

ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ЗЕРНОВОЙ ПРОДУКЦИИ С ПОМОЩЬЮ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

М. С. Нефедова, М. Д. Булова

Научный руководитель – Э. И. Черкасова

ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева», г. Москва, Российская Федерация

Аннотация. Продукты на основе зернового сырья, такие как крупа, пользуются повышенным спросом у потребителей как продукты повседневного потребления. Имея низкое содержание влаги, они обладают длительным сроком годности.

Ключевые слова: крупа; цифровизация; прослеживаемость; маркировка.

ENSURING THE SAFETY OF GRAIN PRODUCTS WITH THE HELP OF DIGITAL TECHNOLOGIES

M. S. Nefedova, M. D. Burova

Scientific advisor – E. I. Cherkasova

Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russian Federation

Abstract. Products based on grain raw materials, such as cereals, are in high demand among consumers as products of daily consumption. Having a low moisture content, they have a long shelf life.

Keywords: cereals; digitalization; traceability; labeling.

Введение

Зерновые крупы – это продукты, которые широко используются в повседневной жизни. Они применяются не только на промышленных производствах, но и в качестве основного ингредиента для домашней выпечки и панировки. Крупы являются очень полезными продуктами питания, особенно важными для детей, пожилых людей и взрослых [1]. Поэтому так важно иметь доступ к высококачественным зерновым продуктам для правильного питания.

Цель и задачи исследования

Цель исследования: разобрать и применить цифровые технологии для обеспечения безопасности зерновой продукции.

Задачи исследования: изучить технологические характеристики зерна; провести анализ электронного документооборота; ознакомиться с программами управления и проектирования процессов предприятия.

Условия, материалы и методы исследования

В ходе исследования был проанализирован материал научно-публицистической литературы о внедрении цифровой маркировки на товарах для потребителей. Основным элементом единой информационной системы (ЕИС) является система сквозного электронного документооборота. Благодаря этой системе, информация передается между предприятиями в необходимом объеме. Для каждой партии товара в ЕИС создается индивидуальная карточка, в которую позднее вносится требуемая информация.

Результаты исследования

При хранении крупа изменяется медленнее, чем мука. В начале она сохраняет свои качества, но со временем они постепенно ухудшаются. Прежде всего это проявляется в изменении вкуса и аромата. У крупы постепенно ослабевает ее характерный вкус и запах, а в каше появляются посторонние запахи, а также чувствуется горечь и кислинка.

При неверном хранении продуктов, включая муку, при повышенной температуре и влажности воздуха или в случае наличия сыпучих продуктов в не герметичной упаковке истекшего срока годности, возможно размножение насекомых и клещей. Это приводит к снижению качества и безопасности зернопродуктов (рисунок 1). Согласно ТР ТС 021/2011 и нормативам на муку и крупы, зараженность вредителями хлебных запасов не допускается.

Рекомендуется выбросить крупу, даже если в ней было небольшое количество жучков, так как при самой тщательной очистке и промывке в ней могут остаться следы деятельности вредителей. Каша из такой крупы приобретает горький вкус, неприятный запах, и теряет свои пищевые и вкусовые качества. Крупы с высокой степенью зараженности жучками могут привести к серьезным отравлениям, так как вредителям часто сопутствуют вредные бактерии, содержащиеся в их экскрементах.

