

На правах рукописи

Воробьева Ольга Валерьевна

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ
ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ
ОБОГАЩАЮЩЕЙ ПИЩЕВОЙ ДОБАВКИ «ГРУШЕВАЯ»**

05.18.01 – Технология обработки, хранения и переработки
злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов,
плодоовощной продукции и виноградарства

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Краснодар – 2021

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»

Научный руководитель: доктор технических наук, профессор
Викторова Елена Павловна

Официальные оппоненты: **Сокол Наталья Викторовна,**
доктор технических наук, профессор,
профессор кафедры технологии хранения и
переработки растениеводческой продукции
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный
аграрный университет им. И.Т. Трубилина»

Гончар Виктория Викторовна,
кандидат технических наук, доцент, доцент
кафедры пищевой инженерии ФГБОУ ВО
«Кубанский государственный технологический
университет»

Ведущая организация Федеральное государственное автономное
научное учреждение «Научно-исследовательский
институт хлебопекарной промышленности»

Защита диссертации состоится «11» ноября 2021 г. в 10⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 006.056.01 в ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» по адресу: 350901, г. Краснодар, ул. им. 40-летия Победы, 39.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия» <http://www.kubansad.ru>

Автореферат разослан «___» _____ 2021 г.

Отзывы на автореферат в двух экземплярах, заверенные печатью организации, с указанием почтового адреса, телефона, электронной почты организации, фамилии, имени, отчества, должности лица, подготовившего отзыв, просим направлять ученому секретарю диссертационного совета по адресу: 350901, г. Краснодар, ул. им. 40-летия Победы, 39, тел./факс: 8(861) 257-57-02; e-mail: kubansad@kubannet.ru

Ученый секретарь
Диссертационного совета Д 006.056.01
кандидат с.-х. наук



В.В. Соколова

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

1.1 Актуальность работы. Приоритетным и стратегическим направлением научно-технологического развития в области агробиотехнологий, которое сформулировано в Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации до 2030 года, является эффективная переработка сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных продуктов питания, в том числе функционального назначения.

В связи с этим, особое значение в пищевой и перерабатывающей промышленности уделяется комплексной переработке сельскохозяйственного сырья, в том числе переработке вторичных ресурсов, обеспечивающей получение пищевых добавок, а также возможность создания с их применением функциональных пищевых продуктов (ФПП), потребление которых позволит сократить потери от алиментарно зависимых заболеваний, благодаря восполнению дефицита макро- и микронутриентов в пищевом статусе населения России.

Известно, что наиболее эффективным направлением в области создания функциональных пищевых продуктов (ФПП) является обогащение дефицитными нутриентами или их комплексами в виде обогащающей добавки традиционных продуктов питания массового потребления, которые пользуются повседневным спросом, а именно, хлебобулочных изделий.

Для обогащения традиционных хлебобулочных изделий широко применяются поликомпонентные пищевые добавки растительного происхождения, в том числе полученные в результате переработки вторичных растительных ресурсов.

Учитывая это, актуальной проблемой является разработка эффективной технологии функциональных хлебобулочных изделий с применением для обогащения пищевой добавки «Грушевая».

Диссертационная работа выполнена в соответствии с планом комплексной НИР ФГБНУ СКФНЦСВВ «Выявление закономерностей управляемой трансформации растительного сырья комплексом химических и биотехнологических методов с целью разработки технологических процессов его глубокой переработки и получения пищевых систем заданных потребительских и функциональных свойств» (№ госрегистрации АААА-А19-119032990039-2).

1.2 Степень разработанности темы. Развитию теории и практики в области производства хлебобулочных изделий посвящены работы ученых таких, как Т.Б. Цыганова, И.В. Мацейчик, С.Я. Корячкина, Ю.Ф. Росляков, Т.В. Матвеева, Н.В. Сокол, А.А. Лукин, И.Н. Шешнищан, В.В. Апаршева, В.Л. Кудряшов, И.В. Карпов, О.Л. Ладнова, Р.Д. Поландова, М.Н. Костюченко, Т.А. Ершова, И.А. Тюрина, Л.А. Шлеленко, В.В. Гончар, Е.В. Пастушкова, Я.Ю. Старовойтова, Т.А. Истригова, Е.П. Иванова, Е.Н. Ефремова, Е.В. Невская, Н.М. Белецкая, Л.П. Удалова, Л.П. Пашенцева, А.Н. Сапожников, Л.Н. Рождественская, М.М. Салманов, M.L. Sudha и другие.

1.3 Цель исследований. Целью исследований является разработка технологии функциональных хлебобулочных изделий с применением обогащающей пищевой добавки «Грушевая».

1.4 Задачи исследований:

- провести анализ, систематизацию и обобщение научно-технической и патентной информации в области создания функциональных хлебобулочных изделий с применением обогащающих пищевых добавок;
- экспериментально обосновать выбор обогащающей пищевой добавки «Грушевая» для создания функциональных хлебобулочных изделий с её применением;
- исследовать влияние обогащающей добавки «Грушевая» на качество клейковины и газообразующую способность пшеничной муки, а также на свойства теста из пшеничной муки;
- выявить влияние дозировки и способа внесения обогащающей добавки «Грушевая» на формирование основных показателей качества хлебобулочного изделия;
- разработать научно обоснованные рецептуры и эффективные технологические режимы производства функциональных хлеба и булки с применением обогащающей добавки «Грушевая»;
- исследовать потребительские свойства и оценить конкурентный потенциал функциональных хлебобулочных изделий в сравнении с традиционными хлебобулочными изделиями;
- разработать техническую документацию на функциональные хлебобулочные изделия с применением пищевой добавки «Грушевая»;
- провести апробацию разработанных технологических режимов и рецептур функциональных хлебобулочных изделий в опытно-промышленных условиях и оценить экономическую эффективность от их внедрения.

1.5 Научная новизна. Научно обоснована и экспериментально подтверждена эффективность использования в качестве обогащающей добавки для производства функциональных хлебобулочных изделий пищевой добавки «Грушевая».

Впервые в опытах *in vivo* – на лабораторных белых крысах установлено, что пищевая добавка «Грушевая» обладает функциональными свойствами – антиоксидантными, гепатопротекторными, антитоксическими и гипохолестеринемическими.

Впервые выявлены закономерности влияния дозировки пищевой добавки «Грушевая» на основные характеристики и свойства пшеничной муки, а также на реологические свойства теста.

Впервые установлено положительное влияние обогащающей добавки «Грушевая» на эффективность технологических процессов активации хлебопекарных прессованных дрожжей и брожения теста при производстве функциональных хлеба и булки.

Впервые выявлено положительное влияние обогащающей добавки «Грушевая» на формирование потребительских свойств и конкурентный потенциал функциональных хлебобулочных изделий.

Новизна защищена 7 патентами РФ на изобретения.

1.6 Практическая значимость. Разработаны рецептуры и эффективные технологические режимы производства функциональных хлеба и булки с применением обогащающей пищевой добавки «Грушевая».

Разработаны технические условия на функциональные хлебобулочные изделия с применением обогащающей добавки «Грушевая» (ТУ 10.71.11-052-

17021101-2020 и ТУ 10.71.11-053-17021101-2020) и технологические инструкции по производству функциональных хлебобулочных изделий, обогащенных добавкой «Грушевая» (ТИ 10.71.11.179-052-17021101-2020 и ТИ 10.71.11.179-053-17021101-2020).

Практическая значимость диссертации также подтверждена опытно – промышленной апробацией разработанных технологических режимов производства и рецептур функциональных хлебобулочных изделий в условиях ООО НПФ «Новтэкс», а также принятием разработанных технологических решений к внедрению на указанном предприятии. Ожидаемый экономический эффект (прибыль) от внедрения и реализации разработанных хлебобулочных изделий составит: при производстве 1 тонны функционального хлеба 4407,70 руб., а при производстве 1 тонны функциональной булки 4931,10 руб.

