кумысолечебных комплексов в течение всего года. Особенно большие возможности для этого имеются в районах табунного коневодства. Молоко, распыленное в виде аэрозоля, сушат в струе горячего воздуха в специально сконструированной башне, где удаляется до 95% влаги. Благодаря распылению площадь поверхности молока сильно возрастает, а мельчайшие частицы его, быстро отдавая свою влагу, до завершения сушки не успевают нагреться до температуры окружающей среды, поэтому процесс сушки не влияет на коллоидную структуру. Успех

сушки зависит от быстрого и равномерного смешивания распыленного молока и горячего воздуха. В этом случае получаются частицы одинакового размера.

При сушке распылением необходимо обязательно предварительное сгущение молока. Данная операция значительно повышает качество продукта, уменьшает объем воздуха внутри частиц. В результате возрастает объемный вес, облегчается восстановление, повышаются растворимость и стойкость, сохраняется вкус и, самое главное, экономится тепло, ускоряется сушка и снижаются затраты. Технология сушки коровьего молока достаточно хорошо разработана, но кобылье молоко имеет значительные отличия, с чем и связана трудность его высушивания.

Молоко в герметической таре хорошо сохраняется при комнатной температуре до 8 месяцев.

По аминокислотному составу восстановленное молоко идентично свежему. Не наблюдается существенных различий и в составе жирных кислот. Содержание витамина С в сухом кобыльем молоке уменьшалось примерно на 30%, но по содержанию этого витамина оно все равно оставалось богаче коровьего в 5-6 раз. В процессе сушки возможны общие потери белка до 6,3%, жира - до 5,8%, лактозы - до 5,3%

Сухое восстановленное молоко использовалось для приготовления кумыса и в лечении больных на курортах «Шафраново», в санаториях «Глуховская», им. Чехова, в Уфимском противотуберкулезном санатории. Использовалось оно также для вскармливания грудных детей родителями, приобретающими сухое молоко по собственной инициативе.

Таким образом, распылительная сушка кобыльего молока обеспечивает получение порошка высокого качества с отличной растворимостью и содержанием влаги не более 15%. В зависимости от химического состава сырья в порошке содержится: лактозы – 59-62%, белка – 15-20, жира – 13-18, минеральных солей – 3,5-4,0%.

Восстановленное молоко получают из сухого путем растворения его в соответствующем количестве питьевой пастеризованной или кипяченой воды,



охлажденной до температуры 45-50°C. Смесь нужно процедить через металлическое сито с отверстиями не более 3 мм, затем использовать для приготовления кумыса.

Использование кобыльего молока сублимационной и распылительной сушки для изготовления кумыса позволяет расширить применение кумыса в лечебном питании, исключив сезонные и территориальные ограничения его производства.

### **3 ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КУМЫСА**

На кумысных фермах Республики Башкортостан кумыс «Башкирский традиционный» в соответствии с СТО 26801217-010-2010 готовят по двум схемам:

- 1) длительное созревание кумысной смеси при многократном омоложении;
- 2) ускоренное созревание кумысной смеси без омоложения.

#### **3.1 Технологическая схема производства кумыса с длительным созреванием кумысной смеси при многократном омоложении**

Технологический процесс производства кумыса с длительным созреванием кумысной смеси состоит из следующих операций:

- приемка и подготовка сырья;
- заквашивание и вымешивание;
- созревание в емкости, где проводилось вымешивание;
- омоложение;
- повторное вымешивание;
- розлив, укупорка, маркировка;

– охлаждение, самогазирование, созревание, хранение.

#### Приемка и подготовка сырья

Кобылье молоко и закваску принимают по количеству и качеству, установленному лабораторией предприятия и требованиям теххимического контроля.

#### Заквашивание и вымешивание, созревание, омоложение, повторное вымешивание

Молоко после подготовки заквашивают в ваннах ВДП-300, 600, 1000 или чияляках при температуре 26-28°C. Производственную закваску вносят в таком количестве, чтобы кислотность смеси составила 60°Т.

После внесения в молоко закваски немедленно приступают к вымешиванию, которое продолжают 20 минут и производят со скоростью вращения 430-480 об/мин.

Вымешанную в течение 20 минут кумысную смесь оставляют в той же емкости для созревания в течение 1,5-2 часа для нарастания кислотности до 68-72°Т. Температура брожения устанавливается в пределах 26 - 28 °С.

При поступлении молока в кумысный цех после каждой дойки с интервалом в 2,5 часа, молоко добавляют в первоначальную смесь, созревшую до 68-72°Т, кислотность смеси опускается при этом не ниже 55°Т и сопровождается каждый раз 20 минутным вымешиванием. Температура брожения устанавливается в пределах 26-28°C. Созревший до 68-72°Т кумыс подвергают повторному вымешиванию в течение 40-60 минут (скорость вращения мешалки 430-480 об/мин). За 15-20 минут до конца вымешивания в пространство ванны (ВДП) пропускают охлажденную воду, с целью понижения температуры готового продукта до 17°C.

#### Розлив, укупорка, маркировка

Розлив, укупорку, маркировку проводят в соответствии с требованиями действующего стандарта на этот продукт.

Тара и упаковочные материалы, применяемые для упаковки кумыса, должны соответствовать требованиям действующих стандартов.

