

У Т В Е Р Ж Д А Ю  
Проректор по научной работе  
ФГБОУ ВО «Московский  
государственный университет  
технологий и управления  
им. К.Г. Разумовского (ПКУ)»



\_\_\_\_\_ Д.М. Володихин

«*10*» марта 2025 г.

## **ОТЗЫВ**

**оппонирующей организации**

**Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)»**

на диссертационную работу Зеньковой Марии Леонидовны на тему «Научно-практические основы новых технологий консервированных продуктов повышенной пищевой ценности с использованием пророщенного зерна», представленную на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 05.18.01 – технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства.

**Научный консультант** – Акулич Александр Васильевич, доктор технических наук, профессор, заслуженный изобретатель Республики Беларусь, проректор по научной работе учреждения образования «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий».

Диссертационная работа посвящена комплексному изучению зернового сырья, на примере пшеницы и гречихи, для создания новых технологий консервированных продуктов и безалкогольных напитков повышенной пищевой ценности с применением QFD методологии, что позволяет производить консервы с пониженным содержанием сахара, повышенным содержанием пищевых волокон, в межсезонный период, а также расширить их ассортимент и повысить эффективность переработки пищевого растительного сырья.

Диссертационная работа Зеньковой М.Л. включает два тома. Первый том изложен на 320 страницах и состоит из разделов: термины и определения, перечень сокращений и обозначений, введение, общая характеристика работы, основная часть, заключение, список из 520 использованных источников, в том числе 168 источника на иностранном языке. Основная часть состоит из 7 глав. По теме диссертации опубликовано 66 печатных работ и 4 патента на изобретения Республики Беларусь. Второй

том изложен на 240 страницах и включает 37 приложений, которые содержат копии актов выработки опытных партий и внедрения в производство консервов, технические нормативные правовые акты, технологическую документацию, протоколы испытаний, анализ результатов экспериментов и другие документы, которые подтверждают научное и практическое применение результатов исследований.

**Соответствие содержания диссертации заявленной специальности и отрасли науки со ссылкой на область исследования паспорта соответствующей специальности, утвержденного ВАК Республики Беларусь**

Содержание представленной диссертации соответствует паспорту специальности 05.18.01 – технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства, отрасли наук «технические». В соответствии с паспортом специальности 05.18.01 диссертация соответствует следующим областям исследования:

- разработка научных основ технологий применения новых видов сырья с целью рационального использования ресурсов и повышения пищевой ценности (п. 3);
- совершенствование существующих и разработка новых технологий производства продукции консервной промышленности с использованием растительного сырья (п. 4);
- разработка нового ассортимента продуктов питания с использованием местного или нетрадиционного сырья; продуктов повышенной пищевой ценности и высокой степени готовности к употреблению (п. 5);
- изучение процессов модификации свойств сырья и моделирование способов переработки пищевого сырья с использованием биотехнологических методов (приемов) (п. 6);
- совершенствование и разработка новых методов исследования и систем контроля качества сырья, полуфабрикатов в готовой продукции на различных этапах производственного процесса (п. 8);
- оптимизация технологических процессов с использованием математического моделирования и комплекса программ (п. 11).

**Научный вклад соискателя в разработку научной проблемы с оценкой его значимости**

Научный вклад соискателя Зеньковой М.Л. в разработку заявленной им научной проблемы изучения нового вида сырья для консервной промышленности и процессов, связанных с его переработкой, состоит в развитии теоретических основ создания новых технологий консервированных продуктов повышенной пищевой ценности с использованием пророщенного зерна.

Значимость научных результатов заключается в предложенной методологии исследования зернового сырья для использования в консервной

промышленности, позволяющей проводить концептуальные теоретические и прикладные исследования по выбору сырья и оптимизации технологических процессов с целью получения безопасных, с повышенной пищевой ценностью, конкурентоспособных продуктов с длительным сроком годности.

