

«УТВЕРЖДАЮ»
Проректор по научной работе ДВФУ
В.А. Нелюб
« 25 » _____ 2024 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» (ДВФУ) на диссертацию Пономарева Аркадия Сергеевича на тему: «Разработка полуфабрикатов высокой степени готовности с применением функционально-технологической пищевой добавки», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы

Актуальность темы исследования.

Стратегические цели политики Российской Федерации в области развития АПК, обеспечения продовольственной безопасности направлены на повышения уровня качества жизни населения, прежде всего состояния здоровья и увеличение активного долголетия.

Успешная реализация поставленных в Стратегии задач зависит от обеспечения устойчивого развития промышленности на основе наукоемких подходов и инновационных решений, которые в частности предусматривают разработку принципиально новых технологий и оборудования, обеспечивающих глубокую, комплексную, энерго- и ресурсосберегающую переработку сельскохозяйственного сырья на основе современных физико-химических и электрофизических способов для создания экологически безопасного производства социально значимых пищевых продуктов с различными функциональными свойствами.

Существует множество способов расширения ассортимента полуфабрикатов высокой степени готовности, например, использование в питании β -глюкана из зернового сырья, который может быть использован для формирования функциональных свойств пищевых продуктов и целенаправленного влияния на технологический процесс. Одним из

потенциальных источников β -глюкана является овсяные хлопья и ячмень. Продукты переработки овса и ячмень являются перспективным сырьем в области функционального питания, что обусловлено высоким содержанием белка и хорошей усвояемостью организмом. Белок, содержащийся в продуктах переработки овсяных отрубей и ячменя, отличается наличием аргинина и лизина, относящегося к незаменимым аминокислотам.

В связи с вышеизложенным, диссертационная работа Пономарева А.С., посвященная разработке мясных рубленых полуфабрикатов и хлебобулочных изделий высокой степени готовности с применением комплексной β -глюкансодержащей добавки с функционально-технологическими свойствами, является актуальной.

Структура и объём диссертации, оценка содержания диссертационной работы.

Структура и основное содержание диссертации соответствует требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата наук. Материал диссертационного исследования приводится по тексту работы последовательно, автор использует научный стиль изложения, в работе прослеживается логика исследования и его соответствие целям и задачам диссертационной работы.

Диссертационная работа Пономарева А.С. на тему «Разработка полуфабрикатов высокой степени готовности с применением функционально-технологической пищевой добавки» изложена на 165 страницах и включает 36 рисунков и 55 таблиц, 155 литературных источников отечественных и зарубежных авторов. Текст диссертации и автореферата изложен четко и логично. Диссертация структурирована, представленные в ней разделы обоснованы и взаимосвязаны.

Автором изучен и представлен систематический анализ литературных данных, касающихся современных представлений о проблемах, решаемых в диссертационной работе. Результаты экспериментальных исследований наглядно представлены в таблицах и рисунках. Автореферат диссертационной

работы Пономарева А.С. по содержанию, объему и структуре соответствует установленным требованиям ВАК РФ. Содержание автореферата отражает существо и содержание диссертационной работы.

Соответствие автореферата диссертации её содержанию.

Автореферат диссертации полностью соответствует содержанию и результатам исследований, изложенным в диссертации.

Личный вклад соискателя в получении результатов исследования подтверждается публикациями.

Личный вклад соискателя в получении результатов исследования подтверждается его публикациями в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, таких как «Вестник КрасГАУ», «Индустрия питания», «Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии», «Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания».

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

Обоснованность научных положений, обобщающих заключений по главам, выводов по диссертационной работе, а также достоверность результатов проведенных исследований подтверждается корректно поставленной целью и логически вытекающими из нее задачами диссертационного исследования, системным и логически верным изложением материала, значительным объемом теоретических и экспериментальных исследований, в том числе с использованием современных методов исследования. Выбранное автором диссертации направление является весьма перспективным, теоретически обоснованным. Разработанная схема диссертационного исследования реализована в полном объеме, результаты интерпретированы, проанализированы и логически обобщены.

Теоретическая и практическая значимость полученных автором диссертации результатов.

Теоретическая значимость диссертационной работы заключается в обосновании использования β -глюкансодержащих пищевых добавок в технологии мясных рубленых полуфабрикатов и хлебобулочных изделий высокой степени готовности для улучшения их функционально-технологических свойств. Исследовано влияние β -глюкансодержащих пищевых добавок на органолептические показатели и функционально-технологические свойства мясных рубленых полуфабрикатов и хлебобулочных изделий, с помощью предложенного способа алгоритмов градиентного спуска для линейных задач определены соотношения β -глюкансодержащей пищевой добавки.