### Охлаждение, самогазирование и созревание

После розлива и укупорки кумыс охлаждают в холодильной камере при температуре не более  $(4\pm 2)^\circ\text{C}$ , после чего технологический процесс считается законченным и кумыс готов к реализации. При этом происходит самогазирование, дальнейшее созревание и хранение кумыса в герметически укупоренных бутылках. Продолжительность созревания кумыса считают с момента заквашивания молока до реализации. Кумыс в реализацию выпускают суточной зрелости с температурой не выше  $(4\pm 2)^\circ\text{C}$ .

Гарантийный срок годности кумыса при температуре  $(4\pm 2)^\circ\text{C}$  составляет не более 5 суток.

Транспортирование кумыса потребителю и хранение осуществляют в соответствии с требованиями действующего стандарта на кумыс натуральный.

### Контроль производства

Каждую партию кумыса оценивают по физико-химическим, микробиологическим и органолептическим показателям. Технохимический и микробиологический контроль сырья и готового продукта проводят в лаборатории в соответствии с действующими ГОСТами и инструкциями на методы исследования. Органолептический контроль проводят в соответствии с требованиями действующего стандарта на этот продукт. Все данные по производству кумыса заносят в технологический журнал.

## **3.2 Технологическая схема производства кумыса с ускоренным созреванием кумысной смеси**

При ускоренной технологии полученную кумысную смесь вымешивают в течение 60 минут, затем оставляют на 1 час в покое, вымешивают. Вымешанную смесь разливают в стеклянные поллитровые бутылки, закупоривают кронпробкой и оставляют для самогазирования на 20-30 минут

в кумысном цехе, а затем помещают в холодильник  $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$  на 16-20 часов. В реализацию кумыс отправляют при кислотности 80-100°Т.

Кумыс лучшего качества получается при использовании технологии производства с длительным созревaniem кумысной смеси.

Технологической инструкцией производства кумыса предусмотрено использование сырого кобыльего молока. Поэтому следует обратить внимание на качество исходного кобыльего молока и на его очистку при приемке в кумысном цехе.

#### **4 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КУМЫСА**

Повышение потребительских качеств кумыса актуально в связи с возрастающим интересом к потреблению полноценных и экологически чистых продуктов. Многочисленными исследованиями установлено, что лечебное действие напитка на организм в большей степени зависит от состава самого кобыльего молока и технологии его переработки.

Увеличение объемов производства кумыса требует совершенствования технологии производства данного напитка. Для этого необходимо использовать новые технологии и оборудование, увеличивающие степень механизации и автоматизации, повышающие технический уровень производства и его экономическую эффективность. В концепции развития продуктивного и племенного коневодства в Республике Башкортостан до 2015 года, являющейся составной частью Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы, также указана необходимость перехода системы ведения коневодства на инновационные и интенсивные технологии. Поддержание конкурентоспособности данной продукции требует обеспечения максимального соответствия её качества нормативным документам.

В настоящее время в нашей республике производят кумыс по СТО 26801217-010-2010 Кумыс «Башкирский традиционный» (дата введения 01.03.2010 года). Этот стандарт регламентирует органолептические и физико-химические показатели, представленные в таблице 2 и 3.

Таблица 2 Органолептические показатели кумыса  
«Башкирский традиционный»

Наименование показателя	Характеристика кумыса
Внешний вид	Непрозрачная жидкость
Вкус и запах	Чистый кисломолочный, слегка острый вкус специфический для кумыса, без посторонних привкусов и запахов. Допускается: для слабого – слегка сладковатый привкус; для среднего – легкий дрожжевой привкус; для крепкого – острый, слегка щиплющий привкус
Консистенция	Жидкая, однородная, газированная слегка пенящаяся, без хлопьев и сбившихся комочков жира
Цвет	Молочно-белый, равномерный по всей массе

Таблица 3 Физико-химические показатели кумыса  
«Башкирский традиционный»

Наименование показателя	Норма для кумыса		
	слабого	среднего	крепкого
Кислотность, °Т, не более	80	100	120
Массовая доля жира, %, не менее	1,0		
Массовая доля белка, %, не менее	2,0*		
Массовая доля спирта, %, не более	1,0	1,5	3,0
Плотность, кг/см <sup>3</sup>	1025-1021	1021-1018	1017-1015
Температура при выпуске с предприятия, °С	4±2		

\*в период перехода со стойлового содержания скота на пастбищное, а также при кормлении сочными зелеными кормами в дождливый весенний период допускается снижение массовой доли белка до 1,8%.

С 1 января 2010 года вступил в силу ГОСТ Р 52974-2008 Кумыс, в котором указаны нормативные требования к качеству готового продукта. Согласно данному документу, кумыс должен соответствовать требованиям, указанным в таблицах 4, 5.

Таблица 4 Органолептические показатели кумыса

Наименование показателя	Характеристика кумыса
Внешний вид	Непрозрачная жидкость
Вкус и запах	Чистый кисломолочный, слегка острый вкус специфический для кумыса, без посторонних привкусов и запахов. Допускается дрожжевой вкус
Консистенция	Жидкая, однородная, газированная слегка пенящаяся, без хлопьев и сбившихся комочков жира
Цвет	Молочно-белый, равномерный по всей массе

Таблица 5 Физико-химические показатели кумыса

Наименование показателя	Норма для кумыса
Кислотность, °Т, не более	80
Массовая доля жира, %, не менее	1,0
Массовая доля белка, %, не менее	2,0
Температура при выпуске с предприятия, °С	4±2

Основным сырьем для производства кумыса является сырое кобылье молоко. Продукт обязательно должен быть получен из хозяйств, благополучных по инфекционным заболеваниям. При получении кобыльего молока необходимо переходить на механизированную дойку, которая осуществляется специальными доильными аппаратами отечественного или импортного производства. Хорошо зарекомендовал себя доильный аппарат фирмы Де-Лаваль, который в настоящее время используется на ОАО «Уфимский конный завод № 119» и ООО «Юлдаш» Учалинского района (рисунок 1).



