

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Тягушевой Анны Анатольевны, выполненную на тему: «Разработка технологии сушеных кабачков с применением физических методов воздействия» для соискания ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы.

Приоритетным направлением в продовольственной безопасности Российской Федерации является внедрение инновационных решений для снижения потерь сельскохозяйственной продукции и обеспечения населения качественными отечественными продуктами питания. Многие высокоурожайные культуры с ценными диетическими свойствами занимают важное место в агропромышленном комплексе. Однако, несмотря на высокий потенциал культур, в том числе кабачка, часть урожая теряется при транспортировании и хранении из-за ограниченного срока хранения.

В связи с этим, разработка комплексной технологии переработки кабачков, включающей предварительную обработку электромагнитными полями крайне низких частот и последующую сушку, представляет актуальность для улучшения качества конечного продукта.

Тягушевой А.А. разработаны технологии производства сушеных кабачков и исследование потребительских свойств готового продукта, проведена производственная апробация данной технологии и дана оценка экономической эффективности.

Впервые методом кластерного анализа обоснован способ производства сушеных кабачков, который включает предварительную обработку сырья электромагнитными полями крайне низкой частоты (ЭМП КНЧ) и инфракрасную сушку, обеспечивающий достаточно продолжительный срок хранения и сохранение витамина С на уровне 70-75 %.

Установлено, что применение инфракрасной сушки является энергоэффективным методом в сравнении с конвективной сушкой, исключая необходимость сложного двухэтапного режима, поскольку позволяет

сократить время процесса сушки на 25-30 %, в зависимости от формы нарезки кабачков и высокие органолептические показатели готового продукта.

Соискателем разработан комплект технической документации: технические условия на кабачки сушеные и технологическая инструкция по производству сушеных кабачков.

Оценивая работу в целом, считаю, что полученный экспериментальный материал заслуживает внимание, имеет теоретическое и практическое значение.

На основании выше изложенного, считаю, что диссертационная работа, выполненная на тему: «Разработка технологии сушеных кабачков с применением физических методов воздействия» может быть допущена к защите, а ее автор Тягущева Анна Анатольевна заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы.

Кандидат с.-х. наук, доцент кафедры
садоводства и переработки
растительного сырья
им.профессора Н.М. Куренного,
доцент

09.09.2025г

3/- Есаулко Наталия Александровна

ФГБОУ ВО Ставропольский
государственный аграрный университет,
355017, г.Ставрополь, пер.Зоотехнический, 12
+7-928-638-83-13
Esaulko70@mail.ru

Согласован ознакомлена
01.10.25г

Подпись Есаулко НА
Удостоверяю: начальник общего отдела
ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ
«09»



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Тягушевой Анны Анатольевны** на тему «Разработка технологии сушеных кабачков с применением физических методов воздействия», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 – Пищевые системы

Разработка технологии сушеных кабачков с применением предварительной обработки электромагнитными полями крайне низких частот и последующей инфракрасной сушки, обеспечивающей высокие потребительские свойства и биологическую ценность получаемой продукции, являющаяся целью рассматриваемой диссертационной работы, представляет собой актуальное и практически значимое направление для теории и практики консервной отрасли.

Научная новизна исследований состоит в установлении положительного влияния применения электромагнитных полей крайне низких частот в качестве метода предварительной обработки кабачков свежих с целью продления сроков хранения, а также получения после последующей инфракрасной сушки продукции с повышенной биологической ценностью, подтвержденной высоким уровнем сохранения исходного уровня витамина С.

Получены новые данные о влиянии технологических параметров выбранных физических воздействий и способов подготовки сырья (формы нарезки, температуры и метода сушки) на органолептические и физико-химические показатели качества сушеных кабачков.

Научные положения, обоснованные полученными данными, послужили теоретической базой для разработки усовершенствованной технологии производства сушеных кабачков.

К достоинству работы следует отнести, что впервые предложено решение задачи продления сроков хранения сочной растительной продукции, традиционно хранящейся ограниченный период времени, а также успешное использование соискателем метода кластерного анализа рассматриваемых процессов подготовки и сушки продукции.

Результаты исследования и выводы, сформулированные в диссертационной работе, обоснованы значительным объемом теоретических, а также экспериментальных исследований, проведенных в лабораторных и опытно-промышленных условиях, подтверждены патентом РФ на изобретение и свидетельствами на программы для ЭВМ, публикациями в рецензируемых изданиях по перечню ВАК.

