

вой цепи это производство кормов, выращивание / заготовка сырья, переработка / производство готовой продукции, хранения, транспортировки и розничная торговля / реализация. Продовольственная цепочка охватывает четыре основных аспекта: это экономика, производство, окружающая среда и социально-правовая среда. В продовольственной цепочке прослеживаемость означает способность контролировать пищевые продукты, корма, животных или сырье, из которого изготавливают пищевые продукты, на всех этапах производства и поставок.

Список использованной литературы

1. Маренич М.М. Контроль якості і безпека продуктів харчування в ЄС. Міжнародне законодавство в галузі харчового ланцюжка і потенціал України відповідності даним стандартам / М.М. Маренич, С.В. Аранчій, Н.С. Марюха – Полтава, 2009. – 42 с.
2. Kopylova K., Verbytskyi S., Kos T., Verbova O., Kozachenko O. Detecting and withdrawing of foreign inclusions as critical control points of HACCP plans for meat processing facilities. *Food Resources*. 2018. № 10. P. 159–167.
3. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо харчових продуктів» № 1602-VII від 22.07.2014 р. // Відомості Верховної Ради. – 2014. – № 41–42. – С. 20–24.
4. ДСТУ ISO 22005:2009. (2010). Простежуваність у кормових та харчових ланцюгах. Загальні принципи та основні вимоги щодо розроблення та запровадження системи (ISO 22005:2007, IDT). – Чинний від 2010-01-01. – К : Держспоживстандарт України, 10 с.
5. Юрченко, Н.С. Удосконалення сировинно-продуктової простежуваності у молочному виробництві / Н.С. Юрченко, Н.М. Пацера, К.В. Копилова, С.Б. Вербицький, О.Б. Козаченко // Матеріали XIV Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених «Науковий прогрес у тваринництві та птахівництві», присвяченої 90-річчю від дня народження доктора біологічних наук, професора Бугрова О.Д. 16–17 вересня 2020 р., м. Харків: І-т тваринництва НААН, 2020. – С. 111–114.
6. Trienekens J., van der Vorst J. Traceability in food supply chains. P. A. Luning, F. Devliegre & R. Verhij (Eds.), *Safety in the agri-food chain* (pp. 439–470). Wageningen: Wageningen Academic Publishers, 2007.
7. Мухамадиева З.Б. Качество, безопасность и прослеживаемость в цепи снабжения пищевых продуктов / З.Б. Мухамадиева // *Universum: химия и биология : электрон. научн. журн.* 2020. № 3 (69).
8. Olsen P., Borit M. The components of a food traceability system. *Trends in Food Science & Technology*. 2018. № 77. P. 143–149.

УДК 658.562.012.7:664

Турцевич Е.Ф., Шумская М.Л.

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ПИТЬЕВОГО МОЛОКА

Питьевое молоко – молочный продукт с массовой долей молочного жира менее 10 %, подвергнутый термической обработке, как минимум пастеризации, без добавления сухих молочных продуктов и воды, расфасованный в потребительскую тару [1].

В зависимости от использования молочного сырья питьевое молоко делится на цельное, нормализованное и обезжиренное. В зависимости от режима термической обработки питьевое молоко бывает пастеризованное, стерилизованное, ультрапастеризованное, ультравысокотемпературно-обработанное и топленое молоко [2].

Питьевое молоко должно соответствовать требованиям СТБ 1746 и быть изготовлено с учетом требований ТР ТС 021, ТР ТС 033 и с соблюдением требований, установленных санитарными правилами и нормами производства молока и молочных продуктов.

Производство питьевого пастеризованного молока начинается с оценивания качества молока–сырья и его приемки. Принятое молоко проходит первичную обработку, в процессе которой оно сначала очищается от механических примесей, а затем охлаждается. Охлажденное молоко хранится в емкостях и нормализуется. Нормализация молока проводится в целях регулирования его химического состава до значений, соответствующих стандартам и техническим условиям. Для предотвращения отстоя жира и образования в упаковках сливочной пробки при производстве молока нормализованное молоко подогревают, очищают и обязательно гомогенизируют при давлении 10–15 МПа. Затем молоко пастеризуют при температуре 75–76 °С с выдержкой 15–20 с и охлаждают до 4–6 °С с использованием пластинчатых пастеризационно-охладительных установок. Затем молоко при температуре 4–6 °С поступает на фасование. Перед фасованием питьевое молоко проверяют на соответствие требованиям стандарта.

Особое место в управлении качеством продукции занимает контроль качества, ведь изменение качества и даже порча питьевого молока могут происходить под влиянием многих факторов.