Рисунок 1. Доильный аппарат фирмы Де-Лаваль

Рост объемов производства кобыльего молока предусматривает разработку системы сбора и хранения данного сырья. Для длительного хранения кобыльего молока, наиболее оптимальным как по результатам, так и по материальным и трудовым затратам, является охлаждение. Для охлаждения сырого кобыльего молока необходим пластинчатый охладитель или емкость из нержавеющей стали с охлаждающей рубашкой и мешалкой. Для резервирования суточного поступления молока нужны емкости.

Кобылье молоко не подвергается тепловой обработке, поскольку, даже при низкой температуре пастеризации появляется посторонний привкус. Поэтому пастеризация молока в кумысоделии считается нежелательной. В связи с этим, очистку кобыльего молока необходимо проводить с применением высокоэффективных молочных фильтров. Это позволит значительно снизить механическую и микробную загрязненность, сохранить основные показатели продукта без изменений. Использование фильтров обеспечит получение молока 1 группы по чистоте. Одним из таких фильтров является фильтр из пищевого полипропилена производства компании «Гера» г. Воронеж (рисунок 2). Применяемая в настоящее время очистка молока через марлю не эффективна. Для учета поступившего молока возможно установка счетчика или весов.

Кумыс иногда не соответствует стандартным требованиям по физико-химическим показателям в виду отсутствия ежедневного контроля используемого кобыльего молока и готового продукта. Однако многие кумысные цеха не имеют оборудованных лабораторий и соответственно лаборантов для осуществ-

ления ежедневного контроля качества поступающего сырья, за ходом технологического процесса и готового продукта. Главной задачей лабораторного контроля является обеспечение выпуска продукции высокого качества.



Рисунок 2. Молочный фильтр из пищевого полипропилена

К основным задачам лабораторий кумысных цехов относятся:

- 1) проверка и контроль качества сырья (молока, закваски), поступающих и используемых в выработке кумыса на соответствие их действующим стандартам, гигиеническим и ветеринарно-санитарным нормам;
- 2) контроль технологического процесса производства кумыса и качества готовой продукции на соответствие их действующей нормативно-технической документации, гигиеническим и ветеринарно-санитарным требованиям;
- 3) проверка качества тары, упаковки, правильности маркировки;
- 4) контроль за соблюдением санитарно-гигиенических требований производства, сроков хранения сырья и готовой продукции в холодильных камерах;
- 5) участие в разработке и осуществлении мероприятий по повышению качества продукции, предупреждению и устранению причин выпуска некачественного кумыса;
- 6) изготовление химических растворов, проверка качества реактивов и лабораторных приборов на предприятии;
- 7) контроль режимов и качества мойки, дезинфекции оборудования, посуды, инвентаря и др.;
- 8) выдача на основе результатов приема и лабораторных испытаний заключений о качестве сырья и их пригодность для дальнейшей переработки;



9) составление качественных удостоверений и других документов, подтверждающих качество продукции.

Все качественные показатели сырья, готовой продукции, а также методы контроля технологического процесса регистрируют в лабораторных журналах. Так же должна быть обеспечена организация ежегодного повышения квалификации рабочего персонала.

К основному сырью для производства кумыса относится закваска. Для ее приготовления рекомендовано заквасочное отделение, в котором должны быть емкости из нержавеющей стали или заквасочники.

Молоко после подготовки заквашивают в специальных ваннах ВДП-300,600,1000. Однако в большинстве кумысных цехов приготовление кумыса производят в деревянных липовых чиялях. Это применительно при небольших объемах производства кумыса. При производстве кумыса более 1 тонны желательно использовать механизированные ванны ВДП (рисунок 3). Созревание кумысной смеси осуществляется в этих же емкостях.



Рисунок 3 Механизированная ванна ВДП

Мойку стеклянных бутылок обязательно необходимо проводить на бутыломоечной машине или в многосекционных емкостях из нержавеющей стали, оттарированных по объему. Розлив кумыса в стеклянные бутылки также можно проводить на разливочном автомате или полуавтомате.

Перечень рекомендуемого оборудования для производства кумыса представлен в таблице 6.

Таблица 6 Рекомендуемый перечень оборудования для производства кумыса

Наименование оборудования	Марка	Производительность
Автомат для розлива пищевых жидкостей	Д-9ВР-М6	6000 б/час
Автомат укупорочный	У-3	3000 б/час
Автомат этикетировочный	ВЭМ	3000 б/час
Ванна длительной пастеризации	ВДП-300	300л
	Г6-ОПА-600	600л
	Г-6-ОПА-1000	1000л
Установка заквасочная	ОЗУ-150	150л
	ОЗУ-300	300л
	ОЗУ-600	600л
Холодильная установка	МХУ-6	
Машина бутыломоечная	ВМА-1,5	1500 б/ч
	ВМА-3000	3000 б/ч
Электронасос	36-3ц 3,5-10	
ПРИМЕЧАНИЕ: Разрешается использование оборудования других марок, обеспечивающих получение стандартного продукта.		

На рисунке 4 представлена схема технологических процессов производства кумыса.

Можно рекомендовать производство кумыса на действующих молочных заводах.

