

УТВЕРЖДАЮ

Ректор федерального  
государственного бюджетного  
образовательного учреждения  
высшего образования

«Красноярский государственный  
аграрный университет»

д-р экон. наук, профессор



Н.И. Гыжикова

« 18 »

03

2024 г.

### ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет» на диссертационную работу **Лесниковой Наталии Александровны**, выполненную на тему: «Использование вторичных зерновых ресурсов в технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы

#### **Актуальность темы диссертационного исследования**

В настоящее время в числе приоритетных стоят научные исследования по разработке эффективных технологий комплексной переработки отходов производства, которые позволяют наиболее полно использовать исходное сырье. В России ежегодно образуются многотонажные вторичные сырьевые ресурсы и отходы переработки зерна. Так, в процессе производства муки проводится ее фракционирование. При этом отделяются цветочные пленки, оболочки, зародыш, формирующие вместе с алейроновым слоем и частью измельченного ядра отруби, мезгу, лузгу, мучку. Такие побочные продукты – источники ценных биологически активных веществ.

Современные технологии позволяют выделять зародыш пшеницы в качестве самостоятельного продукта для производства масла. При этом шрот является достаточно ценным растительным сырьем, которое имеет важные преимущества натуральных растительных продуктов – достаточную комплексность химического

состава, возможность осуществлять обогащение продуктов питания одновременно белками, витаминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами.

Мировой и отечественный опыт подтверждают, что для преобладающего числа потребителей наиболее эффективным физиологически востребованным направлением является восполнение дефицита макро- и микронутриентов недостающими функциональными ингредиентами пищевых продуктов массового спроса, в том числе хлебобулочных и мучных кондитерских изделий. Эти принципы сформулированы в Концепции государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации и в Стратегии повышения качества пищевой продукции Российской Федерации до 2030 года.

Вместе с тем, актуальными являются исследования, направленные на совершенствование технологий переработки вторичных зерновых ресурсов и расширение области их применения в промышленном производстве хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.

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

Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в работе, базируются на глубоком теоретическом анализе и значительном экспериментальном материале. Разработанная схема диссертационного исследования реализована в полном объёме, результаты интерпретированы, проанализированы и обобщены.

Достоверность полученных результатов подтверждается самостоятельным проведением лабораторных исследований с применением стандартных и специализированных научных методов, выполненных не менее, чем в трёхкратной повторности с использованием современных средств измерения, проведением обработки полученных данных с помощью математических и статистических методов и подтверждается результатами лабораторных и промышленных испытаний. В приложении к диссертационной работе приведены результаты опытно-промышленной апробации, подтверждающие достоверность выполненных лабораторных исследований.

Автореферат и публикации полностью отражают основное содержание диссертации. Анализ опубликованных работ и выступлений на международных конференциях свидетельствует о достаточно полном изложении основных результатов исследований. Исходя из этого, научные выводы и рекомендации следует считать обоснованными и достоверными.

### **Научная новизна результатов диссертационного исследования**

Научная новизна работы заключается в научном и практическом обосновании целесообразности применения вторичных зерновых ресурсов, в частности муки из шрота зародышей пшеницы, в рецептурах и технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.

Автором доказана эффективность метода сухой механоактивации с использованием дезинтегратора в технологии получения муки из шрота зародышей пшеницы. Установлены рациональные режимы работы дезинтегратора, позволяющие получить до 76 % фракции с размерами частиц от 40 до 60 мкм. При этом мука, полученная традиционным способом, имела размеры частиц в диапазоне от 40 до 190 мкм. Таким образом, применение механоактивации позволяет получать муку с моодисперсным однородным составом. Гранулометрический состав механоактивированной муки из шрота зародышей пшеницы имеет схожий состав с мукой пшеничной первого сорта, что доказывает возможность эффективного встраивания механоактивированной муки в систему конечного продукта.