Практическая значимость подтверждается апробацией разработанных технологических режимов производства сушеных кабачков в условиях ОПХ «Центральное», а также принятием разработанных технологических решений к внедрению на указанном предприятии.

Разработана техническая документация на кабачки сушеные (ТУ 10.39.13-091-17021101-2025) и технологическая инструкция по производству кабачков сушеных (ТИ 10.39.13-091-17021101-2025).

Автореферат написан хорошим техническим и литературным языком и в достаточной степени отражает результаты исследований и публикации автора.

В целом выполнена очень интересная и актуальная исследовательская работа, имеющая большое практическое значение. Ознакомление с авторефератом диссертации дает основание считать, что работа соответствует требованиям ВАК предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Тягушева Анна Анатольевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 – Пищевые системы.

Профессор кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина»,
д-р. техн. наук, доцент, тел.: 8 (961)593-86-01
e-mail: sherbakova.1965@inbox.ru
г. Краснодар, ул. Калинина, 13

Е.В. Щербакова

10.10.2025 г.

С отзывом ознакомлена
15.10.25 г.



Подпись
ЗАВЕД. КАДР.
ЗАМ. НАЧ. КАДР.
КАДРОВ О.А.



ОТЗЫВ

на автореферат кандидатской диссертации Тягушевой Анны Анатольевны на тему «Разработка технологии сушёных кабачков с применением физических методов воздействия» по специальности 4.3.3 «Пищевые системы»

Рациональное использование биоресурсов является одним из важнейших путей обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации. В условиях, когда потери произведённой сельскохозяйственной продукции в процессе последующего хранения достигают по отдельным видам до 40 %, разработка технологических подходов для увеличения хранимоустойчивости пищевых систем с максимальным сохранением пищевого биопотенциала является актуальнейшим направлением развития пищевой и сельскохозяйственной науки. В работе Тягушевой А.А. рассматриваются вопросы повышения хранимоустойчивости кабачков посредством предварительной обработки в поле электромагнитного излучения крайне низких частот и комбинации её с последующей обработкой сушкой с целью обеспечения увеличения сроков хранения при сохранении качества и высоких потребительских свойств.

В результате проведённых исследований автором осуществлён подбор сортов и гибридов кабачков, оптимальных для последующего хранения обоснована, показано положительное влияние применения предварительной обработки свежих плодов электромагнитными полями крайне низких частот на увеличение сроков хранения, установлены эмпирические закономерности эффекта сочетания формы нарезки кабачков и способы их сушки на продолжительность тепломассообменного процесса, степень деструкции нативного витамина С и органолептические показатели. Также автором обоснована эффективность сочетания обработки электромагнитными полями крайне низких частот и последующей сушки, позволяющего как пролонгировать сроки хранения, так и относительно стабилизировать целевые показатели качества конечного продукта. В результате Тягушевой А.А. удалось получить синергический эффект введения в технологию обработки кабачков метода нетрадиционного физического воздействия – обработки электромагнитными полями, – несмотря на то, что фундаментальная основа процесса до сих пор ещё не до конца ясна.

Достоверность проведённых автором исследований обеспечивается применением современных методов исследований и приборной базы, а также математической обработкой экспериментальных данных.

Подтверждением новизны проведённых исследований является получение патента РФ на изобретение № 2791549 «Способ хранения кабачков свежих» и двух свидетельств о регистрации программ для ЭВМ №№ 2022619691 и 2022668147.

Практическая значимость работы подтверждается разработанными технологическими режимами предварительной обработки кабачков электромагнитными полями крайне низких частот и инфракрасной сушки в зависимости от сортовой принадлежности и формы нарезки; разработанным комплектом документов по стандартизации, включающем ТУ 10.39.13-091-17021101-2025 и ТИ 10.39.13-091-17021101-2025; опытно – промышленной апробацией в условиях ОПХ «Центральное» (Краснодарский

край) и принятием разработанных технологических решений к внедрению технологий; публикацией результатов исследований в виде 15 научных работ, в том числе – 7 научных статей в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки РФ, 4 статей в других изданиях и в материалах конференций, 1 учебном пособии.