Таким образом, для улучшения условий труда при производстве кумыса и повышения качества готовой продукции необходимо смелее внедрять элементы механизации технологических процессов, оборудовать лаборатории по контролю качества выпускаемой продукции, укомплектовывать цеха кадрами со специальным образованием, улучшать санитарное состояние цехов.

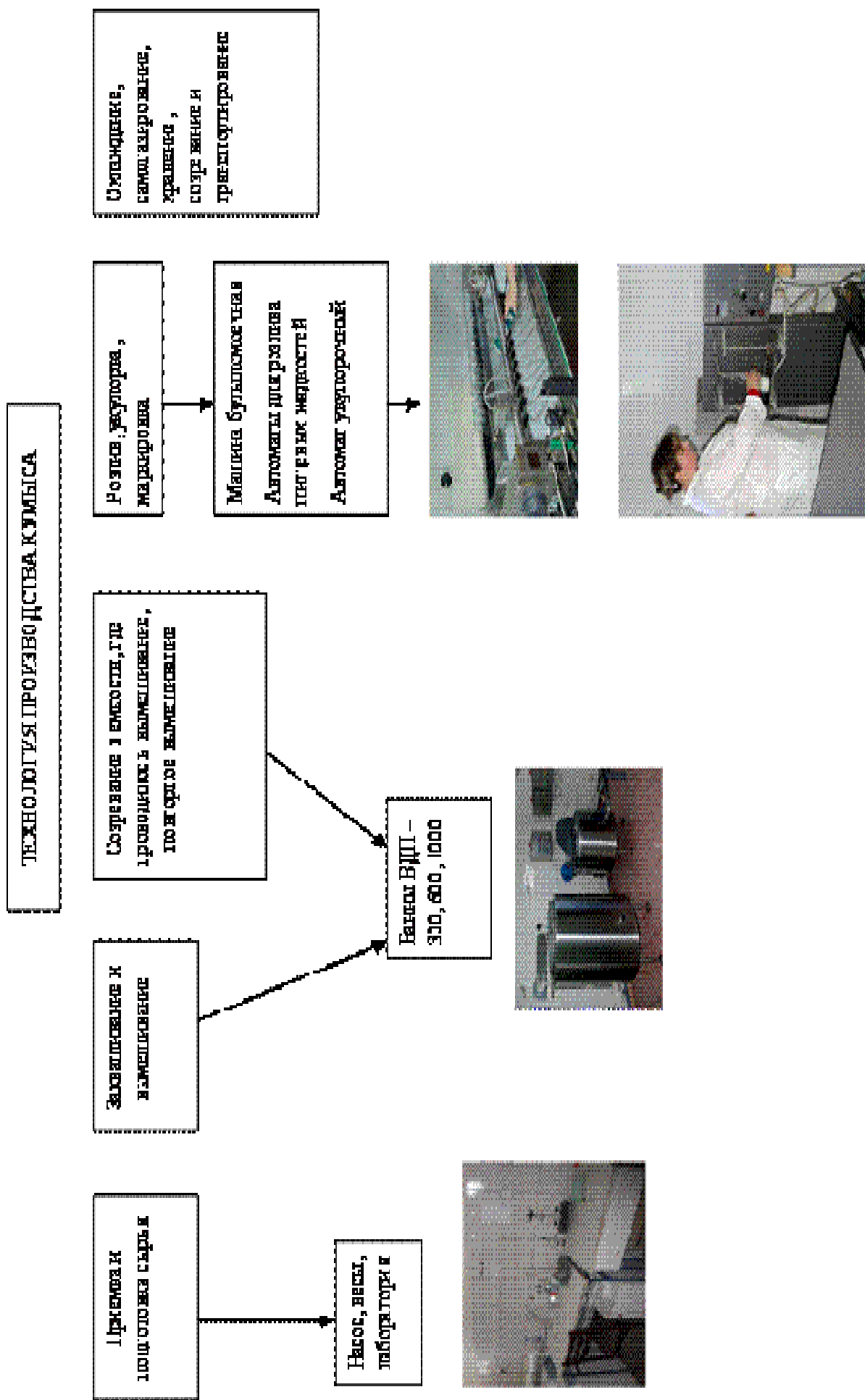


Рисунок 4 Схема технологических процессов производства кумыса

## 5 СУШКА КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА

Сухое кобылье молоко производят в Германии, а в Российской Федерации – в кумысном цехе санатория Юматово, который является единственным в России. В 1996-1998 годах на базе кумысного цеха санатория Юматово организовано производство сухого кобыльего молока. При санатории Юматово имеется кумысная ферма. Сдерживающими факторами для широкого внедрения производств по переработке кобыльего молока являются низкая продуктивность кобыл и значительная сезонность лактации. Продолжительность лактации у кобыл башкирской породы составляет 6-7 месяцев, 5-6 месяцев в году кобыл не доят. Высокая эффективность кумысолечения и создание крупных, оснащенных современным оборудованием кумысолечебниц потребовали перехода от сезонного к круглогодичному кумысолечению.

