

ОТЗЫВ

официального оппонента Волошиной Елены Сергеевны на
диссертационную работу Зубарева Юрия Николаевича:
«Научное обоснование системы управления качеством йодсодержащих
функциональных пищевых ингредиентов, входящих в состав
функциональных пищевых продуктов»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 4.3.3 Пищевые системы

Актуальность диссертационной работы

Согласно Указу Президента РФ от 28 февраля 2024 года №145 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» приоритетным направлением научно-технологического развития является создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания. Открытый характер современного российского рынка с его острой конкуренцией ставит перед предприятиями пищевой отрасли жизненно важную задачу, связанную с выпуском продуктов высокого качества, отвечающих требованиям потребителей и современных норм здорового питания. В связи с этим изучение рисков, влияющих на качество готового продукта при неукоснительном соблюдении требований нормативной и технической документации, будет способствовать повышению конкурентоспособности предприятия.

В Российской Федерации идет активное развитие производственных предприятий, специализирующихся на функциональных пищевых продуктах. Анализ показателей качества функциональных пищевых ингредиентов, входящих в состав функциональных пищевых продуктов, позволяет выявить потенциальные уязвимости в производственных процессах, разработать эффективные стратегии и меры по сокращению возникающих технологических рисков.

Йододефицитные заболевания (ЙДЗ) относятся к числу наиболее распространенных неинфекционных заболеваний человека и являются серьезной медико-социальной проблемой. Фактическое среднее потребление йода жителем России составляет всего 40–80 мкг в день, что в 3 раза меньше установленной нормы (150–250 мкг). Согласно статистике, ежегодно в медицинские учреждения обращаются более 1,5 млн взрослых и 650 тыс. детей с различными заболеваниями щитовидной железы. Причиной 65% случаев заболеваний щитовидной железы у взрослых и 95% случаев у детей является недостаточное поступление йода с питанием. Устранение йододефицита среди населения с помощью йодированных пищевых продуктов является эффективной и безопасной мерой профилактики данной группы заболеваний. При этом важным фактором эффективности йодсодержащей функциональной продукции является количественная сохранность йода в готовом продукте. Следовательно, чрезвычайно важной задачей является разработка и применение современных систем производственного контроля за количеством йода в готовом продукте.

Таким образом, крайне актуальным является управление качеством пищевых продуктов и обеспечения его высокого уровня при производстве функциональных пищевых продуктов, обогащенных йодсодержащими функциональными пищевыми ингредиентами.

Научная новизна исследования и полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в работе

Научная новизна работы заключается в разработке новых подходов к процедуре управления качеством йодсодержащих функциональных пищевых ингредиентов, входящих в состав функциональных пищевых продуктов на основе мясного сырья, используемых с целью профилактики йододефицита.

Заслуживают внимания полученные экспериментальные данные влияния природы происхождения и сроков хранения йодсодержащих ингредиентов на содержание йода, с помощью которых установлены коэффициенты использования функционального ингредиента в технологии функциональных пищевых продуктов.

В работе представлено научное обоснование применения методик FTA, FMEA и диаграммы Парето к анализу и оценке рисков снижения йода в функциональных продуктах, разработаны рекомендации по снижению рисков в контрольных точках при производстве и обращении йодсодержащих функциональных продуктов.

Ценность для науки и практики результатов диссертационного исследования

Теоретическая значимость работы заключается в углублении и систематизации ранее изученных аспектов стабильности йода при использовании йодированной соли, сушеной ламинарии и йодказеина в технологии функциональных пищевых продуктов на основе мясного сырья.

Практическая значимость выполненного исследования определяется эффективностью разработанной системы управления качеством йодсодержащих функциональных ингредиентов, входящих в состав функциональных продуктов в части сохранения йода на всех этапах жизненного цикла продукции.

Автором разработана методика расчета коэффициентов обогащения, с доказанной эффективностью позволяющая минимизировать риски несоответствия заявленного в маркировке содержания нутриента фактическому, учитывающая потери йода в функциональном ингредиенте и готовом продукте. Установлено предельное значение общего коэффициента обогащения не более 1,5. Результаты исследования включены в проект разработанного стандарта организации «Управление процессами производства функциональных пищевых продуктов, обогащенных йодсодержащими функциональными пищевыми ингредиентами».

По результатам исследований и материалам диссертации опубликовано 7 печатных работ, в том числе 5 статей в периодических изданиях,

рекомендуемых ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, две публикации в международной базе научного цитирования Scopus.