На основании анализа материалов, изложенных в автореферате, считаю, что представленная диссертационная работа является актуальной и завершённой, обладает несомненной научной новизной и практической значимостью и отвечает требованиям пп. 9-14 «Положения о присуждении учёных степеней», утверждённого Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. (с изменениями и дополнениями), предъявляемым ВАК Министерства науки и высшего образования Российской Федерации к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, а её автор Тягущева Анна Анатольевна, заслуживает присвоения учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 «Пищевые системы».

Доктор технических наук
по специальностям 4.3.5 «Биотехнология
продуктов питания и биологически
активных веществ» и 4.3.3 «Пищевые
системы», доцент, зав. лабораторией
технологии биотрансформации и
консервирования
ФГАНУ «Всероссийский научно-
исследовательский институт
молочной промышленности»

С отзывом ознакомлена
13.10.25 г. 



Кондратенко Владимир
Владимирович

01.10.2025 г.

Федеральное государственное автономное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности»

115093, г. Москва, ул. Люсиновская, д. 35, корп. 7

Телефон: +7 (916) 32-86-103; e-mail: v_kondratenko@vnimi.org

Я, Кондратенко Владимир Владимирович, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Тягушевой Анна Анатольевны, и их дальнейшую обработку


Подпись руки Кондратенко В.В. удостоверено.
Потомкин Игорь Александрович, Маркина М.В.
01.10.2025



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тягушевой Анны Анатольевны на тему:
«Разработка технологии сушеных кабачков с применением физических методов воздействия», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 Пищевые системы

Рассматриваемое исследование посвящено решению важной народнохозяйственной задачи – снижению значительных потерь высокоурожайной и ценной овощной культуры (кабачков) на этапах хранения и переработки и разработке на этой основе нового, качественного продукта питания.

Актуальность темы не вызывает сомнений и убедительно обоснована автором. Проблема, затронутая в исследовании, полностью соответствует положениям Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации. Сезонность производства кабачков и их ограниченная лежкость (10-15 суток) при потерях урожая до 40 % диктуют необходимость в поиске эффективных способов консервации, среди которых сушка является одним из наиболее перспективных.

Научная новизна работы. К ключевым новым результатам можно отнести:

- научное обоснование и экспериментальное подтверждение эффективности применения электромагнитных полей крайне низких частот (ЭМП КНЧ) в качестве предобработки для продления срока хранения свежих кабачков на 5 суток;
- впервые установленные закономерности влияния количества связанной влаги, формы нарезки и метода сушки на продолжительность процесса и сохранность витамина С для конкретных сортов и гибридов кабачков («Барбаро», «Золотой телец»);
- впервые проведенный кластерный анализ, который позволил научно обосновать оптимальный способ производства, сочетающий предобработку ЭМП КНЧ и инфракрасную сушку, обеспечивающий максимальное сохранение качества продукта.

Теоретическая и практическая значимость исследования высока. Разработаны и оптимизированы конкретные технологические режимы; определены оптимальные формы нарезки (кружки 5 мм и кубики 10 мм), обеспечивающие баланс между скоростью сушки и качеством продукта.

Важным практическим результатом является разработка комплекта технической документации (ТУ и ТИ), что позволяет немедленно внедрять технологию на предприятиях. Производственная апробация в условиях ОПХ «Центральное» и рассчитанный экономический эффект (40 350 руб. на 1 тонну продукции) доказывают жизнеспособность и рентабельность разработанных решений.

Степень обоснованности научных положений и достоверности результатов не вызывает нареканий. Работа выполнена с соблюдением требований ГОСТов и классических методик. Значительный объем экспериментальных данных, их повторяемость, математическая обработка с применением современных программных средств, а также успешная апробация в промышленных условиях служат надежным основанием для выводов и рекомендаций автора.

Соответствие содержания диссертации и автореферата. Автореферат полно и объективно отражает основное содержание диссертационной работы, ее структуру и полученные результаты.

Апробация работы и публикации соответствуют требованиям ВАК. По теме диссертации опубликовано 15 научных работ, в том числе 7 статей в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК, что свидетельствует о признании научного вклада автора. Наличие патента и свидетельств на программы для ЭВМ подчеркивает инновационный и прикладной характер разработок.

Замечания. 1. Автор справедливо указывает на сокращение времени сушки при использовании ИК-нагрева на 25-30%, что, безусловно, говорит в пользу его энергоэффективности по сравнению с конвективным методом. Однако для полного технико-экономического обоснования необходимы сравнительные данные по удельному энергопотреблению (кВт·ч/кг удаленной влаги) для двух методов с учетом также энергозатрат на работу установки ЭМП КНЧ. 2. Отсутствует оценка капитальных затрат на приобретение и внедрение оборудования для ЭМП КНЧ и ИК-сушки, что важно для потенциальных инвесторов.

