

ОТЗЫВ

официального оппонента Парахиной Ольги Ивановны

на диссертационную работу Матюниной Александры Владимировны: «Разработка технологии обогащенного печенья без глютена с применением принципов пищевой комбинаторики», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 – Пищевые системы

Актуальность темы

Диссертационная работа Матюниной А.В. посвящена актуальной проблеме — недостаточном ассортименте обогащённой эссенциальными нутриентами безглютеновой продукции на российском рынке хлебобулочных и мучных кондитерских изделий специализированного назначения. По данным Всемирной Организации Здравоохранения, в настоящее время около 1% населения в мире страдает целиакией (глютеновой энтеропатией) — генетическим заболеванием, при котором категорически противопоказано потребление продуктов, содержащих пшеницу, рожь, ячмень и овес по причине непереносимости белка этих злаковых культур. Практически все безглютеновые продукты уступают по потребительским свойствам своим традиционным аналогам по вкусу, запаху, текстуре и т.д. Поэтому важно при разработке такой специализированной продукции осуществлять комплексный подход, учитывающий потребительские характеристики готовых изделий, биологическую ценность, пищевую безопасность, качество и технологические свойства, что позволяет, в конечном итоге, повысить ее конкурентоспособность.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Структура и объем работы. Материал изложен на 188 страницах, содержит 42 таблицы и 25 рисунков. Список литературы включает 256 источников, из них 113 на иностранном языке. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, экспериментальной части, заключения, списка литературы и приложений.

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цели и задачи исследования, показана научная новизна, теоретическая и практическая значимость.

В обзоре литературы отражены направления развития рынка пищевой продукции, в том числе продуктов без глютена. Проанализированы данные дефицита нутриентов в питании потребителей, в том числе страдающих глютеновой энтеропатией. Рассмотрены различные виды муки без глютена и жирового сырья для производства мучных кондитерских изделий. Выявлена необходимость создания продуктов со сбалансированным аминокислотным и жирнокислотным составом. Рассмотрена технология сдобного печенья и подходы к продлению сроков годности мучных кондитерских изделий с «чистой» этикеткой.

В экспериментальной части рассмотрены объекты и методы исследования, применявшиеся в работе. Основными объектами исследования являются образцы печенья по базовой рецептуре, опытные образцы печенья без глютена и сырьё для их производства. Исследования проводили с помощью общепринятых и специальных методов анализа сырья и готовых изделий в лабораториях ФГБНУ ВНИИКП, ФГБНУ ВНИИЗ – филиалах ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М.Горбатова» РАН, ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии». Массовую долю пищевых волокон определяли ферментативно-гравиметрическим методом, жирнокислотный состав – методом газовой хроматографии, гранулометрический состав муки проанализирован ситовым методом, разработанным ФГБНУ ВНИИЗ. Производственные испытания по выбору оптимального состава модифицированной газовой

среды и апробация результатов работ были осуществлены в условиях АО «Перекрёсток вкусов».

Проведен анализ основных положений пищевой комбинаторики, разработанных Н.Н. Липатовым (младшим) и определен вектор конструирования обогащенного печенья без глютена со сбалансированным составом основных нутриентов. Определены виды муки без глютена и рецептурные соотношения, способствующие получению изделия с приемлемыми органолептическими свойствами. В соответствии с принципом пищевой комбинаторики по достижению сбалансированности аминокислотного состава, определены естественные функциональные пищевые ингредиенты, выбрано рецептурное соотношение кукурузной, рисовой, люпиновой муки и муки чиа: 30:48:20:2. Обоснован выбор заменителя молочного жира по ГОСТ 31648-2022 (Марка 1) для производства печенья, обогащенного ω -3 жирными кислотами.

Разработана рецептура и технология производства обогащенного сдобного печенья без глютена с применением принципов пищевой комбинаторики. Предложена последовательность внесения сыпучих компонентов, установлены параметры приготовления и выпечки печенья, предложено охлаждение выпеченных изделий в вакуумной камере.

Проведена замена воздушной среды на модифицированную газовую среду. Исследованы процессы окислительной порчи в обогащенном ω -3 жирными кислотами печенье без глютена в процессе его хранения в упакованном виде в воздушной среде и с внесением модифицированной газовой среды. Проведены исследования по хранению образцов упакованного обогащённого печенья без глютена методом «ускоренного старения». Автором установлено, что использование метода «ускоренного старения» для прогнозирования срока годности печенья, обогащенного ω -3 жирными кислотами, позволяет в 3-4 раза сократить время исследований.

Совокупность проведённых выработок печенья на производстве подтвердила достоверность результатов исследований, что позволяет рекомендовать обогащенное печенье без глютена к широкому внедрению на предприятиях отрасли для расширения ассортимента обогащённых мучных кондитерских изделий отечественного производства.

Проведён расчёт экономической эффективности разработанного обогащённого печенья без глютена, себестоимость которого ниже себестоимости контрольного образца на 22%.

В диссертационной работе представлены результаты экспериментальных исследований, выполненных соискателем на высоком научном и методическом уровне с применением современных методов анализа и статистической обработки данных. Автором получен большой объем данных, опубликованных и подтвержденных в промышленных условиях. Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, не вызывает сомнений.

Научная новизна, практическая значимость и достоверность полученных результатов. Научная новизна определяется множеством результатов, полученных на основе экспериментальных исследований. С применением принципов пищевой комбинаторики разработан системный подход к созданию печенья без глютена, обогащенного натуральными 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 ω -3 жирных кислот. Научно обосновано, что использование в рецептуре печенья без глютена муки с высоким содержанием пищевых волокон способствует компенсации отсутствия глютена (структурообразователя) в пищевой системе. Выявлен эффект продления срока годности печенья без глютена, обогащённого ω -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 и модифицированной газовой средах.