Пономаревым А.С. в соавторстве разработана программа для ЭВМ «Компьютерная программа для подбора зерновых компонентов в смеси с повышенной пищевой ценностью» (свидетельство о государственной регистрации № 2021616072).

По результатам исследования разработан пакет технической документации на комплексную зерновую добавку и ассортимент продукции общественного питания:

– ТУ и ТИ 10.61.3-112-02069214-2021 «Комплексная пищевая добавка из зернового сырья «Комби Плюс»»;

– ТУ и ТИ 10.12.10-014-02069214-2021 «Полуфабрикаты из мяса птицы мясорастительные «Уралочка»»;

– ТУ и ТИ 10.71.11.160-02-65050115-2021 «Полуфабрикаты хлебобулочные высокой степени готовности. Технические условия».

Практическая значимость работы заключается в том, что полученные диссертантом результаты прошли промышленную апробацию в ООО «Про-Питание ВК» (г. Екатеринбург) и ООО «Фабрика здорового питания» (г. Верхняя Пышма), что подтверждается актом о промышленной апробации и заключениями о внедрении.

Научные положения и практические решения, сформулированные автором в диссертационной работе, использованы в организации

образовательного процесса ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», в частности для разработки курсов лекций и проведения занятий по дисциплинам направления подготовки «Технология продукции и организации общественного питания» уровень бакалавриата.

Научная новизна результатов исследований.

Диссертационная работа содержит элементы научной новизны в рамках п. 4, 5, 13 и 29 Паспорта научной специальности ВАК РФ 4.3.3 Пищевые системы:

– предложено техническое решение получения концентратов β -глюкана из ячменя и овсяных отрубей с использованием ферментолиза высокомолекулярных соединений зерна, позволяющее получить концентраты β -глюкана с выходом 50–60 % (п. 4 Паспорта научной специальности 4.3.3 Пищевые системы);

– установлено, что полученные на основе математического моделирования оптимальные соотношения компонентов комплексной β -глюкансодержащей добавки позволяют сформировать ее функционально-технологические свойства (п. 13 Паспорта научной специальности 4.3.3 Пищевые системы);

– научно обосновано, что применение комплексной β -глюкансодержащей добавки в полуфабрикатах высокой степени готовности позволяет обеспечить содержание пищевых волокон, в том числе β -глюкана, 25 % от рекомендуемой нормы, а также повышение ФТС (ВУС, ЖУС, ВСС, формоустойчивость) (п. 29 Паспорта научной специальности 4.3.3 Пищевые системы);

– доказана эффективность использования АЕФ-замораживания в течение 35 мин при $T = (-18 \pm 2) ^\circ\text{C}$, частоте 50 Гц и интенсивности ультразвука $4,4 \cdot 10^{-4} \text{ Вт/м}^2$ в производстве мясных рубленых полуфабрикатов, позволяющего сохранить структурно-механические, органолептические и физико-химические свойства готового продукта (п. 5 Паспорта научной специальности 4.3.3 Пищевые системы).

Публикации.

Основные положения и результаты доложены и обсуждены на научно-практических конференциях и конгрессах, в том числе международного уровня. По материалам диссертации опубликовано 19 научных работ, в том числе 1 статья в изданиях, индексируемых в международной наукометрической базе Web of Science; 6 статей в изданиях, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК при Минобрнауки России, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации; 12 статей в сборниках и трудах международных и всероссийских конференций; 1 свидетельство о регистрации программы ЭВМ: № 2021614970 «Компьютерная программа для подбора зерновых компонентов в смеси с повышенной пищевой ценностью».

Замечания по диссертационной работе:

1. При анализе структуры рынка замороженной пищевой продукции по видам (рисунок 1, стр. 14 диссертации) приводятся данные по состоянию на 2020 г. Рынок замороженной пищевой продукции динамичен и по состоянию на 2024 год данные могут существенно отличаться.

2. Приведённые на рисунке 5 (стр. 25 диссертации) данные по производству ячменя и пшеницы для Свердловской области не соответствуют данным аналитических выводов.

3. Почему при выборе объектов исследования в качестве зернового сырья автор отдал предпочтение овсяные отруби, а не овес? И почему предпочтение было отдано не местному производителю в отличие от ячменя?

4. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программы Statistica 6.0 – Чем обусловлен выбор данной версии программы при наличии более «свежих» версий данного программного продукта?

5. При ферментативном получении концентрата β -глюкана из овсяных отрубей (рисунок 9, стр. 57 диссертации) и ячменя голозерного (рисунок 12, стр. 59 диссертации) проводилась ли инактивация ферментного препарата ферментным препаратом Saczyme Yield, необходима ли она?

