

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной деятельности
ФГБОУ «РЭУ имени

Г.В. Плеханова», д.э.н., профессор



Минашкин В.Г.

«04» _____ 2018 г.

В диссертационный совет Д 212.287.02

на базе ФГБОУ ВО «Уральский
государственный экономический
университет»

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

**на диссертационную работу Мусиной Ольги Николаевны
на тему «Научные и прикладные аспекты целевого комбинирования
сырья в производстве поликомпонентных молочных продуктов»,
представленную на соискание учёной степени доктора технических наук
по специальности 05.18.15 – Технология и товароведение пищевых
продуктов и функционального и специализированного назначения и
общественного питания**

Актуальность темы диссертационного исследования.

Потребление пищевой продукции с низкими потребительскими свойствами является причиной снижения качества жизни и развития ряда заболеваний населения России. В этой связи, правительство Российской Федерации уделяет важное значение созданию системы здорового питания населения России. Основные положения государственной политики РФ в области здорового питания населения утверждены распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 октября 2010 г. № 1873-р. «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020г.». Для эффективного решения поставленных задач Правительством Российской Федерации в 2016г. были утверждены «Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 г.» и «Стратегия

повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года», которые ориентированы на обеспечение полноценного питания, профилактику заболеваний, увеличение продолжительности и повышение качества жизни населения. Приоритетным направлением в области научных исследований для достижения поставленной цели является продвижение принципов здорового питания, создание условий для производства пищевой продукции нового поколения с заданными характеристиками качества, снижение необоснованно высокой калорийности пищевой продукции, повышение ее пищевой ценности, разработка современных технологий функциональных и специализированных продуктов питания для профилактики наиболее распространенных неинфекционных заболеваний.

В последние годы большое внимание ученых направлено на создание продуктов здорового питания с заданными свойствами. Одно из главных направлений проектирования рецептур комбинированных продуктов базируется на принципах пищевой комбинаторики, сформулированных в работах академиков И.А. Рогова и Н.Н. Липатова (мл.). В настоящее время начали активно использоваться методы программного проектирования с использованием принципов комплементарности необходимых ингредиентов растительного и животного происхождения с использованием инновационных технологий агропромышленного производства, обеспечивающих качество и безопасность создаваемых продуктов на всем пути продвижения по трофическим пищевым цепям. Представленная работа направлена на разработку продуктов здорового питания и является актуальной. Диссертационная работа посвящена разработке поликомпонентных пищевых продуктов с заданным уровнем пищевой ценности, полученных в результате целевого комбинирования молочного сырья и ингредиентов растительного происхождения. Разработанная автором концепция позволяет получить продукты с добавленной пищевой ценностью, предназначенные для специального и профилактического питания населения.

Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Достоверность и обоснованность полученных автором результатов подтверждается представленными ниже фактами. Теоретические и экспериментальные этапы исследования проводились в течение 1997–2017 гг. Для реализации поставленных задач применяли комплекс стандартных и специальных физико-химических, биохимических, органолептических, микробиологических и математических методов исследования.

Экспериментальная часть исследования выполнена в ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова», ФГБНУ «Сибирский научно-исследовательский институт сыроделия», ОАО «Экспериментальный сыродельный завод», ФГУ «Алтайский ЦСМ», в испытательном лабораторном Центре Роспотребнадзора в Барнауле, на предприятиях Алтайского края и Омской области

Обработка результатов исследований производилась с использованием современных программных средств – программы Microsoft Excel 2010 (Microsoft Corp., США), системы компьютерной алгебры MathCAD Professional (PTC Inc., США). Построение математических моделей осуществлялось с помощью программ TableCurve 3D и TableCurve 2D (Systat Software Inc., США). С целью получения достоверных результатов определялось количество повторностей одного опыта, достаточное для того, чтобы получить на основании частичной совокупности среднее значение, отклоняющееся от среднего значения общей совокупности не более чем на величину доверительной ошибки. Полиномиальные аппроксимирующие кривые и величины достоверности аппроксимации R^2 для экспериментальных данных приводятся в диссертационной работе на соответствующих графиках. Планирование эксперимента осуществлялось на основании метода полного факторного эксперимента. Для выявления влияния отдельных факторов на функцию отклика использован метод математической статистики – дисперсионный анализ.