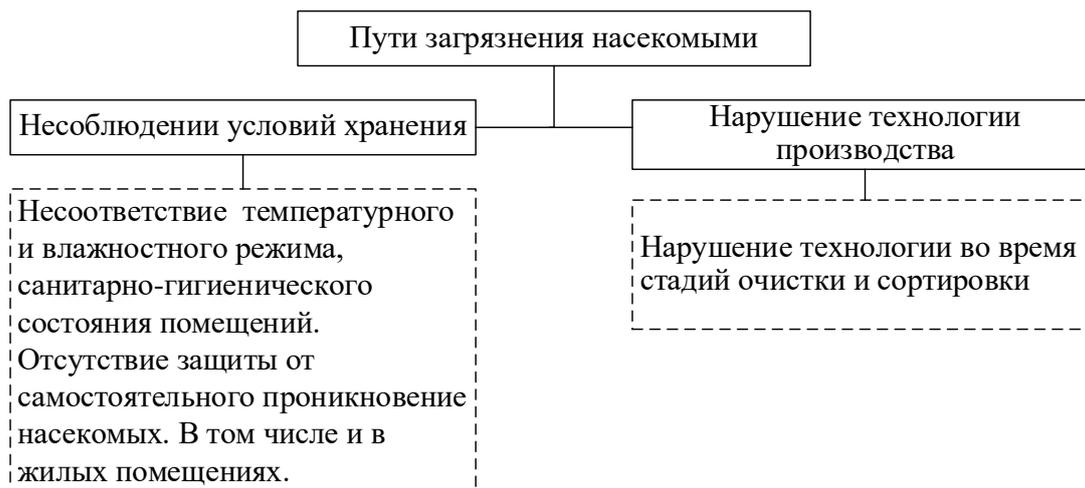


Рисунок 1 – Пути загрязнения насекомыми

Основными факторами, влияющими на развитие жизненного цикла вредоносных насекомых, имеют температура и влажность воздуха. Крупу с обнаруженными жучками необходимо сразу же утилизировать. Но нужно обязательно узнать источник заражения и как можно быстрее с целью снижения потерь.

Крупа, как и любой другой продукт попадает к нам не на прямую с поля, а проходя через цепочку предприятий (рисунок 2).

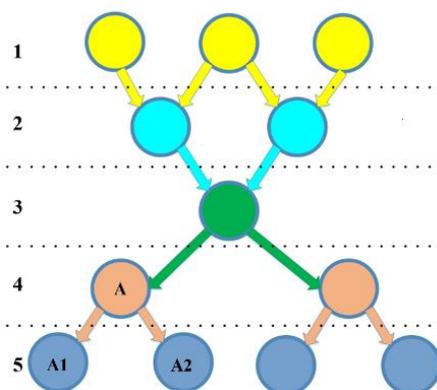


Рисунок 2 – Общий вид цепочки предприятий

1 – растениеводческие предприятия; 2 – перевозчики зерна; 3 – переработчик; 4 – компании оказывающие услуги по перевозке и хранению; 5 – торговые предприятия.

В данной системе ключевым инструментом является электронный документооборот, который позволяет передавать информацию между этапами в нужном объеме. Для каждой партии продукта в системе создается отдельная карточка, информация в

которой дополняется на каждом этапе. Современная измерительная техника позволяет не только снимать показания, но и автоматизировать анализ результатов, и вносить данные в карточку продукта, при этом снижая влияние человеческого фактора.

На первый взгляд, перерабатывающее предприятие может служить преградой против распространения вредителей на готовую продукцию. Однако это применимо в основном к крупным компаниям с современными автоматизированными линиями производства, которые исключают человеческий фактор. Основным средством борьбы с распространением вредителей на предприятии должно быть разделение процессов, связанных с приемкой и обработкой сырья, а также готовой продукции, с учетом отсутствия пересечения персонала, чтобы исключить возможность переноса насекомых на одежде.

Для повышения эффективности и снижения затрат могут быть использованы программы управления и проектирования процессов предприятия, основанные на современных нотациях, таких как BPMN и EPC. Цифровизация процессов позволит более ясно определить границы ответственности участников процесса, а также обеспечит быструю реакцию на непредвиденные ситуации с использованием обратной связи [3, 4].

На последних двух этапах важную роль играет система отслеживания всей цепочки продукции «от поля до прилавка», которую при необходимости можно дополнить объективными средствами контроля [5, 6, 7].

Например, благодаря маркировке и централизованной базе данных система Честный знак позволяет проверить доступность лекарственных препаратов в аптеках, маркировка продукции обеспечивает гарантию качества молочных продуктов, и в случае угрозы для здоровья покупателей позволяет быстро изъять дефектную продукцию из оборота.

