

В диссертационный совет 99.0.092.02  
на базе ФГАНУ «Всероссийский  
научно-исследовательский институт  
молочной промышленности»,  
ФГБОУ ВО «Российский  
биотехнологический университет  
(РОСБИОТЕХ)»  
125080, г. Москва, Волоколамское  
шоссе, д. 11, корп. А

## ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук, профессора Гнездиловой Анны Ивановны на диссертацию Рябовой Анастасии Евгеньевны «Хранимоустойчивость молочных консервов в квазиравновесных атипичных условиях», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по научной специальности

### 4.3.3 Пищевые системы

#### **Актуальность темы диссертационной работы**

Молочные консервы относятся к стратегическим продуктам питания за счет высокой пищевой ценности, длительных сроков хранения и меньших удельных логистических затрат по сравнению с неконцентрированными продуктами. Отмечу, что рекомендуемые сроки и условия хранения данной группы продуктов были установлены еще в 70-80х годах прошлого века и фактически не претерпели изменений. При этом за прошедшие десятилетия улучшилось качество молочного сырья за счет значительного повышения требований, усовершенствованы технологии получения продукции и их аппаратурное оформление, таким образом все вышеперечисленное предопределяет повышение изначально заложенного резерва хранимоустойчивости молочных консервов. Более того, рекомендуемые в нормативной документации условия хранения не способствуют повышению конкурентоспособности отечественных производителей по сравнению с аналогичной импортной продукцией. В тоже время, учитывая географические особенности нашей страны, в частности наличия больших территорий с вечной мерзлотой, арктического пояса с одной стороны и достаточно теплых регионов, с другой, любые здравые расширения условий хранения должны приветствоваться и решаться на государственном уровне. Данные исследования особенно актуальны с учетом политики государства, направленной на обеспечение населения качественными продуктами питания, в том числе в удаленных регионах, в которых не развита переработка молока.

Отдельно следует отметить, что исследования, направленные на расширение температурных режимов хранения продукта, позволяют получить новые знания о процессах деградации биополимеров в зависимости от влажности и температурных особенностей системы. Данные процессы условно универсальны для всего перерабатываемого пищевого сырья, и соответственно могут быть применены в различных отраслях пищевой промышленности.

Таким образом, тема представленной к оппонированию диссертации актуальна, так как посвящена исследованию хранимоустойчивости молочных консервов как при

положительных, так и отрицательных температурах, обладает перспективным научно-исследовательским потенциалом и имеет выраженное народно-хозяйственное назначение.

#### **Научная новизна исследования**

В работе сформулирована, теоретически и экспериментально обоснована эффективная концепция расширения температурных диапазонов хранения промышленных форм молочных консервов во всем диапазоне влажности.

Предложены модели теплообменных процессов и методологические принципы фиксации фазовых переходов, алгоритмы трансфера полученных данных в промышленность.

Выявлены закономерности изменения нормируемых и интегральных показателей сухих и сгущенных молочных консервов в процессе хранения в зависимости от температурных условий окружающей среды, а также определены рациональные временные циклы.

Установлены изменения качественных характеристик сухих продуктов в процессе самопрессования при хранении и транспортировании.

В работе впервые приведены данные о фазовых переходах влаги в сгущенных молочных консервах в процессе охлаждения и замораживания и разработан алгоритм оценки влияния колебания температур промышленных условий хранения на срок годности сухих молочных консервов.

#### **Теоретическая и практическая значимость работы**

Автором развиты комплекс знаний и методологические подходы к определению допустимых сроков хранения сухих и сгущенных молочных консервов в зависимости от состава продукта, условий окружающей среды и формы упаковки.

Современные теоретические положения теплообменных процессов, примененные автором к молочным консервам, легли в основу разработанного программного обеспечения.

Логичным завершением работы являются разработанная типовая технологическая инструкция к ГОСТ 34254-001 «Консервы молочные. Молоко сгущенное стерилизованное», а также изменения в существующие типовые технологические инструкции к ГОСТ 33629-001 «Консервы молочные. Молоко сухое» и ГОСТ 31688-001 «Консервы молочные. Молоко и сливки сгущенные с сахаром».