Научная новизна результатов исследования. Представленные в работе результаты исследований Мусиной О.Н. являются оригинальными и перспективными, имеющими несомненное научное и практическое значение. Среди наиболее значимых результатов, обладающих существенной научной новизной, стоит отметить следующие.

Автором был проведен патентный поиск по изучаемой проблеме за весь период существования патентного ведомства в России, что позволило разработать полную классификацию немолочных ингредиентов, используемых при производстве комбинированных продуктов на молочной основе (творог и сыры). Данная классификация составлена с применением дифференциации частоты использования индивидуальных видов растительного сырья, способов подготовки и использования сырьевых материалов, особенностей технологии обогащения, анализа процессов, протекающих в обогащенных продуктах.

На основании полученных данных диссертантом было обосновано использование ретардной дифференциации при разработке базовой технологии производства новых поликомпонентных продуктов.

Теоретически обоснованы и практически подтверждены научные принципы целевого комбинирования молочного и зернового сырья, обоснованы частные технологии обогащения в зависимости от функционально-технологических характеристик исследуемого сырья.

На основании проведения многофакторного эксперимента диссертантом предложены математические модели, описывающие зависимость качества создаваемых поликомпонентных продуктов от технологических особенностей сырьевых ингредиентов, их размерных характеристик и активности протекающих процессов на разных технологических этапах производства. Установлены закономерности положительного влияния зерновых ингредиентов, вносимых на разных стадиях производства на качество получаемых поликомпонентных молочных продуктов. Разработанные математические модели описывают зависимость кислотности и вязкости молочно-зерновой смеси, содержания сухих веществ в сыворотке и процесса синерезиса в зависимости от дозы зернового ингредиента и технологических режимов процесса производства, это позволило оптимизировать технологическую схему, рецептурный состав, органолептические характеристики и режимы производства поликомпонентных молочных продуктов. На основании результатов экспериментальных исследований автор теоретически обосновал целесообразность комбинирования молочного и зернового сырья при производстве поликомпонентного молочного продукта с эффектом пре- и постабсорбтивного насыщения. Автором впервые на основании научно принципов целевого комбинирования сырья, ретардной дифференциации и использования многопрофильного программного комплекса обоснованы рецептурные составы поликомпонентных молочных продуктов на основе творога.

Важным этапом данной диссертационной работы, обогащающей имеющиеся теоретические базы данных, является создание многопрофильного программного комплекса, использование которого расширяет возможности и перспективы целевого проектирования поликомпонентных продуктов с заданными свойствами и составом с учетом индивидуальных особенностей отдельных групп населения.

Теоретическая и практическая значимость результатов исследования.

Теоретическая.

Диссертантом внесен важный вклад в развитие теории пищевой комбинаторики. Разработанный комплекс программ позволил оптимизировать технологию целевого комбинирования молочных поликомпонентных продуктов с сырьем растительного происхождения, моделировать пищевую и биологическую ценность новых продуктов, оптимизировать рецептурный состав и оптимизировать состав зернобобового сырья. Разработанный комплекс технико-технологических решений позволяет моделировать поликомпонентные продукты с заданными потребительскими свойствами и органолептическими характеристиками для удовлетворения потребностей отдельных групп населения.

Практическая.

На основании результатов исследований и использования, созданного диссертантом многопрофильного программного профиля были разработаны рецептуры и индивидуальные технологии девяти поликомпонентных молочных продуктов, обогащенных зернобобовыми ингредиентами. Новые технологии прошли производственную апробацию и были внедрены на 7 молокоперерабатывающих предприятиях и на предприятиях общественного питания Алтайского края и Омской области. Разработанный диссертантом многопрофильный программный комплекс, включающий в себя две базы данных может иметь широкое применение для нахождения создания эффективных решений в области пищевой комбинаторики при проектировании разных групп пищевых продуктов.