6. На стр. 54 диссертации указано, что для получения β -глюкана использовали измельченный ячмень в виде муки, а на стр. 58 диссертации в качестве источника β -глюкана – ячменная мучка. Мука и мучка отличаются по химическому составу, содержание β -глюкана также может различаться. Из какого вида сырья получали β -глюкан, из муки или мучки?

7. На стр. 60 диссертации автор упоминает, что были предложены и использованы российские аналоги ферментов, позволяющие получить сопоставимые результаты. Однако параметров ферментолиза и полученных результатов в работе автор не приводит. Целесообразно было изначально указать результаты, полученные при обработке российскими ферментными препаратами.

8. При моделировании оптимальных концентраций рецептурных компонентов комплексной добавки в составе мясорастительной системы достаточной подробно было изучено влияние β -глюкансодержащей добавки на органолептические и функционально-технологические свойства. Однако, влияние сухой молочной сыворотки и инулина приводится только в сводной таблице и завершается моделированием. Раздел «3.2.1 Разработка рецептур β -глюкансодержащей добавки из зернового сырья для мясных рубленых полуфабрикатов» как итог подразумевает сводную рецептуру мясного рубленого полуфабриката, но в главе по разработке рецептуры сама рецептура не представлена. Аналогично по разделу 3.2.2 «Разработка рецептур комплексной β -глюкансодержащей добавки из зернового сырья для хлебобулочных изделий».

9. На стр. 79 диссертации автор утверждает, что «Содержание белка увеличилось на 40 % в образцах с концентратом β -глюкана из овсяных отрубей и на 25 % в образцах с концентратом β -глюкана из ячменя». Чем обусловлено такое увеличение содержания белка, если β -глюкан по своей природе является полисахаридом?

10. При разработке технологии производства хлебобулочных изделий отложенной выпечки (рисунок 30, стр. 133) на стадии выпечки до высокой

степени готовности (90 %) не хватает для полного восприятия временного параметра. Также было бы целесообразно дополнить схему блоками, в которых отражены параметры «допекания» хлебобулочных изделий.

Указанные замечания не опровергают основные результаты и выводы диссертационной работы, не вызывают сомнений в достоверности полученных соискателем результатов и не влияют на общую положительную оценку работы.

Заключение.

Диссертационная работа Пономарева Аркадия Сергеевича на тему: «Разработка полуфабрикатов высокой степени готовности с применением функционально-технологической пищевой добавки» на соискание ученой степени кандидата технических наук является законченной научной квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, написанной литературным научным языком, с использованием современных исследований, направленных на разработку рецептур продукции централизованного питания с применением β - глюкансодержащей пищевой добавки, оценку качества и безопасности разработанной продукции.

Область диссертационного исследования соответствует пунктам 4, 5, 13 и 29 Паспорта научной специальности 4.3.3. Пищевые системы.

Диссертация «Разработка полуфабрикатов высокой степени готовности с применением функционально-технологической пищевой добавки» полностью соответствует требованиям п. 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842, а ее автор, Пономарев Аркадий Сергеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 4.3.3. Пищевые системы.

Диссертация, автореферат и отзыв на диссертацию рассмотрены на расширенном заседании Базовой кафедры пищевой и клеточной инженерии Факультета агропищевых биотехнологий и пищевой инженерии Передовой инженерной школы «Институт биотехнологий, биоинженерии и пищевых

систем» Дальневосточного федерального университета, протокол № 10 от «20» ноября 2024 г. На заседании присутствовало 25 человек.

Отзыв подготовили:

канд. техн. наук, декан Факультета
агропищевых биотехнологий и пищевой
инженерии ПИШ «ИББиПС»
ФГАОУ ВО ДВФУ,
lyah.va@dvmfu.ru

канд. техн. наук, доцент, заведующий
Базовой кафедрой пищевой и
клеточной инженерии Факультета
агропищевых биотехнологий и
пищевой инженерии ПИШ «ИББиПС»
ФГАОУ ВО ДВФУ,
ershova.ta@dvmfu.ru

Владимир Алексеевич Лях

Татьяна Анатольевна Ершова

«20» ноября 2024 г.

Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Дальневосточный федеральный университет»
690922, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10
тел. (423) 243 34 72, факс (423) 243 23 15
Эл. почта: rectorat@dvmfu.ru <http://www.dvmfu.ru>

подписи *Владимир Алексеевич Лях*
и *Татьяна Анатольевна Ершова*
уполномоченных
ДИРЕКТОР
КАДРОВОГО АДМИНИСТРИ
НАУМОВА Л.В.
«21» «11» 2024