

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук
Волковой Галины Сергеевны на диссертационную работу
Камартдиновой Дарьи Рафаэловны «Обоснование и разработка закваски
молочнокислых бактерий для производства зернового хлеба из полбы»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 4.3.5 – Биотехнология продуктов питания и биологически
активных веществ

Актуальность темы диссертационной работы

Приоритетным направлением развития хлебопекарной промышленности является применение новых технологий производства на основе заквасок, особенностями которых является рациональное использование сырьевых ресурсов и повышение пищевой ценности хлеба. При этом особый интерес представляет хлеб из целого зерна малоиспользуемых злаковых культур, позволяющий сэкономить основные ресурсы хлебопекарного производства. В связи с расширением ассортимента сортов зерновых хлебобулочных изделий и появлением предприятий малой мощности актуален вопрос создания эффективного производства хлеба из полбы и применения заквасочных консорциумов на основе отобранных штаммов молочнокислых бактерий с высокими биотехнологическими свойствами.

Также в технологии зернового хлеба возникает ряд вопросов, обусловленных спецификой используемого сырья и его влиянием на технологически значимые процессы жизнедеятельности микроорганизмов заквасок (кислото- и газообразование), а, следовательно, на их биотехнологические свойства. При этом существует необходимость в дальнейших исследованиях по установлению зависимости влияния вида и состава сырья на жизнеспособность и ферментативную активность заквасочной микрофлоры, что позволит совершенствовать технологические процессы производства зернового хлеба и улучшить его качество.

Все вышеизложенное подтверждает актуальность проведения исследований по обоснованию и разработке новой закваски молочнокислых бактерий для производства зернового хлеба из полбы, перспективной для внедрения в производство.

Научная новизна полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, не вызывает сомнений.

Автором впервые проведена комплексная характеристика восьми перспективных штаммов молочнокислых бактерий рода *Lactobacillus* для производства зернового хлеба с точки зрения их антагонистической способности, кислотообразующей, ферментативной и антиоксидантной активности, устойчивости к неблагоприятным факторам среды.

На основе исследования биотехнологических характеристик и математического анализа главных компонент разработан консорциум молочнокислых бактерий, предназначенный для использования в качестве закваски при производстве зернового хлеба и характеризующийся высоким уровнем кислотообразующей, фитазной, антиоксидантной активности.

Теоретически обоснована и экспериментально доказана эффективность внедрения стадии ферментации диспергированной зерновой массы из полбы разработанным консорциумом молочнокислых бактерий при производстве зернового хлеба, что обеспечивает улучшение органолептических, физико-химических, структурно-механических свойств готовых изделий и повышает конкурентоспособность продукции.

Автором впервые выявлены закономерности изменения показателей качества зернового хлеба из полбы в зависимости от дозировки ферментированной зерновой массы и продолжительности процесса ферментации, что позволяет оптимизировать технологический процесс, повысить потребительские характеристики и микробиологическую чистоту зернового хлеба из полбы.

Новизна технических решений подтверждена патентом РФ «Способ производства зернового хлеба» (№ 2829513).

Таким образом, диссертация содержит элементы научной новизны в соответствии с п. 1, 14, 21 паспорта научной специальности 4.3.5. Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ.

Значимость для науки и практики выводов и рекомендаций диссертанта

Представленные в диссертационной работе результаты исследований имеют значимость для науки и производства, заключающуюся в теоретическом обосновании и практической разработке закваски молочнокислых

бактерий для производства зернового хлеба из полбы, в получении новых данных по оценке качества и эффективности применения зерна полбы в хлебопечении, а также в расширении знаний о применении заквасок молочнокислых бактерий в практике производства зернового хлеба.

Созданная отечественная закваска молочнокислых бактерий обладает потенциалом для импортозамещения в хлебопекарной промышленности.

Разработаны рекомендации по температуре и срокам хранения ферментированной зерновой массы из полбы.

