

**СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ
КАЧЕСТВА МОРОЖЕНОГО**

*Красник Анастасия Сергеевна, студент-магистрант
Ваниславчик Дарья Валерьевна, студент
Турцевич Елена Федоровна, науч. рук., ст. преподаватель
БГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь*

***Аннотация:** в рамках научной работы предметом исследования являлись мороженое пломбир, фасованное в брикеты, и процесс его производства. Для анализа показателей качества мороженого составлен контрольный листок по видам дефектов мороженого, построена диаграмма Парето с целью выявления преобладающих дефектов, проведен анализ видов и последствий потенциальных отказов и построены контрольные карты технологического процесса. На основании проведенных исследований подготовлены мероприятия для совершенствования процесса производства.*

***Ключевые слова:** мороженое, производство, качество, статистические методы, диаграмма Парето, контрольная карта, FMEA*

Агропромышленный комплекс (АПК) – это важная составляющая экономики Республики Беларусь, так как играет особую роль в обеспечении продовольственной безопасности страны. Для повышения экономической эффективности работы АПК, качества и конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции следует внедрять прогрессивные технологии, осуществлять техническое перевооружение предприятий АПК, в производственном цикле использовать эффективные инструменты контроля качества, технологии и методики менеджмента.

Сегодня во многом экономическая эффективность предприятий АПК зависит от удовлетворенности нужд и потребностей потребителя. Одним из инструментов, дающим уверенность потребителям в том, что продукция соответствует всем требованиям, является наличие в организации сертифицированной системы менеджмента качества (СМК). Активное использование необходимых статистических методов для принятия обоснованных решений на всех этапах жизненного цикла продукции является важнейшим требованием к СМК. Наиболее широкое применение статистические методы находят на этапе производства и контроля продукции. Цель статистического управления технологическими процессами состоит в своевременном предупреждении и выявлении различных нарушений для обеспечения соответствия продукции установленным требованиям.

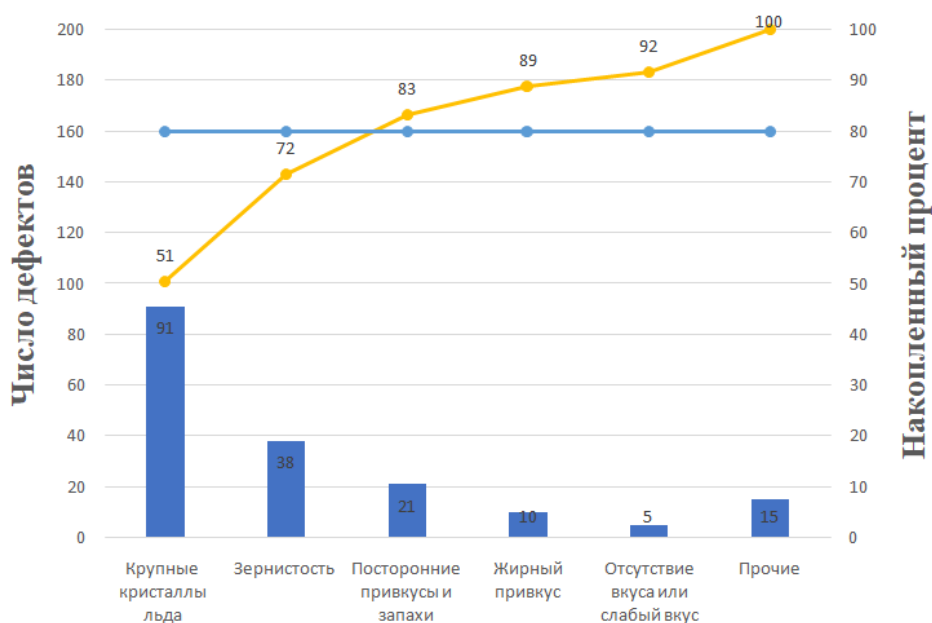


Рисунок 1 – Диаграмма Парето по видам дефектов

Из рисунка 1 видно, что наибольшее влияние оказывают, такие дефекты как крупные кристаллы льда, зернистость и посторонние привкусы и запахи. Самым же распространенным дефектом стал крупные кристаллы льда, который составил 51 % от всей суммы дефектов.