Полученные результаты экспериментальных исследований нашли применение при реализации проектов «Исследование динамики биохимических процессов и динамики структурно-механических показателей при производстве молочно-растительных продуктов» Федерального агентства по образованию, договор № 6Н-08 от 1 января 2008 г. (2008–2010 гг.); «Разработка теоретических основ проектирования поликомпонентных продуктов питания и экспериментальное подтверждение возможности создания функциональных продуктов на основе национальных предпочтений в регионах Алтая» Федерального агентства по образованию, договор № 3Н-11 от 1 января 2011 г. (2011–2013 гг.); «Разработка перспективных технологий и проектирование рациональных схем производства сыра с коротким сроком созревания и гарантированными санитарно-гигиеническими показателями», государственный контракт № 240807 ОКФ от 30 августа 2007 г. (2007 г.).

Новизна технических решений подтверждена получением 19 патентов РФ.

Рекомендации по использованию результатов и выводов, сформулированных в диссертации. Полученные в результате работы выводы и рекомендации носят научный и прикладной характер, обладают большой значимостью и, несомненно, представляют интерес для практического применения.

Диссертантом разработан многопрофильный программный комплекс, включающий в себя две базы данных: «Комбинированные сыры» (свидетельство о государственной регистрации № 2011620073 от 24 января 2011 г.) и «Химический состав пищевого сырья и продуктов питания» (№ 2012620334 от 4 апреля 2012 г.), позволяющий проектировать на основе целевого комбинирования новый ассортимент поликомпонентных пищевых продуктов с заданными свойствами и составом. Созданы три компьютерные программы: «Минимум-Максимум» (№ 2010612628 от 15 апреля 2010 г.), «Идеальный белок» (№ 2010616153 от 17 сентября 2010 г.), «Проектирование рецептуры» (№ 2011611470 от 14 февраля 2011 г.). Разработанный программный комплекс может быть использован не только при создании молочных поликомпонентных продуктов, но и для нахождения новых технологических решений в пищевой отрасли. Данный программно-информационный комплекс рекомендуется использовать при разработке и создании многокомпонентных пищевых продуктов.

Автором разработаны рецептуры, технологии и утвержден комплекс технических документов на их производство, которые могут использоваться для производства поликомпонентных молочных продуктов на молокоперерабатывающих предприятиях.

Замечания по диссертационной работе. Диссертационная работа содержит научную новизну и имеет несомненную практическую значимость, но при общей положительной оценке имеется несколько замечаний.

1. В заключении к 3 главе диссертационного исследования сформулированы общие рекомендации по эффективной стратегии действий при создании поликомпонентных продуктов на основе творога и сыров. Желательно было более четко обосновать и ранжировать наиболее перспективные ингредиенты сырья немолочного происхождения, которые в работе были использованы в качестве объектов исследования.

2. Рациональность комбинирования молочных продуктов с продуктами переработки зерновых культур подтверждалась путем сопоставления их макронутриентного состава (глава 4, таблица 8). Автор провел сравнение химического состава творога нежирного и рекомендуемых ингредиентов

растительного происхождения (зернобобовых) для производства поликомпонентных молочных продуктов. В качестве показателей химического состава анализируется содержания белка, жира, углеводов, зольных веществ. Однако в соответствии с рекомендациями Кодекса Алиментариус принцип обогащения пищевых продуктов с использованием зерномучных и бобовых компонентов должен осуществляться по принципу комплементарности белков, жиров, минеральных веществ и др. В этой связи было бы целесообразно представить данные, характеризующие аминокислотный состав, массовую долю минеральных веществ и других микронутриентов в исследуемых растительных ингредиентах.

3. При изучении показателей безопасности 3-х партий творога и партий зернобобовых продуктов (стр.116), не понятно, по какому принципу отбирались партии продукции для исследований. Использовались ли докторантом в дальнейшей работе именно данные партии продуктов при производстве поликомпонентных молочных продуктов, т.к. каждая партия характеризуется индивидуальным уровнем безопасности?

4. Автором проведена большая работа по изучению микроструктуры творога (жирность не указана), микроструктуры 11 видов зерновок и семядолей зернобобовых культур, а также пшеничных отрубей. Вероятно, в конце этого раздела нужно было сделать заключение о возможном влиянии микроструктуры исследуемых сырьевых ингредиентов на функционально-технологические свойства сырья и/или готовой продукции.

