

**В диссертационный совет по защите
диссертаций на соискание ученой степени
кандидата наук,
на соискание ученой степени
доктора наук
24.1.515.01 при ФГАНУ «ВНИМИ»
Всероссийский
научно-исследовательский институт
молочной промышленности
г. Москва ул. Люсиновская д. 35, корп. 7**

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук Новокшановой Аллы Львовны
на диссертационную работу Алкадур Мохаммеда на тему:
«Научное и практическое обоснование применения сухого обезжиренного молока
различных классов термообработки в производстве кисломолочных продуктов»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 4.3.3 Пищевые системы

Актуальность темы

Сухое молоко – один из ключевых ингредиентов молочной отрасли, обеспечивающий стабильность производства вне зависимости от сезонности, и позволяющий создавать разнообразные кисломолочные и специализированные продукты. Спектр применения сухого обезжиренного молока (СОМ) и сухого цельного молока в пищевой промышленности чрезвычайно широк: от восстановленных и сухих молочных продуктов до мясных, кондитерских и алкогольных изделий.

В отечественной практике сухое молоко классифицируют в соответствии со стандартом Республики Беларусь СТБ ISO 6735-2011, согласно которому его подразделяют на четыре класса термической обработки: низкотемпературный, умеренный, умеренно высокотемпературный и высокотемпературный. Однако отсутствует обязательная маркировка класса термообработки, а производители по ряду технических и технологических причин не готовы выпускать сухое молоко низкотемпературного класса. В связи с этим значительная доля такого молока поступает в Россию по импорту. В детском и специализированном питании, а также в категории продуктов инстантного приготовления применяют сухое молоко низкотемпературного класса термообработки. В связи с этим разработка технологии сухого молока низкотемпературного класса термообработки является актуальной задачей для страны.

В научной и производственной практике недостаточно полно систематизированы знания по хранению и применению СОМ различного класса термообработки, в том числе применительно к кисломолочным продуктам. Исследование влияния длительного хранения при разных температурных режимах на функционально-технологические свойства СОМ с различными классами термообработки, актуально для молочной промышленности.

Для всех кисломолочных продуктов консистенция и внешний вид – важные идентификационные показатели, нормируемые законодательством. В этой связи актуальной проблемой является научно обоснованное использование СОМ с учетом его класса термообработки в производстве кисломолочных продуктов.

Поиск эффективных решений для совершенствования технологии СОМ и целенаправленное применение показателя «класс термообработки» СОМ в молочной промышленности в целом остаются актуальной задачей.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

При определении цели и задач исследований соискателем был принят во внимание обширный научный опыт таких известных ученых в области технологии молочных консервов и кисломолочных продуктов, как Галстян А.Г., Гнездилова А.И., Евдокимов И.А., Емельянов С.А., Зобкова З.С., Липатов Н.Н., Петров А.Н. Радаева И.А., Тихомирова Н.А. и др. Анализ большого количества отечественных и зарубежных литературных источников свидетельствует о всесторонней проработке вопроса в области совершенствования технологии СОМ, а также расширения функциональных возможностей его использования в производстве кисломолочных продуктов с заданными свойствами.

На первом этапе работы проведен анализ данных лигатуры по качеству и технологии СОМ различных классов термообработки. В результате чего определены тепловые режимы для получения образца СОМ и исследовано влияние пастеризации на качества обезжиренного молока и СОМ. В результате установлен режим термической обработки, позволяющий получать СОМ низкотемпературного класса термообработки. Далее последовательно проведено изучение изменения функционально-технологических свойств СОМ различных классов термообработки в процессе хранения. Исследовано влияние класса термической обработки и условий хранения СОМ на структурно-механические свойства ферментированного сгустка из восстановленного молока.

Комплексный и структурированный подход, а также результаты научных исследований позволили диссертанту разработать и внедрить в промышленность Типовую технологическую инструкцию (ТТИ ГОСТ 33629-002) на производство СОМ низкотемпературного класса термообработки и Методические рекомендации (МР 00419785-088-2025) по применению СОМ различных классов термообработки в технологии йогурта и творога на производственной площадке предприятия молочной промышленности ООО «Новая Изида».