Однако в связи с биологическими особенностями лошадей в зимние и ранне-весенние месяцы производство молока уменьшается и его получают в основном от прохолостевших кобыл. Учитывая сезонность получения кобыльего молока, возникает необходимость сушки кобыльего молока в летний период времени, с целью производства кумысных продуктов в зимний период времени. Это определяет с одной стороны неизбежность применения оборудования низкой производительности, а с другой стороны – его неравномерную загрузку, как суточную, так и годовую. С этой точки зрения возникает необходимость консервирования молока, а наиболее рациональным способом его консервирования является, как известно, распылительная сушка. Производство сухого кобыльего молока позволяет решить вопрос снабжения кумысными продуктами отдаленных регионов и крупных городов в течении всего года. Ввиду малого количества исходного сырья, получаемого от одного хозяйства, наиболее применимыми для сушки кобыльего молока следует считать сушильные установки производительностью по испаренной влаге от 10 до 50 кг/ч. В кумысном цехе санатория Юматово имеется вакуум-аппарат отечественного производства, однокорпусной, на 20 кг испаренной влаги в час и сушилка чехословацкого производства, распылительная, на 20 кг испаренной влаги в час.

Применение сухого кобыльего молока:

1. Производство кумысных продуктов в зимний и ранне-весенний периоды года.
2. Детское питание.
3. Производство йогуртов.
4. Косметическая продукция.

Сушка кобыльего молока в кумысном цехе санатория Юматово осуществляется с мая по сентябрь. За этот период времени могут получить до 4 т сухого кобыльего молока. В сутки производят 30-50 кг сухого кобыльего молока, что в пересчете на сырое кобылье молоко составляет 300-500 кг.

В Германии сушка кобыльего молока сублимационная.

На сухое кобылье молоко распространяется ГОСТ Р 52975-2008. Дата введения в действие с 01.01. 2010 г. Разработан стандарт специалистами ВНИИ коневодства.

По органолептическим свойствам сухое кобылье молоко должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 7.

Таблица 7 Органолептические показатели сухого кобыльего молока

Наименование показателя	Характеристика показателя
Внешний вид	Однородный порошок
Вкус и запах	Чистый сладковатый вкус, свойственный кобыльему молоку, без каких-либо посторонних привкусов и запахов
Консистенция	Мелкий сухой порошок
Цвет	Белый

По физико-химическим показателям сухое кобылье молоко должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 8.

Таблица 8 Физико-химические показатели сухого кобыльего молока

Наименование показателя	Норма для продукта
Массовая доля влаги, %, не более	5,0
Массовая доля жира, %, не менее	1,0
Массовая доля белка, %, не менее	16,0
Массовая доля лактозы, %, не менее	58,0
Индекс растворимости, см <sup>3</sup> сырого осадка, не более	0,2
Кислотность, °Т, не более	6

О дальнейшей перспективе использования сухого кобыльего молока свидетельствует прошедшая первая российская деловая конференция «Пути решения актуальных проблем продуктивного коневодства и кумысоделия в России и СНГ» 22-23 марта 2011 в городе Уфе, организованная фондом содействия развития регионов, на котором стоял вопрос «Перспектива производства детского питания и косметики на базе сухого кобыльего молока».

Можно сделать вывод, что объемы производимого сухого кобыльего молока недостаточны не только для Башкирии, но и Российской Федерации в целом. Потребность в нем имеется, и существующие производственные мощности по производству сухого кобыльего молока маленькие.

Сушка – процесс удаления влаги из продукта. В зависимости от метода удаления влаги применяют разные способы сушки: пленочный (контактный), распылительный (воздушный) и сублимационный. При производстве сухого кобыльего молока распылительной сушкой удаление свободной влаги осуществляется в две ступени: 1) сгущение; 2) сушка предварительно сгущенного продукта.

Все технологические процессы производственного цикла получения сухого кобыльего молока можно разделить на две группы:

- 1) процессы обработки исходного сырья до сушки;
- 2) все последующие процессы, начиная с сушки.

Технологический процесс производства сухого кобыльего молока состоит из следующих технологических операций, представленных на рисунке 5.

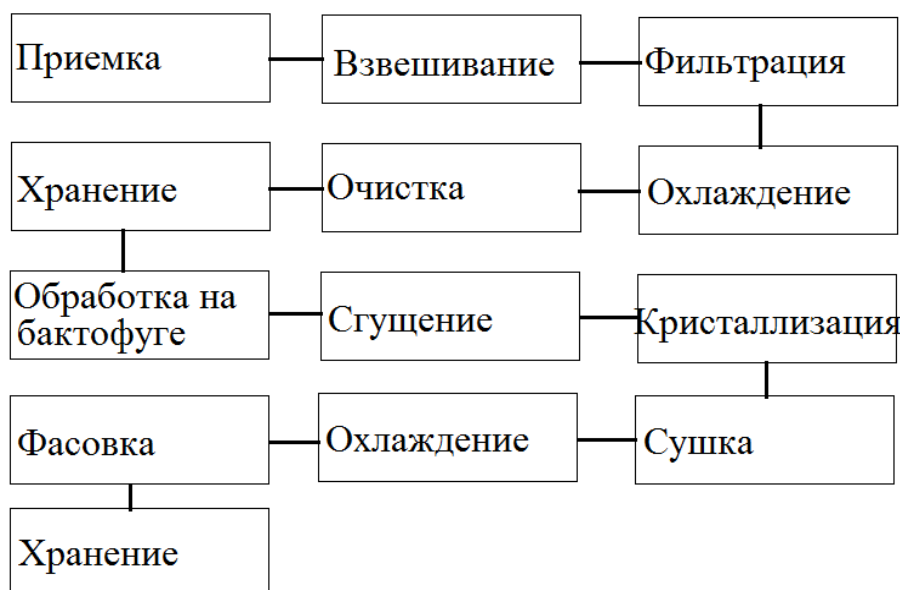


Рисунок 5 Схема технологического процесса производства сухого кобыльего молока

Кобылье молоко доставляют на переработку, как правило, во флягах. Первоначально определяют массу поступившего молока на весах и проводят его оценку по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям, что позволяет произвести сортировку сырья по качеству. Требования к качеству молока регламентированы ГОСТ Р 52973-2008 на молоко кобылье сырое. Затем молоко поступает в емкость промежуточного хранения, где охлаждается до 2...6°C. Кобылье молоко не следует хранить в охлажденном состоянии больше суток.

