УДК 005.6:664 https://doi.org/10.21603/1019-8946-2024-6-15

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ОБЕСПЕЧЕНИЮ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ НА БАЗЕ КВАЛИМЕТРИИ РИСКОВ

ОРИГИНАЛЬНАЯ СТАТЬЯ

Валентина Сергеевна Янковская, д-р техн. наук, профессор кафедры
E-mail: vs3110@rgau-msha.ru
Нина Ивановна Дунченко, д-р техн. наук, профессор кафедры
Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Москва

В статье представлен новый системный подход по обеспечению безопасности и высокого качества продукции путем разработки мероприятий по управлению технологическими рисками на базе принципов ХАССП, квалиметрического прогнозирования и квалиметрии рисков. Авторами предложены этапы и инструменты реализации мероприятий по выявлению рисков, их прогнозированию и анализу, оценки управляемости. Это легло в основу разработки механизмов управления рисками возникновения несоответствий продукции на всех этапах производства и поставки до потребителя. Апробация предложенного подхода на примере группы структурированных молочных продуктов с вкусовыми наполнителями показала высокую эффективность в сфере управления рисками возникновения несоответствий продукции по всему комплексу требований к показателям безопасности и качества, в т. ч. по порокам органолептических свойств. Данный системный подход позволяет обеспечить системное решение стоящих перед пищевым предприятием задач по обеспечению безопасности и высокого качества производимой продукции.

Ключевые слова: пищевые продукты, качество, безопасность, ХАССП, производственный контроль, квалиметрия

Для цитирования: Янковская, В. С. Системный подход к обеспечению качества и безопасности пищевых продуктов на базе квалиметрии рисков / В. С. Янковская, Н. И. Дунченко // Молочная промышленность. 2024. № 6. С. 59–62. https://doi.org/10.21603/1019-8946-2024-6-15

ВВЕДЕНИЕ

В обеспечении успешной работы пищевых предприятий ключевую роль играет способность предприятия стабильно производить продукцию, полностью отвечающую всем установленным государством и заказчиками требованиям [1], а также запросам большинства потребителей [2]. Особенно это актуально для производителей молочной продукции, в частности структурированных молочных продуктов (СМП) с вкусовыми наполнителями (йогурт, йогуртные продукты, творог, творожные продукты и творожные сыры), на потребительском рынке которых наблюдается широкий ассортимент одноименной продукции от различных производителей [3]. Для обеспечения конкурентного преимущества в данном сегменте рынка необходимо не просто полностью соответствовать всем установленным нормам и предполагаемым требованиям, но и достигать этого эффективными методами, используемыми в условиях быстро меняющихся нормативной базы, ожиданий потребителей и с учетом поступающих сведений о качестве произведенной и реализуемой продукции в условиях информационной неопределенности [4].

Данная задача имеет комплексный характер и может решаться только на базе системного подхода к прогнозированию, проектированию и управлению качеством как самого продукта, так и процессов его производства. Эти процессы должны включать в себя все этапы жизненного цикла продукции, начиная от исследования рынка и требований потребителей [5], заканчивая анализом результатов обратной связи – оценка мнения покупателей о качестве произведенной продукции, работа с причинами рекламаций и возвратов товара из торговых предприятий [3].

От того, насколько эффективными будут разработанные и внедренные мероприятия по целенаправленному формированию потребительских свойств и обеспечению комплекса всех установленных нормативной документацией требований, зависит конкурентоспособность всего предприятия [6]. При этом важную роль играет скорость разработки данных мероприятий, минимальная необходимость их коррекции при внедрении и функционировании в условиях реального производства, а также финансовые и трудовые затраты [7]. В связи с этим целесообразно разрабатывать и внедрять мероприятия, направленные не на решение одной-двух конкретных проблем предприятия, а на системное решение всего комплекса задач по обеспечению стабильного качества и безопасности продукции. Такое решение может быть найдено в сфере управления технологическими рисками возникновения продукции с несоответствиями на базе применения современных подходов обеспечения безопасности, квалиметрического прогнозирования, инструментов качества и квалиметрии рисков [3].