Показана высокая степень дисперсности муки из шрота зародышей пшеницы (средний эквивалентный диаметр частиц 52 мкм), позволяющая влиять на структурную конформацию белковых и полисахаридных макромолекул, что приводит к увеличению их биодоступности и содержания низкомолекулярных компонентов. На основе данных микрофилтрационного разделения водного экстракта муки из шрота зародышей пшеницы установлено, что механоактивация позволила получить большее количество растворимых сухих веществ в пермеате, в частности, увеличилась массовая доля амилозы, низкомолекулярных белков, что положительно влияет на их биодоступность и усвояемость.

Автором диссертационной работы обоснован состав и на основе многофакторного эксперимента рациональное соотношение компонентов в рецептуре функционально-технологической добавки с заданными свойствами и её использование в технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, содержащей 68,4 % муки из шрота зародышей пшеницы, полученной методом сухой механоактивации, 23,3 % инулина, 8,3 % лецитина.

Показана эффективность использования функционально-технологической добавки для повышения пищевой ценности, улучшения органолептических показателей и сохраняемости хлебобулочных и мучных кондитерских изделий. Доказано, что использование функционально-технологической добавки в рецептурах хлеба из муки пшеничной и сдобного печенья позволяет повысить их пищевую и биологическую ценность за счёт увеличения массовой доли белка,



компенсации содержания лимитирующих аминокислот, увеличения содержания пищевых волокон, комплекса витаминов и минеральных веществ, что обеспечивает удовлетворение рекомендованного уровня суточной потребности в функциональных ингредиентах.

Таким образом, диссертационная работа содержит элементы научной новизны в рамках паспорта специальности 4.3.3. Пищевые системы Высшей аттестационной комиссии при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации.

### **Значимость результатов диссертационного исследования для науки и производства**

Теоретическая значимость диссертационной работы заключается в применении научно обоснованного подхода к моделированию заданных технологических и потребительских свойств продуктов переработки зернового сырья с помощью метода сухой механоактивации.

Практическая значимость работы состоит в разработке технологии механоактивации применительно к шроту зародышей пшеницы, определении рационального соотношения компонентов в рецептуре функционально-технологической добавки с заданными технологическими свойствами и её использование в составе хлебобулочных и мучных кондитерских изделий.

Научно-практическая значимость результатов исследования подтверждена патентом РФ № 2804613 «Способ изготовления хлеба».

Диссертантом успешно проведены опытно-промышленные испытания технологических решений в ООО «Хлебный дом» (г. Верхняя Пышма) и ООО «Вест-Ресторанс» (г. Екатеринбург).

Разработана и утверждена нормативная и техническая документация на производство функционально-технологической добавки на основе муки зародышей пшеницы и готовой продукции (Технические условия 10.61.4-011-02069214-2021 «Полуфабрикат на основе муки зародышей пшеницы», ТИ 10.61.4-011-02069214 Технологическая инструкция по производству полуфабриката на основе зародышей пшеницы, Технические условия 10.71.11-014-40586197-2022 Хлеб из пшеничной муки «Младость», ТИ 10.71.11-014-40586197-2022 Технологическая инструкция по производству хлеба из пшеничной муки «Младость», Технические условия 10.72.12-017-40586197-2022 Печенье сдобное «Полезное», ТИ 10.72.12-017-40586197-2022 Технологическая инструкция по производству печенья сдобного «Полезное»).

Основные результаты, представленные в диссертационной работе, внедрены в учебный процесс, используются при чтении лекций, при выполнении курсовых и

выпускных квалификационных работ студентов, обучающихся по направлению 19.03.04 «Технология продукции и организация общественного питания».

### **Общая характеристика диссертационной работы**

Диссертационная работа Лесниковой Наталии Александровны состоит из четырех глав, включающих: аналитический обзор научно-технической литературы; методическую часть; результаты исследования и их анализ, список литературы и шесть приложений. Основное содержание изложено на 162 страницах печатного текста, включает 52 таблицы и 47 рисунков. Список литературы включает 209 источников, из них 28 – зарубежных авторов.

Диссертационная работа представляет собой логически расположенные разделы, раскрывающие пути достижения поставленной цели и решения задач исследований.

Во введении обоснована актуальность темы, поставлена цель и сформулированы задачи исследования, раскрыта научная новизна, описаны теоретическая и практическая значимость работы, методология и методы диссертационного исследования, подтверждается достоверность полученных результатов.