Для распределения усилий по решению возникающих проблем в качестве питьевого молока и процессе его производства построим диаграмму Парето по видам дефектов питьевого молока (рисунок 1). Для построения диаграммы был составлен контрольный листок для регистрации данных по видам дефектов питьевого молока (информация для исследований собиралась в течение шести месяцев) (таблица 1).

Таблица 1. Контрольный листок по видам дефектов питьевого молока

№	Наименование дефекта	Количество дефектов	Процент числа дефектов
1	Течь упаковки	27	31,8
2	Несоответствие объема упакованной продукции	15	17,7
3	Горький вкус	13	15,3
4	Заметный отстой жира	8	9,4
5	Содовый вкус	7	8,2
6	Кислый вкус	4	4,7
7	Водянистый вкус	3	3,5
8	Прочие	8	9,4
Итого		85	100

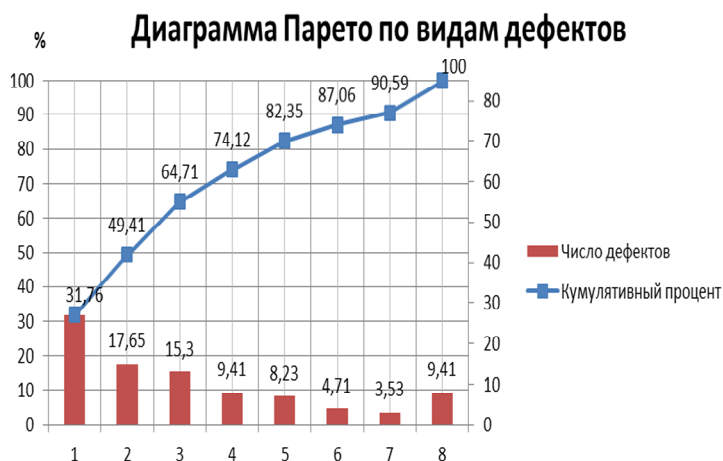


Рисунок 1. Диаграмма по видам дефектов питьевого молока

ПЕРЕРАБОТКА И УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Проанализировав диаграмму Парето, можно сделать вывод, что самыми весомыми дефектами, оказывающими влияние на качество питьевого молока стали: течь упаковки, несоответствие объема упакованной продукции, горький вкус, заметный отстой жира. Проанализируем, какие последствия вызовут данные дефекты и из-за каких возможных причин они могут возникать с помощью анализа видов и последствий потенциальных отказов. Протокол качества питьевого молока представлен в таблице 2.

Таблица 2. Протокол качества питьевого молока

Возможные несоответствия	Возможные последствия несоответствий	Б а л л S	Возможные причины несоответствий	Меры предупреждения	Б а л л О	Меры обнаружения	Б а л л D	ПЧР
Течь упаковки	Ухудшение товарного вида изделий	5	Неполадки фасовочного оборудования. Невнимательность и низкая квалификация наладчика оборудования. Неправильная транспортировка готовой продукции	Отладка оборудования. Обучение персонала. Соблюдать условия транспортирования молока	3	Органолептически, визуально	2	30
Несоответствие объема упакованной продукции	Нарушение требований стандарта	2	Неполадки фасовочного оборудования.	Отладка оборудования.	3	Взвешивание	2	12
Горький вкус	Появление дефекта вкуса	8	Неудовлетворительная мойка и дезинфекция оборудования. Попадание остатков моющих и дезинфицирующих средств	Тщательно ополаскивать оборудование (трубопроводы и емкости), не допускать попадания в продукт моющих и дезинфицирующих средств	2	Органолептически	4	64
Заметный отстой жира	Появление дефекта консистенции.	4	Недостаточная эффективность гомогенизации	Поддерживать требуемое давление гомогенизации в соответствии с технологической инструкцией	2	Органолептически, визуально	4	32

Анализируя протокол качества питьевого молока, видно, что все показатели находятся в границах допустимого $ПЧР_{гр} = 100$, однако по такому показателю как горький вкус значение $ПЧР=64$, что значительно выше $ПЧР$ по другим показателям. Видно, что причиной данного дефекта является неудовлетворительная мойка и дезинфекция оборудования, а также возможное попадание остатков моющих и дезинфицирующих средств. Поэтому для предотвращения появления данного дефекта следует строго соблюдать технологическую инструкцию, соблюдать режимы мойки и дезинфекции оборудования, тщательно ополаскивать оборудование (трубопроводы и емкости), не допускать попадания в продукт моющих и дезинфицирующих средств.