Накопленное в емкости молоко очищают от механических примесей с помощью центробежного молокоочистителя и пастеризуют в пастеризаторе. Выбор способа пастеризации и типа пастеризатора принципиального значения не имеют. Принципиальным является то, что использование для обеззараживания кобыльего молока процесса пастеризации крайне нежелательно. Это связано с изменением белковых составляющих кобыльего молока при температуре свыше 60°C, и как следствие, ухудшение органолептических показателей.

Поэтому при низких микробиологических показателях процесс пастеризации допускается не проводить. Из схемы видно (рисунок 5), что процесс пастеризации заменен процессом обработки молока на бактофуге. Введение этого процесса в технологическую цепочку позволяет проводить обеззараживание продукта без термического на него воздействия. На рисунке 6 представлена машинно-аппаратурная схема производства сухого кобыльего молока традиционным способом.

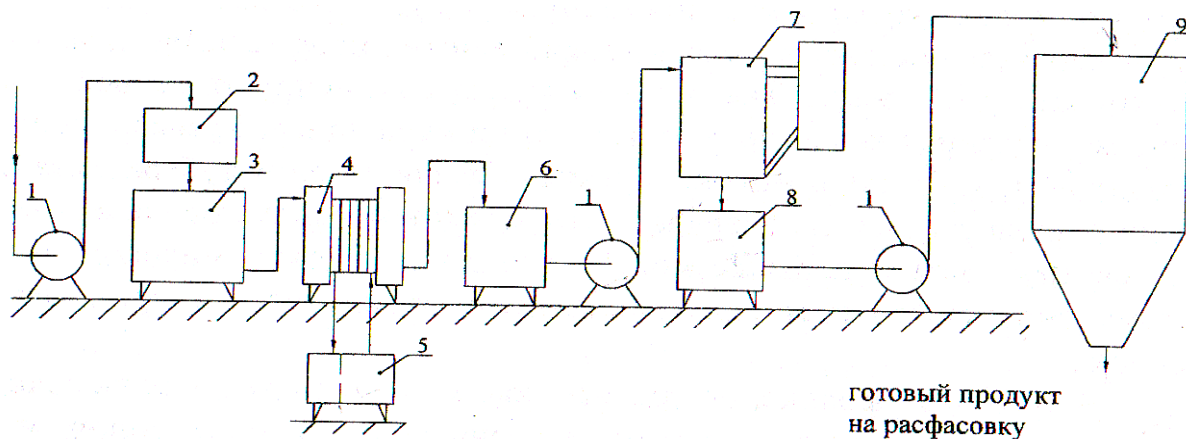


Рисунок 6 Машинно-аппаратурная схема производства молока кобыльего сухого традиционным способом: 1 – насосы; 2 – взвешивающие весы; 3, 6, 8 – промежуточные емкости; 4 – пастеризатор; 5 – молокоочиститель; 7 – вакуум-выпарной аппарат; 9 – сушильная установка

Далее молоко фильтруют и подают на сгущение в вакуум-выпарной аппарат. Возможно применить для этой цели вакуум-выпарной аппарат циркуляционного типа, однако желательно использование аппарата с падающей пленкой, обеспечивающего, во-первых, более экономичный процесс сгущения, а во-вторых, минимальное термическое воздействие на продукт. Перед подачей молока на выпарку его можно подогреть, но до температуры не более 45°C, температура сгущения – 50-60°C.

Сгущенное молоко направляют в емкость с рубашкой и мешалкой, для последующего охлаждения или нагрева. Затем молоко подают на распылительную сушилку. Сушку ведут при температурах воздуха на входе 150...160°C и 80...90°C на выходе.



Учитывая большое содержание лактозы в кобыльем молоке, желательно провести ее кристаллизацию перед сушкой. Целью проведения процесса кристаллизации сгущенного кобыльего молока, предназначенного для сушки, является получение большего количества кристаллов лактозы, как можно меньшего размера. Для этого кристаллизацию целесообразно вести методом быстрого охлаждения без внесения затравки. Сгущенный до 48...55% сухих веществ продукт непосредственно сразу по выходу из вакуум-аппарата охлаждают до 30...35°C и направляют в емкость с рубашкой снабженную мешалкой, где при постоянном перемешивании в разных направлениях, в течение нескольких часов снижают температуру продукта до 20...23°C. Степень кристаллизации можно контролировать по снижению массовой доли сухих веществ. У готового для сушки продукта она должна снизиться по сравнению с первоначальной на 6...8%.

Кроме того, для снижения гигроскопичности сухого продукта в схему добавлен процесс охлаждения молока сразу после сушки 20...25°C. Охлаждение, как правило, ведут в виброконвективных аппаратах с помощью воздуха, который должен быть охлажден до 10...15°C и осушен в специальном устройстве. При этом достаточно, если температура воздуха, поступающего на охлаждение, будет превышать точку росы на 1...2°C. В процессе охлаждения высушенных частиц кобыльего молока продолжается процесс кристаллизации лактозы на их поверхности и происходит окончательное формирование структуры последней.