1.7 Методология и методы исследования. В основе методологии проведенных исследований лежит обзор научной литературы, постановка проблемы, разработка цели, задач и программы исследований, проведение лабораторных опытов, математическая обработка экспериментальных данных и анализ полученных результатов. Работа выполнена в соответствии с классическими методиками и ГОСТами.

1.8 Положения, выносимые на защиту:

- экспериментальные данные, подтверждающие выбор в качестве обогащающей добавки для создания функциональных хлебобулочных изделий пищевой добавки «Грушевая»;
- выявленные закономерности влияния дозировки обогащающей добавки «Грушевая» на характеристики и свойства пшеничной муки 1-го сорта, свойства теста и качество хлебобулочных изделий;
- результаты по влиянию дозировки обогащающей добавки «Грушевая» на эффективность технологических процессов активации хлебопекарных прессованных дрожжей и брожения теста;
- разработанные эффективные технологические режимы производства и рецептуры функциональных хлебобулочных изделий с применением обогащающей добавки «Грушевая»;
- результаты сравнительной оценки потребительских свойств и конкурентного потенциала разработанных и традиционных хлебобулочных изделий;
- результаты опытно-промышленной апробации разработанных технологических режимов производства и рецептур функциональных хлебобулочных изделий и оценки экономической эффективности от их внедрения.

1.9 Степень достоверности и апробация результатов исследований. Достоверность результатов и выводов, приведенных в работе, обеспечена значительным объемом экспериментальных данных, полученных с применением современных приборов и методов исследований в лабораторных условиях, апробацией разработанных технологических решений в опытно-промышленных условиях, а также повторяемостью и математической обработкой экспериментальных данных.

Основные экспериментальные результаты диссертации доложены и одобрены на: заседаниях методического совета ФГБНУ СКФНЦСВВ (2017–2021 гг.); Всероссийской научно-практической конференции аспирантов, докторантов и молодых ученых «Современные проблемы науки и общества»

(Майкоп, 2018); IX Международной дистанционной научно-практической конференции молодых ученых «Перспективные технологии в области производства, хранения и переработки продукции растениеводства» (Краснодар, 2019); II Международной конференции «Пищевые технологии будущего: инновационные идеи, научный поиск, креативные решения» (Москва, 2020).

1.10 Личное участие автора. Результаты исследований, представленные в диссертационной работе, получены при личном участии автора в 2016–2021 гг. Автором самостоятельно проведен анализ и обобщение научно-технической литературы и патентной информации, проведены экспериментальные исследования, математическая обработка результатов, их обсуждение и подготовка к публикации.

1.11 Публикации результатов исследования. По материалам диссертационной работы опубликовано 29 научных работ, в том числе 11 научных статей в изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки РФ, 11 статей в других изданиях и в материалах конференций, и получено 7 патентов РФ на изобретения.

1.12 Структура и объем диссертации. Диссертационная работа состоит из введения, 5 глав, заключения и 18 приложений. Работа изложена на 144 страницах машинописного текста, содержит 40 таблиц и 31 рисунок. Список литературы включает 138 источников, из которых 16 на иностранном языке.

2 ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

2.1 Объекты и методы исследований. Объектами исследований являлись: образцы пищевой добавки «Грушевая», полученные из вторичных ресурсов переработки груш, образующихся при производстве пюре; образцы пшеничной муки первого сорта; образцы дрожжей хлебопекарных прессованных; образцы хлеба и булки, выработанные по известным рецептурам и технологическим режимам (контрольные образцы); образцы хлеба и булки, выработанные по разработанным рецептурам и технологическим режимам (опытные образцы).

Исследование нутриентного состава пищевой добавки осуществляли путем определения содержания макронутриентов (белков по А.И. Ермакову, липидов по ГОСТ 8756.21-89, сахаров по ГОСТ 8756.13-87 и А.И. Ермакову, пищевых волокон по ГОСТ 29059-91, по методу В.В. Арасимовича и А.И. Ермакова, минеральных веществ по ГОСТ 25555.4-91 и органических кислот по ГОСТ 25555.0-82) и микронутриентов (полифенольных соединений в соответствии с модифицированной методикой, разработанной учеными ФГБНУ СКЗНИИСиВ; витамина Р по методике Л.И. Вигорова; витаминов В₁ и В₂ по ГОСТ 25999-83; витамина РР по ГОСТ Р 50479-93; витамина С по ГОСТ 24556-89).

Оценку функциональных свойств пищевой добавки – антиоксидантных, гепатопротекторных, антитоксических и гипохолестеринемических осуществляли в опытах на лабораторных животных – белых нелинейных крысах в условиях вивария Краснодарского НИ ветеринарного института, в соответствии с методическим пособием М.И. Рецкого.

Основные показатели качества исходного сырья, полуфабрикатов и готовых хлебобулочных изделий определяли в соответствии с рекомендациями, принятыми в хлебопекарной промышленности.

Безопасность пищевой добавки оценивали по гигиеническим и микробиологическим показателям, а хлебобулочных изделий – по гигиеническим показателям.

Сравнительную оценку конкурентного потенциала разработанных и базовых хлебобулочных изделий осуществляли в соответствии с методикой, представленной в работах О.В. Евдокимовой.

Оценку результатов и их статистическую достоверность проводили с использованием современных методов расчета.

На рисунке 1 приведена структурная схема исследований.



Рисунок 1 – Структурная схема исследований

2.2 Экспериментальное обоснование выбора обогащающей пищевой добавки для создания функциональных хлебобулочных изделий. Для обоснования выбора обогащающей пищевой добавки, применяемой для производства функциональных хлебобулочных изделий, нами были сформулированы следующие основные принципы:

- значения показателей качества и безопасности обогащающей добавки должны соответствовать установленным требованиям и нормам;
- в составе обогащающей добавки должны содержаться те макро- и (или) микронутриенты, дефицит которых выявлен и распространен в пищевом статусе населения;
- обогащающая добавка должна проявлять подтвержденные в опытах на лабораторных животных функциональные свойства;
- обогащающая добавка не должна ухудшать характеристики и свойства пшеничной муки, а также свойства теста;
- обогащающая добавка не должна снижать потребительские свойства хлебобулочного изделия и, прежде всего, существенно изменять его органолептические свойства и сокращать сроки сохранения свежести.

Учитывая перечисленные принципы, которые предусматривают определенные требования к обогащающей добавке, осуществляли оценку соответствия пищевой добавки «Грушевая» этим требованиям.

2.2.1 Исследование качества, безопасности и нутриентного состава пищевой добавки «Грушевая». Показатели качества добавки и предъявляемые требования, представлены в таблице 1. Установлено, что пищевая добавка «Грушевая» соответствует предъявляемым требованиям.

Таблица 1 – Органолептические и физико-химические показатели качества пищевой добавки «Грушевая»

Показатель	Характеристика / Значение	Требования ТУ 10.39.25-005-17021101-2017
Органолептические показатели качества		
Внешний вид	Тонкоизмельченный сыпучий порошок без посторонних и крупных включений	Тонкоизмельченный сыпучий порошок без посторонних и крупных включений
Цвет	Светло-кремовый	От светло-кремового до светло-желтого
Вкус и запах	Свойственный вкусу и запаху сушеной груши, без посторонних привкусов и запахов	Свойственный вкусу и запаху сушеной груши, без посторонних привкусов и запахов. Посторонние привкус и запах не допускаются
Физико-химические показатели качества		
Массовая доля, %: влаги пищевых волокон	6,0–6,8 36,8–37,3	Не более 10,0 Не менее 30,0

Установлено, что по микробиологическим и санитарно-гигиеническим показателям безопасности добавка «Грушевая» соответствует требованиям установленным в ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Учитывая полученные результаты, можно отметить, что первый принцип при выборе в качестве обогащающей добавки пищевой добавки «Груше-

вая», касающийся её соответствия требованиям, установленным к качеству и безопасности, соблюдается.