Теоретическая значимость диссертационной работы состоит в развитии основ консервирования зернового сырья, в введении определения *«пророщенное зерно»* для консервной промышленности и установлении требований к зерну до и после проращивания, в введении нового показателя качества *«средняя степень проращивания зерна»* и разработки метода его оценки, открывающие направления исследований зернового сырья, расширяющие научные представления в области консервирования пророщенного зерна, базирующиеся на закономерностях и зависимостях изменения качества, пищевой ценности и технологических характеристик зерна при проведении процессов проращивания, бланширования и стерилизации, влияющих на качество готовых продуктов.

Практическая значимость диссертационной работы состоит в разработке матричного способа создания новых консервированных продуктов на основе QFD методологии, в разработке и утверждении в установленном порядке двух технических нормативных правовых актов, тринадцати рецептур и четырех технологических инструкций, позволяющих организовать производство новых видов продуктов на предприятиях консервной и безалкогольной промышленности.

Приоритет выполненной работы относительно созданных технологий и показателя качества *«средняя степень проращивания»* подтвержден 4 патентами на изобретения Республики Беларусь.

Экономическая значимость результатов подтверждается ожидаемым экономическим эффектом, достигнутым за счет получения прибыли от производства консервов *«Зерна пророщенные (пшеница)»* в размере 2130 руб. за 1000 физических банок массой 370 г (или 1 407 659,2 руб. в год) и консервов *«Десерт фруктовый с облепихой и пророщенной гречихой»* в размере 1470 руб. за 1000 физических банок массой 190 г (или 1 855 864,0 руб. в год).

Социальная значимость диссертационной работы состоит в расширении ассортимента консервов, доступных всем социальным слоям населения, содержащих растительный белок, сложные углеводы, в том числе пищевые волокна, витамины, минеральные вещества и изготовленных без консервантов, красителей, ароматизаторов, загустителей и других пищевых добавок. Консервированные продукты с использованием пророщенного зерна могут быть использованы для организации здорового питания.

**Конкретные научные результаты (их новизна и практическая значимость), за которые соискателю может быть присуждена искомая ученая степень**

Диссертационная работа характеризуется логикой изложения, научно-теоретической обоснованностью и практической значимостью, а соискатель,

Зенькова Мария Леонидовна, заслуживает присуждение ученой степени доктора технических наук по специальности 05.18.01 – технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства за:

- разработку нового научного направления использования зернового сырья в технологии консервирования пищевых продуктов;
- обоснование характеристик зернового сырья для использования в консервной промышленности;
- определение к термину «*пророщенное зерно*» для консервной промышленности и установление требований к внешнему виду, вкусу, запаху цвету зерна, к содержанию массовой доли влаги;
- введение нового показателя качества «*средняя степень проращивания зерна*» и разработку метода его оценки;
- разработку технологии проращивания пшеницы и гречихи в контролируемых условиях для консервной промышленности;
- углубленное изучение изменения содержания макро- и микронутриентов при проращивании и консервировании зерна;
- установление технологических характеристик пророщенного зерна для использования в консервной промышленности;
- обоснование и установление изменений, происходящих с белком, крахмалом и некрахмалистыми веществами в процессе бланширования и стерилизации пророщенного зерна;
- разработку матричного способа создания новых консервированных продуктов на основе QFD методологии;
- разработку технологии инновационного консервированного продукта «Зерна пророщенные (пшеница)», содержащего растительный белок, крахмал, клетчатку, минеральные вещества и установление низкого гликемического индекса разработанного продукта, подтверждение его эффективности в нормализации обменных процессов лабораторных животных на модели гиперлипидемии;
- разработку на основе пророщенного зерна и фруктово-овощного пюре, содержащего биологически активные вещества, технологии производства десертов с оптимальными органолептическими свойствами, высоким содержанием биологически активных веществ и пониженным содержанием сахара до 5,2 %;
- разработку технологии производства безалкогольных напитков из пророщенной гречихи без внесения пищевых добавок, позволившей снизить количество добавляемого в напитки сахара до 2,5 %;
- определение совокупности показателей, обуславливающих уровень качества в группах натуральных консервов и консервированных фруктовых десертах.

Решена важная отраслевая проблема сезонности в работе предприятий консервной промышленности и обеспечения населения страны безопасными, с повышенной пищевой ценностью, продуктами длительного хранения с использованием пророщенного зерна.

