

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу Янковской Валентины Сергеевны
на тему «Теоретическое обоснование методологии формирования показателей
качества при разработке технологий функциональных структурированных
молочных продуктов с криопорошками» по специальности
4.3.3 Пищевые системы на соискание учёной степени доктора технических наук

Актуальность темы исследований

Между здоровьем человека, продолжительностью его жизни и качеством питания существует тесная взаимосвязь. Снижение физической активности, доступность фастфуда, распространенность рафинированных продуктов питания формируют предпосылки для дефицита эссенциальных нутриентов в рационах питания населения.

Ряд стратегических документов в России ставит перед пищевой промышленностью и наукой задачу, связанную с обеспечением населения нашей страны высококачественными конкурентоспособными продуктами питания из отечественного сырья, отвечающими принципам здорового питания. Особое место в здоровом питании занимает молочная продукция, которая является неотъемлемой частью рациона россиян, богатая легкоусвояемыми белками, кальцием, фосфором, другими минеральными веществами, липидами, водо- и жирорастворимыми витаминами и другими биологически активными веществами.

Кроме того, при разработке новых продуктов питания помимо технологических аспектов производитель сталкивается с комплексом проблем, связанных с необходимостью учета требований потребителей, обеспечения соответствия продукции всем установленным требованиям нормативной документации, достижения и поддержания стабильно высокого уровня качества и безопасности, минимизации рисков возникновения брака при производстве и реализации продукции, поиска путей повышения стабильности производства в условиях импортозамещения и информационной неопределенности. Это требует применение нового методологического подхода при проектировании продукции, учитывающего комплекс наукоёмких задач целенаправленного формирования показателей качества и безопасности в прослеживаемости от фермы до прилавка.

На основании вышеизложенного, необходимо отметить, что научные исследования, представленные в диссертационной работе Янковской Валентиной Сергеевной, являются актуальными для науки, и для производства российских функциональных молочных продуктов, а также вносят вклад в развитие научных основ производства продуктов здорового питания населения России.

Новизна исследования и полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Новизна исследования и полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации не вызывает сомнений и заключается в том, что теоретически обоснована и реализована научная концепция прогнозирования и формирования показателей качества и безопасности пищевых продуктов, включающая в себя систему методологических подходов и механизмов управления качеством, квалиметрического прогнозирования, математического моделирования, современных методов формирования заданных характеристик с использованием новых источников сырья и минимизации технологических рисков при производстве.

Особое внимание заслуживает предложенная теория квалиметрии рисков, базирующаяся на применении классических методов квалиметрического анализа при оценке и прогнозировании рисков. Автором введены новые понятия: «квалиметрия рисков», «дерево контаминации», «АВС-шкала» как инновационные механизмы оценки рисков, определения критических контрольных точек и разработки механизмов управления рисками производства и реализации продукции несоответствующего уровня качества и безопасности.

Предложен новый порядок подбора источников функциональных пищевых ингредиентов, учитывающий результаты исследования содержания в них эссенциальных компонентов, требования нормативной документации к функциональным продуктам питания, запрос потребителей натуральной продукции, технологичности применяемых решений по обеспечению качества и безопасности продукции и минимизации рисков возникновения пороков продукции.

На базе экспериментальных и экспертных исследований автором впервые доказана возможность использования криопорошков отечественных производителей ООО ПК «Композит» (г. Новосибирск) и ООО НПК «Сантевилль» (г. Нижний Новгород), как источников функциональных пищевых ингредиентов при производстве обогащённой пищевой продукции. Изучено содержание в криопорошках ягод, овощей и ламинарии витаминов и микронутриентов. Обоснована возможность обогащения продуктов питания витаминами С и К, каротинами, железом, йодом, кремнием, ванадием и кобальтом за счёт внесения криопорошков сладкого перца, черники, репы, тыквы, томата и черники.

Описаны математические зависимости влияний компонентов рецептур структурированных молочных продуктов с криопорошками на их нормируемые показатели качества и структурно-механические свойства. Охарактеризованы закономерности формирования структуры молочных продуктов с криопорошками.

Научно обоснована новая методика определения критических контрольных точек, базирующаяся на дереве контаминации и параметрах математического описания управляемости качества и безопасности в процессе получения сырья, производства продукции и её реализации.

Научная новизна технологических решений отражена в патенте РФ № 2328128 и 9 заявках на патенты РФ (№ 2022105070, № 2022105064, № 2022105073, № 2022109867, № 2022109870, № 2022112374, № 2022114320, № 2022114324, № 2022114323).