В таблице 2 приведен нутриентный состав пищевой добавки «Грушевая».

Таблица 2 – Нутриентный состав пищевой добавки «Грушевая»

Макро- и микронутриенты	Содержание
Макронутриенты, г/100 г, в том числе:	
пищевые волокна, в том числе:	36,8–37,3
пектин	1,0–1,1
протопектин	7,9–8,1
гемицеллюлозы	10,9–12,4
целлюлоза	15,9–16,8
сахара, в том числе:	46,3–48,2
фруктоза	23,0–24,5
глюкоза	7,1–8,3
сахароза	15,0–16,5
минеральные вещества	4,1–4,5
органические кислоты	0,9–1,1
белки	4,2–4,6
липиды	0,1–0,2
Микронутриенты, мг/100 г, в том числе:	
витамин Р	88,80–94,30
витамин В ₁	0,08–0,10
витамин В ₂	0,12–0,15
витамин РР	1,95–2,18
витамин С	8,15–9,30
Макроэлементы, в том числе:	
калий	1695–1743
кальций	127–137
магний	78–85
фосфор	259–268
Микроэлементы, в том числе:	
железо	16,45–16,70
марганец	2,21–2,45
медь	1,50–1,68
цинк	0,35–0,43

Состав макронутриентов добавки, наряду с высоким содержанием сахаров, представлен пищевыми волокнами, в том числе растворимыми (пектин) и нерастворимыми (протопектин, гемицеллюлозы, целлюлоза), дефицит которых отмечен в пищевом статусе более чем у 60 % взрослого населения России. Из сахаров в составе добавки в значительном количестве (более 45 % от общей суммы сахаров) содержится диетический моносахарид – фруктоза, стабилизирующая уровень глюкозы в крови и участвующая в обменных процессах организма. Состав макроэлементов пищевой добавки представлен калием, кальцием, магнием и фосфором, а состав микроэлементов – железом, марганцем, медью и цинком. Из микронутриентов в добавке в значительной степени содержится витамин Р, а также присутствуют витамины В₁, В₂, РР и С.

Установлено, что пищевая добавка «Грушевая» содержит в своем составе комплекс макро- и микронутриентов, дефицит которых отмечен в пищевом статусе населения, и соответствует второму принципу, положенному в

обоснование выбора обогащающей добавки, применяемой для производства функциональных хлебобулочных изделий.

2.2.2 Исследование функциональных свойств пищевой добавки «Грушевая» в опытах на лабораторных животных. Учитывая высокое содержание в исследуемой добавке микронутриентов, обладающих антиоксидантной активностью, а именно – витамины Р и С, определяли влияние добавки «Грушевая» в процессе опыта на содержание продуктов перекисного окисления липидов в крови животных – малонового диальдегида (МДА), диеновых конъюгатов (ДК) и кетодиенов (КД) (таблица 3).

Таблица 3 – Влияние пищевой добавки «Грушевая» на показатели перекисного окисления липидов крови животных

Группа животных	МДА, мкмоль/л	ДК, ед. опт. пл./мг	КД, ед. опт. пл./мг
Контрольная:			
на 15 день опыта	$1,95 \pm 0,11$	$0,128 \pm 0,05$	$0,152 \pm 0,04$
на 30 день опыта	$2,10 \pm 0,12$	$0,132 \pm 0,05$	$0,158 \pm 0,03$
Опытная:			
на 15 день опыта	$1,57 \pm 0,10^*$	$0,106 \pm 0,08^*$	$0,128 \pm 0,06^*$
на 30 день опыта	$1,59 \pm 0,06^{**}$	$0,104 \pm 0,03^{**}$	$0,126 \pm 0,02^{**}$

Степень достоверности по отношению к контролю: * $p \leq 0,05$; ** $p \leq 0,01$.

Приведенные в таблице 3 данные свидетельствуют о том, что пищевая добавка проявляет антиоксидантные свойства, так как концентрации продуктов перекисного окисления липидов в крови опытной группы животных ниже по сравнению с контрольной группой.

Учитывая, что в пищевой добавке отмечено высокое содержание пищевых волокон, обладающих гепатопротекторными и антитоксическими свойствами, исследовали влияние добавки на уровень содержания в крови животных ферментов – аспартатаминотрансферазы (АсАт) и аланинаминотрансферазы (АлАт), которые являются индикаторами защиты печени от токсинов (таблица 4).

Таблица 4 – Влияние пищевой добавки «Грушевая» на уровень концентрации ферментов в крови животных на 30 день опыта

Группа животных	Показатель	
	Уровень концентрации, ед./л	
	АсАт	АлАт
Контрольная	$93,3 \pm 1,20$	$91,5 \pm 1,30$
Опытная	$78,8 \pm 0,80^*$	$74,5 \pm 1,10^*$

Степень достоверности по отношению к контролю: * $p \leq 0,01$.

Установлено, что исследуемая добавка проявляет гепатопротекторные и антитоксические свойства, о чем свидетельствует достоверное снижение уровня концентрации ферментов АсАт и АлАт в крови животных опытной группы на момент завершения опыта.

Учитывая, что в исследуемой добавке присутствуют в значительных количествах антиоксиданты и пищевые волокна, в комплексе применяемые для снижения содержания холестерина при профилактике и лечении гипохол-

лестеринемии, исследовали влияние добавки «Грушевая» на уровень концентрации в крови животных общего холестерина (ОХ) и холестерина липопротеидов низкой плотности (ЛПНП) (таблица 5).

Таблица 5 – Влияние пищевой добавки «Грушевая» на уровень концентрации общего холестерина и холестерина липопротеидов низкой плотности в крови животных

Группа животных	Уровень концентрации, ммоль/л	
	общий холестерин	холестерин ЛПНП
Первая контрольная (ОР):		
на 15 день опыта	1,52 ± 0,04	0,85 ± 0,06
на 30 день опыта	1,58 ± 0,03	0,94 ± 0,04
Вторая контрольная (ОР + холестерин):		
на 15 день опыта	1,94 ± 0,05	1,15 ± 0,06
на 30 день опыта	2,22 ± 0,04	1,37 ± 0,05
Опытная (ОР + холестерин + добавка):		
на 15 день опыта	1,61 ± 0,03*	0,91 ± 0,05*
на 30 день опыта	1,68 ± 0,05*	0,97 ± 0,07*

Степень достоверности по отношению к контролю (вторая группа): * $p \leq 0,01$.

Анализ результатов таблицы 5 показывает, что в крови животных опытной группы на 15 и 30 дни опыта наблюдается достоверное снижение уровня концентрации, как общего холестерина, так и холестерина ЛПНП, по сравнению со второй контрольной группой, следовательно пищевая добавка проявляет гипохолестеринемические свойства.

Кроме этого, необходимо обратить внимание на тот факт, что концентрация общего холестерина и холестерина ЛПНП в крови животных опытной группы была близка к значениям этих показателей для животных первой контрольной группы.

Таким образом, исследуемая добавка проявляет комплекс функциональных свойств, а именно антиоксидантных, гепатопротекторных, антитоксических и гипохолестеринемических, подтвержденных в опытах на животных, и соответствует третьему принципу, положенному в обоснование выбора обогащающей добавки.

2.2.3 Изучение влияния дозировки пищевой добавки «Грушевая» на качество, свойства пшеничной муки и свойства теста. Изучение влияния дозировки пищевой добавки на качество и свойства пшеничной муки проводили на двух образцах муки 1-го сорта (таблица 6).