Заключение. Проведенное А.А. Тягущевой исследование представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой решена значимая научная проблема, имеющая важное прикладное значение для пищевой промышленности. Автореферат дает полное представление о содержании и результатах диссертации.

В целом диссертационная работа Тягущевой Анны Анатольевны соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы.

Доктор технических наук, доцент,
заведующий кафедрой продуктов
питания, товароведения и технологии
переработки продукции
животноводства
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ



Блинникова Ольга Михайловна

Кандидат технических наук, доцент
кафедры продуктов питания,
товароведения и технологии
переработки продукции
животноводства
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ



Новикова Ирина Михайловна

08.10.2025 года

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Мичуринский государственный аграрный университет»
Адрес: 393760, Тамбовская область,
г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д.101

Тел.: +7 (47545) 3-88-01, доб. 202, 203; <https://mgau.ru>

e-mail: info@mgau.ru

с отзывами ознакомлена

24.10.25 г.



ПОДПИСИ(ЕЙ)
О.М. Блинникова, И.М. Новикова

ЗАВЕРЯЮ
Ученый секретарь
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ



Е.Е. Попова

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тягущевой Анны Анатольевны на тему:
«Разработка технологии сушеных кабачков с применением физических методов
воздействия», представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 4.3.3 Пищевые системы

Представленное исследование посвящено решению значимой научно-практической задачи в области переработки сельскохозяйственной продукции, что соответствует стратегическим направлениям развития агропромышленного комплекса и обеспечения продовольственной безопасности России.

Общая оценка актуальности работы. Проблема, выбранная соискателем для исследования, является актуальной. Сельскохозяйственные потери, достигающие, по данным автора, 40% урожая кабачков, наносят существенный экономический ущерб. В этом контексте разработка ресурсосберегающих технологий, позволяющих не только сократить эти потери, но и создать новый, обладающий высокой добавленной стоимостью продукт, представляется крайне востребованной. Комплексный подход, сочетающий продление срока хранения свежего сырья и его последующую эффективную переработку, заслуживает безусловного одобрения.

Методологическая глубина исследования. Работа выполнена на высоком научном уровне с применением современных физико-химических и математических методов анализа. Особо следует отметить использование ядерно-магнитной релаксации для определения форм связи влаги. Это позволило автору не эмпирически, а научно обоснованно установить критические параметры влажности для прекращения сушки, что является важным вкладом в теорию сушки растительных материалов.

Системный подход к оптимизации. Проведение многофакторного эксперимента с последующим кластерным анализом для выявления скрытых закономерностей между технологическими параметрами и качеством готового продукта свидетельствует о зрелости научного подхода соискателя. Это позволило перейти от простого описания результатов к построению обоснованных регрессионных моделей и выделению статистически значимых оптимальных режимов.

Высокая степень апробации и практической реализации. Работа выходит за рамки чисто лабораторного исследования. Разработанные технические условия (ТУ) и технологическая инструкция (ТИ), а также успешная опытно-промышленная апробация и расчет экономического эффекта

доказывают готовность технологии к внедрению и ее коммерческий потенциал. Диссертации, завершающиеся реальными внедренческими документами, представляют особую ценность.

Комплексная оценка потребительских свойств. Автор не ограничился изучением одного-двух показателей, а провел всестороннее исследование готового продукта, включая органолептические, физико-химические, микробиологические показатели и питательную ценность, что соответствует современным требованиям к разработке пищевых продуктов.

Имеются **замечания:**

1. В автореферате представлен выраженный антимикробный эффект и замедление физиологических процессов у кабачков после обработки ЭМП КНЧ. Однако научное объяснение механизма данного воздействия представлено в недостаточной степени. Раскрытие этих биофизических и биохимических аспектов значительно усилило бы теоретическую глубину работы и позволило экстраполировать метод на другие виды растительной продукции.

Однако, высказанные замечания носят частный характер. Диссертационная работа Тягушевой Анны Анатольевны представляет собой завершенное научное исследование, в котором решена актуальная задача, имеющая существенное практическое значение для пищевой и перерабатывающей промышленности.

