

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

Ивковой Ирины Александровны на диссертационную работу

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

Актуальность темы диссертации

Состояние питания – один из важнейших факторов, определяющих состояние здоровья. Рацион человека ежедневно должен включать более 600 взаимосбалансированных макро- и микронутриентов, чего невозможно достичь при употреблении обычных продуктов, даже при их достаточном разнообразии. В решении проблемы обеспечения населения продуктами питания желаемого состава ведущая роль принадлежит поликомпонентным продуктам – так, целевое комбинирование сырья позволит создавать поликомпонентные продукты с заданным комплексом характеристик. Использование полезных качеств молочных и зерновых продуктов в сочетании позволит получать гармоничные по составу и свойствам композиции. Расширение ассортимента новых поликомпонентных молочных продуктов поможет решить задачу производства «здоровых продуктов», экономии сырьевых молочных ресурсов и использования ценного растительного сырья.

Основным фактором, определяющим соответствие поликомпонентных продуктов их ожидаемым свойствам, является научное обоснование их рецептурного состава. Проблемой при создании поликомпонентных продуктов с заданным комплексом характеристик является повышение эффективности поиска предпочтительного набора и соотношения компонентов. Работы по совершенствованию технологии поликомпонентных молочных продуктов особенно актуальны на фоне повышения интереса общества к таким продуктам и увеличения объемов их производства. Современные методы проектирования рецептур, основанные на принципах пищевой комбинаторики, должны использовать возможности ЭВМ для решения рецептурных задач по созданию продуктов с желаемым набором характеристик и без неоправданного перерасхода ингредиентов. Совершенствование технологии и расширение ассортимента поликомпонентных продуктов, базирующихся на целевом комбинировании молочного и зернового сырья, является перспективным направлением развития науки, имеющим большое народнохозяйственное значение.

В связи с этим диссертационная работа Мусиной О.Н., направленная на разработку методологических основ целевого комбинирования молочного и зернового сырья, развитие теории пищевой комбинаторики и обоснование комплекса технико-технологических решений, позволяющих производить поликомпонентные молочные продукты с заданными свойствами и составом, является актуальной, имеет несомненную научную и практическую значимость, соответствует современным тенденциям развития пищевой промышленности и согласуется с одним из основных направлений реализации государственной политики в области производства продуктов питания, сформулированными в «Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности РФ на период до 2020 г.» – разработка и внедрение новых технологий, позволяющих расширить ассортимент и объемы производства продуктов нового поколения с заданными качественными характеристиками, а также

согласуется с «Основами государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 г.», где указано, что удовлетворение потребностей населения в здоровом питании с учетом их традиций, привычек и экономического положения является необходимым и своевременным.

Общая характеристика и содержание работы

Представленная на рассмотрение диссертационная работы состоит из введения, 8 глав, в том числе аналитического обзора литературы, методологической части, результатов собственных исследований и их анализа, заключения, списка литературы, приложений. Основной текст изложен на 368 страницах, содержит 73 таблицы и 121 рисунок. Библиографический список литературы насчитывает 399 источников отечественных и зарубежных авторов. В работе представлено 6 приложений, в которых приведены: протоколы лабораторных испытаний, протоколы дегустаций, свидетельства о государственной регистрации компонентов многопрофильного программного комплекса, последовательность и результаты статистического анализа экспериментальных данных, титульные листы нормативно-технической документации, акты внедрения.

На первом этапе диссертантом проведены обзорно-аналитические исследования. На основании аналитического обзора обосновано направление авторского исследования, его цель и задачи. Предложен новый подход к поиску априорной информации при решении задач проектирования продуктов питания. Обоснованы на основе патентных исследований ресурсы немолочного сырья, перспективного для применения в производстве поликомпонентных молочных продуктов. Разработана классификация немолочных ингредиентов, используемых в производстве поликомпонентных молочных продуктов, предложена стратегия действий при разработке поликомпонентных продуктов на основе творога и сыров.

На экспериментальном этапе изучены функционально-технологические характеристики молочного и зернового сырья. Исследованы показатели их качества и безопасности, а также микроструктура. Проанализировано влияние температуры дисперсионной среды, времени выдержки и размера частиц зернового сырья на функционально-технологические свойства зерновых компонентов. Изучены способы и режимы подготовки зерновых ингредиентов к внесению. Предложен комплекс технико-технологических решений по обеспечению качества и безопасности зерновых ингредиентов, используемых в поликомпонентных молочных продуктах. Разработана интегральная технология и частные технологические схемы получения зерновых ингредиентов из пророщенного зерна пшеницы, цельной пшеницы, зернобобовых культур, овса, кукурузы, проса, гречихи.