Автореферат и печатные работы Алкадур М. полностью отражают основные положения и содержание диссертационной работы. По теме диссертационной работы опубликовано 7 печатных работ, из которых 3 в журналах Перечня рецензируемых научных журналов ВАК РФ, 1 статья – в изданиях, индексируемых в международных базах научного цитирования Scopus и Web of Science.

Научные положения, представленные в диссертации, обоснованы и подтверждены экспериментальными данными, выводы отражают поставленные задачи и реализованную цель исследований.

Достоверность и новизна исследований, полученных результатов и выводов диссертации

Достоверность результатов, полученных при проведении исследований, определена количеством поставленных опытов, в которых использовались общепринятые стандартные физико-химические, структурно-механические и микробиологические методы и методики исследований. Научные исследования проведены на сертифицированном оборудовании, полученные экспериментальные данные обработаны с использованием методов математической статистики с использованием современных компьютерных программ не менее чем с трех-пятикратной повторностью проведения опытов; корреспондируется с данными, полученными экспериментальным путем автором и другими исследователями.

В диссертационной работе Алкадур М. получен ряд новых важных результатов, которые можно рассматривать как научную новизну. Так, установлены: закономерности изменения белкового профиля молока в результате термообработки, зависимости функционально-технологических свойств СОМ от класса термообработки и условий хранения. Доказано влияние класса термообработки СОМ на структурно-механические свойства ферментированных сгустков

В целом, представленные в работе научные положения обоснованы и подтверждены результатами экспериментальных исследований и производственных испытаний. Экспериментальные данные с достаточной степенью точности согласуются с общетеоретическими концепциями, принятыми в данной области исследований.

Анализ содержания работы

Диссертационная работа Алкадур М. построена по традиционной схеме и состоит из введения, обзора литературы, экспериментальной части, включающей описание организации работы, объектов и методов исследований, изложения результатов и их обсуждения, а также выводов, списка использованной литературы и приложений. Основные положения диссертационной работы изложены на 115 страницах, включают 28 таблиц, 22 рисунка и 3 приложения. Список литературы содержит 167 источников, из них 103 отечественных и 65 зарубежных. Диссертационная работа Алкадур М. выполнена в соответствии с требованиями ВАК РФ.

Во введении изложена актуальность диссертационной работы, цель и задачи исследования, научная новизна, практическая значимость, основные положения, выносимые на защиту, представлены степень достоверности, методология, публикационная активность, апробации и данные по структуре и объему диссертации.

В первой главе представлен анализ научно-технической литературы и производственной практики по теме диссертации. Показана важность и основные характеристики СОМ. Проведена общая классификация СОМ по классу термообработки и дана общая технология сухого обезжиренного молока распылительной сушки. Проанализировано влияние термообработки и условий хранения на свойства СОМ. Обоснована важность разработки СОМ низкотемпературного класса термообработки.

Во второй главе «Объекты и методы исследований» приведена организация работы, объекты исследований, методы, схема проведения исследований.

Объектами исследований являлись: сырое коровье молоко; обезжиренное молоко; сухое обезжиренное молоко различных классов термообработки; ферментированный сгусток, полученный по технологии йогурта и творога на основе выработанных образцов СОМ; сыворотка, полученная после центрифугирования ферментированного сгустка.

При проведении экспериментальной части использованы стандартные, общепринятые и оригинальные физико-химические, микробиологические, органолептические методы исследований; а также реологические методы.

Обработку полученных экспериментальных данных осуществляли с помощью пакета программ «Microsoft Office» по результатам 3-х повторностей.

В третьей, четвертой и пятой главах «Экспериментальная часть» изложены результаты экспериментальных исследований.

