

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук, доцента, заведующего кафедрой пищевых технологий и биоинженерии ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова»

Никитина Игоря Алексеевича

на диссертационную работу Саргсяна Мартина Александровича на тему:
«Разработка способа обогащения пшеничного хлеба композицией из цинка, иммобилизованного на хитозане», направленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

4.3.3. Пищевые системы

Актуальность темы диссертационного исследования

Проблема дефицита эссенциальных микроэлементов в питании населения сохраняет свою медико-социальную значимость. Длительный дисбаланс жизненно необходимых нутриентов, известный как «скрытый голод», приводит к развитию патологических состояний. Существующие технологии обогащения хлебобулочных изделий, включая биофортификацию сырья, внесение витаминно-минеральных премиксов и использование обогащенной муки, демонстрируют определенные ограничения. К ним относятся нестабильность состава сырья, технологические сложности внедрения, высокие затраты на необходимое оборудование, а также проблемы антагонизма между микронутриентами, затрудняющие их усвоение.

Одним из возможных путей решения указанных проблем может стать целенаправленное обогащение продуктов массового потребления с применением биополимерных носителей. Использование хитозана в качестве основы для иммобилизации эссенциальных микроэлементов представляет значительный научный и практический интерес благодаря доступности, биосовместимости и функциональным свойствам данного биополимера. Проведенное Саргсяном М.А. исследование направлено на решение указанной проблемы путем разработки композиции на основе хитозана с иммобилизованным цинком и комплексного изучения ее влияния на технологические и качественные показатели хлебобулочных изделий, что в полной мере соответствует критерию актуальности научного исследования. В качестве аргумента, подкрепляющего актуальность работы, следует отметить выбор доступного для широкой реализации возобновляемого сырья, что в равной степени относится как к хитозану, так и к применяемой форме цинка.

Содержательное наполнение диссертации соответствует поставленным задачам и направлено на их последовательную реализацию в рамках проведенного исследования.

Научная новизна выполненной диссертационной работы заключается в комплексной оценке функционального и технологического потенциала обогащающей композиции из хитозана и цинка, в рамках которой:

– научно обоснована технология производства пищевой композиции путем иммобилизации ионов цинка на поверхности хитозана, определены параметры процесса для эффективного закрепления эссенциального элемента;

– изучено влияние готовой композиции на процессы созревания теста, включая газообразующую и газодерживающую способность, а также на рост числа клеток дрожжей и молочнокислых бактерий;

– установлены закономерности биотехнологических процессов формирования качества обогащенного хлеба, зафиксировано влияние пищевой композиции на пористость, кислотность и хранимоспособность готовых изделий;

– установлено влияние пищевой композиции на физиологическое состояние лабораторных животных, локализацию цинка в аккумулирующих его органах и процессы метаболизма углеводов;

– дано научное обоснование и экспериментальное подтверждение целесообразности применения композиции из хитозана и цинка при производстве обогащенного хлеба.

Практическая значимость работы

Практическая значимость исследования заключается в разработке и экспериментальном обосновании технологии производства хлебобулочных изделий из пшеничной муки с применением обогащающей композиции из цинка, иммобилизованного на поверхности хитозана.

Практическая значимость разработки подтверждается полученными патентами: RU 2 837 403 C1 от 12.07.2024 «Способ получения пищевой композиции для профилактики дефицита цинка» и RU 2 839 957 C1 от 04.10.2024 «Способ приготовления обогащенного цинком хлеба». Разработана техническая документация: ТУ №10.61.22-012-00492894-2024 «Хлеб забайкальский обогащенный композицией из хитозана и цинка» и ТУ №10.61.22-005-00492894-2025 «Обогащающая пищевая композиция из иммобилизованного на хитозане цинка».

Результаты работы нашли практическое применение в производственных условиях. Опытно-промышленные испытания проведены на производственных площадках предприятий АО «Тобус» (г. Воронеж), НУПЦТИГ ФГБОУ ВО «ВГУИТ» (г. Воронеж) и ООО «Эдди» (с. Новая Усмань Воронежской области).

Проведенные расчеты экономической эффективности подтверждают целесообразность производства разработанного обогащенного хлебобулочного изделия, а также определяют себестоимость обогащающей пищевой композиции и отпускную цену готовой продукции.

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

Диссертационная работа Саргсяна Мартина Александровича построена в соответствии с требованиями ВАК к оформлению диссертаций на соискание ученой степени кандидата технических наук. Объем диссертации составляет 172 страницы основного текста, включает 6 приложений, работа иллюстрирована 28 рисунками и 20 таблицами. Список литературы включает 225 наименований, в том числе 72 иностранных источника.

