

ОТЗЫВ

официального оппонента члена-корреспондента РАН, доктора технических наук, профессора Евдокимова Ивана Алексеевича на диссертацию Рябовой Анастасии Евгеньевны на тему «Хранимоустойчивость молочных консервов в квазиравновесных атипичных условиях», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 4.3.3 Пищевые системы

Актуальность темы диссертации

В последние годы в нашей стране повышенное внимание уделяется реализации «Стратегии научно-технологического развития РФ» и «Стратегии национальной безопасности РФ», в части мер по обеспечению продовольственной безопасности, которые изложены в Указах Президента РФ. Наряду с этим подготовлены ряд Федеральных законов и Постановлений Правительства РФ, в которых нашли отражение вопросы качества и безопасности пищевых продуктов, сохранение здоровья нации, охраны окружающей среды. Среди актуальных задач рассматривается снабжение удаленных регионов, Крайнего Севера и арктических территорий, которые характеризуются значительными перепадами температур, длительными периодами холода, большими расстояниями, малой плотностью населения. В этом случае, актуальными являются сроки годности консервированной продукции, условия хранения и транспортировки при изменяющихся внешних факторах, которые зачастую принципиально отличаются от принятых традиционных типовых схем. Соответственно, хранимоустойчивость и, как следствие, сроки годности молочных консервов для зоны вечной мерзлоты до настоящего времени не имеют научного обоснования. Проведение таких исследований могут способствовать использованию естественных природных условий морозильного хранения, что опосредованно приведет к повышению конкурентоспособности отечественных молочных консервов на внешнем и внутреннем рынках.

За последние десятилетия принципиально изменились требования к сырью, в классические технологии интегрировано новое аппаратурно-процессовое оформление, проведена масштабная реконструкция, что предопределило генерацию дополнительных резервов в сроках и условиях хранения молочных консервов. На основании вышесказанного диссертационная работа Рябовой А.Е. является актуальной и решает одну из серьезных проблем молочноконсервной отрасли.

Степень обоснованности, достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе соискателя, подтверждается большим объемом согласованных данных теоретических и экспериментальных исследований, полученных с использованием современных аналитических методов.

Научные положения базируются на общепризнанных структурно-системных принципах и подходах, достижениях фундаментальной и прикладной науки в области пищевых продуктов, в частности молочных консервов.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе, подтверждается использованием аттестованных средств измерений, сертифицированного оборудования и приборов. Для обработки результатов экспериментов использовались общепринятые статистические методы, математические и аналитические пакеты прикладных программ MS Excel, StatGraphics, Wolfram Mathematica, MatCad, CurveExpert, MatLab и др.

Основные положения диссертации прошли обсуждение и апробацию на научных конференциях, форумах и симпозиумах, опубликованы в сборниках научных трудов и в периодических научных изданиях. Докторант Рябова А.Е. многократно выступала на научных конференциях и чтениях, где было получено одобрение со стороны научного сообщества.

По результатам диссертационного исследования опубликовано 44 печатные работы, в том числе: 1 монография, 7 статей в журналах, индексируемых в международных базах цитирования Web of Science и Scopus, 15 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 16 статей в журналах и материалах конференций, индексируемых РИНЦ, получено 5 свидетельств РФ о государственной регистрации программ для ЭВМ. Официально опубликованные материалы позволяют судить о достаточной информированности научного сообщества о проведенном исследовании.

Научные положения и рекомендации успешно внедрены на предприятиях пищевой промышленности и в учебный процесс (РОСБИОТЕХ), что подтверждено соответствующими актами.

Диссертационные исследования и публикации Рябовой А.Е. обладают научной новизной и значимостью. Автором разработана научная концепция расширения температурной области хранения сухих и сгущенных молочных

консервов. Соискателем предложена модель теплообменных процессов, происходящих в молочных консервах в процессе охлаждения и нагрева и алгоритм оценки влияния колебания температур в условиях промышленного хранения сухого молока. Рябовой А.Е. предложены новые температурные программы дифференциальной сканирующей калориметрии для определения фазовых переходов влаги в сгущенных молочных консервах с сахаром. Были установлены закономерности фазовых переходов влаги, изменения качественных характеристик сгущенных молочных консервов в процессе хранения в квазиравновесных атипичных условиях, а также самопрессование сухого молока при хранении.