В первой главе проведён анализ состояния и тенденций развития рынка хлебобулочных и мучных кондитерских изделий. Рассмотрено использование вторичных зерновых ресурсов в технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, обоснован выбор шрота зародышей пшеницы в качестве рецептурного компонента для производства пищевых продуктов повышенной пищевой ценности.

Во второй главе изложены этапы проведения работы, выполненной автором в специализированных лабораториях ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», описаны объекты и методы исследований.

В третьей главе исследовано влияние метода сухой механоактивации на органолептические, физико-химические свойства и показатели безопасности муки из шрота зародышей пшеницы. Методом математического моделирования определен рациональный ингредиентный состав рецептуры функционально-технологической добавки, исследованы её показатели качества и безопасности в процессе хранения.

В четвертой главе проведены исследования влияния функционально-технологической добавки на основе муки из шрота зародышей пшеницы на технологические свойства сырья, на качественные характеристики и реологические свойства дрожжевого и песочного теста, на качество и пищевую ценность готовых

изделий. Представлены расчёты основных технико-экономических показателей производства хлеба из муки пшеничной и сдобного печенья с использованием функционально-технологической добавки.

В заключении представлены выводы по диссертационной работе, которые соответствуют поставленной цели и задачам исследования, полностью основываются на результатах исследований и сведениях, приведённых в диссертации.

В приложении приведены нормативные и технические документы и материалы, подтверждающие практическое внедрение результатов исследования.

### **Общие замечания и вопросы по диссертационной работе**

По диссертационной работе имеются следующие замечания и вопросы:

1. В разделе 3.2 исследованы показатели водопоглотительной способности, насыпной плотности муки из шрота зародышей пшеницы при различной степени дисперсности, а также её гранулометрический состав, при этом не приведены данные показатели пшеничной муки для сравнительной оценки.

2. В разделе 3.3 нет обоснования выбора основного уровня дозировки механоактивированной муки из шрота зародышей пшеницы – 8,0 %, инулина – 3,0 %, лецитина – 1,0 %.

3. Требуется пояснения о способе и особенностях внесения функционально-технологической добавки в состав изделий.

4. При описании влияния функционально-технологической добавки на органолептические показатели лабораторных выпечек хлеба и печенья для более наглядного представления различий следовало бы представить балльную шкалу оценки и построить соответствующие профилограммы.

5. Какое влияние на функционально-технологические свойства добавки на основе муки из шрота зародышей пшеницы, полученной методом сухой механоактивации оказывает добавление инулина и лецитина?

Высказанные замечания не снижают общую значимость и практическую ценность диссертационной работы.

### **Заключение**

Диссертационная работа Лесниковой Н.А. представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему «Использование вторичных зерновых ресурсов в технологии хлебобулочных и мучных кондитерских изделий». Диссертация структурирована и логична, представленные в ней разделы обоснованы и взаимосвязаны. Выводы логично



вытекают из результатов проведённых исследований и соответствуют поставленным задачам.

Автореферат диссертационной работы Лесниковой Н.А. по содержанию, объёму и структуре соответствует требованиям ВАК РФ. Дополнительных данных, заключений и выводов, отсутствующих в рукописи диссертации, в автореферате не обнаружено.

Рассмотренная диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатской диссертации согласно п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (с изменениями и дополнениями), а её автор Лесникова Наталия Александровна заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3. Пищевые системы (технические науки).

Диссертационная работа и отзыв рассмотрены и утверждены на заседании кафедры технологии хлебопекарного, кондитерского и макаронного производств, протокол № 08 от «18» марта 2024 г.

Заведующий кафедрой технологии хлебопекарного,  
кондитерского и макаронного производств  
ФГБОУ ВО «Красноярский государственный  
аграрный университет»,

доктор технических наук, доцент  Янова Марина Анатольевна

Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Красноярский государственный аграрный университет»

Адрес: 660049, Красноярский край, г. Красноярск, пр-кт Мира, 90

Телефон: +7(391)227-36-09, e-mail: info@kgau.ru, веб-сайт: [https:// www.kgau.ru](https://www.kgau.ru)