При распылительном способе сушка осуществляется в результате контакта распыляемого сгущенного продукта с горячим воздухом. Сгущенное молоко распыляется в сушильной камере с помощью дисковых и форсуночных распылителей. В дисковых распылителях сгущенное молоко распыляется под действием центробежной силы вращающегося диска, из сопла которого молоко выходит со скоростью 150-160 м/с и раздробляется на мельчайшие капли из-за сопротивления воздуха. При сушке на распылительных сушилках сгущенное молоко распыляется в верхней части сушилки, куда подается горячий воздух. Горячий воздух, смешиваясь с мельчайшими каплями молока, отдает им часть

теплоты, под действием которых влага испаряется, и частицы молока быстро высушиваются. При быстром испарении влаги воздух охлаждается до 75-95°С, поэтому тепловые воздействия на продукт незначительны и растворимость его высокая. Высушенное молоко в виде порошка оседает на дно сушильной башни. На выходе из сушильной башни сухое молоко просеивают на встряхивающемся сите и направляют на охлаждение, а затем- упаковывание.

Процесс сублимационной сушки продуктов состоит из двух основных этапов: замораживание продукта; сушка продукта и досушивание.

Первый этап - замораживание продукта при температуре ниже его точки затвердения. Вторым этапом – сублимирование, при котором происходит удаление кристаллов льда из продукта в условиях вакуума, то есть непосредственно сушка продукта. При этом значительное влияние на качество сухого продукта и на время, требуемое для сушки, имеет этап заморозки. Чем быстрее и глубже замораживается продукт, тем менее крупные кристаллы льда образуются в продукте, тем быстрее они испаряются на втором этапе сушки и тем выше качество получаемого продукта. Так как удаление основной массы влаги из объектов сушки происходит при отрицательной температуре(-20...-30°С), а их досушивание осуществляется так же при щадящем (не выше +40°С) температурном режиме, то достигается высокая степень сохранности всех наиболее биологически ценных компонентов исходного сырья. Сублимационной сушке подвергается только свежее кобылье молоко. Несвежие продукты сублимационную сушку не выдерживают. Данный метод сушки является самым современным.

## **6 ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОБЫЛЬНОГО МОЛОКА**

Производство разнообразных кисломолочных продуктов из кобыльего молока является одним из наиболее перспективных направлений. Однако в стране не разработаны научно обоснованные технологии кисломолочных продуктов на основе кобыльего молока. Поэтому разработка технологии новых

продуктов из кобыльего молока является важным актуальным направлением научных исследований.

С целью использования уникального состава кобыльего молока для выработки йогурта на кафедре технологии мяса и молока Башкирского государственного аграрного университета были проведены исследования по разработке технологических приёмов для производства йогурта.

Использование кобыльего молока для производства разнообразных продуктов на его основе сдерживается слабой изученностью вопросов технологии переработки молочного сырья, стабилизации химического состава и технологических свойств молока в различные сезоны года и месяцы лактации кобыл, отсутствием данных о возможности производства кисломолочных продуктов (кроме кумыса) на основе кобыльего молока.

Производство других видов продукции из кобыльего молока также связано с особенностями его состава.

В последнее время наметилась устойчивая тенденция к потреблению кисломолочных продуктов. Хотя в мире производится множество видов местных кисломолочных продуктов, только йогурт распространился действительно по всему миру. Йогурт вырабатывают из молока различных сельскохозяйственных животных коров, коз, буйволиц. В изученной литературе нет данных о производстве йогурта из кобыльего молока. По своей природе кобылье молоко уникально, оно отличается от молока других сельскохозяйственных животных по содержанию основных компонентов, специфическому составу молочного жира и белка, по аминокислотному составу кобылье молоко полноценнее коровьего, а по количеству белка, молочного сахара и минеральных солей кобылье молоко близко к женскому.

Низкое содержание белка (около 2%) по сравнению с коровьим молоком (3,0-3,3%), который состоит 1:1 из казеина и альбумина, не позволит получить плотный сгусток при сквашивании, как в коровьем, без дополнительных технологических приемов: обогащение сырья молочным белком и использование стабилизаторов для улучшения консистенции.

На кафедре технологии мяса и молока Башкирского государственного аграрного университета проведены исследования кобыльего молока для выявления возможности его использования для производства йогурта. Целью исследований являлось научное обоснование и разработка технологических приемов оптимизации химического состава и физико-химических свойств кобыльего молока для обеспечения его пригодности для производства йогурта.

Для проведения экспериментальных исследований был выбран крупнейший в Республике Башкортостан ОАО «Уфимский конный завод №119». Для исследования использовали сборное кобылье молоко, получаемое от кобыл башкирской породы.

Кобылье молоко для производства кумыса используется без пастеризации. Однако использование кобыльего молока для приготовления йогурта требует пастеризации сырья, хотя ранее проведенные исследования молока кобыл установили факт ухудшения органолептических качеств кумыса при пастеризации сырья. Пастеризацией кобыльего молока удастся уничтожить патогенную и вегетативную микрофлору и сделать молоко и молочные продукты безвредными для потребления. В связи с этим, нами был подобран оптимальный режим пастеризации кобыльего молока при температуре 63-65<sup>0</sup>С с выдержкой 30 минут, обеспечивающий:

- эффективность пастеризации;
- улучшение микробиологических показателей кобыльего молока;
- хранение пастеризованного охлажденного молока при температуре 4±2<sup>0</sup>С в течение 3 суток;
- существенно не меняющий органолептические показатели и состав кобыльего молока.