Обоснованность результатов диссертационного исследования подтверждается системным подходом к планированию и проведению экспериментов, а также достаточным объемом полученных данных для формулирования научных выводов и практических рекомендаций. В работе применен комплекс современных методов анализа сырья, промежуточных продуктов и готовых изделий, а также использованы адекватные методы статистической обработки экспериментальных данных.

Выводы и научные положения, изложенные в диссертации, демонстрируют логическую взаимосвязь и соответствуют полученным экспериментальным данным. Достоверность полученных данных подтверждается публикацией основных результатов в рецензируемых научных изданиях, разработкой нормативной и технической документации, а также промышленной апробацией разработки. Представленные в работе закономерности не противоречат установленным теоретическим положениям в области технологии хлебопродуктов.

Основные положения и результаты диссертационной работы представлены в 24 научных трудах, в том числе 7 статьях в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК, 1 статье, индексируемой в базе данных Scopus и 2 патентах РФ на изобретение.

Автореферат оформлен в соответствии с требованиями и отражает основное содержание диссертационной работы.

Замечания по диссертационной работе:

1. Почему автором был выбран способ внесения цинка в пищевой продукт с использованием биополимерного носителя, а не в виде легкоусвояемой формы, например бисглицината?

2. В разделе 1.4 диссертации проведен содержательный анализ и сравнение потенциальных сорбентов, применимых в технологии иммобилизации. Целесообразно было бы рассмотреть возможность включения в сравнительный ряд и другое широко используемое в пищевой промышленности сырье, такое как крахмал, казеин, карраген и различные камеди.

3. Из литературных данных известно, что кислая среда ускоряет разрушение хитозанового комплекса и высвобождение ионов цинка. Проводились ли автором исследования по определению сохранности

хитозанового комплекса в кислой среде хлебопекарного теста во время его приготовления?

4. В разделе 2.3 диссертации отмечено, что хлеб забайкальский готовили безопасным способом. Вместе с тем, традиционная технология производства данного вида хлеба на хлебопекарных предприятиях предполагает использование закваски или опарного способа. Чем обоснован выбор безопасной технологии в условиях эксперимента?

5. Раздел 3.2 диссертации следовало бы дополнить расчетом потерь цинка в технологическом процессе получения композиции, учитывая наличие незначительной части элемента, не подвергающейся сорбции. Также можно было бы рассмотреть вопрос о возможности практического применения остаточного раствора, в частности для прямого обогащения изделий или организации повторного цикла сорбции.

6. В разделе 4.1 диссертации для определения газодерживающей способности муки использованы два взаимозаменяемых метода, реализуемых в сходных условиях. В связи с этим автору требуется пояснить необходимость одновременного применения обоих методик и представления их результатов, учитывая высокую степень схожести в их реализации.

7. На рисунке 4.6 диссертации отражена динамика роста общего числа клеток дрожжей в процессе брожения теста. Проводился ли подсчет соотношения живых и мертвых клеток?

8. В рекомендациях по питанию, представленных в разделе 4.3 диссертации, отсутствует дифференциация по группам населения с указанием соответствующих норм потребления. Основной расчет выполнен исходя из потребностей взрослого населения, в то время как в тексте работы (стр. 63) содержатся данные о различных нормах для других возрастных и физиологических групп. Почему они не были учтены при расчетах?

Приведенные замечания не снижают ценность диссертационной работы и носят дискуссионный характер.

Заключение о соответствии диссертации критериям Положения о присуждении ученых степеней

Диссертационная работа соискателя Саргсяна Мартина Александровича, выполненная на тему «Разработка способа обогащения пшеничного хлеба композицией из цинка, иммобилизованного на хитозане», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 «Пищевые системы», является самостоятельной законченной научно-квалификационной работой, содержащей научно обоснованные технологические решения как в производстве новых функциональных хлебобулочных изделий, так и пищевой композиции для их обогащения.

Диссертационная работа соответствует требованиям пунктов 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 №842 (в действующей редакции), предъявляемым Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования РФ к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, Саргсян Мартин Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 «Пищевые системы».

Официальный оппонент,
д.т.н. (специальность 05.18.15
Технология и товароведение
пищевых продуктов
функционального и
специализированного назначения и
общественного питания), доцент,
заведующий кафедрой пищевых
технологий и биоинженерии,
Федерального государственного
бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«РЭУ им. Г.В. Плеханова»

Игорь Алексеевич Никитин

«15» декабря 2025 г.

115054, Россия,
г. Москва, Стремянный переулок,
д.36
Тел. +7 (495) 800-12-00 (доб. 1097)
e-mail: Nikitin.IA@rea.ru



Я, Никитин Игорь Алексеевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Саргсяна Мартина Александровича, и их дальнейшую обработку.