На основании проведенного исследования построим причинно-следственную диаграмму, по которой выявим значимые факторы, способствующие повышению качества питьевого молока и процесса его производства (рисунок 2).

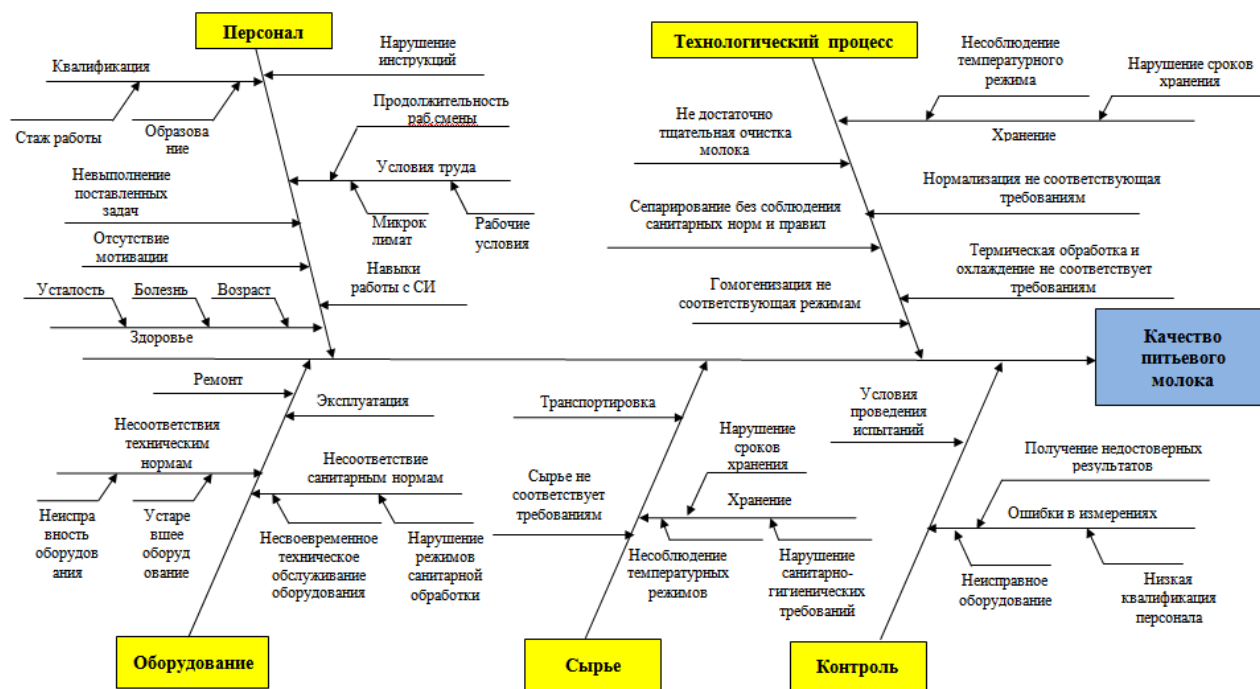


Рисунок 2. Причинно-следственная диаграмма

Основными причинами, снижающими качество питьевого молока, являются сырье, оборудование, технологический процесс, контроль (измерения) и персонал.

Оборудование для производства молока должно быть подобрано с учетом современных требований. Использование устаревшего и неисправного оборудования снижает производительность, нарушение режимов санитарной обработки влечет за собой выпуск некачественной продукции. При нарушении режимов пастеризации, гомогенизации, хранения и ряда других факторов могут возникать дефекты вкуса и запаха, консистенции, что значительно влияет на качество и конкурентоспособность готовой продукции. От профессионального уровня подготовки, отношения к работе, условий работы и физиологических особенностей человека зависит качество процесса и продукции.

Использование статистических методов контроля качества позволяет выявить ключевые параметры процессов, влияющие на характеристики продукции, установить причины проблем процесса и факторы, влияющие на возникновение дефектов в продукции. Предупреждение и выявление дефектов на ранних стадиях жизненного цикла продукции позволит повысить качество продукции, эффективность и результативность работы организации.

Список используемой литературы

1. ТР ТС 033/2013. О безопасности молока и молочной продукции. – Введ. 2014-05-01. – Минск : Госстандарт, 2018. – 100 с.
2. СТБ 1746-2017. Молоко питьевое. Общие технические условия. – Взамен СТБ 1746-2007; введ. 2017-09-01. – Минск : Госстандарт, 2017. – 16 с.
3. ТР ТС 021/2011. О безопасности пищевой продукции. – Введ. 2013-07-01. – Минск : Госстандарт, 2015. – 160 с.