При выработке йогурта из кобыльего молока применяли закваски прямого внесения.

Лучшие вкусовые качества в сквашенном кобыльем молоке выявлены при использовании закваски прямого внесения для йогурта YO-MIX 401 компании Danisco, достоинством которой является низкая активность кислотообразования

после сквашивания. Кобылье молоко приобретало кисломолочный вкус приближающийся к вкусу йогурта из коровьего молока, но консистенция получалась неоднородная и жидкая.

Технология вырабатываемого йогурта из коровьего молока позволяет вносить сухое обезжиренное молоко на одном из этапов технологического процесса с целью повышения сухих веществ в продукте и улучшения качества получаемой консистенции. Для повышения содержания сухих веществ в продукте нами была изучена возможность добавления в кобылье молоко перед пастеризацией сухого обезжиренного молока в различных количествах. Затем смесь заквашивали закваской прямого внесения YО-MIX 401. Лучшими органолептическими показателями обладал готовый продукт, полученный при добавлении к кобыльему молоку сухого обезжиренного молока в количестве 7,5%. Вкус и запах йогурта был кисломолочный, консистенция стала гуще, но оставалась неоднородной. Для улучшения консистенции продукта нами были проведены дополнительные исследования по применению стабилизатора для йогуртов гелеон-140С, что обеспечило получение однородной консистенции. Гелеон 140С вносили перед пастеризацией в количестве 1% от массы смеси. Получен патент на способ производства йогурта.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод о возможности выработки йогурта из кобыльего молока, сочетающего в себе достоинства кисломолочных продуктов, обогащенных белком, при сохранении уникальных лечебно- профилактических свойств сырья- кобыльего молока.

В Республике Башкортостан достигнуты определенные положительные моменты в переработке кобыльего молока: в ряде районов имеются необходимые объемы кобыльего молока и многолетний опыт переработки его на кумыс. Основная проблема заключается в недостаточном обеспечении современным технологическим оборудованием.

Основные недостатки в переработке молока заключаются в следующем:

1. Кумысные цеха с объемом производства кумыса 500 кг и более можно перевести на промышленное оборудование (оно уже используется во вновь

созданном кумысном цехе в нетрадиционной для кумысоделия Тверской области компания «Снайп»);

– в кумысных цехах Республики Башкортостан не применяют насосы для перекачивания кобыльего молока;

– не используют эффективные молочные фильтры для очистки молока (ООО «Гера», г. Воронеж);

– результаты республиканских конкурсов кумыса в Башкирии показали, что не у всех производителей используется активная закваска.

Работа с чистыми культурами не ведется в виду отсутствия оборудования для ее культивирования (кроме санатория Юматово).

2. Систематическая проверка качества кобыльего молока разных производителей РБ показала, что по механической загрязненности кобылье молоко не соответствует ГОСТ Р 52973-2008. Очистка кобыльего молока через марлю неэффективна. Для производства кумыса используется сырое кобылье молоко. Имея повышенную механическую загрязненность, кобылье молоко сырое способствует ухудшению микробиологических показателей сырья в случае хранения перед сушкой, а также повышается кислотность молока, снижает качество сухого кобыльего (ухудшается растворимость, вкус и запах). Это не позволяет производить конкурентоспособную продукцию.

3. Отсутствуют лаборатории в кумысных цехах.

При проверке кумыса в условиях лаборатории БГАУ не всегда кумыс по качеству был стандартным по жиру, плотности, кислотности, а также не выдерживал сроки годности ввиду того, что уже само сырьё – кобылье молоко низкого качества. Вопрос качества сырья – серьёзный, и к нему нужно относиться ответственно. Производители кумыса ежедневно не знают качество используемого молока и готового кумыса.

Для получения кумыса гарантированного качества рекомендуется следующее:

1. Улучшение качества получаемого кобыльего молока до соответствия нормативным документам ГОСТ Р 52973-2008 путём применения высокоэффективных молочных фильтров и перехода на машинную дойку кобыл.

2. Переход на применение заквасок для кумыса на чистых культурах микроорганизмов.

3. Применение современного оборудования для мойки бутылок, емкостей из нержавеющей стали с мешалками и водяной рубашкой для поддержания стабильной температуры для заквашивания, вымешивания и сквашивания, бутылоразливочных автоматов или полуавтоматов (там, где в этом имеется необходимость) при больших объемах производства, внедрение механизации отдельных технологических операций.

4. Оснащение лабораторий в кумысных цехах.

5. Сушилка и вакуум-аппарат в кумысном цехе санатория Юматово имеют существенный износ. Возникает необходимость приобретения новой линии по производству сухого кобыльего молока.

6. Назрела необходимость организации ежегодных курсов повышения квалификации при ФГБОУ ВПО Башкирский ГАУ для специалистов, производящих кобылье молоко и кумыс.

При достижении хорошего качества кобыльего молока и дальнейшем развитии молочного коневодства в Республике Башкортостан, кобылье молоко по сырьевой значимости может стать вторым после коровьего молока.

# НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА

(Методические рекомендации)

Печатается в авторской редакции

Подписано в печать 03.03.2014 г. Формат бумаги 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Усл. печ. л. 2,33  
Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс». Печать трафаретная. Заказ 86. Тираж 80 экз.

---

РИО ФГБОУ ВПО Башкирский ГАУ  
450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34