В России и за рубежом при обеспечении безопасности пищевых продуктов приняты за основу принципы ХАССП [8], рассматривающие технологические операции и точки контроля как механизм управления рисками производства и реализации небезопасной продукции по физическим, химическим и биологическим причинам (факторам) [9]. План ХАССП функционирует совместно с Программой обязательных предварительных мероприятий (ПОПМ) и Производственной программой обязательных предварительных мероприятий (ППОПМ). Аналогично совместно с ПОПМ и ППОПМ работает система управления технологическими рисками. Таким образом в совокупности эти механизмы должны покрывать весь комплекс задач по обеспечению качества и безопасности продукции. Однако на практике такой подход практически не реализован, поскольку нет обязательных требований к разработке и внедрению мероприятий по управлению рисками производства продукции с несоответствиями по качественным показателям. Такая несоответствующая продукция либо признается браком на предприятии и не допускается к реализации, либо вызывает негативную реакцию у покупателей. И то и другое крайне нежелательно для производителей продукции с экономической и имиджевой точек зрения. Поэтому необходимо управлять технологическими рисками в сфере системного обеспечения стабильного качества продукции. Однако на данный момент нет сформулированных четких рекомендаций по разработке данных мероприятий и разграничений областей применения ПОПМ, ППОПМ и системы управления технологическими рисками в сочетании с планом ХАССП.

При создании единых мероприятий по стабильному обеспечению качества и безопасности, ключевым механизмом является производственный контроль. Согласно статье 22 ФЗ N 29-ФЗ от 02.01.2000 г «О качестве и безопасности пищевых продуктов», программу производственного контроля разрабатывает само предприятие с учетом особенностей предприятия, выпускаемого ассортимента продукции, опыта, наличия лабораторий и др.: «Производственный контроль за качеством и безопасностью пищевых продуктов, материалов и изделий проводится в соответствии с программой производственного контроля, которая разрабатывается индивидуальным предпринимателем или юридическим лицом на основании требований, установленных в соответствии с законодательством Российской Федерации и технической документацией. Указанной программой определяются порядок осуществления производственного контроля за качеством и безопасностью пищевых продуктов, материалов и изделий, методики такого контроля и методики проверки условий их обращения» (ФЗ N 29-ФЗ от 02.01.2000 г «О качестве и безопасности пищевых продуктов», ст. 22).

Производственный контроль должен включать в себя точки контроля, содержащиеся в документации четырех зачастую отдельно функционирующих систем: план ХАССП, управление технологическими рисками, ППОПМ и ПОПМ. Это приводит к возможной утрате способности производственного контроля полностью управлять всеми рисками производства продукции с несоответствиями требованиям как по показателям безопасности и по идентификационным показателям качества, так и по отсутствию пороков органолептических свойств и соответствию запросам потребителей.

В связи с этим при разработке программы производственного контроля необходимо отталкиваться от формирования всего комплекса требований к качеству и безопасности продукции, и оценивать эффективность проектирования программы производственного контроля путем оценки наличия действенных инструментов управления каждым риском несоответствия по всем требованиям и всем показателям.