В третьей главе были приведены результаты исследования по влиянию режимов термизации в сочетании с пастеризацией и отдельно пастеризации на белковый профиль, микробиологические, физико-химические показатели обезжиренного молока и СОМ. Исследование показало, что тепловое воздействие на молоко при (72 ± 2) °С позволяет получить СОМ низкотемпературного класса термической обработки. Температура пастеризации выше (80 ± 2) °С значительно снижает содержание неденатурированных фракций α -лактоальбумина, β -лактоглобулина А, β -лактоглобулина В и бычьего сывороточного альбумина. Сочетание режима термизации молока $((63\pm 2)$ °С в течение 15 с, охлаждение до 10 °С и выдержка в течение 10 ч) и низкотемпературной пастеризации $((72\pm 2)$ °С с выдержкой 15 с) позволяет получить СОМ низкотемпературного класса, которое будет соответствовать требованиям ТР ТС 033/2013 и ГОСТ 33629-2015.

В четвертой главе представлены результаты исследования СОМ с разным классом термообработки в процессе хранения в течение 16 месяцев при трех температурных режимах: минус (18 ± 2) °С, (4 ± 2) °С и (22 ± 3) °С. Установлено, что функционально-технологические свойства СОМ (насыпная плотность, растворимость, термоустойчивость)

за период хранения изменились незначительно, а качество образцов оставалось в пределах нормативных требований. К концу 16 месяцев хранения во всех образцах при всех исследуемых температурных режимах зафиксировано снижение КМАФАнМ при отсутствии влияния данных факторов на количество спор аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.

В пятой главе изучали влияние класса термообработки и режима хранения СОМ на структурно-механические свойства (динамическая вязкость, влагоудерживающая способность, синерезис, предельное напряжение сдвига и прочность) ферментированного стустка. Сырьем для восстановленного молока служило СОМ четырех классов (низкий; умеренный; умеренно высокий и высокий) при разных режимах хранения в течении 16 месяцев. Стустки получали по технологии двух видов кисломолочных продуктов: йогурта и творога. Полученные данные, подтверждая ранее установленные тенденции влияния класса термообработки СОМ на качество конечного продукта, дают новые фактические свидетельства того, что в ферментированном стустке, полученном из восстановленного молока, прочность и динамическая вязкость повышаются пропорционально росту класса термической обработки СОМ. Установлено, что вне зависимости от класса термообработки СОМ режимы хранения при (4 ± 2) °С и минус (18 ± 2) °С приводят к менее выраженной динамике всех структурно-механических свойств ферментированного стустка по сравнению с режимом (22 ± 3) °С.

В шестой главе «Практическая часть» в результате экспериментальных исследований разработаны ТТИ по производству СОМ низкотемпературного класса термообработки и МР по применению СОМ различных классов термообработки в производстве кисломолочных продуктов. Рассчитана экономическая эффективность от внедрения данной технологии.

Таким образом, основные положения диссертации подтверждены результатами проведенных экспериментов и получили обоснование в тексте работы.

Практическая значимость диссертационной работы

Диссертация Алкадур М. имеет несомненную практическую значимость. На основании проведенных исследований разработана ТТИ ГОСТ 33629-002 на производство СОМ низкотемпературного класса термообработки и предложены дополнительные требования к сырью молока и режиму пастеризации. Разработаны МР 00419785-088-2025, регламентирующие использование СОМ различных классов термообработки в производстве кисломолочных продуктов. Проведена апробация разработанных ТТИ и МР на предприятии молочной промышленности ООО «Новая Изида». В Приложении представлены титульный лист разработанных документаций ТТИ ГОСТ 33629-002, МР 00419785-088-2025 и Акты апробации МР на предприятии молочной промышленности.

Апробация работы

Основные положения и результаты работы представлены и доложены на 3-х всероссийских и международных научно-практических конференциях.

По результатам работы опубликовано 7 работ, в том числе 3 из списка ВАК и 1 в журналах, входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования Web of Science и Scopus. Диссертация и автореферат соответствуют требованиям положения «О порядке присуждения ученых степеней».

Вопросы и замечания при анализе диссертации

В целом, впечатление от диссертационной работы Алкадур М. положительное, в то же время к рассматриваемой диссертационной работе можно высказать несколько незначительных замечаний и пожеланий.