Теоретическая и практическая значимость полученных автором диссертации результатов

Полученные В.С. Янковской результаты исследований являются вкладом в формирование и развитие научных основ производства отечественных функциональной пищевой продукции, базирующейся на предложенной научной концепции, теоретическом обосновании и практической реализации методологии формирования показателей качества пищевых продуктов. Показана возможность использования новых отечественных источников обогащения продуктов питания витаминами и микронутриентами, что способствует развитию рынка функциональных продуктов в условиях импортозамещения.

Предложены новые инструменты обеспечения качества и безопасности продуктов питания: новый подход к проведению социологических исследований, дуальный метод расчета комплексного показателя качества продукции, квалиметрия рисков, АВС-шкала и информационно-матричные модели прогнозирования и формирования качества и безопасности продукции.

Практическая значимость. Разработана техническая документация: ТУ 10.51.52-130-00492931-2021 «Йогурт с функциональными ингредиентами», ТУ 10.51.56-110-00492931-2021 «Йогуртный продукт», ТУ 10.51.40-122-00492931-2021 «Творог с наполнителями», ТУ 10.51.56-150-00492931-2021 «Творожный продукт», ТУ 10.51.40-380-00492931-2021 «Творожный сыр», ТУ 10.51.56-320-00492931-2021 «Сметанный продукт» и ТУ 10.51.55-116-00492931-2021 «Молочный десерт».

Технологии и рецептуры разработанных функциональных структурированных молочных продуктов с криопорошками апробированы и внедрены на ООО «Ярославский комбинат молочных продуктов» (йогурт, творог, йогуртный и творожный продукты, творожный сыр) и АО «Учебно-опытный молочный завод» Вологодской государственной академии им. Н.В. Верещагина» (сметанный продукт).

Степень достоверности результатов проведенных исследований

Диссертационные исследования выполнены на высоком методическом уровне с использованием современного оборудования и программного обеспечения. Достоверность результатов работы подтверждается достаточным количеством проведенных наблюдений, последующей статистической обработкой полученных данных и верификацией установленных закономерностей. Представленные научные положения диссертационной работы основаны на большом массиве экспериментальных, экспертных и аналитических данных. Их достоверность не вызывает сомнений.

Оценивая диссертационную работу в целом, необходимо подчеркнуть, что соискателем выполнена большая аналитическая и экспериментальная исследовательская работа на актуальную и востребованную обществом тему, которая имеет научное и практическое значение.

Полнота опубликованных результатов диссертационной работы

Результаты исследований диссертационной работы В.С. Янковской опубликованы в 72 научных печатных работах, включая 15 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 8 статей в международных изданиях входящих в наукометрические базы данных Scopus и Web of Science, и 4 монографиях с соавторами.

Результаты и основные положения диссертации апробированы и неоднократно докладывались на международных и всероссийских научных конференциях.

Личный вклад соискателя в разработку исследуемой проблемы состоит в построении научной концепции, постановке цели и решению задач, постановке эксперимента, проведении экспериментальных и экспертных исследований, обработке и анализе полученных данных, формулировании выводов и апробации полученных результатов.

Соответствие автореферата содержанию диссертационной работы

Автореферат диссертации полностью отражает содержание диссертационной работы.

Соответствие диссертационной работы требованиям «Положения о порядке присуждении учёных степеней»

Диссертационная работа изложена на 567 страницах машинописного текста, состоит из введения, основной части, содержащей 8 глав, 70 рисунков, 47 таблиц, заключения, принятых сокращений, библиографического списка, включающего 490 источников наименований отечественных и иностранных источников, и 18 приложений. Диссертация и автореферат оформлены в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления» и по содержанию, структуре и объёму соответствуют требованиям «Положения о порядке присуждении учёных степеней».

Введение содержит обоснование актуальности исследования, сформулированные научную концепцию, цели и задачи исследований. Так же изложена научная новизна, практическая значимость исследований и положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробация результатов.

В главе 1 «Научные и практические аспекты формирования качества пищевых продуктов и их реализация в промышленных условиях» представлен анализ научной литературы отечественных и зарубежных авторов по исследуемому вопросу и обоснован выбор объектов исследований.

Во второй главе «Методология и организация проведения научных исследований» приведена организация теоретических и экспериментальных исследований, изложена схема проведения работ, приведена характеристика объектов и методов исследований. Автором впервые предложены новый подход к проведению социологического опроса, социологический метод определения коэффициентов весомости, методика формирования дерева контаминации и АВС-шкала.

