

**УДК 663.674**

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БЕЗЛАКТОЗНОГО  
МОРОЖЕНОГО**

**Ольга Евгеньевна Самсонова**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

kruti-oga@yandex.ru

**Наталья Александровна Грачева**

кандидат технических наук, доцент

**Олеся Сергеевна Попова**

студент

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

**Аннотация.** В статье представлена разработка рецептуры и современная технология производства безлактозного мороженого. Проводилась оценка качества безлактозного мороженого (органолептические, физико-химические и микробиологические показатели).

**Ключевые слова:** мороженое, молоко, лактоза, технологии, рецепт.

В настоящее время структура питания человека претерпела существенные изменения, что связано с употреблением в пищу большого количества жира, недостаточно полноценного белка, применением антибиотиков, ухудшением экологической ситуации и другими факторами [1, 9].

В связи с этим одним из приоритетных направлений молочной отрасли на сегодняшний день является расширение ассортимента товаров широкого потребления, которые соответствуют не только вкусовым предпочтениям потребителей, но и обладают повышенной биологической и энергетической ценностью, являясь продуктами лечебно-профилактической направленности [3, 4, 10].

За рубежом функциональные ингредиенты, в том числе белковые компоненты и пробиотики, нашли широкое применение в создании молочных десертов и мороженого, состав которых очень разнообразен [7].

Молоко является одним из самых распространенных продуктов питания [2]. Оно входит в рационы широчайших слоев населения разных возрастов. Молоко богато своим составом, в нем содержатся белки, углеводы, минералы и многие другие компоненты, что делает молоко уникальным пищевым продуктом. Однако отдельные группы населения в силу особенностей ферментных систем организма не могут употреблять молоко в натуральном виде из-за неспособности разлагать лактозу, что служит причиной серьезных нарушений в деятельности желудочно-кишечного тракта. Поэтому в мире существует проблема получения молока с низким или полным отсутствием содержания лактозы [5].

В связи с этим, разработка технологии безлактозного мороженого является перспективным направлением в области разработки продуктов лечебно-профилактической и функциональной направленности. Несмотря на значительное разнообразие в ассортименте, производство мороженого с некоторыми изменениями осуществляется по общей технологической схеме и состоит из следующих операций: прием сырья, подготовка сырья, сборка смеси,

пастеризация смеси, гомогенизация смеси, охлаждение и созревание смеси, фризирование смеси мороженое, упаковка и хранение.

В работах, проведенных ранее, установлены режимы проведения ферментативного гидролиза лактосодержащего молочного сырья при производстве низколактозных и безлактозных продуктов [7]. Также была доказана целесообразность проведения ферментативного гидролиза при производстве мороженого, рассчитана рецептура и разработана технология производства мороженого с пониженным содержанием лактозы. Использование препаратов  $\beta$ -галактозидазы в производстве мороженого позволяет не только снизить содержание лактозы в конечных продуктах, но приводит к снижению концентрации моносахаров в мороженом, что ведет к повышению осмотического давления в продуктах, а отсюда, к снижению их точки замерзания [4]. Это, в свою очередь, оказывает положительное влияние на реологические характеристики мороженого: увеличивается чувство жирности, «сливочности» продукта, улучшается его консистенция.

Важность таких исследований возрастает в связи с распространением таких заболеваний, как лактазная недостаточность (гиполактазия), что делает невозможным потребление молока целыми группами населения.

Целью работы является изучить технологию производства безлактозного мороженого.

Для работы были использованы литературные источники, современные исследования технологии производства молочных продуктов [7, 6, 8]. Основным сырьем для производства безлактозного мороженого является безлактозное молоко. Безлактозное молоко как основное сырье для производства продукта должно соответствовать действующим нормативным документам. В таблице 1 представлены органолептические характеристики безлактозного молока.

Таблица 1

## Органолептические показатели безлактозного молока

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид и консистенция	Однородная жидкость
Вкус и запах	Чистый, с легким привкусом и запахом добавленных компонентов
Цвет	От белого до светло-желтого

В таблице 2 представлены физико-химические характеристики безлактозного молока. Следующим этапом работы была разработка технологической схемы производства безлактозного мороженого. На основе рассчитанной рецептуры составляли смесь для производства мороженого, учитывая проведенные исследования.

Таблица 2

## Органолептические показатели безлактозного молока

Наименование показателя	Значение
Массовая доля жира, %	2,5
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1028
Кислотность, °Т	20
Массовая часть белка, %	3,0
Массовая доля лактозы, %	0,01
СЗМЗ, %	8,1

Производство мороженого состоит из двух основных этапов: приготовление рецептурной смеси и приготовление из нее мороженого.

Смесь составляли по общепринятой технологической схеме. Сначала смешивали все жидкие компоненты (безлактозное молоко и воду), полученную смесь подогрели до температуры 40-45°C и при такой температуре вносили предварительно подготовленные сухие компоненты.

