

УДК 613.287.58:636.39:637.14

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЙОГУРТА ИЗ КОЗЬЕГО МОЛОКА

<sup>1</sup>Амантай У.А., <sup>1</sup>Алтайулы С., <sup>2</sup>Куцова А.Е., <sup>1</sup>Смагулова М.Е.

<sup>1</sup>Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина, Астана, e-mail: sagimbek@mail.ru;

<sup>2</sup>Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж,  
e-mail: alla-toporkova@yandex.ru

В статье представлена разработка технологии производства йогурта из козьего молока. Козье молоко и его продукты играют важную роль в экономической стабильности во многих частях мира, особенно в развивающихся странах. Из козьего молока можно производить различные продукты, в том числе жидкие продукты (нежирные, обогащенные или ароматизированные), ферментированные продукты, такие как сыр, йогурт или пахта, замороженные продукты, такие как мороженое или замороженный йогурт, масло, а также сгущенные и порошкообразные продукты. В ходе проведенных исследований было установлено, что стабильным спросом среди всего разнообразия молочных продуктов пользуются йогурты. Проведенные исследования влияния различных заквасок на качественные показатели вырабатываемых продуктов позволили рекомендовать основные режимы производства. Рецептура йогурта подбиралась на основе оптимизации рецептурно-компонентного состава с использованием обобщенной функции желательности Харрингтона. В результате исследования пришли к выводу, что лучшими органолептическими показателями обладает образец йогурта с заквасочной культурой FD DVS YF-L811 – Yo-Flex. Исходя из проведенных исследований, было принято решение при производстве йогурта обогащенного использовать заквасочную культуру FD DVS YF-L811 – Yo-Flex и температуру сквашивания  $40 \pm 5^\circ\text{C}$ .

**Ключевые слова:** козье молоко, йогурт, технология, бифидобактерии

## DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF YOGURT FROM GOAT'S MILK

<sup>1</sup>Amantay U.A., <sup>1</sup>Altayuly S., <sup>2</sup>Kutsova A.E., <sup>1</sup>Smagulova M.E.

<sup>1</sup>S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Astana, e-mail: sagimbek@mail.ru;

<sup>2</sup>Voronezh State University of engineering technologies, Voronezh, e-mail: alla-toporkova@yandex.ru

The article presents the development of technology for the production of yogurt from goat's milk. Goat's milk and its products play an important role in economic stability in many parts of the world, especially in developing countries. Goat milk can be used to produce a variety of products, including liquid products (low-fat, enriched or flavored), fermented products such as cheese, yogurt or buttermilk, frozen products such as ice cream or frozen yogurt, butter, and condensed and powdered products. In the course of the conducted research it was established that yoghurts are in stable demand among the whole variety of dairy products. The studies of the influence of different ferments on the quality of the produced products allowed us to recommend the main modes of production. The yogurt formulation was selected on the basis of optimization of the formulation-component composition using the generalized Haring-tone desirability function. As a result, the study concluded that the best organoleptic characteristics has a sample of yogurt with starter culture FD DVS YF-L811 – Yo-Flex. Based on the research, it was decided to use the starter culture FD DVS YF-L811 – Yo – Flex and the fermentation temperature of  $40 \pm 5^\circ\text{C}$  in the production of enriched yogurt.

**Keywords:** goat milk, yogurt, technology, bifidobacteria

В настоящее время серьезной проблемой питания является дефицит витаминов и отдельных макро- и микроэлементов, который обуславливает нарушение обменных процессов и, как следствие, развитие различных патологий. Установлено, что ликвидация дефицита минеральных веществ снижает длительность заболеваний в 2–3 раза, а общую заболеваемость – на 20 – 30% [1 – 3]. Большой ассортимент молочных продуктов (сметана, сыр, сливки, кефир, творог, масло, простокваша, йогурт и др.) выпускается разной степени жирности. Продукты, которые обладают низкой жирностью содержат много молочного сахара или молочной кислоты, витаминов, белков и витаминов. Усвояемость кисломолочных продуктов в организме человека выше, чем

молока, поэтому они являются самыми распространенными. Кисломолочные продукты на протяжении многих столетий являются важным компонентом питания людей всех возрастных категорий, особенно детей и подростков.

