

В диссертационный совет
24.2.425.03 при ФГБОУ ВО
«Уральский государственный
экономический университет»

Отзыв официального оппонента

доктора технических наук, доцента, профессора кафедры продуктов питания,
товароведения и технологии переработки продукции животноводства
ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет»

Перфиловой Ольги Викторовны

на диссертационную работу **Аббазовой Венеры Нагимовны**

**«Разработка технологии сухого каротиноидсодержащего ингредиента и
его использование в пищевых системах»**, представленную к защите на
соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

4.3.3. Пищевые системы

Актуальность темы диссертационной работы

В настоящее время ключевыми направлениями развития пищевой и перерабатывающей отраслей являются наращивание объема сырья и расширение ассортимента производимой продукции. Согласно Стратегии развития данной отрасли в России до 2030 года актуальной проблемой остается дефицит определенных видов сельскохозяйственной продукции с заданными качествами. Основными приоритетами обозначены расширение ресурсной базы и повышение выпуска продуктов повышенной биологической ценности и специализированных товаров. Под влиянием усиливающихся неблагоприятных внешних условий, негативно сказывающихся на здоровье населения, возрастает необходимость улучшения рациона питания посредством введения специализированных пищевых продуктов. Особую роль в аспекте рассматриваемой проблемы занимают вопросы профилактики заболеваний и сохранения здоровья населения страны, для которого

улучшение структуры питания, повышение качества пищевых продуктов, поиск новых источников пищевого сырья являются чрезвычайно важными и актуальными. Практическое внедрение научно обоснованных решений в данной сфере целесообразно осуществлять с использованием местного растительного сырья. Учитывая вышесказанное, исследование потребительских свойств, пищевой ценности, сохраняемости различных сортов тыквы, а также технологических параметров ее переработки с целью сохранения каротиноидов представляется весьма своевременным направлением исследований. В связи с этим диссертационная работа Аббазовой В.Н., посвященная разработке технологии сухого каротиноидсодержащего ингредиента и его использованию в пищевых системах, является актуальной и современной.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Диссертационная работа Аббазовой В.Н. структурирована и оформлена в соответствии с требованиями, предъявляемыми ВАК РФ и диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Содержащиеся в работе положения, выводы и рекомендации основаны на научных положениях, общепринятых теоретических закономерностях, опираются на полученные соискателем экспериментальные данные и являются их логическим следствием. В работе отсутствуют взаимно противоречащие положения и выводы. Автор вполне обоснованно и корректно использует общепринятые для данного направления исследований научные методы. Степень обоснованности полученных результатов, приведённых выводов и рекомендаций не вызывает сомнения и не противоречит полученным в работе данным.

Достоверность полученных в диссертации результатов исследований подтверждается методологической обоснованностью теоретических положений, использованием современных математических методов обработки информации; согласованностью теоретических результатов с

экспериментальными данными, полученных с помощью общепринятых и специальных методов, стандартов, приборов и оборудования; апробацией на производстве, обсуждением на конференциях различного уровня, публикацией основных материалов диссертации в научных изданиях, в том числе автором опубликовано 7 статей в изданиях, включенных в перечень рецензируемых научных изданий ВАК Минобрнауки РФ; получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Таким образом, диссертационная работа Аббазовой В.Н. содержит результаты, выводы и рекомендации, которые следует считать обоснованными и достоверными.

Научная новизна исследования, полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Необходимо отметить логику построения экспериментальной части диссертации, отражающую комплексность работы и новизну полученных результатов на отдельных этапах.

Диссертационное исследование выполнено лично соискателем и содержит элементы научной новизны, заключающиеся в научном обосновании эффективности использования комбинированной ферментативной модификации препаратами амилолитического и протеолитического действия и вакуумной сушки в технологии получения каротиноидсодержащего ингредиента из мякоти тыквы. Автором определены оптимальные параметры комбинированной ферментативной модификации каротиноидсодержащего сырья для направленного изменения текстуры мякоти, сохранения стабильных оптических характеристик и обеспечения максимального содержания каротиноидов.

Экспериментальные исследования автора подтвердили, что применение метода ферментативной модификации и вакуумной сушки тыквенного пюре в заданных условиях способствует повышению усвоения организмом каротиноидов — на 25,91% в желудочном тракте и на 16,66% в кишечнике. Применение предлагаемой технологии способствует повышению

эффективности использования каротиноидов в рационе, способствуя улучшению общего состояния здоровья и профилактике ряда заболеваний.

Автором рассмотрены возможные угрозы и риски, возникающие при хранении и переработке растительного сырья, создана модель распознавания изображений плодов тыквы, направленная на минимизацию рисков негативного влияния различных факторов на качество тыквы, используемых в процессе переработки, производстве продуктов питания, оптовой и розничной торговле.

Значимость полученных результатов для науки и практики

Научная и практическая значимость исследований автора состоит в обогащении теоретической базы знаний путем разработки метода моделирования функциональных характеристик каротиноидсодержащего ингредиента из мякоти тыквы посредством ферментативной модификации и вакуумной сушки. Предложенный автором метод направлен на сохранение каротиноидов, повышение их биодоступности и разработку продуктов питания, обладающих повышенной пищевой ценностью и полезными свойствами.

Диссертационное исследование имеет практическое значение, что подтверждается разработкой и утверждением технической документации на производство сухого каротиноидсодержащего ингредиента и пищевых продуктов на его основе: ТУ 10.39.13-175-88698095-2024 «Сухое ферментализованное тыквенное пюре», 10.89.11-23-65050115-2024 «Концентраты первых блюд»; определением основных требований, предъявляемым к качеству плодов тыквы при приемке и хранении, разработкой и утверждением в установленном порядке Методических рекомендаций 01.13.39.110-522-2024 «Порядок приемки продуктов питания. Овощи свежие: тыква свежая продовольственная, сорта: Твердокорая, мускатная, крупноплодная». Материалы диссертации используются в учебном процессе, что свидетельствует об их образовательной ценности и способствует подготовке специалистов в области пищевой индустрии.

