

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

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.

На отзыв представлена диссертация (два тома), автореферат и опубликованные работы по теме диссертации.

Соответствие диссертации специальности и отрасли науки, по которым она представлена к защите, со ссылкой на область исследования паспорта соответствующей специальности, утвержденного ВАК Республики Беларусь

Диссертационная работа Зеньковой Марии Леонидовны на тему «Научно-практические основы технологий консервированных продуктов повышенной пищевой ценности с использованием пророщенного зерна» соответствует специальности 05.18.01 – технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства, отрасли «*технические науки*» и следующим областям исследования:

- п. 3, разработка научных основ технологий применения новых видов сырья с целью рационального использования ресурсов и повышения пищевой ценности;

- п. 4, совершенствование существующих и разработка новых технологий производства продукции консервной промышленности с использованием растительного сырья;

- п. 5, разработка нового ассортимента продуктов питания с использованием местного или нетрадиционного сырья; продуктов повышенной пищевой ценности и высокой степени готовности к употреблению;

- п. 6, изучение процессов модификации свойств сырья и моделирование способов переработки пищевого сырья с использованием биотехнологических методов (приемов);

- п. 8, совершенствование и разработка новых методов исследования и систем контроля качества сырья, полуфабрикатов в готовой продукции на различных этапах производственного процесса;

- п. 11, оптимизация технологических процессов с использованием математического моделирования и комплекса программ.

Актуальность темы диссертации

Содержание диссертационной работы отражает актуальную и высокозначимую научную проблему «Научно-практические основы новых

технологий консервированных продуктов повышенной пищевой ценности с использованием пророщенного зерна», решение которой позволит существенно изменить полноценное питание, что является важнейшим условием поддержания здоровья и работоспособности человека. Сегодня обозначены такие проблемы в развитии алиментарно-зависимых заболеваний, как сахарный диабет от чрезмерного потребления сахаров и низкого уровня потребления пищевых волокон. Соискатель решает указанную проблему путем снижения добавленного сахара в готовые продукты и повышение пищевых волокон за счет использования пророщенного зерна. Применение пророщенного зерна для повышения пищевой ценности консервированных продуктов является перспективным направлением, способным значительно улучшить качество продуктов питания, обеспечив их дополнительными полезными компонентами, такими как растительный белок, сложные углеводы, в том числе пищевые волокна, витамины и минеральные вещества. Разработка нормативной документации, регламентирующей качество пророщенного зерна, подтверждает актуальность решения важной проблемы - разработке технологий консервированных продуктов заданной пищевой ценности с использованием пророщенного зерна и повышении качества питания.

Тема диссертации соответствует приоритетным направлениям научно-технической деятельности в Республике Беларусь на 2021-2025 годы, утвержденным Указом Президента Республики Беларусь от 07.05.2020 г. № 156 (п. 5 Агропромышленные и продовольственные технологии: производство, хранение и переработка сельскохозяйственной продукции).

Актуальность диссертационной работы также подтверждается финансовой поддержкой выполненных исследований по темам: «Исследование процессов получения консервированных десертов с использованием пророщенного зерна» ГПНИ № 9 «Сельскохозяйственные технологии и продовольственная безопасность» (подпрограмма № 9.5. «Продовольственная безопасность») по заданию «Исследование направлений и способов использования местного сырья для повышения качества, улучшения потребительских свойств пищевой продукции и придания ей функциональной направленности»; «Исследование процессов ферментации зерна для получения безалкогольных сокодержущих напитков на фруктовой основе» ГПНИ № 9 «Сельскохозяйственные технологии и продовольственная безопасность» (подпрограмма № 9.5. «Продовольственная безопасность») по заданию «Разработка научно обоснованных решений, обеспечивающих интенсификацию переработки зернового сырья».