Следующий этап работ посвящен проектированию поликомпонентных молочных продуктов на основе целевого комбинирования сырья. Обоснован подход к формированию ассортимента поликомпонентных молочных продуктов на основе ретардной дифференциации. Доказана целесообразность комбинирования сырья в рецептуре молочно-зерновых продуктов и предложена базовая рецептура такого продукта. Сформулированы технологические требования к способу получения поликомпонентных молочно-зерновых продуктов. Разработан многопрофильный программный комплекс для проектирования поликомпонентных продуктов, состоящий из трех программ ЭВМ и двух баз данных.

На дальнейшем этапе изучены практические аспекты получения поликомпонентных молочных продуктов на основе целевого комбинирования сырья. Установлены факторы, влияющие на формирование качества и потребительских свойств поликомпонентных продуктов при целевом комбинировании молочного и зернового сырья. Получены математические модели процессов, протекающих на этапе совместного сквашивания молочно-зерновых смесей, научно обоснованы рациональные объемы и технологические стадии внесения зерновых ингредиентов в молочное сырье.

Заключительный этап посвящен практической реализации результатов исследования. С использованием созданного многопрофильного программного комплекса, учетом принципа ретардной дифференциации и предложенных схем получения зерновых ингредиентов разработаны рецептуры и технологии поликомпонентных продуктов на основе целевого комбинирования молочного и зернового сырья. Дана товароведная оценка новым поликомпонентным молочным продуктам, установлены регламентируемые показатели качества, режимы хранения и сроки годности. Разработана документация на новые продукты, получены патенты, проведены апробация и внедрение.

Новизна научных положений, полученных по результатам диссертационной работы

Научная новизна диссертационной работы Мусиной О.Н. заключается в теоретическом обосновании целесообразности комбинирования сырья в рецептуре молочно-зерновых продуктов, создании и описании алгоритма работы многопрофильного программного комплекса для проектирования продуктов на основе целевого комбинирования молочного и зернового сырья. Многопрофильный программный комплекс позволяет разрабатывать поликомпонентные продукты с заданными свойствами и составом с учетом индивидуальных особенностей отдельных групп населения и с учетом рациональности использования исходных компонентов. Диссертантом сформулированы технологические требования к способам получения поликомпонентных молочно-зерновых продуктов и предложена базовая рецептура поликомпонентного молочного продукта с эффектом пре- и постабсорбтивного насыщения. Предложено учитывать принцип ретардной дифференциации для получения поликомпонентных продуктов с различными органолептическими характеристиками.

Впервые предложена классификация немолочных ингредиентов, используемых в производстве молочных продуктов на основе сыров и творога на основе проведенных Мусиной О.Н. патентных исследований. Классификация учитывает технологические стадии комбинирования сырья, способы подготовки немолочных ингредиентов, направленные на обеспечение качества и безопасности конечных продуктов, процессы, протекающие при подготовке к комбинированию и частоту использования немолочных ингредиентов.

Проанализировано влияние температуры дисперсионной среды, времени выдержки и размера частиц зернового сырья (пшеницы, ржи, овса, ячменя, проса, гороха, гречихи, фасоли, чечевицы) на его функционально-технологические свойства (влагопоглощательная способность – ВПС, влагоудерживающая способность – ВУС) Установлено, что главным фактором, оказывающим влияние на ВУС, является степень измельчения зерна; величина влияния степени измельчения на ВПС более 65 %, влияние температурного фактора не превышает 10 %. Доказано, что зерновое сырье обладает высокой ВПС и ВУС и обоснована целесообразность использования в составе поликомпонентных молочных продуктов зерновых ингредиентов с крупностью частиц до 160 мкм. С учетом полученных данных

предложены технико-технологические решения по обеспечению качества и безопасности зерновых ингредиентов, используемых в поликомпонентных молочных продуктах.