Выполненное исследование имеет теоретическую и практическую значимость. На

основе выполненных исследований определено соотношение кукурузной, рисовой, люпиновой муки и муки чиа (30:48:20:2) в рецептуре печенья без глютена, способствующее повышению его пищевой (содержание пищевых волокон – более 3 г/100 г; ω -3 жирных кислот – более 0,2 г/100 г) и биологической ценности (аминокислотный скор – 92%; биологическая ценность – 76%), не уступающее по органолептическим показателям контрольному из пшеничной муки высшего сорта. Доказано, что использование заменителя молочного жира с ω -3 жирными кислотами позволяет достигнуть сбалансированности жирнокислотного состава печенья. Автором 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 функциональными пищевыми ингредиентами: люпиновой мукой и мукой чиа. Расширен отечественный ассортимент МКИ без глютена с повышенной пищевой ценностью.

Полнота опубликованных основных результатов диссертационной работы. Основные положения диссертационной работы отражены в 10 публикациях автора, в том числе 4 – в научных изданиях, входящих в список ВАК РФ; 2 – в других изданиях; 3 – в материалах международных и российских конференций, получен 1 патент.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы были представлены на российских и международных научно-практических конференциях в период с 2019 по 2022 гг. Проведена промышленная апробация обогащённого печенья без глютена на производственной площадке АО «Перекрёсток вкусов». Разработана и утверждена техническая документация на обогащённое печенье без глютена (ТУ 10.72.12-045-86574578-22, ТИ 10.72.12-045-86574578-22).

Автореферат Матюниной Александры Владимировны изложен логично и полностью отражает тематику диссертационной работы.

Несмотря на безусловные достоинства представленной работы по автореферату имеются некоторые замечания и пожелания:

1. На стр. 11 автореферата автором установлено, что использование в рецептуре на печенье люпиновой муки в количестве 20% от общей массы муки позволяет повысить содержание белка по сравнению с контрольным образцом на пшеничной муке на 40%, с опытным на рисовой и кукурузной муке – в 2,3 раза. Корректнее бы было сравнивать количество белка в образцах печенья в одних условных единицах.

2. Интерес представляет изучение влияния разных видов муки в рецептуре печенья, в том числе использования разных дозировок люпиновой муки и муки чиа, на реологические свойства теста.

3. Поскольку сдобное печенье вырабатывается из теста с высоким содержанием сахара, при этом эпидемиологические исследования последних лет показали существенное увеличение распространенности целиакии у пациентов с сахарным диабетом I типа, рассматривалась ли возможность замены сахара на подсластители с пребиотическими свойствами (различные виды биосиропов из натурального растительного сырья, топинамбур, цикорий и т.д.)?

4. Согласно данным, представленным специалистами Института питания РАМН, незаменимые полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), благоприятно влияющие на организм человека, должны поступать с пищей для лечебно – профилактического питания в соотношении ω -6/ ω -3 жирных кислот – 5/1. Поэтому использование некоторых растительных масел, в том числе купажей, позволяет разнообразить состав жирных кислот и триглицеридов, кроме того, решить проблему «поседения» печенья в процессе хранения, которая зачастую возникает при использовании твердых жиров. Интерес представляет изучение возможности использования высокоолеинового подсолнечного масла, содержащего высокую концентрацию витамина Е, ω -6 жирных кислот, ω -9 жирных кислот, отличающегося низким содержанием НЖК (около 10%), отсутствием трансизомеров жирных кислот, при этом обеспечивающего высокий уровень устойчивости к окислению, способствующего увеличению срока годности и

приданию хорошего вкуса и запаха изделию.

Оценка соответствия работы требованиям, предъявленным к кандидатским диссертациям

Указанные замечания не имеют принципиального характера и не снижают научной и практической ценности данной диссертационной работы. В целом диссертация Матюниной А.В. является завершенным, цельным научным исследованием в области разработки технологии обогащенного печенья без глютена с применением принципов пищевой комбинаторики, которое имеет как теоретическую, так и практическую значимость, подтвержденную промышленной апробацией результатов исследования.

Заключение

Учитывая актуальность проведенного исследования, его высокий методический уровень, а также научную и практическую значимость полученных результатов можно заключить, что диссертационная работа Матюниной А.В. полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 (в действующей редакции), и Приказом Минобрнауки РФ «Об утверждении Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, ученой степени доктора наук» (№1093 от 10.11.2017 г), а ее автор Матюнина Александра Владимировна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.3 — Пищевые системы.

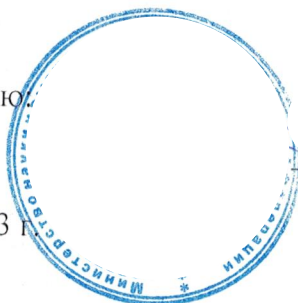
Кандидат технических наук,
05.18.07 - Биотехнология пищевых
продуктов и биологически активных веществ,
директор, ведущий научный сотрудник
Санкт — Петербургского филиала федерального
государственного автономного научного
учреждения «Научно-исследовательский институт
хлебопекарной промышленности»


— Парахина Ольга Ивановна

Адрес организации: 196608, г. Санкт-Петербург,
г. Пушкин, ш. Подбельского, д.7, литера А
Телефон: +7 (812) 386-0001
Официальный сайт: <https://gosniihp.ru/>
E-mail: info-spb@gosniihp.ru

Я, Парахина Ольга Ивановна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Матюниной Александры Владимировны, и их дальнейшую обработку.

Подпись Парахиной О.И. заверяю:
менеджер по персоналу



 Корнева Татьяна Юрьевна

«23»

мая

2023 г.