Автореферат логично структурирован и полно отражает содержание диссертации.

Диссертационная работа Тягушевой Анны Анатольевны соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы.

Профессор кафедры биотехнологий и продовольственной безопасности ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства им. В.И. Вернадского», д-р техн. наук, специальность 05.18.15 Технологии товароведение продуктов функционального и специализированного назначения общественного питания

9 октября 2025 года

— Анна Тимофеевна Васюкова

ФГБОУ ВО МСХ РФ «Российский государственный университет народного хозяйства им. В.И. Вернадского» Россия,
143907, Россия, Московская область, г. Балашиха, ул. Шоссе Энтузиастов, 50
тел.: +7 (800) 301-44-55; <https://rgunh.ru/>
e-mail: mail@rgunh.ru

143907, МО, г. Балашиха, ул. Ш. Энтузиастов 50
Тел.: 521-24-64

143900, МО, г.о. Балашиха, ул. Ш. Энтузиастов 50
Тел.: 521-24-64

« 09 » 10 2025 г.

Начальник

Управления персоналом

Андрианова Е.Г.



с отзывом ознакомились
24.10.25 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Тягущевой Анны Анатольевны
«Разработка технологии сушеных кабачков с применением физических методов
воздействия», представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук

В соответствии с Доктриной производственной безопасности Российской Федерации, приоритетным направлением является внедрение инновационных решений для снижения потерь сельскохозяйственной продукции и обеспечения населения качественными отечественными продуктами питания. Этому вопросу посвящена обсуждаемая диссертационная работа, которая предусматривает разработку комплексной технологии переработки кабачков, включающей предварительную обработку электромагнитными полями крайне низких частот и последующую сушку. Сушка представляется одним из перспективных решений, позволяющих сохранить пищевую ценность и полезные свойства кабачков.

Автором грамотно сформулированы научные задачи, предусматривающие достижения цели диссертационной работы – разработка технологии сушеных кабачков с применением предварительной обработки электромагнитными полями крайне низких частот и последующей сушки, обеспечивающей высокие потребительские свойства

Соискателем выполнен обширный объем работ, позволивший исследовать: влияние предварительной обработки кабачков свежих электромагнитными полями крайне низких частот на сроки их хранения; зависимость продолжительности сушки кабачков от количества связанной влаги, формы нарезки и метода сушки; зависимость содержания витамина С и органолептических показателей кабачков от формы нарезки, температуры и метода сушки; проведен кластерный анализ для определения оптимальных режимов обработки кабачков. В результате разработана технология производства сушеных кабачков и исследованы потребительские свойства разработанного продукта.

Научная новизна работы состоит в обоснованности и эффективности применения электромагнитными полями крайне низких частот в качестве метода предварительной обработки кабачков свежих с целью продления сроков хранения. Автором выявлены закономерности влияния количества связанной влаги, формы нарезки и метода сушки кабачков гибрида «Барбаро» и сорта «Золотой телец». Впервые методом кластерного анализа обоснован способ производства сушеных кабачков, включающий предварительную обработку сырья электромагнитными полями крайне низкой частоты.

Практическая ценность исследований заключается в разработке эффективных технологических режимов предварительной обработки кабачков электромагнитными полями крайне низких частот в зависимости от сортовой принадлежности и формы нарезки. Разработаны технические условия на кабачки сушеные (ТУ 10.39.13-091-17021101-2025) и технологическая инструкция по производству кабачков сушеных

(ТИ 10.39.13-091-17021101-2025). Рассчитана ожидаемая экономическая эффективность, апробация новой технологии проведена ОПХ «Центральное» в промышленных условиях.

О достоверности полученных результатов свидетельствуют использованные в работе методики проведения экспериментов и методы их математической обработки. Основные результаты научной работы доложены автором на конференциях, а также опубликованы в научных специализированных изданиях.

По автореферату требуется уточнение:

- в структурной схеме производства сушеных кабачков не приведена технологическая операция по удалению семян (рис. 6, стр. 19).

Замечание не снижает значимость работы, которая является законченной и имеющей научную новизну и практическую ценность.

Актуальность работы, ее научная новизна и практическая ценность позволяют сделать вывод о соответствии диссертационной работы требованиям ВАК, а ее автор Тягушева А.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы.