Для практического использования результатов диссертационной работы разработаны и утверждены в установленном порядке технические нормативные правовые акты, рецептуры и технологические инструкции.

Результаты исследований внедрены в образовательный процесс учреждений образования: Белорусский государственный экономический университет, Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий, Гродненский государственный аграрный университет.

Результаты исследований внедрены в производство ОАО «Быховский консервно-овощесушильный завод», ООО «ЛВЛ Эволюшн» (Минская обл., Дзержинский район, д. Станьково), а также в производство кулинарной продукции ЗАО «Универсам «Центральный» (г. Минск).

### **Замечания и вопросы к диссертационной работе**

1. В одном из положений, выносимых на защиту, соискатель выносит процесс проращивания зерна, в котором обосновывает критерии качества в виде внешнего вида, вкуса, запаха, цвета зерна, массовой доли влаги и средней степени проращивания. Представленное в работе математическое описание, содержит регрессионные уравнения, включающие только температурные факторы и продолжительность замачивания и проращивания. Почему соискатель опустил такие факторы как температура и влажность воздуха, подаваемого на аэрацию, его расход, прорастающая способность зерна, его степень растворения?

2. Для обоснования условий проращивания в проводимом диссертантом исследовании желательно привести их сравнение с известными режимами проращивания пшеницы и гречихи в солодовенном производстве и показать их принципиальные отличия от разработанного автором метода.

3. Насколько целесообразно использование в названии диссертации термина «новые технологии»?

4. В диссертации следовало бы обосновать выбор пшеницы и гречихи в качестве объектов исследований с указанием их сорта, а также информацию о том, как проводилась оптимизация условий их проращивания, и как проращивание влияет на биодоступность нутриентов зерна.

5. В диссертации представлены результаты исследований по пророщенному зерну в пересчете на сухое вещество (рисунок 3.17, таблица 3.6 и 3.8), но по ягодам облепихи, смородины черной и тыкве нет такого пересчета. Почему данная информация отсутствует?

6. Как влияет сорт ягод (химический состав) облепихи, смородины черной и плодов тыквы, время сбора, регион произрастания на создание новых технологий (рецептур) консервированных продуктов?

7. Являются ли новые технологии производства десертов с пророщенным зерном и безалкогольных напитков с ягодами ресурсосберегающими?

8. Почему для разработки технологий консервированных продуктов автором была выбрана именно QFD методология? Как оценивался эффект от ее применения при разработке технологии консервированного продукта?

9. С какой целью в главе 7 диссертационной работы представлен расчет комплексного показателя качества продуктов? Что обозначает данный показатель?

10. Какие меры были предприняты автором для обеспечения микробиологической безопасности пророщенного зерна? Повлияли ли применяемые противомикробные средства на пищевую ценность и изменение токсичности готового продукта?

### **Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует**

Диссертационная работа Зеньковой Марии Леонидовны является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему «Научно-практические основы новых технологий консервированных продуктов повышенной пищевой ценности с использованием пророщенного зерна». Новые научные результаты получены лично соискателем или при его непосредственном участии и имеют существенное значение для науки и практики. Аргументированность выводов, сформулированных в работе подтверждена экспериментальными данными, полученными с использованием современных методов анализа. В работе прослеживается целенаправленность, смысловая законченность и связность в изложении материала. Результаты работы опубликованы в печати, докладывались на конференциях и апробированы в производстве и в учебном процессе.

В соответствии с пп. 19, 20-21 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь, утвержденного Указом Президента Республики Беларусь от 17.11.2004 № 560 (в редакции Указа Президента Республики Беларусь от 02.06.2022 № 190) диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Зенькова Мария Леонидовна, заслуживает присуждение ученой степени доктора технических наук по специальности 05.18.01 – технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства.

Доклад соискателя Зеньковой М.Л. заслушан и обсуждён на научном собрании профессорско-преподавательского состава факультета пищевых технологий и биоинженерии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)». Отзыв эксперта Никитина И.А., назначенного приказом ректора ФГБОУ ВО «Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского (ПКУ)» № 123-д от 07.03.2025 г., заслушан и одобрен.

