

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВНИИКП – филиал ФГБНУ  
«ФНЦ пищевых систем  
им. В.М. Горбатова» РАН  
к.т.н., доцент  
С.Л. Белецкий

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Всероссийского научно-исследовательского института кондитерской промышленности – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН

Диссертация «Разработка технологии обогащённого печенья без глютена с применением принципов пищевой комбинаторики» выполнена во Всероссийском научно-исследовательском институте кондитерской промышленности – филиале Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН.

В период подготовки диссертации соискатель Матюнина Александра Владимировна училась в аспирантуре во Всероссийском научно-исследовательском институте кондитерской промышленности – филиале Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, работала в АО «Перекресток вкусов» на должности руководителя управления качеством.

В 2004 г. окончила Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет пищевых производств» по специальности «Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий».

Научный руководитель: Зайцева Лариса Валентиновна, доктор технических наук, доцент, заведующий технологическим отделом ВНИИКП – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН.

По итогам обсуждения принято заключение:

**Актуальность темы исследования.** Повышение продолжительности жизни населения Российской Федерации – одна из главных стратегических задач, поставленных Президентом перед Правительством (Указ Президента РФ № 204 от 07.05.2018 г. «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»). В выполнении этой задачи большая роль отводится повышению качества пищевой продукции, в

том числе за счёт производства пищевой продукции нового поколения с заданными показателями качества, обеспечивающей оптимальное питание и профилактику различных заболеваний, на этом акцентировано особое внимание в Федеральном законе № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» и «Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года». До настоящего времени рынок функциональных и специализированных продуктов в основном был представлен продукцией импортного производства. Для ликвидации импортозависимости необходимо увеличение в этом сегменте обогащённой пищевой продукции отечественного производства.

По данным Всемирной Организации Здравоохранения, в настоящее время около 1% населения в мире страдает целиакией (глютенная энтеропатия) – заболеванием, связанным с дефицитом ферментов, расщепляющих глютен, и близких к нему белков. В соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания» пищевая продукция без глютена не должна содержать пшеницу, рожь, ячмень, овес или их кроссбредных вариантов, полученных путём их скрещивания.

Кондитерские изделия – неотъемлемая часть пищевого рациона практически всех групп населения. По данным «Анализа рынка кондитерских изделий в России» (BusinesStat, 2022 г.), в структуре продаж кондитерских изделий преобладают мучные кондитерские изделия (МКИ) - 54%, из них большая часть приходится на печенье. При этом анализ рынка МКИ без глютена, включая печенье, констатировал недостаток в этом сегменте обогащённой продукции.

В питании всех групп населения Российской Федерации отмечен дефицит в потреблении полиненасыщенных жирных кислот класса  $\omega$ -3 жирных кислот и пищевых волокон (ПВ). Актуальность внесения этих функциональных нутриентов в пищевую продукцию отражена выделением их в отдельную категорию обогащённой продукции в Техническом регламенте Таможенного союза ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части её маркировки».

В связи с вышеизложенным разработка МКИ без глютена, обогащённых  $\omega$ -3 жирными кислотами и ПВ, является актуальной и может быть осуществлена с применением принципов пищевой комбинаторики, разработанных академиком Н.Н. Липатовым (младшим).

**Научная новизна работы.** С применением принципов пищевой комбинаторики разработан системный подход к созданию печенья без глютена, обогащённого естественными функциональными пищевыми ингредиентами, со сбалансированным аминокислотным и жирнокислотным составом.

Установлены зависимости между количеством добавленной в печенье без глютена люпиновой муки и содержанием белка, количеством муки чиа и содержанием  $\omega$ -3 жирных кислот.

Научно обосновано, что использование в рецептуре печенья без глютена муки с высоким содержанием ПВ способствует компенсации отсутствия глютена (структурообразователя) в пищевой системе.

Выявлен эффект продления срока годности печенья без глютена, обогащённого  $\omega$ -3 жирными кислотами, за счет использования МГС  $\text{CO}_2:\text{N}_2 = 50:50$  об.%/об.%; определена корреляция между стандартным методом установления срока годности упакованного печенья и методом «ускоренного старения» в воздушной среде и в МГС.

**Теоретическая и практическая значимость.** Определено соотношение кукурузной, рисовой, люпиновой муки и муки чиа (30:48:20:2) в рецептуре печенья без глютена, способствующее повышению его пищевой (содержание ПВ - более 3 г/100 г;  $\omega$ -3 жирных кислот - более 0,2 г/100 г) и биологической ценности (аминокислотный скор (АКС) - 92%; БЦ - 76%) при сохранении органолептических показателей.

Доказано, что использование ЗМЖ с  $\omega$ -3 жирными кислотами позволяет достигнуть сбалансированности жирнокислотного состава (ЖКС) печенья.

Разработаны последовательности приготовления смесей из различных видов муки, технологические параметры подготовки жирового сырья, режимов выпечки и охлаждения печенья без глютена, способствующие достижению приемлемых показателей качества готового продукта.

Разработана рецептура и технология печенья без глютена, обогащённого естественными функциональными пищевыми ингредиентами: люпиновой мукой и мукой чиа. Расширен отечественный ассортимент МКИ без глютена с повышенной пищевой ценностью.

