

РАЗВИТИЕ НАУЧНОЙ ШКОЛЫ «ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ»

Дунченко Н.И., д.т.н., профессор
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет-МСХА
имени К.А. Тимирязева

Научная школа «Обеспечение качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов» утверждена Приказом № 616 от 11.11.2020 г. по ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. Научный руководитель: Дунченко Нина Ивановна, д.т.н., проф. Но фактическое начало формирования научного направления относится к 1999 году и к области квалитетического прогнозирования показателей качества и безопасности пищевых продуктов, реально встраиваемое в разработку технических стандартов и вопросов технического регулирования, управлению технологическими рисками при производстве продуктов питания, а также управлению качеством пищевых продуктов на базе создания систем ХАССП. Совершенствование процессов производства конкурентоспособных пищевых продуктов функционального назначения с использованием пищевых ингредиентов, обеспечивающих повышение пищевой и биологической ценности, удовлетворяющих потребности потребителей базировалось на внедрения структурирования функции качества и развитии методологических основ управления качеством продукции при проектировании.

Научным коллективом преподавателей, докторантов и аспирантов выполнялись научно-исследовательские работы рамках Федеральных научных программ Минобрнауки РФ, Межотраслевых и Межвузовских научно-технических программ, являющимися приоритетными направлениями науки и техники РФ и грантов, в том числе в последние годы: по гранту Министерства образования и науки РФ «Разработка методики оценки биологических, химических, физических рисков системы безопасности продуктов питания»; НИР по заказу Минсельхоза России за счёт средств федерального бюджета на 2016 год на тему «Приведение российских методик испытаний и сертификации сельскохозяйственной и пищевой биотехнологической продукции в соответствие с существующими международными методиками и правилами в целях обеспечения взаимного признания результатов сертификации лабораториями и сертификационными центрами» (регистрационный номер АААА-А17-117051660116-5, дата регистрации 16.05.2017); международный проект Европейского Союза TEMPUS 543902-TEMPUS-1-2013-1-SK-TEMPUS-SMGR «Разработка системы профессионально-общественной аккредитации образовательных программ сельскохозяйственного профиля в Российской Федерации» 2013-2017; международный проект Erasmus+ 574056 – EPP-1-2016-PL- EPPKA2-SBHE-SP «Обучение в течение жизни как основа

устойчивого развития» (2016-2019); НИР по заказу Минсельхоза России за счёт средств федерального бюджета на 2018 год на тему «Прогнозирование и мониторинг научно-технического развития АПК: платформенные биотехнологии для агропромышленного комплекса»; гранты при поддержке Министерства образования и науки РФ в форме субсидий из федерального бюджета на осуществление государственной поддержки создания и развития научного центра мирового уровня «Агротехнологии будущего»; поддержки образовательных организаций высшего образования с целью формирования группы лидеров в рамках реализации программы стратегического академического лидерства «Приоритет-2030» национального приоритета «Наука и университеты». За период с 1999 по 2022 год в рамках научной школы защищено 16 кандидатских и 7 докторских диссертаций, опубликовано более 600 научных статей, 11 монографий, 39 учебников, в том числе с грифами Министерства образования, 26 учебных пособий с грифами соответствующих ФУМО, получено 25 патентов и свидетельств на изобретение.

В настоящее время на кафедре «Управление качеством и товароведение продукции» реализуются направления подготовки бакалавров, магистров и аспирантов, формирование содержания которых базируется на результатах научных исследований, проводимых на кафедре: 35.03.07 – Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, направленность «Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия»; 38.03.07 – Товароведение, направленность «Товароведение и экспертиза товаров в области стандартизации, сертификации и управления качеством продукции»; 19.04.03 – Продукты питания животного происхождения, направленность «Разработка продуктов питания животного происхождения с заданными свойствами и управление качеством пищевых продуктов»; 19.04.03 – Продукты питания животного происхождения, направленность «Управление качеством пищевых продуктов»; 19.04.02 – Продукты питания из растительного сырья, направленность «Производство высококачественных безопасных продуктов из растительного сырья»; 19.06.01 – Промышленная экология и биотехнологии, специальность «Технология мясных, молочных и рыбных продуктов и холодильных производств»; 4.3.3 «Пищевые системы», программа аспирантура «Технологии пищевых систем из животного и растительного сырья»; 4.3.5 «Биотехнология продуктов питания и биологически активных веществ» (руководители ОПОП: профессор, д.т.н. Дунченко Н.И. и доцент, к.т.н. Янковская В.С.).

