

С.Г. Канарейкина

## РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЙОГУРТА ИЗ КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА

*Ключевые слова: кобылье молоко; оптимальный режим пастеризации; стабилизатор; йогурт*

Среди продуктов питания кисломолочные продукты – наиболее ценные, благодаря своей высокой пищевой и биологической ценности, а также диетическим, лечебным и вкусовым свойствам [1].

Самым популярным кисломолочным продуктом в настоящее время в России является йогурт. Это самый динамичный по росту потребления молочный продукт [2]. Йогурт особенно популярен среди народов Кавказа и в странах Балканского полуострова, которые славятся своими долгожителями. Связь между регулярным употреблением в пищу йогурта и долголетием обнаружил около ста лет назад русский ученый Илья Мечников. Большим вкладом этого ученого в науку является теория самоотравления микробными и иными ядами. Исследовав и опросив многих долгожителей России и стран Азии, проживших 100 и более лет, Мечников обнаружил, что они в большом количестве употребляли йогурт и простоквашу. Он пришел к выводу, что своим долголетием они обязаны молочнокислым бактериям, которые вытесняют бактерии гниения в кишечнике. По мере того как современная наука открывает все новые замечательные свойства йогурта, он становится все более и более популярным в странах Запада [3].

Йогурт вырабатывают из молока различных сельскохозяйственных животных – коров, коз, буйволиц. Для производства молочных напитков всё шире используют не только коровье молоко, но и молоко других сельскохозяйственных животных. В изученной литературе нет данных о производстве йогурта из кобыльего молока. По своей природе кобылье молоко уни-

кально: 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.

Большие возможности для переработки кобыльего молока имеются в районах табунного коневодства (Казахстан, Киргизия, Башкирия, Сибирь, Тверская область и других).

В тоже время, веками кобылье молоко в этих регионах используется только на производство кумыса. С другой стороны, уникальные питательные и биохимические свойства, высокая биологическая активность основных компонентов кобыльего молока высоко затребованы как в диетическом, так и в детском питании и весьма актуальной задачей является расширение ассортимента продуктов на основе этого ценного сырья.

Использование кобыльего молока для производства разнообразных продуктов сдерживается слабой изученностью технологии производства кисломолочных продуктов (кроме кумыса) на основе кобыльего молока.

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

нительных технологических приемов: обогащения сырья молочным белком и использование стабилизаторов для улучшения консистенции.

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.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Обоснование и оптимизация факторов пригодности кобыльего молока для производства йогурта;

2. Обоснование и разработка технологических режимов тепловой обработки, ферментации кобыльего молока с целью производства кисломолочного продукта с повышенной массовой долей сухого вещества;

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.

В этой связи были изучены свойства кобыльего молока для разработки технологических методов при его переработке на йогурт.

В ходе исследований были определены важнейшие физико-химические показатели кобыльего молока: кислотность, плотность, группа чистоты. Так, титруемая кислотность кобыльего молока колебалась в среднем от 6 до 7°Т. Плотность кобыльего молока составила от 1029,3 до 1034,0 кг/м<sup>3</sup>. По группе чистоты механических примесей преобладает кобылье молоко 2 и 3 групп, при норме не ниже 1-й группы, что является низким санитарно-гигиеническим показателем получения кобыльего молока.

Динамика химического состава изучалась в течение трех смежных лет (2004-2006 гг.). Максимальная средняя жирность отмечена в летние месяцы (1,85 %), на втором месте – осенние (1,54 %) и на третьем – зимние (1,31 %). Переход на па-

стбищное содержание (май) сопровождается увеличением содержания жира на 59 % (с 0,99 % в апреле до 1,57 % в мае). В сборном молоке хорошо выражена тенденция увеличения жирномолочности кобыл к концу пастбищного и лактационного периодов (октябрь – ноябрь).

Среднее содержание белка в кобыльем молоке за 3 года составило 1,8% с колебаниями по годам с 1,74% (2006 г.) до 1,88% (2005 г.). В разрезе месяцев средний за три смежных года показатель был наименьшим в ноябре (1,55 %) и наивысшим – в июне (2,04 %). Белковомолочность, также как и жирномолочность, заметно повышается (с 1,68 % в апреле до 2,01 % в мае) с переходом на пастбищное содержание и остается высоким по сентябрь месяц, в октябре и ноябре она минимальна (1,65 и 1,55 % соответственно).

Показатель содержания сухого обезжиренного вещества в среднем за три года достаточно стабилен и по месяцам колеблется в пределах 8,25 – 8,84 %. Максимальное количество сухого вещества отмечено в июньском, минимальное – мартовском и ноябрьском молоке.

В пастбищный сезон, особенно с мая по сентябрь, от кобыл получают наиболее ценное по питательным свойствам молочное сырье. Ухудшение качества молока при конюшенном содержании связано со снижением рационов кормления и ассортимента кормов. Сопоставительный анализ химического состава и физико-химических свойств кобыльего и коровьего молока (основного сырья для кисломолочных продуктов в питании человека) показывает, что эти продукты по параметрам сырьевой характеристики имеют существенные отличия. Это делает не возможным при сквашивании получения однородного плотного сгустка, как в коровьем без применения дополнительных технологических приемов. Поэтому кобылье молоко для производства кисломолочных продуктов с высокой массовой долей сухого вещества без искусственного повышения содержания основных компонентов не может быть использовано.