Разработаны и утверждены технические условия на закваску молочнокислых бактерий для зерновых сортов хлеба (ТУ 10.89.19.300-002-02069639-2025). Разработана и утверждена техническая документация: технические условия, технологическая инструкция и рецептура на новый вид зернового хлеба из полбы «Борай» (ТУ 10.71.11-002-2005989134-2024).

Практическая значимость работы подтверждена результатами промышленной апробации в условиях пекарни малой мощности (ИП Рамеев Р. Р., г. Набережные Челны, Республика Татарстан), которые показали ее эффективность за счет получения зернового хлеба высокого качества.

Материалы диссертации используются в образовательном процессе кафедры технологии пищевых производств ФГБОУ ВО «КНИТУ» при подготовке студентов по направлениям 19.03.02, 19.04.02 «Продукты питания из растительного сырья» и 19.03.04, 19.04.04 «Технология и организация продукции общественного питания».

Степень обоснованности и достоверности результатов исследований

Достоверность полученных результатов подтверждается использованием современных инструментальных методов изучения объектов исследования, воспроизводимостью результатов экспериментальных работ. Экспериментальные данные подтверждены теоретическими положениями и с достаточной степенью точности согласуются с известными концепциями, апробированы и внедрены в промышленных условиях. Таким образом, результаты исследований, научные положения диссертации и выводы следует считать обоснованными и достоверными.

Апробация работы

Основные материалы диссертации доложены и обсуждены на многочисленных научных конференциях, в том числе международных.

Соответствие диссертации специальности

Диссертационная работа Камартдиновой Д.Р. по содержанию и результатам выполненных исследований соответствует паспорту специальности ВАК 4.3.5 «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ».

Публикации результатов исследований

По теме диссертации опубликовано 17 печатных работ. Из них четыре статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России; 1 статья в издании, входящем в международные реферативные базы данных и системы цитирования; получен 1 патент РФ.

Соответствие автореферата основным положениям

Автореферат оформлен в соответствии с требованиями ВАК при Минобрнауки России и полностью отражает содержание диссертации.

Структура и содержание диссертационной работы

Диссертация изложена на 172 страницах и состоит из введения, обзора научно-технической литературы (глава 1), организация эксперимента, объекты и методы исследований (глава 2), результатов собственных исследований и их обсуждения (главы 3, 4, 5), заключения, списка сокращений, списка литературы, 5-ти приложений. Диссертация содержит 51 таблицу, 28 рисунков. Список литературы включает 229 источников, в том числе 116 иностранных.

Во введении обоснована актуальность темы и определены основные направления исследования.

В первой главе (обзоре литературы) подробно изложены современные представления о роли молочнокислых бактерий в технологии хлеба, биологическом потенциале молочнокислых бактерий, составу и характеристикам зерна полбы и перспективах его применения в хлебопечении, приведена информация о значении цельнозернового хлеба в рационе питания человека.

Вторая глава посвящена описанию организации эксперимента, объектов и методов исследований. Приводятся характеристика объектов исследования, а также условия выполнения и схема проведения эксперимента. Методы экспериментальных исследований приведены с указанием ГОСТ или ссылок. Указаны математические методы статистической обработки экспериментальных данных.

В третьей главе автор приводит экспериментальные данные по биотехнологическим свойствам молочнокислых бактерий, изучению культурально-морфологических свойств, кислотообразующей и ферментативной активности, степени устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды. Изложены экспериментальные результаты оценки антиоксидантной активности, а также анализ главных компонент биотехнологических показателей молочнокислых бактерий.

В четвертой главе автор обосновывает видовой состав и соотношения штаммов молочнокислых бактерий в составе консорциума на основе роста молочнокислых бактерий на зерновой массе и оценки биосовместимости. Приведены результаты ферментации диспергированной зерновой массы консорциумами молочнокислых бактерий, проведена математическая оптимизация технологических параметров и рецептурного состава зернового хлеба из полбы на заквасках. Исследовано влияние ферментированной зерновой массы из полбы на качественные характеристики тестовых полуфабрикатов и зернового хлеба.