Существенный вклад в развитие научных и методологических основ обеспечения качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов и управления качеством пищевых продуктов внесли доктора технических наук: Дунченко Н.И., Чернуха И.М., Бессонова Л.П., Макеева И.А., Румянцева Г.Н., Табакаева О. В., кандидаты технических наук: Бердугина А.В., Купцова С.В., Мазуренко Н.П., Шепелева Е.В., Янковская В.С., Коренкова А.А., Казиахмедов Д.С., Волошина Е.С., Шегай (Мун) А.Л., Кущёв

С.Н., Митасёва Е.В., Громов А.С., Зеленская А.С., Абдель Салам Мохаммед Ахмед Абейд, Кононов Н.С., Кузнецова Е. В., Аль – Кайси Рами Сами, Яриновская (Сущик) В.Г., Кущев С.Н., Шегай А. Л., Полетаева (Ремизова) А. С., Игонина И. Н., Денисов С. В., Михайлова К. В. , аспиранты кафедры: Гинзбург М.А., Одинцова А.А., Лафишева И.А., Гаврилова О.С., Харитоновна П.С., Куприй А.С., Голубев А.А., Рашед Валаа.

В основу научной концепции развития теории управления качеством пищевых продуктов положено создание систем прослеживаемости от производства сельскохозяйственного сырья до реализации готового продукта, квалиметрического прогнозирования показателей качества продукции с учетом потребительских предпочтений, анализа и учета возможности возникновения различных технологических рисков и многоуровневого проектирования функции качества.

В рамках данного научного направления следует выделить три инновационные составляющие.

Инновация № 1 заключается во внедрении на производстве «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции» на базе МС ИСО 22000:2019. Опасности в пищевой продукции могут возникнуть на любой стадии пищевой цепочки, поэтому управление рисками актуально по всей пищевой цепочке[1,2].

Инновация №2 – это использование разработанной нами квалиметрической модели прогнозирования показателей качества при проектировании новых конкурентоспособных продуктов [3,4].

Инновация №3 – это внедрение «Системы управления качеством» на основе МС ИСО 9001:2015 и системы прослеживаемости от производства сельскохозяйственного сырья до реализации готового продукта в торговой сети[5,6].

Прошло время, когда продукты питания воспринимались потребителем как источник основных питательных компонентов. В настоящее время предпочтения потребителей существенно изменились. Потребители хотят, чтобы продукты питания были безопасными, отличались полезными свойствами, были вкусными и внешне привлекательными.

Внедряя стандарты на системы управления качеством продукции, предприятия могут добиться признания только по отдельным аспектам своей деятельности, вместе с тем порождая несогласованность в управлении различными объектами внутри предприятия. В связи с этим решение проблемы состоит в интегрировании разрозненных мероприятий в единую систему постоянно осуществляемых действий на всех стадиях жизненного цикла продукции.

Необходимость создания интегрированных систем управления качеством продукции, базирующихся на стандартах ИСО серии 9000 и ИСО серии 22000 стало в последние годы весьма актуальным. Внедрение интегрированной системы позволяет пищевым предприятиям увязать требования к безопасности и качеству продукции, управлять им и удовлетворять требования потребителей.

Исследования в этой области проведены Шепелевой Е.В., Волошиной Е.С., Вайскрбовой Е.С. и др.[7,8,9].

С использованием процессного и системного подходов идентифицированы и структурированы процессы и потоки информации, реализуемые при производстве пищевой продукции. На их основе Волошиной Е.С. разработаны модели интегрированной системы управления безопасностью и качеством продукции для предприятия и схемы информационных потоков, обеспечивающие эффективный обмен информацией по вопросам качества и безопасности продукции при функционировании такой системы [10].

Управление технологическими рисками предполагает оценку факторов возникновения рисков сырья и продукции. На основании существующих информационных технологий системного анализа все многообразие установленных факторов риска, параметров состояния технологической системы и качества продукта описано структурно-параметрическими моделями анализа и оценки технологических рисков путем построения когнитивных матричных моделей взаимосвязей выделенных групп факторов [11].

Одним из ключевых принципов ведения успешного бизнеса, отраженным в международном стандарте МС ИСО 9001-2015, является акцент на потребителя. Пункт 2.3.1. этого стандарта рассматривает устойчивый успех организации (как производителя, так и торгового предприятия) как следствие ее действий по завоевыванию, сохранению доверия и удовлетворённости потребителей и других заинтересованных сторон. Потребители должны быть уверены в том, что все продукты, поступающие для продажи, являются безопасными с точки зрения физических, химических и микробиологических рисков и отсутствия пороков. Ответственность за выпуск безопасной и стандартизированной по показателям качества пищевой продукции, в частности, полутвёрдых сыров в системе прослеживаемости «от фермы до прилавка», лежит на производителях, направляющих ее в оборот, и охватывает все этапы жизненного цикла.