Таблица 6 – Влияния дозировки добавки «Грушевая» на качество и свойства пшеничной муки

Образец муки	Показатели					
	контроль	с внесением добавки, % к массе муки				
		4	6	8	10	12
	Качество клейковины, ед. ИДК					
Образец 1	80	67	62	58	55	55
Образец 2	89	71	65	60	58	58
	Газообразующая способность, см ³ CO ₂					
Образец 1	1160	1310	1390	1460	1490	1490
Образец 2	1020	1170	1240	1320	1410	1410

Установлено, что пищевая добавка «Грушевая» укрепляет клейковину муки и обеспечивает перевод клейковины муки из группы качества «удовлетворительная слабая» (78–102 ед. ИДК) в группу качества «средняя хорошая» (53–77 ед. ИДК), а также позволяет значительно повысить газообразующую способность муки.

Доказано положительное влияние пищевой добавки «Грушевая» на качество и свойства пшеничной муки, то есть исследуемая пищевая добавка соответствует четвертому принципу, положенному в обоснование выбора обогащающей добавки.

В таблице 7 представлены результаты по влиянию дозировки добавки на водопоглотительную способность и реологические свойства теста на примере образца 1 пшеничной муки.

Таблица 7 – Влияние дозировки пищевой добавки «Грушевая» на водопоглотительную способность и реологические свойства теста

Образец теста	Время образования теста, мин	Стабильность теста, мин	Степень разжижения теста, ЕФ	Водопоглотительная способность, %
Контрольный (без добавки)	2,0	2,5	96	57,0
Экспериментальный с внесением добавки в количестве, % к массе муки:				
4	3,8	3,5	90	59,6
6	4,5	4,2	85	60,8
8	5,0	4,9	80	62,7
10	5,5	5,5	75	65,0
12	6,0	6,5	70	65,0

Указанный эффект положительного влияния добавки на водопоглотительную способность теста, можно объяснить, изучив влияние добавки на формы связи воды, содержащейся в тесте, с помощью метода ядерно-магнитной релаксации.

На рисунке 2 для наглядности приведена диаграмма по влиянию дозировки пищевой добавки на перераспределение содержащейся в тесте связанной и прочносвязанной воды в процентах к общему содержанию.

В результате проведенного исследования, установлено, что при внесении в тесто добавки в количестве 10–12 % повышается содержание прочно-связанной воды на 14,5–15,5 % по сравнению с контрольным образцом (без добавки).

Такой эффект объясняется значительным содержанием в добавке пищевых волокон, обладающих высокой водоудерживающей способностью.

На основании полученных результатов выявлено положительное влияние добавки на свойства теста, о чем свидетельствует увеличение стабильности и времени образования теста, а также снижение степени разжижения, то есть добавка соответствует четвертому принципу, положенному в обоснование выбора обогащающей добавки.

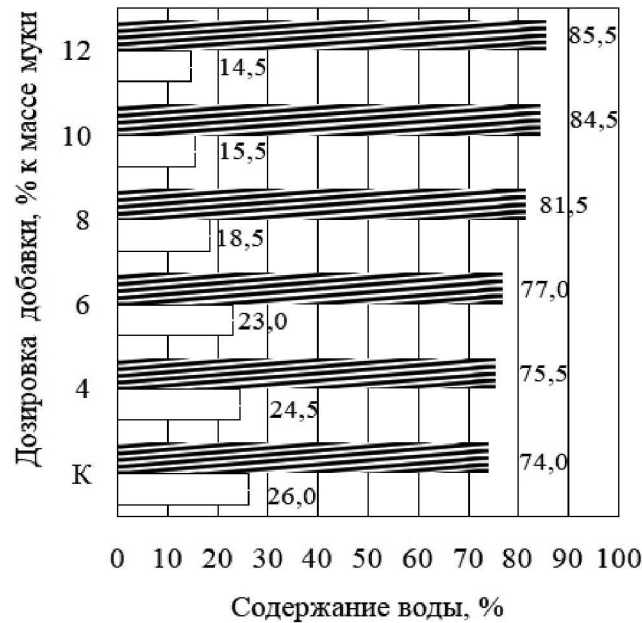


Рисунок 2 – Влияние пищевой добавки «Грушевая» на содержание связанной () и прочносвязанной () воды, содержащейся в тесте из образца 1 пшеничной муки

2.2.4 Исследование дозировки и способа внесения пищевой добавки «Грушевая» на формирование качества хлебобулочного изделия. Пробные выпечки хлеба осуществляли с использованием образца 2 пшеничной муки, имеющего низкое качество клейковины (89 ед. ИДК).

В экспериментальные образцы теста при его замесе пищевую добавку вносили двумя способами: в нативном виде (в виде порошка) и в виде водной суспензии.

Водную суспензию добавки готовили путем смешивания добавки с водой (температура 40 °С) при соотношении 1 : 3, затем водную суспензию выдерживали в течение 5 минут при температуре 40 °С.

Данные по влиянию дозировки и способа внесения добавки на пористость мякиша и удельный объем хлеба представлены на рисунках 3 и 4.

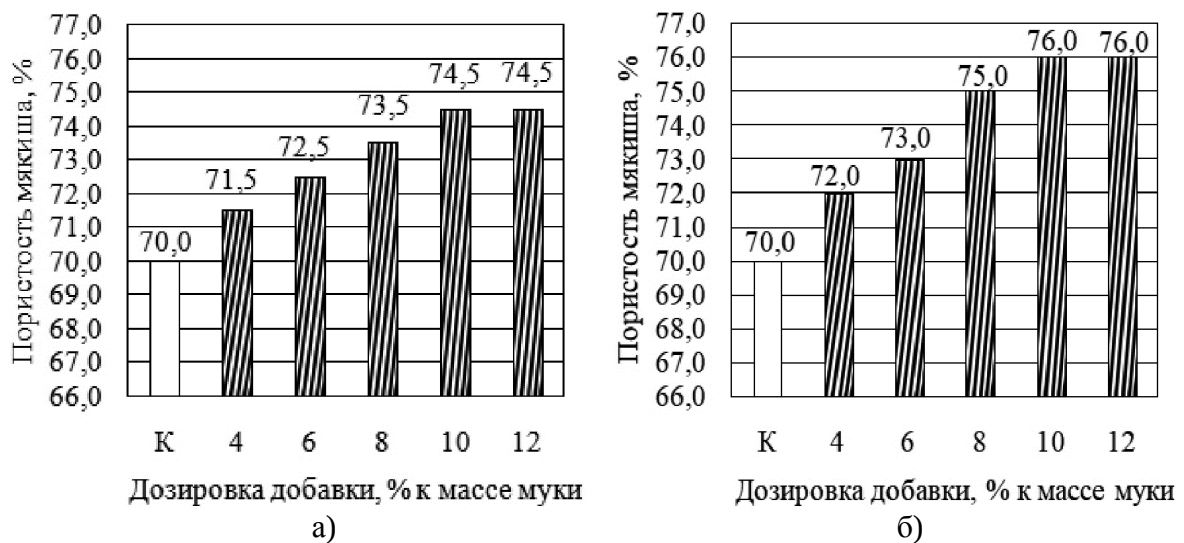


Рисунок 3 – Влияние дозировки и способа внесения пищевой добавки «Грушевая» на пористость мякиша хлеба: а) добавка внесена в нативном виде; б) добавка внесена в виде водной суспензии