Разработана и утверждена техническая документация на обогащённое печенье без глютена (ТУ 10.72.12-045-86574578-22, ТИ 10.72.12-045-86574578-22).

Проведена промышленная апробация обогащённого печенья без глютена на производственной площадке АО «Перекрёсток вкусов».

#### **Научные положения, выносимые на защиту:**

- системный подход к конструированию обогащённого печенья без глютена с применением принципов пищевой комбинаторики и учётом потребительских предпочтений;
- научное обоснование выбора естественных функциональных пищевых ингредиентов (люпиновой муки, муки чиа, масложирового сырья) и их вносимого количества, для производства печенья без глютена, обогащённого ПВ и  $\omega$ -3 жирными кислотами;
- исследование хранения сдобного печенья, включая обогащённое печенье без глютена, в модифицированной газовой среде;
- использование метода «ускоренного старения» для прогнозирования срока годности обогащённого печенья без глютена.

**Степень достоверности и апробация результатов.** Достоверность полученных результатов подтверждена применением современных физико-химических методов анализа и промышленной апробацией. Статическую

обработку данных проводили с доверительной вероятностью 0,95 в программе Microsoft Office Excel. Основные положения и результаты исследований диссертационной работы представлены на международных конференциях: VII Международной научно-практической конференции «Новейшие направления развития аграрной науки» (Новосибирск, ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный аграрный университет», 2019 г.), Научно-практической конференции «Взгляд молодых учёных на развитие рынка продуктов питания: качество, сохранность, польза» (Москва, ЦВК «Экспоцентр», 25-я юбилейная выставка «Оборудование, технологии, сырье и ингредиенты для пищевой и перерабатывающей промышленности», 2020 г.), III Национальной научно-практической конференции «Пищевые ингредиенты и биологически активные добавки в технологиях продуктов питания и парфюмерно-косметических средств» (Москва, МГУПП, 2021 г.), VIII Международной научно-практической конференции «Пища. Экология. Качество» (Новосибирская обл., СФНЦА РАН, 2021 г.), XIV Международной бизнес-конференции «Кондитерские изделия XXI века. Новая реальность. Новая стратегия» (Москва, МПА, 2022 г.), IV Национальной научно-практической конференции «Пищевые ингредиенты и биологически активные добавки в технологиях продуктов питания и парфюмерно-косметических средств» (Москва, МГУПП, 2022 г.), Международной научно-практической конференции «Перспективные технологии продуктов питания на зерновой основе: функциональность, безопасность, качество» (Москва, МГУПП, 2022 г.), IV Бизнес-форуме «Пищевая индустрия и медицина. Ответ на новые вызовы в условиях технологической изоляции» (Москва, МПА, 2022 г.). Результаты работы апробированы на АО «Перекрёсток вкусов».

По материалам диссертационной работы опубликовано 10 печатных работ, из них 4 – в научных изданиях, входящих в список ВАК РФ; 2 – в других изданиях; 3 – в материалах международных и российских конференций и 1 патент.

**Личное участие соискателя ученой степени** заключается в проведении сбора и анализа литературных данных, планировании и реализации научных экспериментов, обобщении результатов исследований и оформлении диссертации, участии в подготовке материалов научных публикаций.

**Степень обоснованности этапов диссертационной работы** следует из результатов анализа научных источников и полученных экспериментальных данных. Представленные в работе научные положения обоснованы и подтверждены экспериментальными испытаниями. Полученные данные с достаточной степенью точности согласуются с общепринятыми в данной области исследований концепциями.

Диссертационная работа Матюниной Александры Владимировны представляет собой завершённый научный труд, выполнена на достаточно высоком научном и методическом уровне.


Полученные результаты обладают новизной и практической значимостью, поскольку позволяют решить актуальные задачи производства и представляют научный интерес для действующих предприятий отрасли.

Диссертация соответствует пунктам 4, 11, 13 паспорта специальностей ВАК РФ (технические науки) 4.3.3. Опубликованные работы полностью отражают изложенные в диссертации материалы.

Диссертация «Разработка технологии обогащённого печенья без глютена с применением принципов пищевой комбинаторики» Матюниной Александры Владимировны рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 – Пищевые системы. Технология обработки, хранения и переработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства; Технологии пищевых продуктов с заданными потребительскими свойствами; Технологии функциональных и специализированных продуктов, пищевых добавок и ингредиентов на диссертационном совете 99.0.092.02 при ФГАНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности», ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)».

Заключение принято на расширенном заседании технологического отдела Всероссийского научно-исследовательского института кондитерской промышленности – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН. Присутствовало 9 человек. Результаты голосования: «за» 9 человек, «против» - нет, «воздержалось» - нет, протокол № 4 от 03.06.2022 г.

Заведующий технологическим отделом  
ВНИИКП – филиал ФГБНУ  
«ФНЦ пищевых систем им.  
В.М. Горбатова» РАН, д.т.н., доц.

 \_\_\_\_\_ Л.В. Зайцева

Ученый секретарь ВНИИКП– филиал ФГБНУ  
«ФНЦ пищевых систем им.  
В.М. Горбатова» РАН

 \_\_\_\_\_ А.Е. Баженова