Научные исследования, выполненные к.т.н. Михайловой К.В посвящены изучению и прогнозированию изменений показателей качества полутвёрдых сыров и разработка системы мониторинга несоответствий при обращении в процессе прослеживаемости. На основании структурирования этапов жизненного цикла полутвёрдых сыров осуществлено квалитметрическое прогнозирование изменений показателей их качества при обращении в системе прослеживаемости, получена математическая модель, описывающая вероятность приемки недоброкачественной партии продукции, и сгенерированы двухуровневые показатели оценки пороков, впервые получены экспертные данные о характере и силе влияния факторов при производстве и товародвижении полутвёрдых сыров на вероятность возникновения брака, а также оценке важности каждой технологической операции и этапа товародвижения в формировании качества полутвёрдых сыров, разработана информационно-матричная модель, устанавливающая причины возникновения пороков полутвёрдых сыров и ККТ их производства от фермы до прилавка,

предложен механизм управления в ККТ с целью минимизации рисков, научно обоснован методологический подход для формирования системы мониторинга несоответствий при обращении полутвёрдых сыров в прослеживаемости [12,13].

Последние годы характеризуются стремительным развитием рынка функциональной продукции, оздоровительный эффект которой обуславливается высоким содержанием функциональных пищевых ингредиентов и ее регулярным употреблением. Структурированные молочные продукты представляют собой популярную пищевую продукцию, подходящую для каждодневного употребления, ассоциируемую у потребителей со здоровым образом жизни. Молочное сырье является хорошей основой для создания линейки функциональной продукции.

В современных рыночных условиях перед производителями продуктов функционального питания стоит комплекс взаимосвязанных задач по: производству в условиях импортозамещения конкурентоспособной продукции с заданными характеристиками, обеспечению соответствия требованиям нормативной документации к безопасности, качеству и содержанию функциональных пищевых ингредиентов; и минимизации технологических рисков. Решение данного комплекса задач посвящена докторская диссертация Янковской В.С. В результате проведенных исследований разработана научная концепция и теоретически обоснована методология формирования показателей качества пищевых продуктов, базирующаяся на новых подходах к социологическим исследованиям, квалиметрическом прогнозировании показателей качества и безопасности, дуальном подходе расчета комплексного показателя качества продукции, квалиметрии рисков, использовании новой квалиметрической АВС-шкалы оценки влияния комплекса факторов на показатели качества, математическом моделировании рецептур с выделением доминирующего компонента и информационно-матричных моделях; научно обоснована теория квалиметрии рисков и введены новые понятия: «квалиметрия рисков», «дерево контаминации», «АВС-шкала» как новые инструменты определения критических контрольных точек и обоснования мероприятий по минимизации рисков при производстве продуктов на всех этапах жизненного цикла продукции; предложен новый порядок выбора источников функциональных пищевых ингредиентов, базирующийся на изучении содержания в них эссенциальных компонентов, натуральности, технологичности, обеспечении безопасности продукции, минимизации рисков возникновения брака и контаминации пищевых систем; впервые изучена возможность использования отечественных криопорошков в качестве функциональных пищевых ингредиентов; научно обоснована новая методика определения критических контрольных точек, базирующаяся на дереве контаминации и параметрах математического описания управляемости (коэффициенты лабильности) показателей качества и безопасности под влиянием совокупности технологических факторов [14].

В текущем 2022 году по результатам выполненных научных исследований в рамках грантов и хоздоговорных работ привлечено 23 млн. руб., получено 9 патентов, опубликовано 11 статей Scopus и WoS, в том числе 2 статьи Scopus Q1, статей в журналах ВАК – 15, публикаций РИНЦ – 80, получено две золотые медали XV Юбилейной Международной биотехнологической форум-выставки «РОСБИОТЕХ» 2022, 1 золотая и 1 серебряная медали на Всероссийской агропромышленной выставке «Золотая осень 2022», Золотая медаль XXIV Московский международный Салон изобретений и инновационных технологий «АРХИМЕД 2021», преподаватели кафедры приняли участие в Международной Конференции «Science and Innovations 2021: development directions and priorities», Австралия, Мельбурн, аспиранты Харитонов П.С. и Одинцова А.А. - финалисты конкурса «Московский молодежный старт -2021» по программе «Умник», аспирант Голубев А.А. выпускник кафедры 2022 года, обладатель знака отличия «Гордость Тимирязевки».