5. Изучая проблему контаминации зерна и продуктов его переработки высоким содержанием нитратов, автор говорит, что токсичное действие нитратов обусловлено их взаимодействием с гемоглобином крови и вызывает гипоксию (стр.146-147). Принято считать, что нитраты под действием ферментов в организме переходят в нитриты, а нитриты при последующих превращениях образуют нитрозоамины, являющиеся канцерогенными соединениями. Во взаимодействие с гемоглобином крови вступают нитриты, в результате чего гемоглобин переходит в метгемоглобин, который не может переносить кислород, что вызывает кислородное голодание.

6. Диссертантом установлено, что в творожном продукте по сравнению с творогом меньше содержание колониеобразующих единиц молочнокислого стрептококка – $2,5 \cdot 10^6$ и $7,0 \cdot 10^7$ соответственно и этот факт объясняется снижением уровня молочнокислого брожения в результате внесения зернового ингредиента (стр. 263). Как можно объяснить данный эффект, если ранее

говорилось, что внесение зерновых ингредиентов активизирует метаболизм молочнокислых бактерий?

7. В разделе диссертации 7.2 «Специфика характеристик поликомпонентных творожных продуктов с зерновыми ингредиентами. Изучение их сохраняемости» установлено влияние условий холодильного хранения и хранения замороженных творожных продуктов на комплекс органолептических, микробиологических показателей и на ряд физико-химических критериев, показано положительное влияние растительных ингредиентов на сохраняемость продукции. К сожалению, на основании полученных результатов, автор не устанавливает и не сравнивает сроки годности творога, служившего контрольным вариантом для данного исследования и поликомпонентных творожных продуктов, полученных на его основе.

8. В работе встречаются некоторые стилистические неточности и опечатки.

Сделанные замечания не снижающие общего высокого научного уровня диссертационной работы.

Заключение о соответствии диссертации требованиям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней». Диссертационная работа Мусиной Ольги Николаевны, выполненная на тему «Научные и прикладные аспекты целевого комбинирования сырья в производстве поликомпонентных молочных продуктов», является научной работой, результаты которой могут квалифицироваться как решение актуальной научной проблемы. Работа вносит вклад в развитие теории пищевой комбинаторики и направлена на, совершенствование технологии и расширение ассортимента поликомпонентных продуктов, базирующихся на целевом комбинировании молочного и зернового сырья с использованием универсальных математических моделей и специально написанных соискателем компьютерных программ, является перспективным направлением развития прикладной науки, имеющей большое народнохозяйственное значение. Диссертационная работа направлена на решение важной народнохозяйственной задачи – повышение качества жизни населения путем развития системы здорового питания населения страны. По каждой главе и работе в целом сформулированы аргументированные выводы, которые подтверждены полученными результатами экспериментальных исследований и апробацией их в производственных условиях. Диссертация представляет собой

завершенное научное исследование на актуальную тему, обладает научной новизной, теоретической и практической значимостью, методологически построена в соответствии с сформулированными автором технологическими требованиями к способам получения поликомпонентных молочно-зерновых продуктов на основании глубокого анализа патентов и научной литературы по изучаемой проблеме

Содержание автореферата полностью соответствует содержанию диссертационной работы и отражает основные результаты, полученные автором.

Диссертационная работа по своей актуальности, научному уровню и практической значимости удовлетворяет требованиям п.9 «Положения о присуждении учёных степеней» (утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 № 842), предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени доктора наук, а её автор Мусина Ольга Николаевна заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 05.18.15 – Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания.

Данный отзыв был утверждён на заседании кафедры Товароведения и товарной экспертизы ФГБОУ «РЭУ имени Г.В. Плеханова» - протокол № 17 от 24 апреля 2018 г.

И.о. заведующего кафедрой

д.х.н., профессор



Т.И. Чалых

117997, Российская Федерация, г. Москва, Стремянный пер., 36

Тел.(499) 237-9497

e-mail: ktte-reu@yandex.ru