Оценка объема, структуры и содержания работы

Диссертационная работа включает введение, аналитический обзор литературы, организацию эксперимента, характеристику объектов и методов исследования, разработку подходов к идентификации рисков, результаты собственных исследований, установление коэффициентов использования функциональных пищевых ингредиентов, разработку системы контроля качества функциональных продуктов, обогащенных йодом, расчет экономической эффективности, выводы, список сокращений и условных обозначений, список литературы и приложения. Работа изложена на 145 страницах, содержит 19 таблиц, 42 рисунка и 8 приложений. Библиография включает 160 источников отечественных и зарубежных исследователей.

Во введении автором обоснованы актуальность, научная новизна и практическая значимость работы. Представлены степень разработанности темы исследований и научные положения, выносимые на защиту. Сформулированы цель и задачи исследований.

В первой главе представлен обзор научной литературы, содержащий статистику распространения йододефицитных заболеваний среди населения и способы их профилактики; проведен детальный анализ стандартизации и применения йодсодержащих добавок различной природы в технологии пищевых продуктов; изложено подробное исследование современных методов управления качеством и безопасностью пищевых продуктов, в том числе на основе риск-ориентированного подхода.

Во второй главе представлена схема организации исследования, дано описание объектов и методов исследований. Глава содержит методику анализа первопричин, включающая следующие методы анализа: диаграмма Исикавы, анализ дерева неисправностей FTA, анализ видов и последствий отказов FMEA и анализ Парето. Для определения йода и йодтирозинов подобраны соответствующие методы пробоподготовки и анализа в зависимости от исследуемого объекта. Объектами исследования являлись функциональные пищевые ингредиенты, фарши для функциональных пищевых продуктов, обогащенные йодом с помощью функциональных ингредиентов, а также готовые изделия – вареные колбасы, консервы и замороженные полуфабрикаты.

В третьей главе представлена классификация йодсодержащих компонентов, согласно которой существуют органические, в том числе содержащие природный и добавленный йод (в соединении с аминокислотами и полисахаридами) и неорганические компоненты. Обосновано допустимое снижение количества йода в функциональных пищевых продуктах на всех этапах жизненного цикла продукции. Изучены факторы, влияющие на эффективность использования функциональных ингредиентов при обогащении функциональных продуктов на мясной основе.

Проведен причинно-следственный анализ реализации опасных факторов, способных привести к снижению содержания йода в готовом продукте. С помощью диаграммы Исикавы определены основные причины, оказывающие влияние на вероятность реализации риска снижения количества йода в функциональных пищевых продуктах. Построение и анализ дерева неисправностей FTA позволило автору определить события, возникающие при реализации рисков и ведущие к снижению йода в готовом продукте. Проведена исчерпывающая оценка рисков событий с применением FMEA, в ходе которой рассчитаны приоритетные числа риска (ПЧР) для каждого события. Впервые установлены критические границы ПЧР для процесса управления качеством при производстве йодсодержащих функциональных пищевых продуктов. Данные, полученные в ходе анализа FMEA, были использованы для построения диаграмм Парето и определения ключевых проблем, расстановки приоритетов и оценки совокупного воздействия причин на реализацию риска. В ходе анализа первопричин реализации рисков несоответствия йодсодержащего функционального пищевого продукта нормативной документации методом RCA были сформулированы предупредительные меры для применения в краткосрочной перспективе.

В главе 4 изложены результаты исследований потерь йодтирозинов и йода в образцах функциональных ингредиентов и функциональных продуктов. Полученные данные позволяют сделать вывод о целесообразности применения функциональных ингредиентов, содержащих органическую форму йода с целью обогащения продуктов, подвергающихся высоко- и низкотемпературным технологическим режимам обработки (таким как варка, стерилизация и заморозка) и имеющим длительный срок хранения (до 36 месяцев). Осуществлен анализ технологических схем производства функциональных пищевых продуктов на основе мясного сырья и обосновано внедрение контрольных точек для осуществления контроля содержания йода в сырье, промежуточном и готовом продукте.

В главе 5 описана разработанная автором система контроля качества функциональных пищевых продуктов, обогащенных йодсодержащими ингредиентами. Представлен порядок определения коэффициентов использования ФПИ, а именно: K_i – снижения нутриента в обогащающем ингредиенте, K_d – в промежуточном продукте во время технологической переработки и K_s – в готовом продукте в процессе хранения. Установлено, что превышение коэффициента K значения в 1,5, говорит о невозможности использования функционального ингредиента в технологии. Применение данной системы при контроле качества функциональных пищевых продуктов считаю целесообразной для обеспечения соответствия заявленного в маркировке количества функционального пищевого ингредиента фактическому. Результаты исследования по разработке системы управления качеством легли в основу разработанного автором проекта стандарта организации.