Теоретическая значимость диссертационного исследования заключается в том, что доказаны положения, вносящие вклад в расширение представлений о хранимоустойчивости молочных консервов в зависимости от состава продукта, условий окружающей среды и формы упаковки. Применительно к проблематике диссертационного исследования результативно использован комплекс принятых методов исследования и обработки результатов. Автором изучены физико-химические, функционально-технологические, микробиологические и органолептические показатели молочных консервов в процессе длительного хранения при различных температурах.

Практическая значимость работы заключается в использовании полученных результатов в реальном секторе экономики для увеличения сроков годности молочных консервов и расширения их условий хранения за счет широкого внедрения разработанного пакета технической документации.

Представленные результаты могут быть использованы молочноконсервными предприятиями для повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции в сравнении с импортными аналогами.

Оценка содержания диссертации и ее завершенности

Диссертационная работа Рябовой А.Е. включает в себя введение, литературный обзор, методологию исследований, результаты исследований и их анализ, выводы. Работа изложена на 227 страницах печатного текста, включает 38 таблиц, 126 рисунков, 322 литературных источника.

Во введении автором обоснована актуальность, научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы. Сформулированы цель и задачи исследования.

В главе 1 представлен литературный обзор, включающий в себя критический анализ отечественной и зарубежной научной литературы, а также техническую документацию в области существующих технологий

производства молочных консервов, их классификации и методов оценки качества и безопасности. Автором систематизированы научные данные о специфических реакциях потери качества и о принципах продления сроков годности как молочных консервов, так и пищевых продуктов в целом. Рассмотрены формы связи влаги и приведены классические представления о процессах замораживания и оттаивания.

В главе 2, в методологической части, дана информация об объектах и методах исследования, представлена схема экспериментальных работ. Детально описаны экспериментальные стенды, сложные инструментальные методы исследований, такие как: изменение удельной изобарной теплоемкости и энтальпии фазовых переходов на дифференциальном сканирующем калориметре DSC 204 F1 Phoenix (Netzsch, Германия) в температурном диапазоне от 40 до -115 °С; определение гранулометрического состава образцов сухого молока методом лазерной дифракции на анализаторе размера частиц LS 13 320 XR (Beckman Coulter, США) с модулем Dry Powder System; измерение краевого угла смачивания методом лежащей капли на анализаторе формы капли DSA25 (Krüss, Hamburg) и др. Подробно указаны алгоритмы моделирования температурно-временных параметров исследуемых систем.

В экспериментальных главах 3-6 приведены результаты теоретических и экспериментальных исследований молочных консервов в неравновесных термодинамических условиях. Экспериментальная часть исследований основана на гипотезе о наличии резервов хранимоустойчивости традиционных молочных консервов в температурно-временном континууме в связи с глобальными положительными изменениями в технологиях, в том числе повышенным требованиям к сырью. Подтверждением правильности выдвинутой гипотезы служит обширный массив данных, полученный и проанализированный автором. Проведены исследования длительного хранения сухих и сгущенных молочных консервов при различных температурах. С помощью созданного экспериментального стенда автором приближены условия хранения сухого молока к реальным – смоделирована весовая составляющая хранения. Помимо нормируемых технической документацией показателей, введены дополнительные критерии оценки изменения качества в зависимости от типа продукта. Спрогнозировано влияние колебания температур хранения на сохранность молочных консервов. Таким образом, полученные Рябовой А.Е. результаты исследований доказали имеющийся значительный резерв в хранимоустойчивости молочных консервов.

Результатом теоретических исследований теплофизических характеристик стали полученные температурные поля при охлаждении и

нагревании молочных консервов в зависимости от вида и типа упаковки, времени и температуры окружающей среды.

Применение теплофизических методов исследования позволило установить температуры замораживания и стеклования, энтальпии плавления влаги и ее количество, способное замерзнуть в сгущенном молоке с сахаром, а также закономерности изменений указанных характеристик в зависимости от состава продукта и скорости изменения температуры окружающей среды.

Автором аргументировано доказано негативное влияние замораживания на качество сгущенного стерилизованного молока более одного раза.

