

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, доцента,
профессора кафедры технологии продуктов питания
ФГБОУ ВО Вавиловский университет Садыговой Мадины Карипулловны на
диссертационную работу **Брыксиной Кристины Вячеславовны** на тему
*«Разработка технологий фруктовой и овощной паст с использованием
энергии СВЧ для применения их в производстве хлеба функционального
назначения»*, представленную на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы в
диссертационный совет 35.2.022.02 при ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ

В пищевой промышленности актуальным направлением является создание линейки функциональных хлебобулочных изделий с использованием растительных полуфабрикатов богатых антиоксидантами, минеральными веществами, витаминами и другими нутриентами. Одним из ключевых подходов при переработке фруктов, овощей и трав является применение современных методов, к числу которых относится СВЧ-нагрев, позволяющих достигать максимальную сохранность пищевой и антиоксидантной ценности исходного сырья.

В настоящее время антиоксидантная ценность пищевых продуктов, в том числе хлебобулочных изделий, имеет большое значение для организма человека, так как существуют серьезные проблемы из-за роста заболеваний, связанных с воздействием свободных радикалов вследствие токсических и онкогенных веществ в окружающей среде, неправильного питания и образа жизни. Недостаток антиоксидантов, оказывающих антирадикальное действие, среди взрослого населения достигает 50-70%. Современное состояние организма человека требует изменения в рационе питания в сторону употребления большего количества пищевых продуктов, которые содержат в своем составе физиологически активные компоненты, в том числе антиоксиданты.

Введение в рецептуры хлебобулочных изделий новых видов растительных добавок, характеризующихся высокой пищевой и антиоксидантной ценностью, адаптированных к особенностям нарушения обмена веществ, благоприятно влияющих на функциональное состояние органов пищеварения и метаболические процессы в организме, позволит

удовлетворить потребности человека в полноценном и здоровом питании.

Общая характеристика работы

Диссертационная работа Брыксиной К.В. соответствует требованиям к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук и состоит из введения, 5 глав, заключения, приложений, содержит 60 таблиц и 41 рисунок. Список литературы содержит 217 наименований из которых 28 иностранных источников. В работе представлены 8 приложений, изложенных на 21 странице.

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи диссертационного исследования, охарактеризованы теоретическая и практическая значимость работы.

Первая глава посвящена анализу научно-технической информации по теме исследования, рассмотрена актуальность разработки хлебобулочных изделий для здорового питания с использованием нетрадиционных растительных ингредиентов, проанализирована роль антиоксидантов в жизнедеятельности организма человека; изучена перспективность применения СВЧ-обработки при производстве пищевых продуктов; подобраны ингредиенты с высокой антиоксидантной ценностью для производства ржано-пшеничного хлеба функционального назначения.

Во второй главе приведены: организация экспериментальных исследований, структурная схема, объекты, методы и условия проведения исследований.

В третьей главе представлены экспериментальные исследования растительного сырья на содержание витаминов и вторичных растительных соединений, относящихся к природным антиоксидантам. Выявлены закономерности влияния обработки с применением энергии СВЧ при различных технологических режимах на физико-химические, органолептические показатели и антиоксидантную ценность продуктов переработки фруктов, овощей и трав (пюре и порошки). Представлено влияние оптимальных параметров СВЧ-обработки на качественный состав пектиновых веществ и количественное содержание антиоксидантов в растительных полуфабрикатах. Разработан новый способ производства паст на основе фруктовых, овощных пюре и порошков из трав, полученных с применением энергии СВЧ. Определены показатели качества фруктовой и овощной паст с обоснованным сроком годности.

В четвертой главе разработан оптимальный способ приготовления

ржано-пшеничного теста и хлеба без применения дрожжей хлебопекарных с добавлением фруктовой и овощной паст в количестве 9% к массе муки с предварительным набуханием в воде, позволяющий улучшить качество готовых изделий по органолептическим и физико-химическим показателям. Определена пищевая и антиоксидантная ценность новых видов хлебобулочных изделий и рассчитана степень удовлетворения физиологической потребности в нутриентах. Установлена эффективность применения фруктовой и овощной паст на срок годности хлебобулочных изделий. Представлены исследования влияния фруктовой и овощной паст на показатели относительной безопасности и биотической ценности хлеба с применением инфузорий. Разработаны рецептуры и технология ржано-пшеничного хлеба функционального назначения «Фруктовое настроение» и «Овощная гармония».

В пятой главе проведена оценка экономической эффективности производства ржано-пшеничного хлеба функционального назначения с фруктовой и овощной пастами.

Представленные в **заключении** выводы соответствуют цели и задачам работы, полностью основаны на результатах исследований и сведениях, представленных в диссертации.

В приложении представлены хроматограммы суммарного содержания антиоксидантов в растительных объектах, протоколы испытаний, акты производственных испытаний хлебобулочных изделий, нормативно-техническая документация, патенты на изобретения, сертификаты и дипломы, акт о внедрении материалов диссертации в учебный процесс.