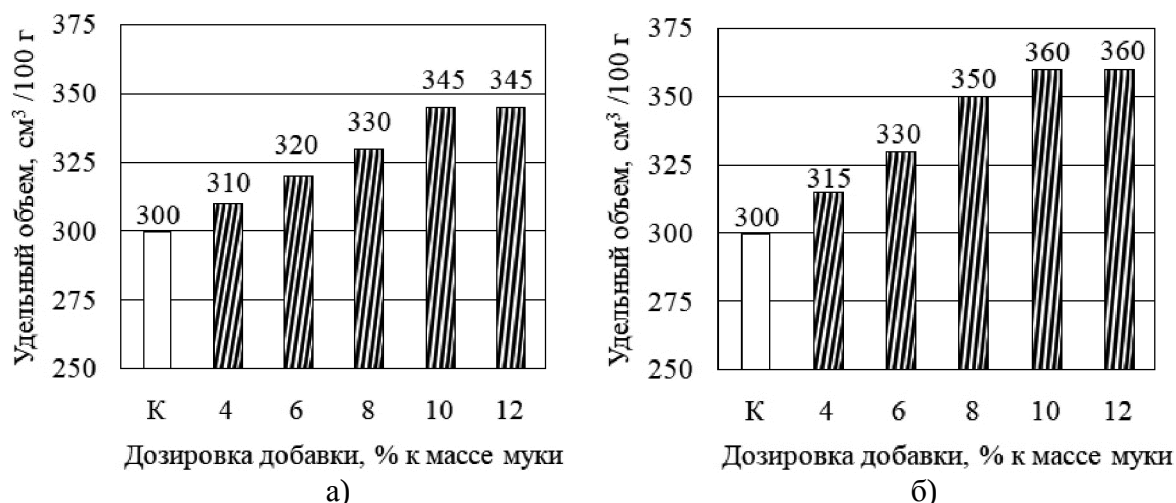


Рисунок 4 – Влияние дозировки и способа внесения пищевой добавки «Грушевая» на удельный объем хлеба: а) добавка внесена в нативном виде; б) добавка внесена в виде водной суспензии

Учитывая лучшие результаты по влиянию добавки, внесенной в виде водной суспензии, на пористость мякиша и удельный объем хлеба, в таблице 8 приведены данные по влиянию дозировки добавки, внесенной в виде водной суспензии, на влажность, кислотность мякиша, а также на формоустойчивость подового изделия.

Таблица 8 – Влияние дозировки пищевой добавки «Грушевая», внесенной в виде водной суспензии, на качество хлеба

Образец теста	Влажность мякиша, %	Кислотность, град.	Формоустойчивость, Н/Д
Контрольный (без добавки)	42,0	2,7	0,42
Экспериментальный с внесением добавки в количестве, % к массе муки:			
4	42,2	2,8	0,45
6	42,4	2,9	0,47
8	42,7	3,0	0,50
10	43,2	3,1	0,52
12	43,6	3,2	0,54

Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что экспериментальные образцы хлеба с внесением в тесто пищевой добавки «Грушевая» в виде водной суспензии имеют более высокие: пористость мякиша и удельный объем, а также формоустойчивость подового изделия.

Учитывая выявленную эффективность применения пищевой добавки «Грушевая» и её соответствие принципам, положенным в обоснование выбора обогащающей добавки для создания функциональных хлебобулочных изделий, на следующем этапе разрабатывали рецептуры и технологические режимы производства функциональных хлебобулочных изделий с её применением.

2.3 Разработка рецептур и технологии хлебобулочных изделий с применением обогащающей добавки «Грушевая». На основании проведенных исследований разработаны рецептуры хлебобулочных изделий с применением пищевой добавки «Грушевая» (таблица 9).

Таблица 9 – Разработанные рецептуры хлебобулочных изделий с применением пищевой добавки «Грушевая»

Наименование рецептурного компонента	Содержание рецептурного компонента, кг			
	хлеб		булка	
	контроль	разработанный	контроль	разработанная
Мука пшеничная хлебопекарная первого сорта	100,0	100,0	100,0	100,0
Дрожжи хлебопекарные прессованные	1,5	1,5	1,3	1,3
Соль пищевая	1,3	1,3	1,5	1,5
Сахар	–	–	5,0	4,5
Маргарин столовый (массовая доля жира 82 %)	–	–	2,5	2,5
Пищевая добавка «Грушевая»	–	10,0	–	12,0
Итого:	102,8	112,8	110,3	121,8

Учитывая высокую эффективность влияния пищевой добавки «Грушевая» на газообразующую способность пшеничной муки, обусловленную значительным содержанием в добавке сахаров, прежде всего, фруктозы и глюкозы, а также минеральных веществ, было проведено исследование влияния дозировки добавки на эффективность процесса активации хлебопекарных прессованных дрожжей, которая оценивается повышением их подъемной силы и сокращением времени процесса.

Выявлено, что пищевая добавка при установленной эффективной дозировке 1,5 % к массе муки способствует сокращению времени активации хлебопекарных прессованных дрожжей с 2 часов до 1 часа.

Разработанные технологические режимы производства хлебобулочных изделий, в сравнении с известными режимами, представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Разработанные и известные технологические режимы производства хлебобулочных изделий

Наименование технологической стадии и режима	Параметры технологического режима	
	известный	разработанный
1	2	3
Активация хлебопекарных прессованных дрожжей: количество пищевой добавки, % к массе муки температура, °С продолжительность активации, минут	– 30–32 120	1,5 30–32 60
Подготовка пищевой добавки к внесению в тесто в виде суспензии в воде: температура, °С соотношение «добавка – вода» время экспозиции, минут	– – –	40 1:3 5
Замес и брожение теста: температура, °С количество пищевой добавки, % к массе муки: для хлеба для булки продолжительность брожения, минут	28–32 – – 90	28–32 8,5 10,5 60

Окончание таблицы 10

1	2	3
Расстойка тестовых заготовок: температура, °С продолжительность расстойки, минут: для хлеба для булки	35–37 60 50	35–37 50 40
Выпечка тестовых заготовок: температура, °С продолжительность выпечки, минут: подового изделия формового изделия	220–230 30 35	220–230 25 30
Сокращение продолжительности технологического процесса, минут	–	100
Упек, %: для хлеба для булки	12,0 13,0	8,5 9,0

2.4 Исследование потребительских свойств разработанных хлебо-булочных изделий. Результаты дегустационной оценки подтвердили высокие органолептические показатели разработанных изделий по сравнению с контрольными образцами.

Физико-химические показатели качества разработанных хлебобулочных изделий в сравнении с контрольными образцами представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Физико-химические показатели качества хлеба и булки

Наименование показателя	Значение показателя			
	хлеба		булки	
	контроль	разработанный	контроль	разработанная
Влажность мякиша, %	42,0	42,8	41,7	42,4
Пористость мякиша, %	70,0	78,0	72,0	80,0
Кислотность мякиша, град.	2,7	2,9	2,6	3,1
Удельный объем, см ³ /100 г	300	380	310	400
Формоустойчивость подового хлеба, Н/Д	0,42	0,52	0,42	0,52
Деформация мякиша, ед. АП-4/2:				
ΔН _{общ.}	100	120	100	125
ΔН _{пл.}	80	95	80	100
ΔН _{упр.}	20	25	20	25

Разработанные изделия, по сравнению с контрольными образцами, имеют более высокий удельный объем, пористость, формоустойчивость и общую деформацию мякиша.

Значения показателей безопасности разработанных хлебобулочных изделий соответствуют установленным в ТР ТС 021/2011 нормам.

Установлено, что в течение 72 часов хранения разработанные хлебобулочные изделия имеют более высокие значения общей деформации мякиша по сравнению с контрольными образцами, а следовательно, сохраняют свою свежесть.

В виде диаграмм на рисунке 5 представлены данные по уровню удовлетворения физиологической потребности в пищевых функциональных ингредиентах (ПФИ) при употреблении 250 г в сутки разработанных изделий.