Установлены факторы, влияющие на формирование качества и потребительских свойств поликомпонентных продуктов при целевом комбинировании молочного и зернового сырья на различных технологических стадиях. Предложены частные и интегральные математические модели процесса сквашивания молочно-зерновых смесей. Выявлена максимальная эффективность использования составных частей сырья при дозе закваски 5–7 % от массы молочно-зерновой смеси. Установлено, что увеличение дозы закваски и температуры сквашивания молочно-зерновой смеси ускоряет процесс синерезиса, а увеличение дозы зернового ингредиента – замедляет. Впервые установлены закономерности положительного влияния зерновых ингредиентов, вносимых на стадии заквашивания, на качество получаемых поликомпонентных молочных продуктов.

Научно обоснован рецептурный состав поликомпонентных молочных продуктов на основе творога с применением принципов целевого комбинирования сырья, ретардной дифференциации и использованием многопрофильного программного комплекса. Дана товароведная оценка разработанным продуктам на основе творога, установлены регламентируемые показатели качества, режимы хранения и сроки годности. Доказана перспективность использования в сфере общественного питания поликомпонентных творожных продуктов с зерновыми ингредиентами для выработки замороженных полуфабрикатов.

Оценка достоверности и степени обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Диссертант грамотно использует широкий спектр современных общепринятых, стандартных и специальных методов исследования качества, безопасности и свойств сырья и продуктов питания, статистической обработки данных. Теория построена на известных принципах пищевой комбинаторики и согласуется с опубликованными экспериментальными результатами по проектированию рецептур продуктов и рационов питания с задаваемой пищевой ценностью. Мусиной О.Н. проведен анализ колоссального массива опубликованных в отечественной и зарубежной научно-технической литературе данных по состоянию и тенденциям развития отрасли поликомпонентных молочных продуктов, изучены известные методические подходы к проектированию продуктов питания. Диссертантом предложен основанный на применении информационных технологий новый методический подход к поиску априорной информации при решении задач проектирования продуктов питания, который может быть использован для прогнозирования ассортимента проектируемых поликомпонентных продуктов. Схема проведения исследования реализована в полном объеме, результаты корректно интерпретированы, проанализированы и обобщены, поставленные задачи решены, цель исследования достигнута. Сформулированное по итогам диссертационной работы заключение, выводы и практические рекомендации полностью обоснованы и базируются на обширном теоретическом и экспериментальном материале.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается корректным выбором методов анализа, проведением исследований в аккредитованных лабораториях на сертифицированном оборудовании с установленными метрологическими характеристиками. О достоверности результатов свидетельствует представительная

выборочная совокупность экспериментальных данных и применение обоснованных методов их статистической обработки. Результаты работы апробированы в промышленности и на научных конференциях различного уровня. Мировая новизна предлагаемых технических решений подтверждается успешным прохождением ими экспертизы в ФГБУ «Федеральный институт промышленной собственности» с выдачей диссертанту патентов на изобретения, полезные модели, свидетельств на базы данных и программы ЭВМ.

Теоретическая и практическая значимость диссертационной работы

Теоретическая значимость работы заключается в развитии теории пищевой комбинаторики путем применения универсальных математических и специально написанных Мусиной О.Н. программ для моделирования номенклатуры и оптимального соотношения ингредиентов рецептур поликомпонентных продуктов, а также в разработке методологических основ целевого комбинирования сырья для получения поликомпонентных продуктов и предложении комплекса технико-технологических решений, позволяющих производить поликомпонентные молочные продукты с заданными свойствами и составом.

Практическая значимость работы заключается в создании многопрофильного программного комплекса, предназначенного для научно-обоснованного проектирования поликомпонентных продуктов, а также в разработке с его помощью рецептур и технологий ассортиментного ряда поликомпонентных продуктов и замороженных полуфабрикатов, базирующихся на целевом комбинировании молочного и зернового сырья (запеканка творожная, вареники с творожно-пшеничной начинкой, глазированные сырки, соусы творожные, сырники, мини-сырники, творожные вафли, творожно-злаковый продукт, творожно-мучной продукт). Практическое значение разработок соискателя подтверждается промышленной апробацией и внедрением предлагаемых рецептур на предприятиях ООО «Сибиряк», ООО «ЭСЗ», ООО «Константа», ОАО «Модест», ООО «Дока пицца», ИП Р. С. Кудрявцев, столовая МКДОУ Детский сад «Солнышко». Новизна технических решений подтверждена 19 патентами.