Степень новизны результатов диссертации и научных положений, выносимых на защиту

Впервые получены научные данные о процессах, протекающих при консервировании пророщенного зерна, разработана методологии создания новых консервированных продуктов с содержанием растительного белка, крахмала, пищевых волокон и пониженной концентрацией сахара за счет

использования пророщенного зерна, обоснованы технологические решения производства консервированной продукции, основанные на закономерностях влияния технологических параметров на свойства и качественный состав пророщенного зерна при его консервировании.

Диссертационная работа имеет выраженные признаки научной новизны, среди которых считаю необходимым выделить следующие:

- обоснованы контролируемые условия проращивания пшеницы и гречихи, а также критерии качества пророщенного зерна для пищевых целей, включающие внешний вид, вкус, запах, цвет зерна, массовую долю влаги и новый показатель качества «средняя степень проращивания зерна»;

- выявлены зависимости изменения содержания макро- и микронутриентов при подготовке зерна, что обуславливает перспективность его использования для консервной промышленности при управлении качеством продукции, в том числе в сочетании с фруктово-овощным сырьем;

- впервые научно обоснованы технологические характеристики пророщенного зерна (увеличение массы пшеницы на 36 ± 2 % и гречихи на 70 ± 4 %) и параметры бланширования, позволяющие минимизировать дефекты зерен (для пророщенной пшеницы температура $(85-98) \pm 2$ °С, продолжительность не более 20 мин, для пророщенной гречихи 98 ± 2 °С не более 3 мин);

- впервые на основе QFD методологии применен матричный способ создания технологий новых консервированных продуктов;

- теоретически обоснованы и разработаны новые технологии натуральных консервов, консервированных десертов и безалкогольных напитков с использованием пророщенного зерна;

- впервые в эксперименте *in vivo* доказано снижение массы лабораторных животных на модели гиперлипидемии при употреблении в пищу консервированной пророщенной пшеницы и установлен низкий гликемический индекс продукта.

Новизна технологических решений подтверждена четырьмя патентами на изобретения Республики Беларусь.

Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций, изложенных в диссертации, достаточно высокая, что подтверждается глубоким анализом отечественных и зарубежных источников информации, правильной стратегией исследования, основанной на научных принципах обеспечения качества и безопасности пищевой продукции.

Представленные результаты теоретических, аналитических и экспериментальных исследований выполнены на высоком научном и методическом уровне с применением современных приборов и методов анализа, математического планирования, моделирования и статистической обработки полученных результатов. Соискателем получен и систематизирован большой объем экспериментальных данных; полученные

результаты апробированы в производственных условиях, достоверность которых не вызывает сомнений.

Научная, практическая, экономическая и социальная значимость результатов диссертации с указанием рекомендаций по их использованию

Научная значимость результатов 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. За счет использования пророщенного зерна решается важная отраслевая проблема создания функциональных продуктов с заданной пищевой ценностью.

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

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.

Опубликованность результатов диссертации в научной печати

Опубликованные работы в полной мере отражают объем и содержание диссертации. По материалам диссертации опубликовано единолично и в соавторстве 66 печатных работах, в том числе: монографий – 1, статей в рецензируемых и иностранных научных изданиях – 23, статей в научных журналах и сборниках научных трудов – 5, материалах конференций – 24, тезисов докладов – 13. Получено 4 патента на изобретения Республики Беларусь.

Соответствие оформления диссертации требованиям ВАК Республики Беларусь

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, состоящая из 7 глав, заключение, список из 520 использованных источников, в том числе 168 источника на иностранном языке. Второй том изложен на 240 страницах и включает 37 приложений, которые содержат технические нормативные правовые акты, технологическую документацию, протоколы испытаний, копии актов выработки опытных партий и внедрений в производство, анализ результатов экспериментов и другие документы, которые подтверждают научное и практическое применение результатов исследований.

Замечания по диссертации (при их наличии), если они не указываются в структурных элементах отзыва о диссертации

Оценивая положительно диссертационную работу в целом, считаю необходимым сделать следующие замечания и высказать пожелания.