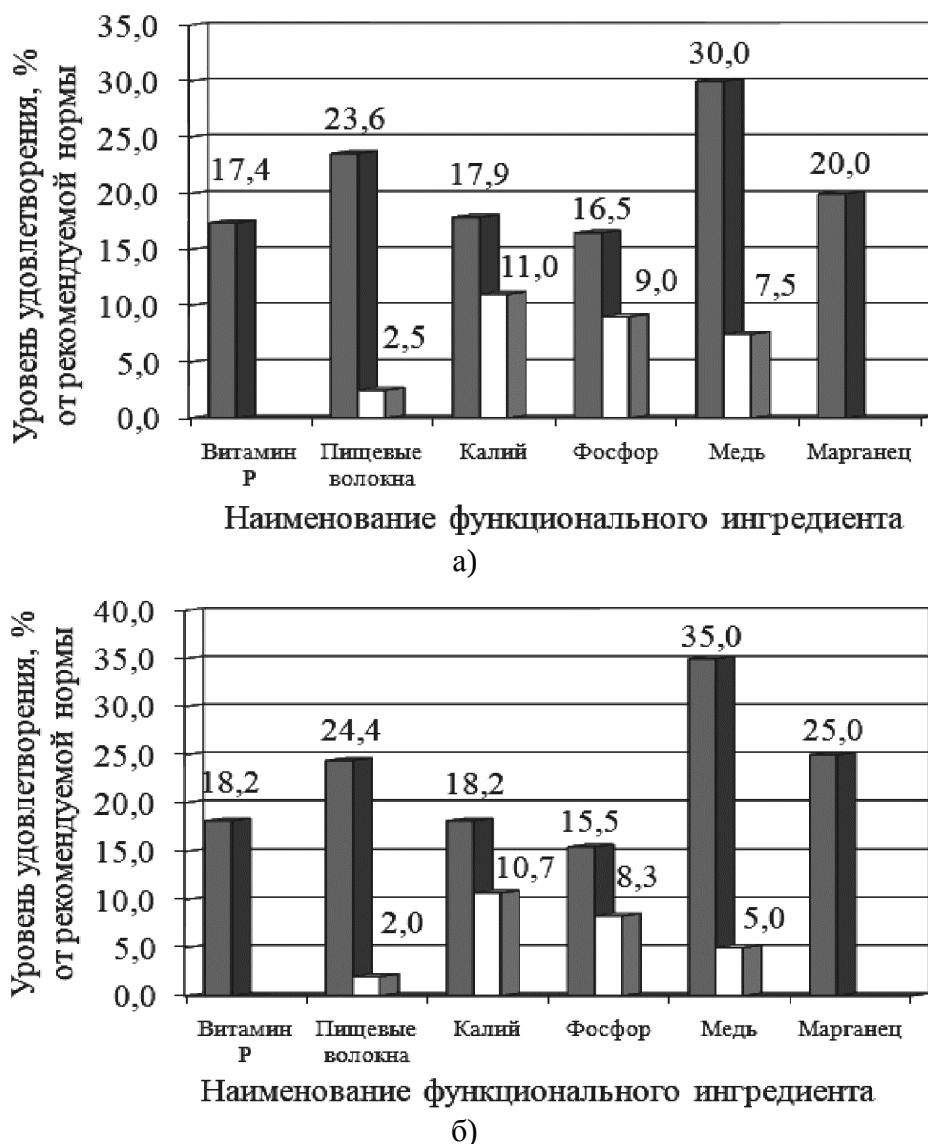


Рисунок 5 – Уровень удовлетворения суточной потребности в ПФИ при потреблении разработанного (■) и контрольного (□) образцов: а) хлеба; б) булки

В результате проведенных исследований выявлено, что при употреблении 250 г в сутки разработанных хлебобулочных изделий, как хлеба, так и булки, уровень удовлетворения потребности в функциональных пищевых ингредиентах (витамин Р, пищевые волокна, калий, фосфор, медь, марганец) составляет более 15 % от рекомендуемой Институтом питания РАМН нормы.

Этот факт позволяет сделать заключение о том, что разработанные хлебобулочные изделия являются функциональными.

2.5 Исследование конкурентного потенциала разработанных хлебобулочных изделий. В таблице 12 приведены значения групповых показателей конкурентоспособности, коэффициенты их весомости и конкурентный потенциал разработанных функциональных хлеба и булки.

Таблица 12 – Конкурентный потенциал разработанных функционального хлеба и функциональной булки

Наименование группового показателя конкурентоспособности	Значение показателя, $(\bar{Q})$	Коэффициент весомости, (q_i)	Конкурентный потенциал, $(\bar{\bar{Q}})$
Функционального хлеба			
Функциональная эффективность	2,192	0,20	1,360
Показатель стандартизации	1,0	0,25	
Показатель патентно-правовой	2,0	0,10	
Показатель безопасности	1,0	0,25	
Показатель надежности	1,5	0,20	
Функциональной булки			
Функциональная эффективность	2,670	0,20	1,415
Показатель стандартизации	1,0	0,25	
Показатель патентно-правовой	2,0	0,10	
Показатель безопасности	1,0	0,25	
Показатель надежности	1,5	0,20	

Из полученных данных можно сделать вывод о том, что конкурентный потенциал разработанного функционального хлеба превосходит контрольный (базовый) продукт – хлеб (без обогащающей добавки) на 36,0 %, а конкурентный потенциал разработанной функциональной булки превосходит контрольный (базовый) продукт – булку городскую на 41,5 %.

Экономический эффект от внедрения разработанных решений и реализации 1 тонны функционального хлеба составит 4407,70 рублей, а 1 тонны функциональной булки – 4931,10 рублей.

Однако, следует отметить, что важен не только экономический эффект, но и социальный, так как употребление разработанных хлебобулочных изделий позволит снизить риск возникновения алиментарно зависимых заболеваний путем нормализации нутриентного (пищевого) статуса населения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Анализ научно-технической литературы и патентной информации показал, что в общем объеме выработки хлебобулочных изделий в РФ доля производства функциональных (обогащенных) составляет 0,5 %, а также наиболее перспективным и эффективным направлением в области создания функциональных хлебобулочных изделий является применение в технологии поликомпонентных обогащающих пищевых добавок, полученных из вторичных растительных ресурсов.

2. Сформулированы основные принципы, которые необходимо соблюдать при обосновании выбора обогащающей пищевой добавки для создания функциональных хлебобулочных изделий, и экспериментально доказано, что пищевая добавка «Грушевая», полученная из вторичных ресурсов переработки груш, образующихся при производстве пюре, соответствует установленным принципам.

3. Установлено, что пищевая добавка «Грушевая» по показателям качества и безопасности соответствует предъявляемым к пищевым добавкам

требованиям и нормам, а также в её составе отмечено высокое содержание биологически активных нутриентов: пищевых волокон – 37,3 г / 100 г, полифенольных соединений – 855,9 г / 100 г, витамина Р – 94,3 г / 100 г, витамина РР – 2,18 г / 100 г, витамина С – 9,30 г / 100 г, калия – 1743 мг / 100 г, фосфора – 268 мг / 100 г, железа – 16,7 мг / 100 г, марганца – 2,45 мг / 100 г, меди – 1,68 мг / 100 г.

4. В опытах *in vivo* – на лабораторных белых крысах установлено, что дополнительное введение пищевой добавки «Грушевая» в рацион кормления обеспечивает в конце опыта (30 дней) достоверное снижение в крови опытных животных, по сравнению с кровью контрольных животных, концентрации: малонового диальдегида – на 32 %, диеновых конъюгатов – на 26,3 %, кетодиенов – на 25 %, аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы – на 18,3 и 22,8 %, а также снижение концентрации общего холестерина и холестерина ЛПНП – на 26,4 и 41,2 % соответственно.

5. Установлено, что пищевая добавка «Грушевая» оказывает на клейковину пшеничной муки укрепляющее действие, при этом, чем ниже качество клейковины, тем выше эффект её влияния, а также обеспечивает повышение газообразующей способности пшеничной муки, при этом, чем ниже газообразующая способность муки, тем выше эффект влияния добавки.