При постоянном перемешивании в смесь добавляли расплавленное сливочное масло для полного растворения сухих веществ. Далее приготовленную смесь направляли на фризёр.

Мороженое, выходящее из фризера, быстро направляется на фасовку и закаливается. При задержке при производстве часть кристаллизованной воды

может разморозиться, что в дальнейшем приводит к образованию крупных кристаллов льда.

В процессе закаливания температура понижается до 15-18 °С. При этом вымораживается 75–80% общего количества воды, содержащейся в мороженом.

Полная кристаллизация воды невозможна, так как сильно растет концентрация солей и сахара в не ледяной части раствора, в результате чего резко снижается температура замерзания.

Процесс закаливания протекает значительно медленнее, чем фризирование и без механического перемешивания, поэтому создаются условия для образования крупных кристаллов льда и их сращения в твердый кристаллический каркас.

В мороженом при температуре -20°С преобладает кристаллизационная структура. Такое мороженое имеет плотную консистенцию и достаточно высокую прочность.

В условиях мини-производства, ресторана или кафе удобно пользоваться готовыми ингредиентами. В таком случае удобно пользоваться оборудованием со средней или малой мощностью – фризером, мешалкой и стенкой «холодного» цилиндра, что способствует интенсивному протеканию процесса. Для производства мороженого выбираем комбинированные фризеры (комбомашины).

### **Список литературы:**

1. Викулин Р. А., Плугин А. Э. Технология производства творога из молока с пониженным содержанием белка // В мире научных открытий: материалы V Всероссийской студенческой научной конференции (с международным участием). Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия имени П.А. Столыпина. 2016. С. 88-91.

2. Влияние генотипа коров на качество сливочного масла / А. Ч. Гаглоев, А. Н. Негреева, Т. Н. Гаглоева, О. Е. Самсонова // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 1. С. 81.

3. Кисломолочный напиток повышенной пищевой ценности / Е.Н. Третьякова, А.Г. Нечепорук, В.А. Бабушкин, Г.А. Гудкова, А.Г. Касандрова // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 1.

4. Попов А. Н. Инновационные технологии производства и переработки пищевой продукции // Молодежь и XXI век - 2022 : материалы 12-й Международной молодежной научной конференции. В 4-х томах / Отв. редактор М.С. Разумов. Курск: Юго-Западный государственный университет. 2022. С. 322-325.

5. Попова О. С., Самсонова О. Е., Нечепорук А. Г. Потери минеральных веществ при производстве сыра в зависимости от содержания казеина и жира в козьем молоке // Новые концептуальные подходы к решению глобальной проблемы обеспечения продовольственной безопасности в современных условиях: сборник научных статей 9-й Международной научно-практической конференции. Курск: Юго-Западный государственный университет. 2021. С. 373-377.

6. Самсонова О. Е., Бабушкин В. А., Калина Н. В. Характеристика молочной продуктивности коров симментальской породы с учетом сезонности в условиях Центрально-Черноземной зоны // Наука и Образование. 2021. Т. 4. № 3.

7. Самсонова О. Е., Грачева Н. А., Попов А. Н. Производство мороженого из растительного сырья // Актуальные проблемы современных технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 30-летию подготовки специалистов-технологов. Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова. 2022. С. 192-197.

8. Самсонова О. Е., Попов А. Н. Современные тенденции в продлении сроков хранения животноводческой продукции // Ресурсосберегающие технологии и технические средства для производства продукции растениеводства и животноводства: материалы VII Международной научно-

практической конференции / Под научной редакцией Н.П. Ларюшина, О.Н. Кухарева. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет. 2022. С. 97-100.

9. Уваров Д. Б. Технология производства сосисок с добавлением сухого яичного белка // Перспективы устойчивого развития АПК: сборник материалов Международной научно-практической конференции. Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина. 2017. С. 422-425.

10. Quality of jelly marmalade from fruit and vegetable semi-finished products / O. V. Perfilova, V. A. Babushkin, G. O. Magomedov, M. G. Magomedov // International Journal of Pharmaceutical Research. 2018. Vol. 10. № 4. P. 721-724.

**UDC 663.674**

## **MODERN TECHNOLOGIES FOR THE PRODUCTION OF LACTOS FREE ICE CREAM**

**Olga E. Samsonova**

Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor

kruti-oga@yandex.ru

**Natalia A. Gracheva**

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**Olesya S. Popova**

student

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

**Annotation.** The article presents the development of a recipe and modern technology for the production of lactose-free ice cream. The quality of lactose-free

ice cream was assessed (organoleptic, physico-chemical and microbiological indicators).

**Key words:** ice cream, milk, lactose, technology, recipe.

Статья поступила в редакцию 16.05.2022; одобрена после рецензирования 20.06.2022; принята к публикации 30.06.2022.

The article was submitted 16.05.2022; approved after reviewing 20.06.2022; accepted for publication 30.06.2022.