Библиографический список

1. Янковская, В. С. Разработка структурированных молочных продуктов с учетом данных о рекламациях и методологии квалиметрии рисков / В. С. Янковская, Н. И. Дунченко, К. В. Михайлова // Техника и технология пищевых производств. – 2022. – Т. 52. – № 1. – С. 2-12. – DOI 10.21603/2074-9414-2022-1-2-12.
2. Голубев, А. А. Управление рисками при производстве плавленых сыров / А. А. Голубев, Н. И. Дунченко, С. В. Купцова // Современные достижения биотехнологии. Глобальные вызовы и актуальные проблемы переработки и использования вторичных сырьевых ресурсов агропромышленного комплекса России : Материалы VIII Международной научно-практической конференции, Ставрополь, 21–24 июня 2021 года / Под редакцией И.А. Евдокимова, А.Д. Лодыгина. – Ставрополь: Общество с ограниченной ответственностью "Бюро новостей", 2021. – С. 93-97.
3. Рашед, В. Прогнозирование требований потребителей к качеству йогуртов / В. Рашед, Н. И. Дунченко, В. С. Янковская // Агробиотехнология-2021: Сборник статей международной научной конференции, Москва, 24–25 ноября 2021 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2021. – С. 1205-1209.
4. Формирование и прогнозирование качества творожных сыров в условиях неопределенности / В. С. Янковская, Н. И. Дунченко, С. В. Купцова [и др.] // Сыроделие и маслоделие. – 2021. – № 6. – С. 34-36. – DOI 10.31515/2073-4018-2021-6-34-36.
5. Исаева, Д. Е. Разработка элементов системы менеджмента безопасности при производстве крупнокусковых полуфабрикатов из мяса цыплят-бройлеров / Д. Е. Исаева, Е. С. Волошина, П. С. Харитонов // Пищевые инновации и биотехнологии : Сборник тезисов X Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Кемерово, 17 мая 2022 года / Под

общей редакцией А.Ю. Просекова. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2022. – С. 243-244. – EDN EUPVFF.

6. Разработка элементов системы менеджмента безопасности при производстве рыбных котлет / Н. И. Дунченко, М. С. Хаджу, Е. С. Волошина [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2019. – Т. 81. – № 1(79). – С. 105-111. – DOI 10.20914/2310-1202-2019-1-105-111.

7. Волошина, Е. С. Разработка элементов системы менеджмента качества пищевых продуктов в торговой сети / Е. С. Волошина // Доклады ТСХА, Москва, 03–05 декабря 2019 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. – С. 84-87.

8. Шепелева, Е. В. Интегрированная система управления качеством и безопасностью продукции Разработка и внедрение / Е. В. Шепелева, Е. В. Митасева // Молочная промышленность. – 2010. – № 10. – С. 58-60.

9. Разработка интегрированной системы управления на пищевом предприятии / Е. С. Вайскрובה, Н. И. Барышникова, И. Ю. Резниченко, Л. Е. Покрамович // Техника и технология пищевых производств. – 2018. – Т. 48. – № 1. – С. 132-142. – DOI 10.21603/2074-9414-2018-1-132-142.

10. Волошина, Е. С. Управление качеством вареных колбасных изделий на основе процессного подхода: специальность 05.02.23 "Стандартизация и управление качеством продукции": автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Волошина Елена Сергеевна. – Москва, 2009. – 23 с.

11. Dunchenko, N. I. A new approach to developing the quality of yoghurts with functional ingredients / N. I. Dunchenko, V. S. Yankovskaya // Food Processing: Techniques and Technology. – 2022. – Vol. 52. – No 2. – P. 214-221. – DOI 10.21603/2074-9414-2022-2-2357.

12. Михайлова, К. В. Исследование причин рекламаций и возвратов молочной продукции / К. В. Михайлова, М. А. Гинзбург // Материалы Международной научной конференции молодых учёных и специалистов, посвящённой 135-летию со дня рождения А.Н. Костякова : сборник статей, Москва, 06–08 июня 2022 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. – С. 220-224.

13. Анализ опасных факторов при производстве молока-сырья, предназначенного для выработки полутвердых сыров / В. С. Янковская, Н. И. Дунченко, С. В. Купцова, К. В. Михайлова // Сыроделие и маслоделие. – 2021. – № 4. – С. 50-52. – DOI 10.31515/2073-4018-2021-4-50-52.

14. Янковская, В. С. Методология разработки продуктов питания с учетом факторов неопределенности / В. С. Янковская, Н. И. Дунченко, Л. Н. Маницкая // Сыроделие и маслоделие. – 2022. – № 1. – С. 22-24. – DOI 10.31515/2073-4018-2022-1-22-24.

15. Quality designing and food safety provisioning based on qualimetric forecasting / N. I. Dunchenko, V. S. Yankovskaya, E. S. Voloshina [et al.] // Ciencia e Tecnologia de Alimentos. – 2022. – Vol. 42. – P. 112021. – DOI 10.1590/fst.112021.