Таким образом, результаты, полученные в ходе выполнения диссертационной работы, могут быть использованы при производстве продуктов питания функциональной направленности.

Общая характеристика диссертационной работы

Структура диссертационной работы традиционна, отражает системный подход к поставленной проблеме.

Диссертация состоит из введения, обзора научно-технической литературы по теме исследования, организации эксперимента, объектов и методов исследования, результатов исследований, выводов, списка использованных источников и приложений. Основное содержание работы изложено на 164 страницах печатного текста, включает 41 таблицу, 47 рисунков, 214 источников литературы отечественных и зарубежных авторов.

В введении изложены актуальность темы исследования, степень разработанности проблемы, цель и задачи диссертационного исследования, описаны научная новизна, практическая и теоретическая значимость работы, методы исследования, положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробации результатов.

В первой главе приведен обзор научно-технической литературы по теме диссертационного исследования. Результатом аналитического обзора научно-технической литературы явились цель и задачи исследования.

Во второй главе описаны этапы проведения эксперимента, объекты и методы исследования.

В третьей главе представлены результаты собственных исследований и их обсуждение в рамках научного обоснования применения комбинированной ферментативной модификации и вакуумной сушки в технологии получения каротиноидсодержащего ингредиента из мякоти тыквы. Методом математического моделирования определены оптимальные параметры для эффективного гидролиза крахмала и белков мякоти тыквы. Исследованы показатели динамики каротиноидов и цветовых характеристик пюре, биодоступность каротиноидов каротиноидсодержащего ингредиента *in vitro*.

Разработана обучаемая модель для обеспечения безопасности плодов тыквы в процессе товародвижения.

Четвертая глава посвящена разработке рецептурно-технологических решений применения сухого каротиноидсодержащего ингредиента. В соответствии с задачами исследования разработаны рецептуры и технологии концентратов для густого напитка и супа-пюре, кисломолочного напитка.

По каждой главе и работе в целом сделаны четкие выводы, соответствующие поставленным задачам. Автореферат диссертации полностью отражает все основные этапы исследований и содержит необходимые сведения об опубликованных автором научных работах и апробации результатов исследований на конференциях различного уровня.

Замечания и предложения по диссертационному исследованию

По результатам анализа диссертации и автореферата в порядке дискуссии выявлены вопросы, замечания и пожелания:

1. В главе 3.1 приведены данные по изучению пищевого поведения и рациона студентов, что, безусловно, важно и необходимо для обоснования исследований. Из текста рукописи не совсем понятно, как формировалась выборка респондентов для проведения опроса? Была ли контрольная группа? Какие статистические методы использовались при обработке данного опроса?

2. Описание предложенной в главе 3.3 «Разработка обучаемой модели для автоматического анализа изображений плодов тыквы» модели для распознавания изображений следовало бы дополнить подробностями относительно точности классификаций и способности адаптироваться к различным типам растительного сырья. Описание самой модели недостаточно ясно изложено: не указаны показатели точности классификации изображений, чувствительности и размер тренировочной выборки. Требуется уточнения: разработанная модель требует цифровой 3D фотографии каждой исследуемой тыквы?

3. При определении температуры клейстеризации крахмала тыквы автором установлен достаточно большой диапазон температур 70 ± 5 °C (с. 81),

что может являться критическим фактором при промышленной реализации предлагаемой технологии ферментной модификации тыквенного пюре. Требуется пояснения с чем связан такой большой диапазон температур и имеются/наблюдались ли изменения в последующем ферментоллизе при ведении процесса на самом низком допустимом уровне температуры?

4. Какова экономическая эффективность предложенной технологии комбинированной ферментативной модификации и вакуумной сушки по сравнению с традиционными методами?

5. Значительный блок исследований посвящен изучению динамики каротиноидов и цветовых характеристик тыквенного пюре в процессе переработки. На с. 100 рукописи сказано, что «продукция, полученная по технологии, предусматривающей ферментативную модификацию сырья, отличалась меньшими изменениями насыщенности цвета (сохранность O2 89,5 %), чем без него (K2 сохранность 79,5 %)». Поясните, какие процессы происходят в тыквенном пюре во время ферментативной модификации? И влияет ли изменение индивидуального состава каротиноидов на цветовые характеристики тыквенного пюре?

6. В таблице 34 на с. 132 среди критических компонентов химического состава сухого каротиноидсодержащего ингредиента указаны аминокислоты и низкомолекулярные продукты гидролиза белка. Однако, в процессе хранения контролировали технологические свойства сухого каротиноидсодержащего ингредиента и содержание каротиноидов. Изучалось ли содержание аминокислот в течение хранения?

Отмеченные замечания и вопросы не имеют принципиального характера, не влияют на основные теоретические и практические результаты работы и имеют цель уточнить некоторые положения диссертации.

Исходя из вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Аббазовой В.Н. на тему «Разработка технологии сухого каротиноидсодержащего ингредиента и его использование в пищевых системах» является завершенной научно-квалификационной работой,

выполненной автором на современном методическом уровне. Представленная диссертационная работа выполнена в соответствии с требованиями п.9 «Положение о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842 (в актуальной редакции), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор Аббазова Венера Нагимовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы.

Официальный оппонент:

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

О.В. Перфилова

05.05.2025г.

Адрес: 393760, Тамбовская обл., г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101
Телефон: +7 (47545) 3-88-01
e-mail: Perfolgav@mail.ru



ПОДПИСИ(ЕЙ)

О.В. Перфилова

Е.Е. Попова