1. Вопрос по технологической и экономической обоснованности решений

Насколько оправданы с технико-экономической точки зрения следующие производственные решения, влекущие за собой: ужесточение требований к качеству молока-сырья; введение дополнительной стадии термизации; последующая продолжительная выдержка молока; дополнительные затраты энергии на нагрев и охлаждение; общее увеличение продолжительности технологического цикла?

2. Вопросы по содержанию и интерпретации данных

2.1. Возможно ли использовать режимы тепловой обработки, представленные в табл. 3.1, для производства сухого цельного молока различных классов термообработки? Если да, то какие режимы соответствуют каждому классу (стр. 48)?

2.2. Отличие β -лактоглобулина А от β -лактоглобулина В. Поясните, в чем состоит принципиальное различие между генетическими вариантами β -лактоглобулина А и В (например, по аминокислотной последовательности, термостабильности, функциональным свойствам) и как это соотносится со сборным молоком, которое в работе служило объектом исследования?

2.3. На стр. 58 неясно, о каких именно фракциях β -лактоглобулина идет речь. Следует конкретизировать (например, нативные и денатурированные формы, мономеры/димеры, генетические варианты).

2.4. На стр. 76 не указано, каким методом определялась влагоудерживающая способность (центрифугирование, капиллярный метод, метод прессования и т.д.). Просьба привести название и краткое описание методики.

3. Замечания по оформлению и терминологии

3.1. На стр. 10 применено правило: «здесь и далее по тексту число и единицы измерения слитно: 10%». Согласно действующим стандартам (в т.ч. ГОСТ Р 8.417-2002), между числом и обозначением единицы измерения рекомендуется ставить пробел (10 %).

3.2. В работе использован ряд некорректных терминов. В таблице 1.3 (стр. 15) указан « δ -лактоглобулин», признанный устаревшим, а « α -лактоглобулин» должен быть заменен на « α -лактальбумин», также устаревшим в современной номенклатуре белков молока признан термин «протеозопептонная фракция», указанный на с. 25.

Отмеченные недостатки носят частный характер или являются пожеланиями и ни в коей мере не снижают общей положительной оценки диссертации.

Использованные в работе Алкадур М. современные методы исследований подтверждают высокий научно-методический уровень рассматриваемой диссертации. Результаты, полученные диссертантом, достоверны, сформулированные положения и выводы обоснованы. Данные, представленные в диссертации, неоднократно докладывались на представительных научных конференциях. Опубликованные печатные работы и автореферат правильно отражают содержание рассматриваемой диссертации.

Заключение

Таким образом, можно сделать заключение, что диссертация Алкадур Мохаммеда «Научное и практическое обоснование применения сухого обезжиренного молока различных классов термообработки в производстве кисломолочных продуктов», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение для области пищевых производств, касающейся обеспечения безопасности и качества продуктов питания, а именно разработке Типовой технологической инструкции на производство СОМ низкотемпературного класса

термообработки и МР по применению СОМ разных тепловых классов в производстве кисломолочных продуктов.

По актуальности, объему проведенных исследований, научно-методическому уровню, новизне и практической значимости полученных результатов настоящая работа полностью соответствует требованиям ВАК РФ п.9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 (в действующей редакции), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Алкадур Мохаммед заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 Пищевые системы.

Официальный оппонент

Доктор технических наук (05.18.15 Технология и товароведение пищевых продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания), доцент, ведущий научный сотрудник лаборатории пищевых биотехнологий и специализированных продуктов ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии»

«30» апреля 2026 г.  Новокшанова Алла Львовна


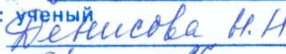
Сведения об организации

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности
пищи

Россия, 109240, г. Москва, Устьинский проезд, д. 2/14
Тел.: +7 (495) 698-53-71,
e-mail: novokshanova@ion.ru

Я, Новокшанова Алла Львовна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Алкадур Мохаммеда, и их дальнейшую обработку.

«30» апреля 2026 г.  Новокшанова Алла Львовна

Подпись руки 
ЗАВЕРЯЮ: ученый
секретарь 
" 30 " 04 2026 г.