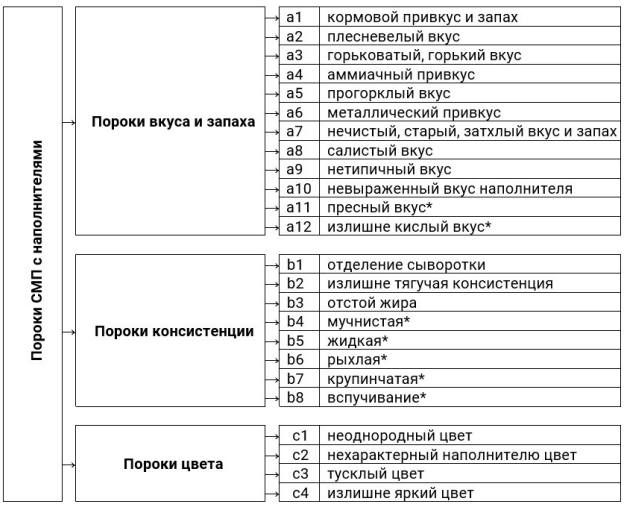
Источник изображения: freepik.com

РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗРАБОТКИ ПОДХОДА

Нами предложен подход по разработке производственного контроля, включающий в себя ряд последовательных этапов по управлению технологическими рисками, предложены инструменты квалиметрического прогнозирования и квалиметрии рисков [10]. Апробация предложенного подхода была проведена при разработке систем управления технологическими рисками при производстве группы многокомпонентных СМП с вкусовыми наполнителями. Полученные результаты показали высокую эффективность предложенного подхода разработки программы производственного контроля, обеспечивающие полное покрытие задач по обеспечению качества и безопасности продукции на всех участках цепи прослеживаемости от поля до прилавка.

Предложенный подход включает в себя следующие этапы и инструменты:

1. Формирование комплекса требований к качеству и безопасности продукта. Комплекс включает в себя требования всей нормативной документации к показателям безопасности и идентификационным показателям, а также требования к отсутствию пороков, соответствие запросам потребителей, причины полученных рекламаций и возвратов продукции из торговой сети. Используются методы квалиметрического прогнозирования [1], социологические исследования, анализ нормативной базы, формирование дерева свойств показателей качества и безопасности продукции [6] с указанием нежелательности/недопустимости рисков, формирование дерева пороков (рис. 1), дерева рекламаций и отзывов из торговой сети и др.



Примечание: СМП – структурированные молочные продукты: * – порок характерен для СМП с наполнителями, в технологии которых есть производственный этап сквашивания (творог, йогурт, йогуртный и творожный продукты)

Рисунок 1. Дерево пороков, характерных для структурированных молочных продуктов с наполнителями

2. Систематизация комплекса требований к качеству и безопасности продукта с учетом области применения проектируемых инструментов управления рисками: план ХАССП, ППОПМ, ПОПМ, система управления технологическими рисками.
3. Определение существующих механизмов воздействия и управления рисками возникновения несоответствий продукции, в т. ч. подбор сырья и материалов с необходимыми характеристиками, особенности технологии производства, режимы технологических операций, оснащение производственной линии, особенности конструкции оборудования, подбор оборудования, характеристики производственных и складских помещений и др.
4. Анализ причин формирования каждого риска возникновения несоответствия продукции на всех этапах прослеживаемости от поля до прилавка с применением дерева рисков [10] и причинно-следственной диаграммы К. Исивавы (рис. 2), в т. ч. анализ причин контаминации нежелательными загрязнителями продукции.
5. Разработка информационно-матричных диаграмм [1] управления рисками возникновения несоответствий (по группам показателей или по управляющей системе: ХАССП, ППОПМ, ПОПМ, система управления технологическими рисками и др.) и определение степени управляемости рисками, ранжирование рисков по управляемости [10].
6. Разработка управляющих воздействий по минимизации возможных рисков до полного исключения риска или до приемлемого уровня с учетом коэффициентов нежелательности/недопустимости рисков в соответствии с разработанным деревом свойств (п. 1).
7. При наличии взаимоисключающих управленческих мероприятий по минимизации рисков, а также при наличии неуправляемых или плохоуправляемых рисков необходимо проводить поиск и подбор инструментов управления рисками путем изменения требо-

Рисунок 2. Причинно-следственная диаграмма анализа причин возникновения пороков структурированных молочных продуктов с наполнителями

ваний к сырью и материалам, коррекции рецептуры и технологии, расширения точек контроля и выбора оборудования, поиска конкретных конструкторских решений и др.; проводится разработка дополнительных мероприятий по управлению этими рисками.
8. Оценка покрытия совокупности разработанных мероприятий по эффективному управлению технологическими рисками (по группам или по управляющей системе: ХАССП, ППОПМ, ПОПМ, система управления технологическими рисками и др.) всего комплекса требований к качеству и безопасности продукта; при необходимости разработка недостающих мероприятий, в т. ч. в рамках производственного контроля.