В пятой главе описываются этапы разработки технологии и рецептуры зернового хлеба из полбы на заквасках. Дано описание и результат изучения хранимоспособности ферментированной зерновой массы из полбы. Рассчитана пищевая ценность зернового хлеба на заквасках, экономическая эффективность технологии производства и оценена конкурентоспособность хлебобулочных изделий на разработанных заквасках в сравнении с аналогами.

В конце диссертации приведено заключение по работе, список сокращений, список использованной литературы.

В приложении А автор приводит технические условия на закваску молочнокислых бактерий для зерновых сортов хлеба, в приложении Б – патент на изобретение «Способ получения зернового хлеба», в приложении В – нормативно-техническую документацию на зерновой хлеб «Борай», в приложении Г – акт производственных испытаний, в приложении Д – справку о внедрении результатов диссертации в учебный процесс.

Высоко оценивая результаты проведенных автором исследований, считаю нужным сделать несколько замечаний и задать следующие вопросы:

1. Автор не приводит обоснования выбранного способа подготовки зерна полбы для получения диспергированной зерновой массы (стр.44).

2. При изучении численности молочнокислых бактерий при ферментации зерновой массы (таблица 23, стр. 87) не следует принимать количество КОЕ/г в контроле, равное нулю, поскольку в зерне присутствует дикая микрофлора.

3. На какой питательной среде проводилось изучение биотехнологических свойств консорциумов молочнокислых бактерий (таблица 27, стр. 92)? Существенны ли будут различия при использовании других питательных сред (полусинтетических или молочных)?

4. Почему органолептические показатели зернового хлеба из полбы (таблица 33, стр. 102) автор оценивает не по ГОСТу, а по шкале, приведенной в литературном источнике? Чем обоснован этот выбор и каков состав группы экспертов?

5. В соответствии с каким нормативным документом выбраны физико-химические показатели качества зернового хлеба из полбы (таблица 35, стр.104)?

6. Применима ли разработанная закваска молочнокислых бактерий для производства зернового хлеба на других видах зерна и для муки с различными хлебопекарными свойствами? Как в этом случае изменится состав закваски и технология производства зернового хлеба?

7. При оценке гликемического индекса зернового хлеба (методика на стр.56, результаты на стр.124) необходимо подчеркнуть соблюдение установленной процедуры проведения данного исследования (длительность испытаний, контроль питания накануне исследования, наличие информированного согласия, разрешение комиссии по этике).

8. Термин «срок хранения» по тексту необходимо заменить на «срок годности» согласно ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Сделанные замечания носят частный характер, являются дискуссионными и не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы.

Заключение по диссертации

Диссертация Камартдиновой Дарьи Рафаэловны «Обоснование и разработка закваски молочнокислых бактерий для производства зернового хлеба из полбы» является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований фундаментального и прикладного характера изложены новые технические и биотехнологические решения по разработке научно обоснованного

состава закваски молочнокислых бактерий для производства зернового хлеба из полбы, а также выводы по эффективности применения зерна полбы в хлебопечении, имеющие существенное значение для развития научных основ и прикладных аспектов применения заквасок в практике производства зернового хлеба.

Таким образом, диссертационная работа, представленная к защите Камартдиновой Дарьей Рафаэловной, удовлетворяет всем критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям в соответствии с п.9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 в действующей редакции, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.5 Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ.

Официальный оппонент:

Доктор технических наук по специальности

03.01.06 – Биотехнология (в том числе

бионанотехнологии), заведующий отделом

биотехнологии ферментов, дрожжей, органических

кислот и биологически активных добавок

Волкова

Галина Сергеевна

06.11.2025 г.

Всероссийский научно-исследовательский институт пищевой биотехнологии – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра питания, биотехнологии и безопасности пищи.

Адрес организации: 111033, г. Москва, ул. Самокатная, д.46

Тел. 8-495-362-44-95, e-mail: 4953624495@mail.ru, <https://www.vniipbt.info>

Подпись руки
ЗАВЕРЯЮ: ученый
секретарь

" 6 " ноября 2025 г.