1) Задачи для достижения поставленной цели целесообразно уточнить:

- первая и вторая задачи могут быть объединены как «Теоретически обосновать критерии оценки качества пророщенного зерна и разработать концепцию его использования в консервной промышленности»;
- значительная часть работы посвящается безалкогольным напиткам из пророщенной гречихи с фруктовыми компонентами. Необходимо было бы и в задачах наряду с новыми консервированными продуктами дополнить и «безалкогольными напитками», что в дальнейшем подтверждается выводами.

2) Приведенные статистические данные динамики производства, импорта и экспорта консервированной продукции за 2019-2020 гг (стр. 19, таблица 1.1) не позволяют объективно оценить ситуацию на рынке в настоящее время (2025г), хотелось бы видеть последние данные.

3) В главе 1 приводится анализ технологий производства вторых обеденных блюд, но в исследовательской части данная ассортиментная линейка не рассматривается.

4) В главе 4 представлены научные основы разработки технологии консервированного продукта с применением QFD методологии, но не понятно, являются ли эти матрицы универсальными и можно ли их применять для других продуктов?

5) При построении матрицы проектирования нового консервированного продукта из пророщенного зерна в формуле для расчета коэффициента значимости требований потребителей (4.3) введен коэффициент весомости требований потребителя. Поясните пределы изменения коэффициентов весомости в зависимости от потребительских предпочтений.

6) В диссертации по тексту сказано, что разработка технологии безалкогольных напитков проводилась с применением QFD методологии, однако в приложениях не представлены матрицы и промежуточные расчеты.

7) Важность данного исследования, по моему мнению, заключается и в том, что по результатам работы и доклинических испытаний консервированного пророщенного зерна с высоким содержанием пищевых волокон достигнуты: снижение массы тела, уровней глюкозы, холестерина, триглицеридов, что подтверждает лечебные и профилактические свойства продукта и необходимость продвижения его в разряд функционального продукта питания.

Приведенные замечания не снижают значимость полученных результатов, не носят принципиального характера и не снижают научную и практическую значимость представленной диссертационной работы.

Соответствие (несоответствие) 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» и посвящена решению важной социально-экономической проблемы – создания нового научного направления в производстве консервированных продуктов, основанного на комплексном изучении зернового сырья и разработке новой ассортиментной линейки консервов и безалкогольных напитков с заданной пищевой ценностью. 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.

Диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, установленным в главе 3 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), 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 за новые результаты, включающие:

- разработку нового научного направления использования пророщенного зернового сырья в консервной промышленности;
- введение нового показателя качества «средняя степень проращивания зерна» и разработки метода его оценки;
- разработку матричного способа создания новых технологий консервированных продуктов повышенной пищевой ценности на основе QFD методологии;
- разработку и внедрение технологии нового инновационного консервированного продукта «Зерна пророщенные (пшеница)» заданной пищевой ценности, с низким гликемическим индексом и подтвержденным эффектом нормализации обменных процессов лабораторных животных на модели гиперлипидемии;
- разработку на основе пророщенного зерна технологий консервированных десертов и безалкогольных напитков с оптимальными органолептическими показателями, с содержанием биологически активных веществ и пониженным содержанием сахара, без внесения пищевых добавок;
- разработку методологии исследовательской деятельности, позволяющей развить теорию и практику использования зернового сырья в консервной промышленности для получения продуктов повышенной пищевой ценности;
- решение важной отраслевой проблемы в обеспечении населения страны безопасными продуктами длительного хранения на основе пророщенного зерна с подтвержденными лечебными и профилактическими свойствами: снижение массы тела, уровней глюкозы, холестерина и триглицеридов.

Я, Ловкис Зенон Валентинович, выражаю своё согласие на размещение отзыва на сайте УО «Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий» в глобальной сети Интернет.

Главный научный сотрудник РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», академик Национальной академии наук Беларуси, заслуженный деятель науки Республики Беларусь, доктор технических наук, профессор



З.В. Ловкис
Отдел кадров
Подпись заверяю
Ведущий специалист по кадрам
Л.Л. Веселовская