Однако эффективность маркировки может быть недостаточной, поэтому мы предлагаем дополнить ее обратной связью. Это можно достичь с помощью распространения цифровых технологий и добавления данных о цепочке поставки, что позволит выявить места нарушений.

Заключение

Чтобы обеспечить безопасность зерновой продукции с использованием цифровых технологий, необходимо обеспечить прозрачность всей цепочки и найти источник заражения благодаря обратной связи.

Однако, пока такая маркировка не внедрена, при покупке зерновой продукции в магазине, рекомендуется обратить внимание на качество товаров и маркировку, а также более внимательно подойти к выбору продукции. При покупке следует обязательно проверить дату изготовления, так как чем дольше продукт хранится, тем больше вероятность его порчи или появления вредителей. Наличие дроблений и шелухи в цельных зернах может свидетельствовать о нарушении этапов производства. Также следует обратить внимание на органолептические показатели, включая однородность цвета крупинок, отсутствие посторонних запахов и комочков, что указывает на нормальную влажность. Покупать продукцию стоит только в надежных местах, избегая покупок впрок и на стихийных рынках, где, скорее всего, не соблюдаются условия хранения. Хранить зерновую продукцию следует в сухих емкостях с герметичными крышками, которые не пропускают влагу и вредителей, соблюдая условия хранения и санитарные нормы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Черкасова, Э. И. Влияние термического обеззараживания на комплекс микроорганизмов и качество многокомпонентных смесей растительного происхождения : специальность 03.00.16 : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Черкасова Эльмира Исламовна. – Красноярск, 2006. – 140 с.
2. Черкасова, Э. И. Основы разработки процедуры обращения с потенциально опасной пищевой продукцией / Э. И. Черкасова // В сборнике: Безопасность и качество сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Создание национальной системы управления качеством пищевой продукции. – 2016. – С. 448-450.
3. Применение цифровой маркировки для обеспечения качества пищевой продукции / Э. И. Черкасова, П. В. Голиницкий, К. С. Семенова, У. Ю. Антонова // В сборнике: наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития. Материалы международной научно-практической конференции. – Красноярск. – 2021. –С. 356-358.
4. Черкасова, Э.И. Использование информационных технологий для идентификации качества продуктов переработки зерна на этапах

товародвижения / Э. И. Черкасова, П. В. Голиницкий // В сборнике: Инновационные достижения науки и техники АПК. – 2018. – С. 408-410.

5. Курдюмова, М. С. Внедрение цифровых технологий на предприятиях пищевой отрасли / М. С. Курдюмова, Э. И. Черкасова // Наука и образование. – 2023. – Т. 6, № 2.

6. Черкасова, Э. И. Использование СВЧ-поля для обеспечения микробиологической продукции растительного происхождения / Э. И. Черкасова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2014. – Т. 2. – № 1. – С. 67-71.

7. Черкасова, Э. И. Применение современных способов маркировки контроля температурного режима хранения для пищевой продукции / Э. И. Черкасова, П. В. Голиницкий // В сборнике: Доклады ТСХА. – 2020. – С. 90-94.

Об авторах:

Нефедова Мария Сергеевна, студентка ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (127434, Российская Федерация, Москва, ул. Тимирязевская, д. 49).

Бурова Маргарита Джемаловна, студентка ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (127434, Российская Федерация, Москва, ул. Тимирязевская, д. 49).

Научный руководитель – Черкасова Эльмира Исламовна, доцент кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством, ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева» (127434, Российская Федерация, Москва, ул. Тимирязевская, 49), кандидат технических наук.

About the authors:

Mariia S. Nefedova, student, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127434, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya St., 49).

Margarita D. Burova, student, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127434, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya St., 49).

Scientific advisor – Elmira I. Cherkasova, associate professor of the Department of Metrology, Standardization and Quality Management, Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (127434, Russian Federation, Moscow, Timiryazevskaya str., 49), Cand.Sc. (Engineering).