Разработанная техническая документация внедрена на предприятиях молочной промышленности, научные положения и материалы исследований используются в образовательном процессе при обучении бакалавров и специалистов отрасли.

**Обоснованность и достоверность научных положений и выводов** подтверждена всесторонним анализом научной литературы в области хранимостойчивости молочных консервов. Использование современных стандартизованных и усовершенствованных методов исследования, в том числе статистический анализ данных, позволяет считать научные положения и выводы, сформулированные в диссертации, логичными, обоснованными и достоверными.

Практические рекомендации внедрены на предприятия молочно-консервной отрасли и успешно ими используются при хранении продуктов.

Результаты исследований доложены и обсуждены на научных конференциях различного уровня. По материалам работы опубликовано 44 печатные работы, в том числе 28 в рецензируемых научных периодических изданиях.

### **Краткая характеристика основного содержания диссертации.**

Диссертация Рябовой Анастасии Евгеньевны является законченным исследованием, направленным на решение актуальной народно-хозяйственной задачи – расширение традиционных условий хранения пищевой продукции. Вся работа имеет выраженный методологический подход с множеством современных решений, обеспечивающих определение базовой задачи – выявление фактической хранимоустойчивости молочных консервов в расширенном диапазоне температур.

Диссертационная работа состоит из введения, 7 глав, основных результатов и выводов, 5 приложений. Работа изложена на 227 страницах печатного текста, включает 38 таблиц, 126 рисунков, 322 литературных источника.

Введение содержит актуальность темы исследования, цель и задачи, научную новизну, теоретическую и практическую значимости. Приводятся выносимые на защиту положения.

В первой главе отражены результаты анализа отечественной и зарубежной литературы по проблеме исследований: проведены анализ рынка молочных консервов и их классификации; приведены принципы консервирования и процессы, протекающие в продуктах, связанные с потерей качества молочных консервов; проанализированы принципы продления сроков годности продуктов, методологии оценки качества и безопасности молочных продуктов и формы связи влаги в них. Глубокий анализ научной литературы позволил автору оценить актуальность темы исследований, поставить цель и определить пути решения проблемы.

Во второй главе представлены последовательность научных исследований и их методология, объекты исследований. В работе использованы стандартизованные, а также оригинальные методы исследований, к которым можно отнести дифференциальную сканирующую калориметрию, метод лазерной дифракции для определения гранулометрического состава сыпучих продуктов, метод лежачей капли, эффективность гомогенизации, устойчивость жировой фазы и. др. Комплекс используемых методов не чрезмерен, обоснован и может быть воспроизведен другими учеными.

Приведено описание двух экспериментальных стендов, задействованных в работе. Подробно описаны процесс подготовки образцов и закладки на хранение.

В третьей главе приведены теоретические исследования термодинамических процессов в молочных консервах при охлаждении, замораживании и нагреве продуктов, которые послужили базой для разработки прикладной модели с применением критериев подобия. Теоретические исследования подтверждены результатами практических исследований. Помимо этого, в главе показано, что на качество сухого цельного молока не повлияли низкотемпературное хранение в течение 40 суток и колебания температур хранения. Построенная диаграмма фазовой системы «сухие вещества сгущенного молока с сахаром – вода» позволяет определить температурные диапазоны кристаллизации и стеклования влаги в продуктах. Описано влияние нескольких циклов замораживания на качество моделей-аналогов сгущенного молока с различной концентрацией сухих веществ.

Все вышеперечисленные результаты исследований обосновали дальнейшее проведение исследований промышленных образцов молочных консервов.

В четвертой главе смоделировано хранение сухого молока на деревянных поддонах в течение продолжительного периода времени при различных температурных условиях. Показано, что изменение физико-химических, функционально-технологических, микробиологических и органолептических показателей зависело от продолжительности хранения и температуры окружающей среды. При этом автор отмечает значительно более высокую выявленную хранимоустойчивость сухих молочных консервов по сравнению с ранее установленной. Также в главе приведен алгоритм оценки оптимальных условий хранения сухого молока.