Диссертационная работа и автореферат диссертации Брыксиной К.В. оформлены в соответствии с требованиями, предъявляемыми ВАК Минобрнауки РФ к кандидатским диссертациям. Автореферат объективно и в полной мере отражает содержание диссертации.

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

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, изложенных в диссертационной работе, подтверждается анализом отечественных и зарубежных литературных источников, методологией исследования, основанной на научных принципах получения фруктовой и овощной паст с высокой антиоксидантной ценностью с применением энергии СВЧ и обеспечения качества вырабатываемых хлебобулочных изделий

функционального назначения с их применением. Представленные результаты теоретических, аналитических и экспериментальных исследований выполнены в достаточном объеме, на высоком научном и методическом уровне с применением современных приборов, методов анализа и статистической обработки полученных результатов.

Исследования были проведены на базе учебно-исследовательской лаборатории продуктов функционального питания, комплексной научно-испытательной лаборатории сельскохозяйственной и пищевой продукции ЦКП, лаборатории хлебопечения «Биоздравпродукт», на кафедрах «Технология производства, хранения и переработки продукции растениеводства», «Продукты питания, товароведение и технология переработки продукции животноводства» ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, в ООО «Научно-производственный центр «Агропищепром» (г. Мичуринск Тамбовской области), АНО «НТЦ «Комбикорм» и ФГБОУ ВО «ВГУИТ» (г. Воронеж Воронежской области).

Результаты, выводы и рекомендации диссертационной работы Брыксиной К.В. теоретически обоснованы и не противоречат известным подходам к исследованиям, апробированы в промышленных условиях и одобрены при выступлениях на научных мероприятиях различных уровней, достаточно широко опубликованы в научных изданиях, отмечены дипломами, сертификатами и благодарственными письмами.

Достоверность и новизна исследования, полученных результатов, положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность представленных в диссертации научных положений, выводов и рекомендаций подтверждена использованием современных общепринятых и специальных методов исследования. Результаты исследований докладывались и обсуждались на заседаниях кафедр, Ученого совета Плодоовощного института им. И.В. Мичурина, международных, всероссийских научно-практических конференциях, форумах, фестивале науки, конкурсах.

В работе впервые научно обоснована и экспериментально доказана эффективность применения СВЧ-обработки при производстве фруктового, овощного пюре и порошков из трав, используемых в технологии паст с повышенной антиоксидантной ценностью. Выведены уравнения регрессии, описывающие зависимости суммарного содержания антиоксидантов во фруктовом, овощном пюре и в порошках из трав соответственно от

температуры и мощности СВЧ-нагрева, при оптимальных параметрах которых достигается максимальный выход антиоксидантов в свободной форме, обусловленный увеличением проницаемости растительных клеточных мембран, вызванный гидролизом пектиновых веществ под действием энергии СВЧ.

Установлена высокая сохранность витамина С, β -каротина и флавоноидов при производстве фруктового и овощного пюре и порошков из трав с применением СВЧ-нагрева по сравнению с традиционными бланшированием и конвективным способом сушки.

Разработаны рецептуры фруктовой (пюре из рябины и боярышника, порошок из листьев мяты) и овощной паст (пюре из капусты брокколи и перца сладкого, порошок из шишек хмеля) с применением СВЧ-нагрева, при оптимальном соотношении растительных ингредиентов в которых обеспечивается высокое содержание (более 15% от суточной потребности) функциональных ингредиентов: клетчатки, пектиновых веществ, витамина С, β -каротина, флавоноидов, кальция и марганца, что позволяет использовать их при производстве продуктов питания функционального назначения.

Аргументирована возможность применения полученных по разработанной технологии фруктовой и овощной паст в производстве ржано-пшеничного хлеба без применения дрожжей хлебопекарных с целью расширения ассортимента хлебобулочных изделий для функционального питания, так, процент удовлетворения физиологической потребности в пищевых волокнах при употреблении 100 г новых видов хлеба составляет соответственно 16,37 и 16,60%. Результаты биотестирования разработанных хлебобулочных изделий с простейшими *P. Caudatum* доказывают отсутствие биоцидного действия, увеличение генеративной функции инфузорий и превосходство по биологической ценности по сравнению с контролем.

Основные результаты исследований, выполненных в диссертации, опубликованы в научной печати (32 работы). Новизна предлагаемых технических решений подтверждена 3 патентами РФ на изобретения.

Значимость для науки и практики полученных автором результатов

Диссертационное исследование имеет несомненную научную и практическую значимость.

Исследование пищевой и антиоксидантной ценности фруктовых и овощных полуфабрикатов, полученных с использованием энергии СВЧ и

хлебобулочных изделий с их применением доказывают целесообразность их использования при создании продуктов для функционального назначения.