Козье молоко и продукты его переработки могут использоваться для диетического и лечебного питания для всех категорий населения, в том числе для питания детей с аллергией на коровье молоко [4].

Среди всего разнообразия молочных и кисломолочных продуктов на рынке – йогурт из козьего молока является одним из самых известных и популярных кисломолочных продуктов. Он сочетает в себе широкий спектр полезных свойств: способствует нормализации работы пищева-

рительной системы, улучшает микрофлору кишечника, благоприятно влияет на общее состояние организма, повышает иммунитет, улучшает состояние кожного покрова, костей и зубов [5].

Козье молоко и его продукты играют важную роль в экономической жизнеспособности во многих частях мира, особенно в развивающихся странах. Из козьего молока можно производить различные продукты: жидкие продукты (обезжиренные, обогащенные или ароматизированные), ферментированные продукты, такие как сыр, йогурт или пахта, замороженные продукты, такие как мороженое или замороженный масло, порошкообразные продукты [6, 7].

Основной задачей нашей работы являлась разработка технологии производства йогурта из козьего молока. Постановку эксперимента и проведение исследований осуществляли внесколько этапов:

I этап. Системный анализ научно-технической литературы, формулирование цели и задач исследования.

II этап. Анализ потребительского рынка молочной продукции.

III этап. Обоснование рецептурно-компонентных решений и способа производства йогуртов обогащенных.

IV этап. Исследование потребительских свойств разработанных йогуртов обогащенных.

V этап. Реализация технических решений на предприятиях молочной промышленности.

Объектом исследования являлись:

– Молоко натуральное козье – сырье, поступающее от племенных хозяйств «Зеренда», «Ордабасы», «Новая жизнь», «Санково».

– Опытные образцы йогуртов с заквасками YF-L811-Yo-Flex, YOMix 601 и JOINTEC X3. Согласно рекомендациям производителя для каждой закваски использовали температуру сквашивания  $40 \pm 5^\circ\text{C}$ .

При обосновании рецептурно-компонентных решений исходили из необходимости исследований:

– молока натурального козьего – сырья, поступающего от разных хозяйств;

– заквасочных культур, используемых для изготовления йогуртов;

– водоудерживающей способности пищевого обогатителя «Эликсир жизни».

Для оптимизации рецептурно-компонентного состава использовали обобщенную функцию желательности Харрингтона.

При разработке новых видов йогуртов первостепенное внимание уделяется свойствам заквасок, способствующих формированию плотной структуры и густой

консистенции продуктов, сокращению продолжительности сквашивания и низкому постокислению. Низкое постокисление улучшает вкус и консистенцию продукта в процессе производства, упаковки и транспортировки, особенно в условиях недостаточного охлаждения или перепада температур.

Изучено влияние трех видов заквасок прямого внесения, занимающие наибольший удельный вес в поставках заквасок на молочные предприятия: FD DVS YF-L811-Yo-Flex, YO-Mix 601 и JOINTEC X3 на режимы сквашивания (температуру и продолжительность) и органолептические показатели качества йогуртов.

Закваска FD DVS YF-L811 – Yo-Flex представляет собой культуру с определенной комбинацией штаммов, включает *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus delbrueckii* подвид *bulgaricus*. Согласно рекомендациям производителя применение ее в производстве позволяет получить йогурт с очень густой консистенцией, мягким вкусом и низким постокислением.

Закваска YO-Mix 601 – культура, включающая *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus delbrueckii* подвид *bulgaricus*, дающая вязкий сгусток, выраженный аромат и вкус. Имеет ограниченное постокисление, наблюдается небольшой синерезис.