Рассчитана экономическая эффективность применения системы управления качеством функциональных пищевых продуктов, согласно

которой добавленная стоимость на функциональные пищевые продукты на мясной основе составляет от 12 до 20%. Внедрение системы управления качеством позволит сократить долю бракованной продукции на 98%.

Диссертационная работа содержит 6 выводов, которые четко сформулированы, являются достоверными и согласуются с проведенной экспериментальной работой, резюмируют полученные данные и полностью соответствуют поставленным задачам.

Общая оценка работы и ее соответствие требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Диссертация Зубарева Ю.Н. представляет собой крайне актуальное, своевременное и профессионально выполненное исследование, соответствующее статусу научно-квалификационного труда. В работе изложен новый научно-обоснованный подход управления качеством йодсодержащих функциональных пищевых ингредиентов, входящих в состав функциональных пищевых продуктов. Представленные выводы логичны и аргументированы, поставленные задачи решены.

Автореферат достаточно полно и точно отражает содержание и результаты диссертации.

Вопросы и замечания по диссертационной работе и автореферату

1. Согласно описанию степени достоверности и апробации результатов (стр. 44), в ходе работы была осуществлена выработка опытной партии на базе экспериментального цеха ООО «ПрофиБио», однако в тексте диссертации и в приложениях отсутствует акт апробации;

2. В третьей главе работы на странице 54 при разработке подходов к идентификации рисков автор выделяет три группы продуктов на основе мясного сырья, для которых осуществлялась разработка систем контроля качества: колбасные изделия, рубленые консервы и рубленые полуфабрикаты. Вместе с тем, в главе 4 осуществлено исследование образцов: вареные колбасные изделий, консервы мясорастительные и полуфабрикаты мясные (замороженные). Требуется пояснения выбор данных видов мясной продукции для экспериментальных исследований;

3. В тексте диссертации (стр.62), указано, что в ходе применения методики FMEA были определены приоритетные числа рисков (ПЧР), далее для каждого фактора риска были определены критические границы ПЧР_{гр} в пределах от 400 до 720, при выходе фактических значений за пределы которых принимается решения о необходимости снижения риска. Однако, в таблице 6 диссертации ПЧР варьируются в интервале от 12 до 720, поясните на основании чего были установлены граничные значения ПЧР_{гр} и как они соотносятся с областью контроля (управление, сырье и материалы, технология);

4. В четвертой главе работы в п. 4.4.1 приведены результаты исследований молекулярного йода вольтамперметрическим методом в образцах до и после термообработки. Согласно данным в таблицах 9-11,

погрешность измерения составляла от 9 до 20 единиц измерения и в ряде случаев превышала разницу между полученными значениями. Данные результаты могли быть недостоверны вследствие погрешности измерения;

5. На стр.55 указано, что результаты проведенного анализа рисков интегрированы в виде контрольных точек в систему ХАССП. В качестве пожелания для повышения информативности можно предложить включить в диссертационную работу проект Плана ХАССП с указанными контрольными точками и критическими пределами.

6. В диссертационной работе присутствуют незначительные неточности оформления (стр.60, стр.73-76, стр.105).

Отмеченные замечания высказаны автору в качестве пожеланий, не снижают ценности выполненной работы и значения полученных результатов.

Заключение о соответствии диссертации критериям положения о присуждении ученой степени кандидата наук (технические науки)

Анализ материалов исследований и выводов по диссертационной работе дает основание полагать, что она является законченным научным исследованием, направленным на обеспечение качества функциональных пищевых продуктов, обогащенных йодсодержащими ингредиентами. Следует отметить, что данное направление работы также является важной частью улучшения здоровьесбережения населения за счет снижения заболеваний, связанных с йододефицитом.

Основные положения диссертации и результаты исследований опубликованы в печатных работах и доложены на научных конференциях.

Диссертационная работа и автореферат, выполненные Зубаревым Юрием Николаевичем, отвечают пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842 (в действующей редакции), предъявляемым к кандидатским диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает присуждения искомой степени по специальности 4.3.3 Пищевые системы.

«09» февраля 2026 г.

Доцент кафедры управления
качеством и товароведения продукции
ФГБОУ ВО «Российский государственный
аграрный университет – МСХА
имени К.А. Тимирязева», доцент,
кандидат технических наук

Волошина Елена Сергеевна

Адрес: 127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49
E-mail: voloshina@rgau-msha.ru
Тел.: +7 (499) 976-15-46