Основные положения диссертационной работы широко освещены на международных научно-практических конференциях и симпозиумах, 31 статье в журналах из перечня ВАК; 2 статьях в журналах, индексируемых в Web of Science и Scopus. Теоретические и прикладные результаты работы обобщены в 4 монографиях, используются в учебном процессе бакалавров и магистров, обучающихся по направлению «Продукты питания животного происхождения» и «Технология продукции и организация общественного питания» в ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова». Результаты работы использованы при реализации проектов научно-исследовательских проектов регионального и федерального уровней.

Замечания по диссертационной работе

Проведенный анализ диссертации и автореферата позволил наряду с положительными сторонами работы отметить и ряд спорных моментов:

1. В разделе 2.2. (стр. 74) диссертант перечисляет сырье для создания поликомпонентных молочно-зерновых продуктов. Следовало бы указать не только нормативную документацию, требованиям которой соответствует молочное и зерновое

сырье, но и производителей этого сырья. Непонятно, каков состав молока и кто его производитель? Какой вид термической обработки молока применялся?

2. Непонятно, с какой целью проведены патентные исследования различных видов сыров (глава 3), тогда как разрабатываются новые виды творожно-зерновых продуктов?

3. Нет обоснования схемы сортировки, а также выбора набора сит при проведении операции размола зерна (стр.129, рис.33).

4. Рисунки 34-51 (стр. 130-138) достаточно однотипные, их следовало вынести в приложения или убрать совсем, оставив лишь результаты математической обработки (Приложение В) как это было сделано для серии опытов по изучению сквашивания молочно-зерновых смесей (стр. 213).

5. Аминограмму спроектированного творожно-зернового продукта (рис. 71, стр. 205) нельзя признать сбалансированной – хотя скор всех незаменимых аминокислот выше 100 %, однако избыточное потребление белка (скор лизина – около 170 %, лейцина 221, валина 213 и т.д.) создает дополнительную нагрузку на организм. Содержащийся в «лишних» аминокислотах азот будет превращаться в мочевины и креатинин и давать нагрузку на почки.

Выводы и практические рекомендации, сформулированные автором, обоснованно аргументированы, достоверны, а основные результаты диссертационной работы опубликованы в рецензируемых научных журналах России и мира.

Вышеперечисленные замечания и отмеченные в работе недостатки не носят принципиального характера и не снижают общего положительного впечатления о диссертации. В целом, работа О.Н. Мусиной обладает научной новизной, практической значимостью, выполнена на высоком научном и методическом уровне, с привлечением методов планирования и постановки экспериментов, в том числе полных факторных, и современных методов и программных средств для статистической обработки полученных данных. Положения, выносимые на защиту, выводы по работе и практические рекомендации обоснованы и достоверны. По теме диссертации имеется множество публикаций в журналах из Перечня ВАК, журналах, индексируемых в РИНЦ, Web of Sciences, Scopus, монографии, патенты.

Заключение о соответствии диссертационной работы критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней

На основании изучения рукописи автореферата, диссертации и публикаций автора, считаю, что диссертационная работа Мусиной О. Н. на тему «Научные и прикладные аспекты целевого комбинирования сырья в производстве поликомпонентных молочных продуктов» представляет собой обладающее внутренним единством законченное исследование, выполненное самостоятельно, имеющее научную новизну, теоретическую и практическую значимость, соответствует паспорту специальности 05.18.15 – «Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания (технические науки)». Работа имеет большое народнохозяйственное значение и вносит вклад в развитие теоретических и практических основ товароведения и инновационного совершенствования поликомпонентных продуктов на основе целевого комбинирования сырья. Автореферат, публикации по теме диссертации, апробация в производственных условиях и в рамках конференций отражают основные положения и содержание диссертационной работы.

По актуальности темы исследования, объему и структуре рукописи, научно-практическому уровню полученных результатов и их анализу диссертационная работа Мусиной О.Н. **соответствует** пп. 9-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г № 842 с изменениями постановлением Правительства РФ от 21.04.2016 г № 335, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук, а автор, Мусина Ольга Николаевна, **заслуживает** присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.18.15 – Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания.

Официальный оппонент,
доктор технических наук, доцент,
профессор кафедры товароведения,
стандартизации и управления
качеством ФГБОУ ВО «Омский
государственный аграрный
университет им. П. А. Столыпина»



Ивкова Ирина Александровна

23.04.2018 г.

Российская Федерация, 644122,
г. Омск, ул. Октябрьская, д. 92
тел. 8(3812) 23-78-82
e-mail: ia.ivkova@omgau.org

Подпись Ивковой И.А. заверяю



Череминчук Т.М.