Третья глава «Разработка научной методологии формирования показателей качества пищевых продуктов» содержит всестороннее теоретическое обоснование методологии формирования показателей качества продукции в условиях неопределенности и импортозамещения. Приведена методология формирования

качества продуктов питания, базирующаяся на системном подходе обеспечении заданных характеристик продукции в цикле PDCA с применением разработанного и модифицированного соискателем инструментария: квалиметрии рисков, новых подходов к социологическим исследованиям и квалиметрическому прогнозированию показателей качества и безопасности продукции, порядка подбора функциональных пищевых ингредиентов при производстве продуктов питания, новой теории квалиметрии рисков, дерева контаминации и ABC-шкалы. Введено новое понятие «квалиметрия рисков», приведены ключевые элементы квалиметрии рисков и их взаимосвязь с реализацией предложенной методологии.

В главе 4 «Формирование комплекса требований для практической реализации методологии формирования показателей качества пищевых продуктов» приведены результаты анализа потребительского рынка структурированных молочных продуктов с вкусовыми наполнителями, данные социологических исследований мнения потребителей, расчеты коэффициентов весомости показателей предложенным соискателем методом, результаты анализа нормативных требований к качеству и безопасности исследуемой продукции, оценка причин производства продукции с несоответствиями и разработки порядка подбора функциональных пищевых ингредиентов при проектировании обогащенных продуктов.

В главе 5 «Моделирование качества и процессов производства структурированных молочных продуктов с функциональными пищевыми компонентами» приведены результаты исследования проектирования продукции на базе методологии структурирования функции качества и квалиметрического прогнозирования, в т.ч. сформированы заданные характеристики готовой продукции, учитывающие требования потребителей, технологичность обеспечения качества и безопасность и производственную целесообразность технологических решений. Так же приведены результаты исследования массовых долей функциональных пищевых ингредиентов в 20 образцах криопорошков отечественного производства. Определены минимальные дозы внесения криопорошков, обуславливающие не менее 15 % от суточной физиологической потребности организма в витаминах и микронутриентах: витаминов С и К, каротинов, железа, йода, кремния, ванадия и кобальта. На базе математического моделирования и лабораторных исследований научно обоснованы рецептуры проектируемых структурированных молочных продуктов с криопорошками (сладкого перца, черники, репы, тыквы, томата и черники). Получены математические зависимости влияний компонентов рецептур структурированных молочных продуктов с криопорошками на нормируемые показатели качества продукции и их структурно-механические свойства. Проведена верификация полученных математических зависимостей, подтверждающая их адекватность.

В главе 6 «Научное обоснование технологических параметров производства структурированных молочных продуктов с функциональными пищевыми ингредиентами на базе квалиметрии рисков и квалиметрического прогнозирования» применены предложенные автором элементы квалиметрии рисков, дерево контаминации, расчёт коэффициентов лабильности, квалиметрическая ABC-шкала, новые подходы по обоснованию критических контрольных точек. Научно обоснованы мероприятия по минимизации рисков возникновения некачественной и небезопасной продукции.

В главе 7 «Разработка технологий производства линейки структурированных молочных продуктов с функциональными пищевыми ингредиентами и исследование качества и безопасности новых продуктов» научно обоснованы рецептуры и технологические режимы производства йогурта, йогуртного продукта, творога, творожных продуктов и сметанного продукта с криопорошками. Технология производства апробирована и внедрена на ООО «Ярославский комбинат молочных продуктов» и АО «Учебно-опытный молочный завод» Вологодской государственной академии им. Н.В. Верещагина». Изучены физико-химические, структурно-механические, микробиологические и органолептические показатели промышленных образцов новых функциональных продуктов с криопорошками в процессе хранения. Обоснованы сроки годности продукции. Изучено содержание витаминов и микронутриентов в образцах новой продукции и доказано, что в конце срока годности все новые продукты содержат заявленные функциональные пищевые ингредиенты в количествах не менее 15 % от суточной физиологической потребности организма, что подтверждает правомерность использования термина «функциональный продукт» для разработанной линейки.

В главе 8 «Экономическая часть» представлены расчеты экономических показателей внедрения теоретических и практических результатов исследований. Показана экономическая эффективность проекта, которая заключается в наличии у разработанной продукции уникальных отличительных особенностей, обеспечивающих более полное удовлетворение требований потребителей в натуральной, вкусной и полезной продукции, занятие новых сегментов рынка и снижении потерь на производство бракованной продукции.