6. Установлено, что внесение пищевой добавки «Грушевая» в количестве 10–12 % к массе муки позволяет максимально повысить водопоглощательную способность теста, что на основании метода ЯМР объясняется переводом связанной воды, содержащейся в тесте, в прочносвязанную, благодаря высокому содержанию в добавке пищевых волокон, обладающих высокой водоудерживающей способностью, а также внесение пищевой добавки позволяет увеличить стабильность, время образования теста и снизить степень его разжижения.

7. При изучении влияния пищевой добавки «Грушевая» на качество хлебобулочного изделия установлена эффективная дозировка пищевой добавки в количестве 10–12 % к массе муки, а также эффективный способ её внесения в виде водной суспензии, приготовленной при соотношении «добавка – вода» – 1 : 3, температуре 40 °С и последующей экспозиции в течение 5 минут.

8. Разработаны научно-обоснованные рецептуры хлебобулочных изделий: хлеба и булки с применением в качестве обогащающей добавки «Грушевая», а также эффективные технологические режимы производства хлебобулочных изделий, при этом установлено, что по разработанным режимам продолжительность технологического процесса, по сравнению с известными режимами, сокращается в целом на 100 минут за счет снижения продолжительности процессов активации хлебопекарных прессованных дрожжей, брожения теста, расстойки и выпечки тестовых заготовок.

9. Установлено, что разработанные хлебобулочные изделия характеризуются высокими потребительскими свойствами, включая органолептические и физико-химические свойства, безопасность, сохраняемость и пищевую ценность. На основании исследования нутриентного состава хлебобулочных изделий и уровня удовлетворения потребности в функциональных пищевых ингредиентах при их употреблении в количестве 250 г в сутки установлено,

что уровень удовлетворения в таких функциональных пищевых ингредиентах, как пищевые волокна, витамин Р, калий, фосфор, медь и марганец составляет более 15 % от рекомендуемого, что позволяет позиционировать разработанные изделия как функциональные.

10. На основании сравнительной оценки конкурентного потенциала разработанных функциональных хлебобулочных изделий и конкурентного потенциала традиционных (базовых) изделий установлено, что конкурентный потенциал разработанной функциональной булки превосходит конкурентный потенциал базового продукта – булки городской на 41,5 %, а конкурентный потенциал разработанного функционального хлеба превосходит конкурентный потенциал базового продукта – хлеба (без обогащающей добавки) на 36,0 %.

11. Разработаны комплекты технической документации: технические условия на функциональные хлебобулочные изделия: ТУ 10.71.11-052-17021101-2020 «Хлеб функциональный из пшеничной муки» и ТУ 10.71.11-053-17021101-2020 «Булка функциональная из пшеничной муки»; рецептуры: РЦ 10.71.11.179-052-17021101-2020 и РЦ 10.71.11.179-053-17021101-2020; технологические инструкции по производству функциональных хлебобулочных изделий: ТИ 10.71.11.179-052-17021101-2020 и ТИ 10.71.11.179-053-17021101-2020.

12. Разработанные рецептуры и технологические режимы производства хлебобулочных изделий прошли опытную апробацию в условиях ООО НПФ «Новтэкс» и приняты к внедрению. Ожидаемый экономический эффект от внедрения и реализации 1 тонны функционального хлеба составит 4407,70 рублей, а 1 тонны функциональной булки – 4931,10 рублей.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи, опубликованные в научных изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки РФ

1. Корнен, Н.Н. Пищевые и биологически активные добавки из вторичных растительных ресурсов / Н.Н. Корнен, Т.В. Першакова, Т.А. Шахрай, **О.В. Федосеева (Воробьева)** // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 07(121). – С. 1037–1053.

2. Викторова, Е.П. Исследование показателей качества, безопасности и состава биологически активных веществ пищевой добавки из вторичных ресурсов переработки груш / Е.П. Викторова, **О.В. Федосеева (Воробьева)**, Т.А. Шахрай, Г.А. Купин, Е.В. Великанова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – Орел: ОГУ им. И.С. Тургенева. – 2017. – № 6. – С. 85–89.

3. Викторова, Е.П. Разработка технологии производства пищевой добавки из вторичных ресурсов переработки груш / Е.П. Викторова, **О.В. Федосеева (Воробьева)**, Г.А. Купин, Т.А. Шахрай, В.Н. Алешин, А.Н. Матвиенко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 07 (131). – С. 706–716.

4. Федосеева (Воробьева), О.В. Исследование эффективности применения пищевой добавки «Порошок грушевый» для активации хлебопекарных прессованных дрожжей / **О.В. Федосеева (Воробьева)**, Е.П. Викторова, Т.А. Шахрай, Е.В. Великанова, А.Н. Матвиенко, М.А. Казимилова // Новые технологии. – 2018. – № 1. – С. 94–100.

5. Викторова, Е.П. Исследование влияния пищевой добавки «Порошок грушевый» на качество и свойства пшеничной муки / Е.П. Викторова, **О.В. Федосеева (Воробьева)**, Т.А. Шахрай, Е.В. Великанова, А.Н. Матвиенко // Новые технологии. – 2018. – № 2. – С. 18–23.

6. Викторова, Е.П. Исследование антиоксидантных свойств пищевой добавки «Порошок грушевый», полученной из вторичных ресурсов переработки груш / Е.П. Викторова, **О.В. Федосеева (Воробьева)**, Т.А. Шахрай, Е.В. Великанова, Е.В. Кузьмина, О.В. Евдокимова // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2018. – № 4 (51). – С. 32–39.

7. Федосеева (Воробьева), О.В. Исследование потребительских свойств функциональных хлебобулочных изделий, обогащенных фруктовой пищевой добавкой / **О.В. Федосеева (Воробьева)**, Е.П. Викторова, Т.А. Шахрай, О.Л. Вершинина, Н.Н. Корнен // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2019. – № 5–6. – С. 104–107.

8. Федосеева (Воробьева), О.В. Определение сроков годности пищевой добавки из вторичных ресурсов переработки груш / **О.В. Федосеева (Воробьева)**, Е.П. Викторова, Т.А. Шахрай, Е.В. Великанова // Новые технологии. – 2020. – № 2. – С. 80–88.

9. Викторова, Е.П. Конкурентный потенциал функциональных обогащенных хлебобулочных изделий / Е.П. Викторова, **О.В. Федосеева (Воробьева)**, Т.А. Шахрай, Н.Н. Корнен // Новые технологии. – 2020. – № 2. – С. 28–37.

10. Викторова, Е.П. Влияние фруктовых пищевых добавок на формы связи воды в тесте из пшеничной муки / Е.П. Викторова, **О.В. Федосеева (Воробьева)**, Т.А. Шахрай, Н.Н. Корнен // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2020. – № 2–3 (374–375). – С. 20–22.

11. Шахрай, Т.А. Основные тенденции развития рынка функциональных хлебобулочных изделий / Т.А. Шахрай, **О.В. Воробьева**, Е.П. Викторова // Новые технологии. – 2021. – № 3. – С. 51–58.

Статьи, опубликованные в других изданиях

12. Викторова, Е.П. Исследование функциональных и технологических свойств пищевых добавок из вторичных растительных ресурсов для создания продуктов здорового питания / Е.П. Викторова, Т.А. Шахрай, Н.Н. Корнен, М.В. Лукьяненко, **О.В. Федосеева (Воробьева)**, А.Н. Матвиенко, М.А. Казимилова // Научные труды СКФНЦСВВ. – Краснодар, 2018. – № 14. – С. 201–209.

13. Викторова, Е.П. Исследование влияния пищевой добавки из вторичных ресурсов переработки груши на свойства теста из пшеничной муки / Е.П. Викторова, **О.В. Федосеева (Воробьева)**, Т.А. Шахрай, Е.В. Великанова, А.Н. Матвиенко, Е.Е. Диколова // Научные труды СКФНЦСВВ. – Краснодар, 2018. – № 20. – С. 118–121.