В пятой главе приведены результаты исследований хранимоустойчивости цельного сгущенного молока с сахаром в процессе хранения в расширенном диапазоне температур. Проведенные физико-химические, микробиологические и органолептические исследования позволили автору установить зависимости между моментами возникновения порчи и температурными условиями окружающей среды. На основе полученных результатов смоделировано влияние колебания температур на допустимую длительность хранения сгущенных молочных консервов с сахаром.

В шестой главе показаны экспериментальные данные по хранению сгущенного стерилизованного молока. Автор отмечает, что многократное замораживание-размораживание крайне негативно сказывается на качестве продукта. Таким образом показано, что в отличие от других молочных консервов сгущенное стерилизованное молоко не рекомендуется подвергать сильным перепадам температур с переходом ниже нулевого значения. Результаты исследования длительного хранения сгущенных консервов выявили существенный резерв хранимоустойчивости, заложенный в современные технологии получения продукта.

Седьмая глава является логичным завершением работы, в которой получил реализацию заложенный резерв хранимоустойчивости молочных консервов при различных температурных режимах. Приведены выдержки из разработанных ТТИ, относительно новых рекомендуемых сроков хранения, превышающих ранее рекомендованные в два и более раза.

Основные результаты и выводы аргументированы и обоснованы, подтверждены достоверными результатами статистической обработки, соответствуют цели исследования и полностью коррелируют с поставленными задачами.

Автор приводит словарь терминов, включающий специфические понятия. Список литературы включает в себя работы отечественных и иностранных авторов, тем самым демонстрируя объем проанализированной литературы.

Автореферат и опубликованные работы в полной мере отражают основное содержание диссертации, характеризуют результаты проведенных исследований.

Содержание диссертации соответствует научной специальности 4.3.3 Пищевые системы (технические науки).

**К работе имеется ряд замечаний и пожеланий:**

В качестве математической модели в работе предложено дифференциальное уравнение нестационарной теплопроводности. Уточните начальные и граничные условия.

Циклическое изменение температуры приводит к значительной кристаллизации влаги. А

3. Следует дать пояснения относительно некоторых допущений при моделировании теплопереноса в прототипах от штучной до групповой упаковки в части сопоставимости теоретических результатов с производственными условиями (форма упаковки, условия) и возможности переноса данных моделей на другие пищевые консервы.

Чем автор объясняет отсутствие или не выраженность фазового перехода при определенных концентрациях сахарных растворов и моделей-аналогов сгущенного молока с сахаром?

5. В исследованиях, описанных в главах 4-6, основной акцент направлен на определение изменений различных показателей молочных консервов при хранении, однако процессы окисления жира не рассматривались. Чем обоснован данный факт?

При исследовании фазовых переходов в сгущенном молоке с сахаром (п. 3.2.2 содержания работы) описаны процессы стеклования и кристаллизации продукта. Однако не указано, какой процесс в меньшей степени деформирует биологическую матрицу продукта.

Указанные замечания не снижают значимость полученных результатов и не влияют на общую положительную оценку диссертационного исследования. Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой решается задача научного раскрытия потенциала хранимоустойчивости стратегически важных продуктов – молочных консервов, что вносит значительный вклад в развитие страны.

Таким образом, диссертационная работа по содержанию и оформлению соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, изложенным в п.п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор, Рябова Анастасия Евгеньевна, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 4.3.3 Пищевые системы.


Официальный оппонент:

доктор технических наук по специальности 05.18.04 - Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств, профессор, профессор кафедры технологического оборудования федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина»

Почтовый адрес: д. 2, ул. Шмидта, с. Молочное, г. Вологда, Вологодская обл., 160555

телефон 817-2-525-730

e-mail: academy@molochnoe.ru

 Гнездилова Анна Ивановна

Я, Гнездилова Анна Ивановна, даю согласие на включение своих персональных данных, содержащихся в настоящем отзыве, в документы, связанные с защитой диссертации Рябовой Анастасии Евгеньевны, и их дальнейшую обработку.

Подпись руки

А.И. Гнездиловой заверяю:  
Секретарь Ученого Совета  
Вологодской ГМХА

к. с.-х.н., доцент

« 29 » 04

2024 г



Кулакова Татьяна Сергеевна