с отзывом ознакомлена 

Алтайский государственный технический университет им.
И.И. Ползунова, доцент кафедры Технологии продуктов пи-
тания, к.т.н., доцент

адрес:

e-mail, телефон



Филимонова Е.Ю.

656038, г.Барнаул, пр-кт Ленина, 46
tpp_altgtu@mail.ru, (3852)290872

09.10.2025 г.

Подпись заверяю



А.Ф. Лекортов

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тягушевой Анны Анатольевны
«Разработка технологии сушеных кабачков с применением физических методов воздействия», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы

Овощи являются неотъемлемой частью рациона питания человека. Одной из популярных овощных культур, отличающейся ранним формированием урожая, ценными диетическими свойствами, высокой урожайностью – являются кабачки. Кабачок сегодня является главным компонентом разнообразных диетических блюд, обладает массой полезных для здоровья свойств.

Соискатель грамотно обосновала **актуальность темы**, указав на существенную проблему потерь урожая кабачков (до 40%) при транспортировке и хранении, а также на необходимость круглогодичного обеспечения населения этой ценной овощной культурой. Диссертационное исследование посвящено актуальной научно-практической задаче – разработке инновационной технологии переработки кабачков с применением электромагнитных полей крайне низких частот (ЭМП КНЧ) и последующей сушки, что ведет к снижению потерь сельскохозяйственной продукции и обеспечению населения качественными отечественными продуктами питания. Особую ценность работе придаёт её соответствие приоритетным направлениям государственной политики в сфере продовольственной безопасности РФ.

Соискателем проведено комплексное изучение решения проблемы переработки кабачков. В диссертационном исследовании Тягушевой А.А. впервые установлена эффективность применения ЭМП КНЧ для продления сроков хранения кабачков; выявлены закономерности влияния различных факторов на продолжительность сушки и качество готового продукта; применен кластерный анализ для оптимизации технологии производства сушёных кабачков.

Практическая значимость исследования подтверждается следующими достижениями:

- разработаны эффективные технологические режимы предварительной обработки и сушки кабачков, обеспечивающие сохранение витамина С на уровне 70–75% от исходного содержания;
- созданы технические условия и технологическая инструкция на производство сушёных кабачков;
- проведена опытно-промышленная апробация технологии;
- оценён ожидаемый экономический эффект от внедрения разработанных решений.

В основе методологии проведённых исследований лежит комплексный подход, включающий всесторонний обзор научной литературы, чёткую постановку проблемы с учётом требований Доктрины продовольственной безопасности РФ; разработку цели, задач и программы исследований с учётом специфики исследуемого объекта – кабачков; проведение лабораторных опытов с применением современных приборов и оборудования для изучения влияния различных факторов на качество и сроки хранения продукта; математическую обработку полученных экспериментальных данных с использованием современных методов статистического анализа; системный анализ полученных результатов с формулировкой обоснованных выводов и рекомендаций. **Достоверность полученных**

результатов обусловлена грамотным и обоснованным применением комплекса современных физико-химических методов исследования.

Структура автореферата логична и последовательна. Автор подробно осветил степень разработанности темы, опираясь на труды ведущих отечественных и зарубежных исследователей в области сушки овощей.

Замечания и рекомендации: в автореферате не приведены детальные методики проведения экспериментов (это, возможно, отражено в полном тексте диссертации); не представлены результаты исследований потребительских предпочтений; было бы полезно дополнительно раскрыть перспективы масштабирования технологии для других овощных культур.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки работы. Диссертация Тягушевой Анны Анатольевны «Разработка технологии сушеных кабачков с применением физических методов воздействия» является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи по разработке технологических решений переработки кабачков с применением ЭМП КНЧ и последующей сушки, результаты которого имеют важное значение для развития агропромышленного комплекса и обеспечения продовольственной безопасности страны. Диссертация соответствует критериям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. N 842 "О порядке присуждения ученых степеней" (с изменениями и дополнениями), в том числе п.п. 9-11, 13, 14, а ее автор, Тягушева Анна Анатольевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Кандидат технических наук,
доцент кафедры «Химические технологии»
Южно-Российского государственного
политехнического университета (НПИ)
имени М.И. Платова

В.А.

Андреева Вероника Евгеньевна
«2» октября 2025 г.

Подпись Андреевой В.Е. заверяю

Ученый секретарь ЮРГПУ (НПИ)



В.Е.