В заключении диссертационной работы приведены основные выводы исследований, изложены перспективы дальнейшего использования результатов в развитии отечественной индустрии натуральных продуктов здорового питания. Приведённые выводы полностью соответствуют реализации сформулированных соискателем целей и задач.

Диссертация Валентины Сергеевны Янковской является самостоятельной научно-квалификационной работой, в которой соискателем сформулированы цель, задачи, научная концепция диссертационного исследования и схема их организации. Аналитические и экспериментальные исследования проводились самостоятельно и при участии автора диссертации. Формулирование заключения и выводов осуществлены лично автором диссертации.

Замечания и пожелания по диссертационной работе

В целом, отмечая положительные стороны и структуру диссертационной работы, соответствующие требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени доктора технических наук, в порядке дискуссии, имеются отдельные замечания и пожелания:

1. Во второй главе, раздел 2.2 (стр. 61) соискатель подробно представил перечень и характеристику объектов исследования; в числе которых СМП – структурированные молочные продукты со сложным сырьевым составом веду-

щих производителей России. В третьей главе, раздел 3.1.2 (стр. 117) «Исследование факторов, формирующих качество и безопасность продуктов питания», как интересные объекты для изучения рассматриваются мясная, рыбная продукция, в том числе мясные, рыбные котлеты, паштеты, пюре и их данные (рис. 3.3, стр. 122); приложение А, стр. 431, 432, 433).

2. На стр. 173 диссертации, рис. 4.15 представлены «Требования нормативной документации к качеству и безопасности СМП с ФПИ (функциональные пищевые ингредиенты)». Желательно представить их более читаемыми. То же относится к ряду таблиц и рисунков автореферата (табл. 1, рис. 2, табл. 8 и 9).

3. Глава 4 раздел 4.5 «Исследование и анализ требований нормативной документации к сырью и процессам производства структурированных молочных продуктов с ФПИ» на стр. 176-178 они подробно описаны, в том числе в табл. 4.2 и 4.3. Желательно пояснить какие отличия в нормативных требованиях предложены автором диссертации.

4. На стр. 249 в разделе 5.4.1 «Определение параметров модели рецептур проектируемых структурированных молочных продуктов с ФПИ на базе математического моделирования» в табл. 5.9, 5.10, 5.11, 5.12 и др. представлены результаты экспериментальных исследований модельных сред. Неясно, где и как они получены.

5. В главе 7 разд. 7.1 (стр. 324) приведены данные по разработке технологий производства линейки структурированных молочных продуктов с ФПИ. На рис. 7.1 представлена схема «Общей технологии производства СМП с криопорошками». Желательно пояснить, как действовала двухкратная пастеризация (режимы пастеризации $(92\pm 2)^\circ\text{C}$ и $(76\pm 2)^\circ\text{C}$, и $(86\pm 2)^\circ\text{C}$ и $(85\pm 2)^\circ\text{C}$ на состав полезной кисломолочной и пробиотической микрофлоры готовых новых продуктов (табл. 7.1 и 7.8).

6. На стр. 236 автор диссертации подробно описывает результаты изучения подготовленных лабораторных образцов молочной основы с криопорошками. Однако, ни в табличном, не в графическом виде не показано исследуемое количество криопорошков и их влияние на органолептические показатели продуктов.

Следует отметить, что указанные пожелания и замечания не снижают научной и практической ценности диссертационной работы, и не носят принципиального характера.

Заключение о соответствии работы критериям положения о присуждении учёной степени доктора технических наук

Диссертационная работа В.С. Янковской на тему «Теоретическое обоснование методологии формирования показателей качества при разработке технологий функциональных структурированных молочных продуктов с криопорошками» по актуальности, научной новизне и практической значимости соответствует требованиям пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 года (с изм. от 28 августа 2017 г. № 1024), а её автор Валентина Сер-

геевна Янковская заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 4.3.3 Пищевые системы.

Профессор кафедры продуктов питания и пищевой биотехнологии,
доктор технических наук, профессор,
заслуженный работник ВШ РФ



Наталья Борисовна Гаврилова

13.03.2023

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина» (ФГБОУ ВО Омский ГАУ) 644008, г. Омск-8, ул. Институтская площадь, 1. Тел. 8-905-943-56-67. E-mail: adm@omgau.ru E-mail: gavrilo49@mail.ru

Подпись Н.Б. Гавриловой заверяю,
проректор по научной работе
ФГБОУ ВО Омский ГАУ



Юрий Иванович Новиков

13.03.2023