Закваска Jointec X3 – культура, включающая *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus delbrueckii* подвид *bulgaricus*. Данная заквасочная культура образует не сильно вязкий сгусток, но с выраженным вкусом и ароматом. В процессе хранения отмечено невысокий уровень постокисления и отделение сыворотки.

Установлено, что все три вида заквасок при диапазоне температуры сквашивания  $40 \pm 5^\circ\text{C}$  образуют сгусток в течение 4-6 часов. В течение этого времени титруемая кислотность достигает  $75^\circ\text{T}$ , что является оптимальным для образования сгустка.

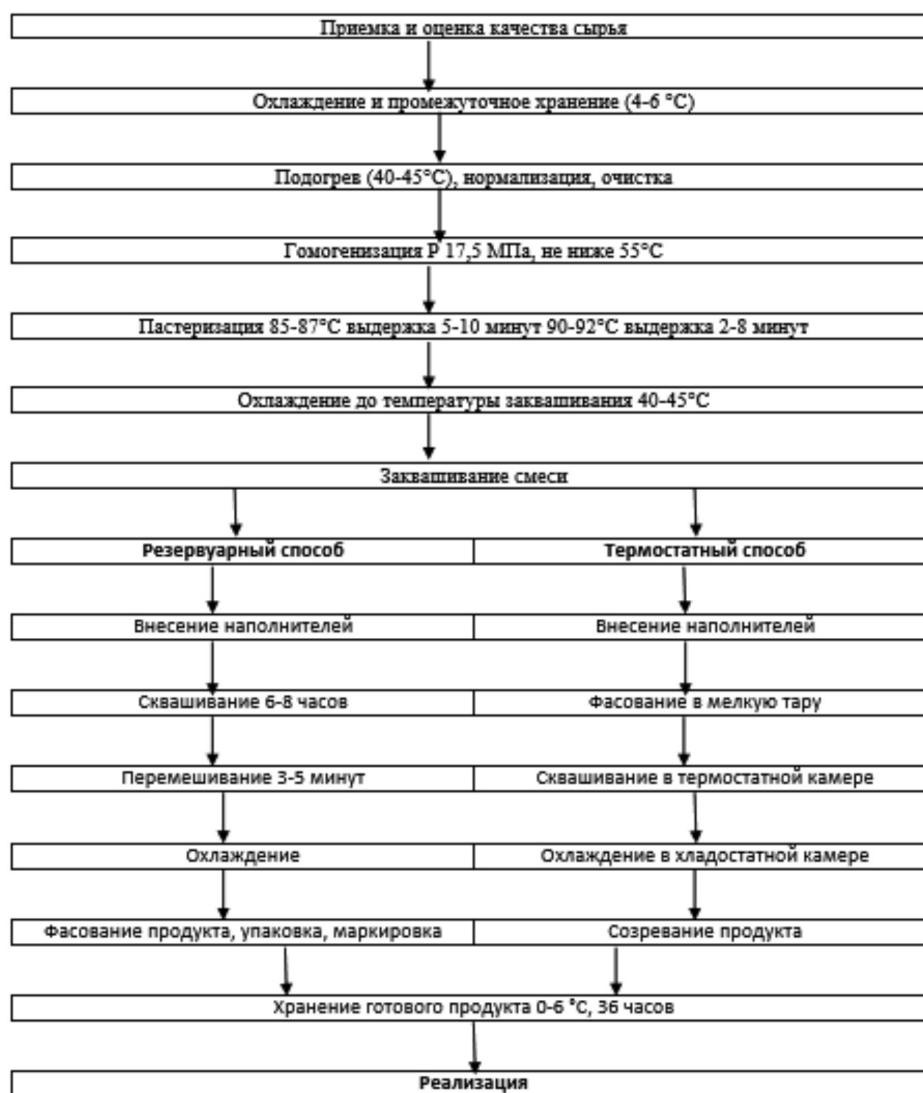
Отмечено, при использовании закваски типа YF-L811-Yo-Flex сгусток отличался более плотной консистенцией с отсутствием признаков синерезиса, что можно объяснить присутствием в составе данной закваски экзополисахаридов.