14. Федосеева (Воробьева), О.В. Исследование влияния пищевой добавки «Порошок грушевый» на качество хлебобулочных изделий / **О.В. Федосеева (Воробьева)**, Е.П. Викторова, Т.А. Шахрай, Е.В. Великанова, А.Н. Матвиенко, О.Л. Вершинина // Научные труды СКФНЦСВВ. – Краснодар, 2018. – № 21. – С. 38–41.

15. Федосеева (Воробьева), О.В. Разработка рецептуры и технологии хлебобулочного изделия, обогащенного пищевой добавкой «Порошок грушевый» / **О.В. Федосеева (Воробьева)**, Е.П. Викторова, Т.А. Шахрай, О.Л. Вершинина, А.Н. Матвиенко // Научные труды КубГТУ. – Краснодар, 2018. – № 11. – С. 100–107.

16. Федосеева (Воробьева), О.В. Формирование потребительских свойств хлебобулочного изделия с применением пищевой добавки «Порошок грушевый» / **О.В. Федосеева (Воробьева)** // Научные труды СКФНЦСВВ. – Краснодар, 2019. – Т. 26. – С. 102–106.

17. Викторова, Е.П. Сравнительная оценка конкурентного потенциала функциональных хлебобулочных изделий, обогащенных фруктовыми пищевыми добавками / Е.П. Викторова, **О.В. Федосеева (Воробьева)**, Т.А. Шахрай, Е.В. Великанова, Н.Н. Корнен // Плодоводство и виноградарство Юга России. – 2020. – № 63(3). – С. 349–362.

18. Федосеева (Воробьева), О.В. Разработка технологии производства пищевой добавки из вторичных ресурсов переработки груш / **О.В. Федосеева (Воробьева)** // Всероссийская научно-практическая конференция аспирантов, докторантов и молодых ученых «Современные проблемы науки и общества» / ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет» [Электронный ресурс], г. Майкоп, 29 марта 2018 г. – Режим доступа : https://mkgtu.ru/upload/nauka/files/programma_2018%281%29.pdf

19. Федосеева (Воробьева), О.В. Эффективность применения пищевой добавки из вторичных ресурсов переработки груш в производстве хлебобулочных изделий / **О.В. Федосеева (Воробьева)** // Интенсификация пищевых производств: от идеи к практике. Сборник научных трудов XII международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов организаций в сфере сельскохозяйственных наук / ВНИИ крахмалопродуктов – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, г. Красково, 24 октября 2018 г. – С. 391–395.

20. Шахрай, Т.А. Потребительские свойства функционального хлебобулочного изделия, обогащенного пищевой добавкой «Порошок грушевый» / Т.А. Шахрай, **О.В. Федосеева (Воробьева)**, Е.В. Великанова // Сборник научных трудов национальной научно-практической конф. «Потребительский рынок: качество и безопасность товаров и услуг», г. Рязань, 15 марта 2019 г. – С. 371–376.

21. Федосеева (Воробьева), О.В. Влияние пищевой добавки «Порошок грушевый» на эффективность процесса активации хлебопекарных прессованных дрожжей / **О.В. Федосеева (Воробьева)** // Пищевые технологии будущего: инновационные идеи, научный поиск, креативные решения. Сборник материалов международной научно-практической молодежной конференции, посвященной памяти Р.Д. Поландовой / ФГАНУ научно-исследовательский институт хлебопекарной промышленности, г. Москва, 05 июня 2019 г. – С. 269–274.

22. Воробьева, О.В. Оценка конкурентного потенциала функциональных хлебобулочных изделий, обогащенных пищевой добавкой «Грушевая» / **О.В. Воробьева**, Т.А. Шахрай, Е.П. Викторова // II Международная конференция «Пищевые технологии будущего: инновационные идеи, научный поиск, креативные решения» им. Р.Д. Поландовой / ФГАНУ НИИХП, г. Москва, 05 июня 2020 г. – С. 212–219.

Патенты РФ на изобретения

23. Пат. 2621983 Российская Федерация, МПК A23L 33/10, A23L 19/00, A23L 5/30. Биологически активная добавка к пище, обладающая антитоксическими свойствами / Лисовой В.В., Викторова Е.П., Першакова Т.В., **Федосеева (Воробьева) О.В.**, Трошин А.Н., Кузьминова Е.В., заявитель и патентообладатель ФГБНУ КНИИХП. – № 2016133779; заявл. 17.08.2016; опубл. 08.06.2017.

24. Пат. 2621984 Российская Федерация, МПК A23L 33/10, A23L 19/00, A23L 5/30. Биологически активная добавка к пище, обладающая антиоксидантными свойствами / Лисовой В.В., Викторова Е.П., Першакова Т.В., **Федосеева (Воробьева) О.В.**, Трошин А.Н., Кузьминова Е.В., заявитель и патентообладатель ФГБНУ КНИИХП. – № 2016133777; заявл. 17.08.2016; опубл. 08.06.2017.

25. Пат. 2621989 Российская Федерация, МПК A23L 33/00, A21D 2/36, A21D 8/02. Способ производства пищевого функционального продукта / Лисовой В.В., Викторова Е.П., Корнен Н.Н., Першакова Т.В., **Федосеева (Воробьева) О.В.**, Великанова Е.В., заявитель и патентообладатель ФГБНУ КНИИХП. – № 2016133792; заявл. 17.08.2016; опубл. 08.06.2017.

26. Пат. 2621990 Российская Федерация, МПК A23L 33/10, A21D 2/36, A21D 8/02. Способ производства пищевого функционального продукта / Лисовой В.В., Викторова Е.П., Першакова Т.В., Корнен Н.Н., **Федосеева (Воробьева) О.В.**, Ачмиз А.Д. заявитель и патентообладатель ФГБНУ КНИИХП. – № 2016133794; заявл. 17.08.2016; опубл. 08.06.2017.

27. Пат. 2646229 Российская Федерация, МПК A23L 33/10, A23L 19/00, A23L 5/30. Биологически активная добавка к пище / Лисовой В.В., Викторова Е.П., Купин Г.А., **Федосеева (Воробьева) О.В.**, Корнен Н.Н., Алешин В.Н., Першакова Т.В., Ачмиз А.Д., заявитель и патентообладатель ФГБНУ СКФНЦСВВ. – № 2016120418; заявл. 25.05.2016; опубл. 02.03.2018.

28. Пат. 2682042 Российская Федерация, МПК A21D 2/36. Способ активации хлебопекарных прессованных дрожжей / Викторова Е.П., **Федосеева (Воробьева) О.В.**, Шахрай Т.А., Великанова Е.В., Матвиенко А.Н., заявитель и патентообладатель ФГБНУ СКФНЦСВВ. – № 2018115907; заявл. 26.04.2018; опубл. 14.03.2019.

29. Пат. 2692903 Российская Федерация, МПК A21D 2/36. Способ производства хлебобулочного изделия / Викторова Е.П., **Федосеева (Воробьева) О.В.**, Шахрай Т.А., Матвиенко А.Н., Великанова Е.В., заявитель и патентообладатель ФГБНУ СКФНЦСВВ. – № 2018127429; заявл. 25.07.2018; опубл. 28.06.2019.

Воробьева Ольга Валерьевна

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Подписано в печать 06.09.2021.

Печать трафаретная. Формат 60×84 ¹/₁₆.

Усл. печ. л. 1,0. Тираж 110 экз. Заказ № 2290

Отпечатано в ООО «Издательский Дом – Юг»

350072, г. Краснодар, ул. Зиповская, 9, литер «Г», оф. 41/3,

Тел. +7(918) 41-50-571

e-mail: id.yug2016@gmail.com

Сайт: www.id-yug.com