

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента д.т.н., доцента, заведующего кафедрой технологии и организации общественного питания ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Губаненко Галины Александровны на диссертационную работу Науменко Натальи Владимировны на тему «Научное и практическое обоснование технологических приемов снижения рисков контаминации и продовольственных потерь при переработке зерна пшеницы», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.18.15 – «Технология и товароведение пищевых продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания»

### **Актуальность диссертационных исследований**

Комплексная переработка растительного сырья с целью снижения продовольственных потерь позиционируется как в российском, так и в мировом масштабе перспективным направлением развития производства сельскохозяйственной продукции. Поиск новых технологических приемов при переработке зерновых культур и получение сырьевых ингредиентов, содержащих природные биологически активные вещества, согласуется с направлениями развития технологий производства пищевой продукции с высокими потребительскими свойствами за счет повышения содержания микронутриентов и пищевых волокон, что соответствует «Стратегии повышения качества пищевой продукции РФ до 2030 г.», утвержденной 29 июня 2016 г., ориентированной на обеспечение здорового питания, профилактику заболеваний и повышение качества жизни.

В пищевой индустрии при разработке продуктовых инноваций в качестве одной из мировых тенденций можно отметить активное использование натуральных сырьевых ингредиентов. При этом пищевая продукция, полученная с использованием зерновых культур, занимает ключевые позиции по объему реализации во всех странах мира. В настоящее время набирают популярность исследования по разработке продукции здорового питания на основе пророщенного зерна пшеницы и продуктов их переработки, являющихся, по существу, пищевым ресурсным потенциалом

России. Это подтверждает актуальность решения поставленной важной цели диссертационной работы, заключающейся в научно-практическом обосновании и разработке технологии получения сырьевого ингредиента – цельносмолотой муки из пророщенного зерна пшеницы с применением методов физического воздействия для минимизации продовольственных потерь, снижения рисков контаминации и повышения пищевой ценности хлебобулочных изделий.

Актуальность темы диссертационной работы также подтверждается финансовой поддержкой выполненных исследований Правительством РФ (постановление от 16 марта 2013 г. № 211), соглашение № 02.А03.21.0011, финансовой поддержкой государственного задания № 40.8095.2017/БЧ (2017123-ГЗ), грантом РФФИ 18-53-45015, грантом благотворительной программы «Стипендиальная программа Владимира Потанина» № ГСГК-40/18.

### **Структура диссертации и ее общая характеристика**

Представленная диссертационная работа состоит из введения, семи глав, заключения, списка использованных источников литературы и приложений. Основное содержание изложено на 422 страницах печатного текста, включает 120 рисунка, 69 таблиц, 398 литературных источников отечественных и зарубежных авторов. Объем автореферата – 44 страницы.

Содержание диссертационной работы изложено логично, последовательно и убедительно. Работа содержит достаточное количество графических схем, позволяющих системно воспринимать изложенный материал. Содержание автореферата соответствует содержанию диссертационной работы.

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

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, изложенных в диссертационной работе, достаточно высокая, что подтверждается глубоким анализом отечественных и зарубежных литературных источников, сформированной методологией исследования,

основанной на научных принципах обеспечения безопасности и качества вырабатываемой пищевой продукции.

Представленные результаты теоретических, аналитических и экспериментальных исследований выполнены на высоком научном и методическом уровне с применением современных приборов и методов анализа, методологии моделирования IDEF0, математической обработки полученных результатов. Соискателем получен и систематизирован значительный объем экспериментальных данных; полученные результаты успешно апробированы в производственных условиях, достоверность которых не вызывает сомнений.

Науменко Н.В. разработан методологический подход к получению безопасного сырьевого ингредиента – цельносмолотой муки из пророщенного зерна пшеницы, основанный на принципах снижения рисков контаминации и продовольственных потерь, что позволило автору установить наиболее значимые факторы данного процесса, сформировать их подробный анализ и обеспечить возможность оценки влияния каждого фактора на всех стадиях жизненного цикла.

На основе идентификации микрофлоры методом MALDI TOF MS диссертантом доказаны высокие риски контаминации зернового сырья в случае нарушения условий хранения зерновых масс или технологических условий производства. Предложен безопасный и эффективный метод воздействия холодного плазменного излучения для блокирования развития плесневой микрофлоры, определены оптимальные параметры процесса.