Кобылье молоко для производства кумыса используется без пастеризации.

Однако, использование кобыльего молока для приготовления йогурта требует пастеризацию сырья, хотя ранее проведенные исследования молока кобыл установили факт ухудшения органолептических качеств кумыса при пастеризации сырья. Пастеризацией кобыльего молока удается уничтожить патогенную и вегетативную микрофлору и сделать молоко и молочные продукты безвредными для потребления. В связи с этим, был подобран оптимальный режим пастеризации кобыльего молока при температуре 63-65<sup>0</sup>С с выдержкой 30 мин, 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 является низкая активность кислотообразования после сквашивания. Кобылье молоко приобретало кисломолочный вкус, приближающийся к вкусу йогурта из коровьего молока, но консистенция получалась неоднородная и жидкая.

В соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 12 июня 2008 года № 88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию», йогурт – это кисломолочный продукт с повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ молока, произведенный с использованием смеси заквасочных микроорганизмов - термофильных молочнокислых стрептококков и болгарской молочнокислой палочки. По существующим стандартам требуемое содержание СОМО в йогурте без наполнителей составляет не менее 9,5%. С точки зрения производителя очень важны физические свойства йогурта, в частности, вязкость, которая напрямую связа-

на с консистенцией продукта. Чем выше содержание сухих веществ в исходной смеси, тем выше вязкость конечного продукта. С увеличением содержания сухих веществ с 12 до 20г/100г консистенция продукта значительно улучшается. Однако следует отметить, что при увеличении сухих веществ в молоке от 16 до 20% консистенция продукта изменяется не значительно. Поэтому с точки зрения улучшения консистенции продукта нецелесообразно повышать содержание сухих веществ в молоке более 16г/100г. С целью увеличения содержания сухих веществ и повышения плотности, вязкости сгустка, улучшения качества консистенции готового продукта технология производства йогурта из коровьего молока позволяет применять в определенных концентрациях добавки, содержащие белок (сухое молоко, молочнокислые концентраты, соевый белок и т.д.).

Для повышения содержания сухого вещества в продукте была изучена возможность добавления в кобылье молоко перед пастеризацией сухого обезжиренного молока в различных количествах. Затем смесь заквашивали закваской прямого внесения YO-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 были проведены дополнительные исследования по применению стабилизатора для йогуртов гелеон-140С, что обеспечило получение однородной консистенции. На основании проведенных экспериментов следует считать оптимальной концентрацию стабилизатора «гелеон -140С» для получения йогурта из кобыльего молока с заданными свойствами в количестве 1 %.

Проведена производственная проверка технологии производства йогурта из кобыльего молока на базе ОАО «Уфамолзавод» на стандартном технологическом оборудовании для кисломолочных напитков. Получен патент на способ производства йогурта №2350088 от 27 марта 2009 года.

На основании проведенных исследо-

ваний можно сделать вывод о возможности выработки йогурта из кобыльего молока с добавлением сухого обезжиренного молока и стабилизатора, сочетающего в

себе достоинство кисломолочных, обогащенных белком, при сохранении уникальных лечебно-профилактических свойств основного сырья - кобыльего молока.

#### **Библиографический список**

1. Крусъ Г.Н., Храмцов А.Г., Волокитина З.В., Карпычев С.В. Технология молока и молочных продуктов. М.: КолосС, 2006. 455 с.

2. Евдокимов О.Г. Развитие Российского рынка йогуртов // Молочная про-

мышленность. 2005. №1. С. 30-32.

3. Тамим А.Й., Робинсон Р.К. Йогурт и аналогичные кисломолочные продукты: научные основы и технологии. СПб: Профессия, 2003. 664 с.

#### **Сведения об авторе**

**Канарейкина Светлана Георгиевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Башкирский государственный аграрный университет, тел./факс: (347) 228-07-17, e-mail: kanareikina48@mail.ru

Разработаны технологические основы повышения ассортимента продуктов на основе уникального по биологической ценности молочного сырья - кобыльего

молока. Впервые обоснованы технологические приемы для производства йогурта из кобыльего молока.

S. Kanareikina

### **WORKING OUT AND SUBSTANTIATION OF THE BASIC TECHNOLOGICAL OPERATIONS BY MANUFACTURE OF YOGHURT FROM A MILK OF MARE**

**Keywords:** *milk of mare; an optimum mode of pasteurization; the stabilizer; yoghurt*

#### **Authors' personal details**

**Kanareikina Svetlana**, Candidate of Agricultural Sciences, assistant professor, Bashkir State Agrarian University, phone/fax: (347) 228-07-17, e-mail: kanareikina48@mail.ru

Technological bases of increase of assortment of products on the basis of unique on biological value of dairy raw materials - milk

of mar are developed. For the first time processing methods for manufacture of yoghurt from milk of mare are proved.

© С.Г. Канарейкина