Внедрение в отрасль хлебопекарной промышленности разработанных хлебобулочных изделий без применения дрожжей хлебопекарных с использованием в их рецептуре фруктовых и овощных паст, произведенных с применением СВЧ-нагрева, позволит достигнуть определенный экономический и социальный эффекты: расширить ассортиментную линейку хлебобулочных изделий для функционального назначения, улучшить вкусовые качества, повысить пищевую и антиоксидантную ценность.

Разработано и утверждено 2 пакета нормативно-технической документации на фруктовую и овощную пасты и хлебобулочные изделия с их применением: СТО 00493534-001-2021 «Пасты: фруктовая и овощная», СТО 00493534-002-2022 «Изделия хлебобулочные из смеси ржаной и пшеничной муки с фруктовой и овощной пастами для функционального питания».

Практическая значимость подтверждается успешной апробацией технологических решений в условиях промышленных предприятий АО «Знак хлеба» (Саратовская область, г. Саратов) и ИП Ларионов С.Г. (Тамбовская область, г. Тамбов), которые показали их эффективность в результате получения изделий высокого качества.

Полученные зависимости и закономерности позволили сформировать новые знания, используемые в учебном процессе, а именно, в лекционном курсе дисциплины (модуля) «Технология продуктов питания функционального назначения», обучающихся по направлению подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты исследований могут быть рекомендованы для:

- проведения научных исследований в области производства паст и хлебобулочных изделий с их применением;
- реализации технологических приемов и рецептур в условиях предприятий консервной и хлебопекарной отраслей;
- внедрения в образовательные программы высшего образования по направлениям 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья и 19.04.04 Технология и организация общественного питания.

Недостатки в содержании и оформлении диссертации и

автореферата:

1. На стр. 46 в технологии получения пасты: «размягченные плоды рябины и боярышника протирали, полученная масса гомогенизировалась». За счет чего? Протирания или на гомогенизаторе?

2. Почему на технологических схемах рис. 3.14 и 3.15 не указаны параметры процессов?

3. Объясните, на рис. 3.14. Технологическая схема производства фруктовой пасты... в чем принципиальное отличие технологический операций: «сортировка» и «инспекция»?

4. Вы утверждаете, что «Аминокислоты оказывают влияние на деятельность бродильной микрофлоры полуфабрикатов, играют важную роль в образовании вкусовых и ароматических веществ хлеба». На сколько это значимо, т.к. их содержание минимальное?

5. На стр. 106 Вы пишете «С целью обеспечения здорового питания, включая функциональное, было принято решение исключить промышленные хлебопекарные дрожжи из традиционной рецептуры хлеба «Столичный». Разве дрожжи вредны? Но при спонтанном брожении в закваске развиваются дикие дрожжи.

6. Не указано по какому НД проводили пробную выпечку?

7. На стр. 117 не точная терминология. У Вас в тексте «Разработан новый способ производства теста...., традиционно терминология следующая: новый способ тестоприготовления или тестоведения.

8. В таблице 4.10 при дегустационной оценке хлеба выбраны всего 5 показателей, но для ржано-пшеничного хлеба можно было бы указать такой дескриптор, как разжевываемость.

Приведенные замечания не снижают актуальности, научной новизны и практической значимости работы.

Общее заключение

Диссертационная работа Брыксиной Кристины Вячеславовны на тему «Разработка технологий фруктовой и овощной паст с использованием энергии СВЧ для применения их в производстве хлеба функционального назначения» является самостоятельной, завершенной научно-квалификационной работой, посвященной решению важной научной и производственной проблемы в пищевой промышленности, имеет научную и практическую значимость, выполнена на актуальную тему, соответствует требованиям ВАК при Минобрнауки РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной

степени кандидата наук, изложенным в п.п. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (утверждено постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.), а ее автор Брыксина Кристина Вячеславовна заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы.

Доктор технических наук по специальности 05.18.01 - Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства, профессор кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО Вавиловский университет, доцент

Садыгова Мадина
Карипулловна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

Адрес: 410012, Саратовская область, г. Саратов, пр-кт им. Петра Столыпина, зд. 4, стр. 3

Тел. 89063049670

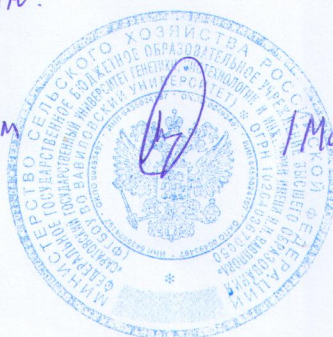
E-mail: Sadigova.madina@yandex.ru

Я, Садыгова Мадина Карипулловна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Брыксиной Кристины Вячеславовны, и их дальнейшую обработку.

Подпись Садыговой М.К. заверяю.

Учёный секретарь учёного совета
ФГБОУ ВО Вавиловский университет

15.09.2023 г



Марадудин А.М.