Доказано положительное влияние ультразвукового воздействия на интенсивность протекания процессов замачивания и проращивания, а также на синтез и накопление  $\gamma$ -аминомасляной кислоты, являющейся медиатором нервной системы человека.

Автором подтверждено, что цельносмолотая мука из пророщенного зерна пшеницы сохраняет технологические свойства и пищевую ценность в течение 9 месяцев хранения в вакуумной упаковке.

Системный анализ результатов электронной сканирующей микроскопии и дифференциальной сканирующей калориметрии позволил установить

Науменко Н.В. возможность успешного встраивания разработанного сырьевого ингредиента в структуру хлебобулочных изделий.

Состоятельность авторских разработок была подтверждена сформированной доказательной базой для верификации методологического подхода к получению безопасного сырьевого ингредиента повышенной пищевой ценности, технологически пригодного для размещения в системе пищевого продукта.

Научные результаты нашли практическое применение при разработке рецептур хлебобулочных изделий, полученных с использованием цельносмолотой муки из пророщенного зерна пшеницы. Эффективность разработанных изделий была апробирована на группе добровольцев-волонтеров, подтверждена результатами оценки психоэмоционального состояния и клиническим анализом показателей крови испытуемых.

Основные положения работы доложены и обсуждены на конференциях и семинарах различного уровня. Результаты научных разработок экспонировались на конкурсах, награждены дипломами и медалями: VI Межрегиональная агропромышленная выставка УрФО «АГРО-2015»; Российская агропромышленная выставка «Золотая осень 2015, 2018, 2019».

По материалам диссертации опубликовано 83 печатных работы, в том числе, 3 монографии, 21 статья в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 8 статей, индексируемых международными базами данных Scopus и Web of Science, 4 патента Российской Федерации, а также ряд статей в материалах конференций, научных трудах институтов. Печатные работы Науменко Н.В. полностью отражают положения диссертационной работы.

### **Достоверность и новизна исследования полученных результатов**

Диссертационная работа обладает признаками научной новизны, среди которых можно выделить следующие:

- предложен методологический подход к разработке сырьевого ингредиента, базирующийся на соблюдении принципов минимизации рисков микробной контаминации и продовольственных потерь;
- научно обоснован и экспериментально подтвержден метод обеззараживания зерна пшеницы путем воздействия холодным плазменным

излучением, на основе обобщенного критерия оптимальности определены наиболее эффективные режимы воздействия, позволяющие минимизировать риски накопления микотоксинов при проведении процесса проращивания;

– определены рациональные режимы ультразвукового воздействия с целью интенсификации процессов проращивания, систематизированы оптимальные контролируемые параметры процесса, разработана технология контролируемого проращивания зерна пшеницы;

– впервые установлено и описано влияние ультразвукового воздействия при замачивании зерна пшеницы на синтез и накопление  $\gamma$ -аминомасляной кислоты в процессе проращивания;

– получены новые данные о факторах, определяющих потребительские предпочтения в отношении хлебобулочных изделий, изготовленных с использованием сырьевых ингредиентов из пророщенного зерна пшеницы;

– научно обоснована и экспериментально подтверждена целесообразность использования цельносмолотой муки из пророщенного зерна пшеницы при производстве хлебобулочных изделий. Доказано высокое качество и повышенная пищевая ценность разработанных хлебобулочных изделий на основе комплексной товароведной оценки качества, включающей дегустационную оценку, определение физических, физико-химических показателей качества, пищевой ценности, антиоксидантной ёмкости и содержания  $\gamma$ -аминомасляной кислоты;

– доказана эффективность биологического воздействия, повышающего сопротивление организма человека к действию стресса, разработанных хлебобулочных изделий в моделях *in vitro* и *in vivo*.

Достоверность исследований подтверждена большим объемом экспериментальных исследований, их достаточной сходимостью с теоретическими данными, применением современных стандартных и специальных методов исследований, а также математической обработкой полученных экспериментальных данных.