Н.Н. Холодкова

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова»

346428, Новочеркасск, ул. Просвещения, 132.
e-mail: veronica_a@mail.ru, телефон 89281458458

Даю согласие на обработку моих персональных данных, связанных с работой диссертационного совета.

В.А.

В.Е.

Андреева Вероника Евгеньевна
«2» октября 2025 г.

С отзывом ознакомлена

15.10.25 г.

В.А.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тягушевой Анны Анатольевны на тему: «Разработка технологии сушеных кабачков с применением физических методов воздействия», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 Пищевые системы

Овощная продукция, в том числе кабачки, играет важную роль в питании человека и обеспечении продовольственной безопасности. Однако высокие потери на этапах хранения и переработки, достигающие 40 % урожая, обусловленные микробиальной порчей и быстрой физиологической деградацией, остаются серьезной проблемой. В этой связи разработка технологий, направленных на увеличение сроков хранения и сохранение качества овощной продукции, является актуальной задачей. Представленная диссертационная работа посвящена решению данной проблемы путем применения физических методов воздействия - электромагнитных полей крайне низких частот (ЭМП КНЧ) и инфракрасной сушки.

Автором проведен комплексный анализ современных методов переработки овощей, обоснован выбор перспективных сортов и гибридов кабачков отечественной селекции («Барбаро», «Золотой телец»), разработаны и оптимизированы режимы предварительной обработки ЭМП КНЧ и последующей сушки.

Научная новизна работы подтверждена следующими результатами.

Впервые установлено, что предварительная обработка кабачков ЭМП КНЧ (с параметрами 24 Гц/30 мин для гибрида «Барбаро» и 22 Гц/20 мин для сорта «Золотой телец») позволяет увеличить срок их хранения на 5 суток за счет снижения микробиальной обсемененности и замедления физиологических процессов.

Впервые выявлены закономерности влияния количества связанной влаги, формы нарезки и метода сушки на продолжительность процесса и сохранность витамина С.

Методом кластерного анализа доказано, что сочетание обработки ЭМП КНЧ и инфракрасной сушки при 50 °С обеспечивает наилучшие показатели качества готового продукта.

Разработана энергоэффективная технология производства сушеных кабачков, обеспечивающая сохранение до 70–75 % исходного витамина С и высокие органолептические свойства.

Практическая значимость работы заключается в разработке и апробации технологических решений, позволяющих существенно сократить потери кабачков на этапе хранения и переработки. Разработаны и внедрены технические условия (ТУ 10.39.13-091-17021101-2025) и технологическая инструкция (ТИ 10.39.13-091-17021101-2025) на производство сушеных

кабачков. Технология апробирована в условиях ОПХ «Центральное», расчетный экономический эффект от ее внедрения составляет 40 350 рублей на 1 тонну продукции.

По материалам диссертационной работы опубликовано 15 научных работ, в том числе 7 научных статей в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки РФ, 4 статьи в других изданиях и в материалах конференций, 1 учебное пособие и получено 1 патент РФ на изобретения и 2 свидетельства на программу для ЭВМ.

При общей положительной оценки диссертационной работы имеется замечание, которое носит рекомендательный характер. Так, в работе детально изучено влияние предварительной обработки и сушки на микробиологические и химические показатели кабачков. Однако отсутствуют данные о том, как комбинированное воздействие ЭМП КНЧ и последующей инфракрасной сушки влияет на структурно-механические характеристики ткани кабачков (прочность, эластичность, клеточная структура). Такая информация важна для прогнозирования поведения продукта при последующем кулинарном использовании (например, регидратации) и могла бы дополнительно обосновать преимущества разработанной технологии с точки зрения сохранения структурной целостности продукта.

Работа соответствует требованиям пунктов 9-11, 13, 14 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации 24 сентября 2013 г. № 842 с изменениями и дополнениями от 26.09.2022 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Тягушева Анна Анатольевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 Пищевые системы.

Профессор кафедры общественного питания
и сервиса ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
технологический университет»,
д-р техн. наук, профессор

Наталья Тимофеевна Шамкова

02 октября 2025 года

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»,
Россия, 350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2;
тел. +7 (861) 274-67-45; <https://kubstu.ru/s-198>;
e-mail: k-tpop@kubstu.ru

Подпись Шамковой Н.Т. заверяю:



Начальник отдела

Шамкова

Е.И. Руссу

02

10

20 25

с отзывом ознакомлена

09.10.25