ВЫВОДЫ

Предложенный подход по разработке мероприятий по минимизации рисков возникновения несоответствий продукции и программы производственного контроля позволяет обеспечить полное покрытие всех стоящих перед пищевым предприятием задач по обеспечению безопасности и высокого качества производимой продукции. С одной стороны, это является необходимым условием для допуска на рынок продовольственных товаров, с другой стороны – от эффективности и полноты решения вопросов обеспечения безопасности и качества продукции зависит конкурентное преимущество предприятия. ■

SYSTEMATIC APPROACH TO FOOD QUALITY AND SAFETY: RISK QUALIMETRY

Valentina S. Yankovskaya, Nina I. Dunchenko
Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow

ORIGINAL ARTICLE

The article introduces a new systematic approach to product safety and quality. It relies on the measures of technological risk management based on the principles of Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP), qualimetric forecasting, and risk qualimetry. The stages and tools of risks identification, prediction, and analysis make it possible to detect faulty produce from field to market. The case study involved a line of flavored dairy products. The experiment demonstrated high efficiency in the field of risk management of safety and quality inconsistencies across the entire range of safety and quality requirements, including the sensory profile. The new approach provides a systematic solution to various safety and quality issues that every food-producing enterprise has to face.

Keywords: food products, quality, safety, Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP), production control, qualimetry

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Dunchenko, N. I.** Quality designing and food safety provisioning based on qualimetric forecasting / N. I. Dunchenko [et al.] // Ciencia e Tecnologia de Alimentos. 2022. Vol. 42. e112021. https://doi.org/10.1590/fst.112021
2. **Panghal, A. C.** Role of Food Safety Management Systems in safe food production / A. C. Panghal [et al.] // Journal of Food Safety. 2018. Vol. 38(4). e12464. http://doi.org/10.1111/jfs.12464
3. **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. https://doi.org/10.21603/2074-9414-2022-1-2-12; https://elibrary.ru/hmljkw
4. **Янковская, В. С.** 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. https://doi.org/10.31515/2073-4018-2021-6-34-36; https://elibrary.ru/wkfktb
5. **Hockenberry, T.** Marketing change: embrace marketing ideas to impact change management / T. Hockenberry // Journal for Quality and Participation. 2018. Vol. 42(1). 19–21.
6. **Кущев, С. Н.** Показатели качества и безопасности йогуртных продуктов / С. Н. Кущев, Н. И. Дунченко, В. С. Янковская // Молочная промышленность. 2009. № 1. С. 42–43. https://elibrary.ru/kzdnhb
7. **Djekic, I.** Tools in Improving Quality Assurance and Food Control / I. Djekic, I. Tomasevic // Food Control and Biosecurity. Handbook of Food Bioengineering. 2018. P. 63–104. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811445-2.00003-9
8. **Awuchi, C.** HACCP, quality, and food safety management in food and agricultural systems / C. Awuchi // Cogent Food & Agriculture. 2023. Vol. 9. 2176280. https://10.1080/23311932.2023.2176280
9. **Pal, M.** The role of Hazard Analysis Critical Control Points in food safety / M. Pal // Food world. 2016. № 4. P. 33–36.
10. **Янковская, В. С.** Методология квалиметрии рисков как основа обеспечения качества и безопасности продукции / В. С. Янковская, Н. И. Дунченко, Е. С. Волошина [и др.] // Молочная промышленность. 2021. № 11. С. 52–53. https://doi.org/10.31515/1019-8946-2021-11-52-53; https://elibrary.ru/tlmczg