## **Значимость для науки и практики полученных результатов**

В результате теоретических и экспериментальных исследований разработаны и предложены:

- на основе рациональных режимов физического воздействия холодным плазменным излучением предложен метод обеззараживания зерна пшеницы;
- разработана и апробирована шкала определения микрофенологических фаз, для обеспечения контролируемого проращивания зерна пшеницы, и установлена ее применимость в качестве экспрессной оценки для практических целей;
- сформирована графическая модель получения цельносмолотой муки из пророщенного зерна пшеницы, с характеристикой рациональных режимов ведения процессов;
- рецептуры хлебобулочных изделий, полученных с использованием цельносмолотой муки из пророщенного зерна пшеницы.

Разработанный автором подход к исследованию оценочной модели факторов потребительского поведения, основанный на формировании гипотезы и проверке ее адекватности с применением статистического анализа, имеет высокую практическую ценность.

Обоснованные технико-технологические результаты исследования апробированы в условиях производства на предприятиях Уральского региона, что подтверждено соответствующими актами аprobации (ООО «Боровое», ООО «Агрофирма Ариант», ООО «Черновской Хлеб», ИП Акопян Г.С. «Хлебный дом»).

Результаты исследований, изложенные в главах 3 – 7 диссертационной работы Науменко Натальи Владимировны, свидетельствуют о соответствующем уровне интеллектуальной и профессиональной подготовке соискателя.

## **Замечания по диссертации и автореферату**

Оценивая положительно диссертационную работу в целом, можно сделать следующие замечания и высказать пожелания:

1. Автор работы в качестве геометрических критериев разработанной шкалы микрофенологических фаз контролируемого проращивания зерна

пшеницы (стр. 167–171) использует нестандартную характеристику «площадь поверхности зерна», с чем связан выбор данного показателя?

2. В работе логичнее было бы представить результаты исследований цельносмолотой муки из зерна пшеницы без процесса проращивания, для формирования доказательной базы повышения антиоксидантных свойств и содержания  $\gamma$ -аминомасляной кислоты в разработанном сырьевом ингредиенте;

3. Гранулометрический состав разработанной цельносмолотой муки из пророщенного зерна пшеницы (стр. 191, 192) был исследован с применением метода лазерного динамического рассеивания, насколько применим данный метод в условиях реального производства;

4. В работе не представлен внешний вид разработанных хлебобулочных изделий (присутствует только фотографии структуры мякиша) (стр. 325–329), данная информация могла бы дополнить результаты дегустационной оценки образцов;

5. Необходимо уточнить, как контролировались рационы питания добровольцев-волонтеров в период проведения клинических исследований?

6. Какие показатели клинического анализа крови добровольцев-волонтеров (стр. 340, 341) подтверждают эффективность разработанных хлебобулочных изделий как продукта, повышающего резистентность организма к стрессорным факторам воздействия;

7. При расчете экономического эффекта от внедрения разработанного ассортимента несколько смущает низкая себестоимость хлебобулочных изделий, полученных с использованием цельносмолотой муки из пророщенного зерна пшеницы, которая несколько ниже контрольных образцов;

Отмеченные замечания и пожелания не носят принципиального характера, не снижают научной и практической ценности диссертационной работы Науменко Натальи Владимировны.

## **Заключение**

Диссертационная работа Н.В. Науменко на тему «Научное и практическое обоснование технологических приемов снижения рисков

контаминации и продовольственных потерь при переработке зерна пшеницы» представляет собой законченное научное исследование на актуальную тему, результаты которого имеют теоретическое и практическое значение и свидетельствуют о решении важной научной и производственной проблемы в пищевой промышленности.

На основании вышеизложенного следует, что диссертационная работа Науменко Натальи Владимировны, представленная на соискание ученой степени доктора технических наук, полностью соответствует требованиям ВАК при Минобрнауки РФ, предъявляемым к докторским диссертациям, изложенным в пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» (утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (с редакцией от 01.10.2018 г.)), а ее автор Науменко Наталья Владимировна заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.18.15 – «Технология и товароведение пищевых продуктов функционального и специализированного назначения и общественного питания».

Заведующий кафедрой технологии  
и организации общественного питания  
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»,  
доктор технических наук, доцент

Г.А. Губаненко

« 24 » ноябрь



Контактная информация:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский федеральный университет»  
660041, Красноярский край, г. Красноярск, пр. Свободный, 79  
тел. 8 (391) 206-24-46  
e-mail: GGubanenko@sfu-kras.ru, gubanenko@list.ru