В тексте диссертационной работы также представлен подробный алгоритм подбора оптимальных условий хранения сухого молока в зависимости от температуры хранения и расположения мешка на палете. Предложенный подход возможно применять и для иных порошкообразных продуктов с длительным сроком годности.

В заключительных главах 7-8 осуществлена реализация результатов исследования в промышленные технологии. Завершением работы является внесение изменений в существующие типовые технологические инструкции на сухое и сгущенное с сахаром молоко в части рекомендуемых сроков и условий хранения и разработка новой типовой технологической инструкции на сгущенное стерилизованное молоко.

Диссертационная работа Рябовой А.Е. завершается **заключением**, в котором, в целом, отражены результаты экспериментальных исследований, выполненных автором и приведенных в диссертации. Сформулированные выводы соответствуют цели и задачам, поставленным в диссертации, и логически вытекают из результатов проведенных исследований.

Основные научные результаты по теме диссертационного исследования опубликованы в рецензируемых научных изданиях, которые входят в перечень ВАК РФ, что позволяет сделать вывод о полноте, завершенности и публичной апробации работы. Представленные экспериментальные и теоретические материалы имеют доверительную степень обоснованности выдвинутых соискателем положений, выводов и рекомендаций. В диссертационной работе отсутствуют заимствования материала без ссылки на первоисточник.

Работа обладает внутренним единством и соответствует паспорту научной специальности 4.3.3 «Пищевые системы» (технические науки).

Автореферат полностью отражает содержание и основные результаты исследований, изложенные в диссертационной работе, дополнительно включает список публикаций соискателя.

Замечания

По результатам анализа диссертационной работы, в порядке дискуссии, имеются вопросы, замечания, пожелания:

1. Неудачное использование аббревиатуры В2В и В2С на английском языке (с.3, автореферата).
2. Введение аббревиатуры ДСК (с.5) и СГЦ (с.20) должно быть вначале с пояснениями.
3. В чем различия в формулировках – хранимоустойчивость и хранимоспособность. Что является критериями хранимоустойчивости? Почему хранимоустойчивость не входит в положения, выносимые на защиту?
4. Что соискатель понимает под «...низкими отрицательными температурами...» (с.5, с.20 автореферата)?
5. Непонятно, (с.17 автореферата, первый абзац) - это положительные температуры (10 ± 1) и (20 ± 1)?
6. Поясните, на каких теоретических и экспериментальных данных были сформированы идентификационные критерии качества молочных консервов при анализе сроков годности?
7. Чем обоснованы крайние значения температур хранения различных консервов? Что явилось основой их выбора?
8. Насколько актуально исследование заморозки моделей-аналогов стерилизованного молока (с. 24 автореферата) и какие реальные процессы симулировались?
9. Чем объяснить скачки роста и падения КМАФАнМ (с.17, рис.13)? Как поведет себя система после 41 суток? Ведь плато на графике не наблюдается.
10. Некорректно называть критериями технологические параметры или физические показатели (с.19, таблица 2).
11. Выводы слишком размыты на 4,5 стр. (с.38-42 автореферата). И какой же это вывод на 1,5 стр. (п.6) ?!

Представленные замечания не снижают ценности проведенного Рябовой А.Е. диссертационного исследования, которое подготовлено на высоком научном и техническом уровне.

Заключение

Диссертационная работа Рябовой А.Е. на тему «Хранимоустойчивость молочных консервов в квазиравновесных атипичных условиях» является полностью завершенной научно-квалификационной работой, в которой разработаны теоретические положения и реализованы инновационные технологии в области хранимоустойчивости молочных консервов.

В целом, диссертационная работа по актуальности, объему проведенных исследований, методическому уровню, научной новизне и практической значимости соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, изложенным в п.п. 9-14 Положения ВАК РФ о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года №842 (в редакции 01.10.2018), 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, член-корреспондент РАН,
профессор, заведующий базовой кафедрой
технологии молока и молочных продуктов
ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский
федеральный университет»

Евдокимов Иван Алексеевич

355017, г. Ставрополь, ул. Пушкина, 1

Телефон: (8652) 95-68-08

e-mail: ievdokimov@ncfu.ru

ПОДПИСЬ
УДОСТОВЕРЯЮ
начальник Управления
делами СКФУ

Качева А. В.

18.09.2022