Сквашенные образцы йогуртов оценивали органолептически по 10-ти балльной шкале по следующим показателям: сливочность, плотность в ложке, тягучесть сгустка, глянец на поверхности, однородность, плотность во рту, вкус во рту, ощущение кислоты во рту.

Установлено, что лучшими органолептическими показателями обладал образец йогурта с заквасочной культурой FD DVS YF-L811 – Yo-Flex.

Основные параметры технологического процесса производства йогурта

Продукт	Состав микрофлоры закваски	Режим тепловой обработки молока		Температура сквашивания, °С	Кислотность готового продукта, °Т	Массовая доля сухих веществ, %
		Температура, °С	Продолжительность выдержки, мин			
Йогурт	Молочнокислые термофильные стрептококки и болгарские палочки 1:1	90-95	2-3	40-42	75-140	12,5-20



Технологическая схема производства йогурта резервуарным и термостатным способами

Исходя из проведенных исследований, было принято решение при производстве йогурта обогащенного использовать заквасочную культуру FD DVS YF-L811 – Yo-Flex и температуру сквашивания  $40 \pm 5^\circ\text{C}$ .

Разработанная технологическая схема производства йогурта из козьего молока представлена на рисунке.

В настоящее время в мире четко проявляется тенденция по замене коровьего

молока козьем, детского и лечебного питания. Таким образом, от коз получают универсальное молоко. Это означает, что оно подходит для производства пастеризованного молока, кисломолочных продуктов. Необходимо отметить, что для производства молочных продуктов из козьего молока не требуется дополнительного оборудования.

Ключевыми факторами успешного маркетинга продуктов молочной козы являются: 1) потребительское восприятие безопасности и питания; 2) качество вкуса, текстура тела и внешний вид; 3) наличие специальных типов; 4) привлекательность упаковки; 5) относительная цена продуктов и 6) установление надлежащих каналов сбыта и сбыта.

#### Список литературы

1. Касымбеков М.Б. Первый президент Республики Казахстан Нурсултан Назарбаев. Хроника деятельности. 2006 г. Астана : Деловой мир Астана, 2009. 356 с.
2. Темербаева М.В. Подбор полисахаридного комплекса для стабилизации структуры биойогурта на основе козьего молока // *Аграрная наука*. Т. 3. С. 205–207.
3. Темербаева М.В. Разработка биойогурта на основе козьего молока для школьного питания / М.В. Темербаева, А.А. Темербаева // *Международ. науч. конф. мол. ученых, магистрантов, студентов и школьников «XVI Сатпаевские чтения»*. Павлодар, 2016. Том 7. С. 377–379.
4. Сравнительная оценка органолептических и физико-химических показателей йогурта из козьего и коровьего молока / Г.М. Даниярова // *Молодой ученый*. 2015. № 63. С. 29–33.
5. Абдибекова А.К., Есиркепов Е.С., Алтайулы С. Изучение биологических свойств пробиотических компонентов в йогуртах и айране // *Вестник Алмагитинского технологического университета*. 2016. № 4. С. 35–40.
6. Айгозина А.М., Леонидова Б.Л., Алтайулы С. Разработка технологии производства йогурта с использованием сельдерея и корицы // V Международная научно-техническая конференция «Инновационные технологии в пищевой промышленности: наука, образование и производство» [Электронный ресурс]: сборник материалов, 16 ноября 2018 г. / Воронеж. гос. ун-т инж. технол., ВГУИТ, 2018. – 878 с. С. 243–247.
7. Кулахмедова Б.Д., Алтайулы С., Смагулова М.Е. Разработка безотходной технологии производства мягкого сыра из козьего молока / *European Scientific Conference: сборник статей XII Международной научно-практической конференции В 2 ч. Ч. 1. Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение»*. 2019. 214 с. С. 66-68.