С целью сведения к минимуму отрицательных моментов, сказывающихся на качестве продукции, была проведена «мозговая атака» для генерирования всевозможных идей, определяющих возможные пути улучшения качества продукции. На основании проведенного «штурма», определены все факторы, оказывающие влияние на качество мороженого и способствующие повышению его качества. Для дальнейшего анализа проблем в процессе производства мороженого, проведен анализ видов и последствий отказов (FMEA) [5]. Протокол FMEA представлен в таблице 2.

Анализируя FMEA–протокол, видно, что не все показатели находятся в границах допустимого приоритетного числа риска ($ПЧР_{гр} = 100$). Соответственно причины этих дефектов должны анализироваться и устраняться в первую очередь.

Исходя из проведенного FMEA, было выявлено превышение $ПЧР_{гр}$ по параметрам загрязнение ингредиентов, неправильная температура фризирования и низкое давление гомогенизации. Для обнаружения изменений по данным параметрам были построены контрольные карты всех стадий производства по операциям из технологической карты [6]. И выявлено, что на технологической операции «Фризирование» (рисунок 2) процесс не управляем, так как измеряемые параметры выходят за пределы контрольных границ.

Таблица 2 – Протокол FMEA-анализа

Потенциальный дефект	Потенциальные последствия дефекта	(S)	(O)	(D)	ПЧР
Неправильная температура фризирования	Образование крупных кристаллов льда, несоответствующая консистенция	7	5	3	105
Низкое давление гомогенизации	Зернистость, неравномерная текстура, расслоение продукта	5	5	4	100
Загрязнение ингредиентов	Попадание посторонних веществ в продукт, опасность для здоровья	9	4	3	108
Неправильное соотношение ингредиентов	Изменение вкуса и консистенции мороженого, несоответствие рецептуре	6	5	3	90
Недостаточная температура пастеризации	Микробиологическое загрязнение продукта	10	3	2	60
Неправильная температура созревания	Изменение текстуры и вкуса	6	4	3	72
Повреждение упаковки	Загрязнение и ухудшение внешнего вида	6	4	2	48
Неправильная температура хранения	Образование кристаллов льда, изменение консистенции и ухудшение вкуса	7	4	2	56

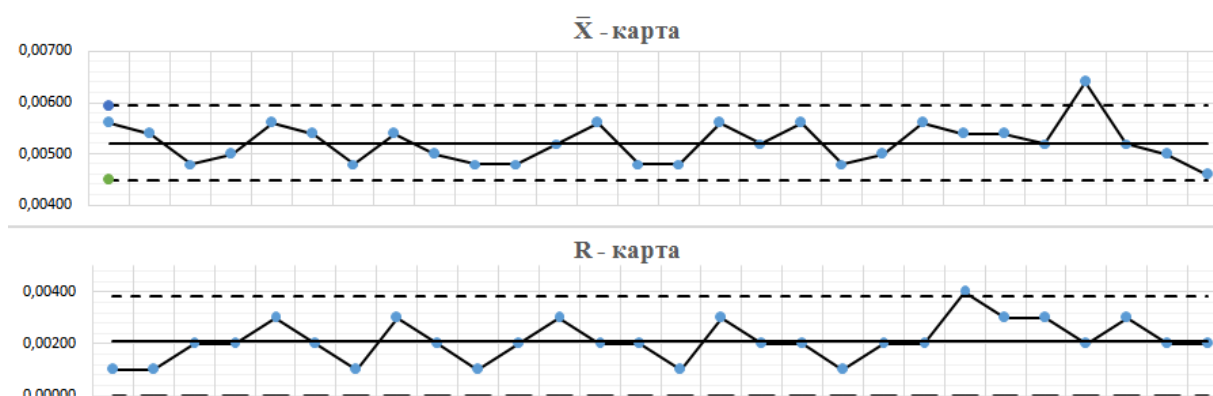


Рисунок 2 – Контрольная карта операции «Фризирование»

Таким образом, основными причинами, снижающими качество мороженого, являются технологический процесс, оборудование, измерения и персонал. Оборудование для производства мороженого должно быть подобрано с учетом современных требований. При нарушении режимов фризирования, гомогенизации, пастеризации, хранения и ряда других факторов могут возникать дефекты вкуса и запаха, консистенции и текстуры, что значительно влияет на качество и конкурентоспособность готовой продукции. Исходя из вышеизложенного, видно, что методы статистического управления технологическими процессами позволяют

выявить ключевые параметры процессов, влияющих на показатели качества продукции, установить причины проблем процесса и факторы, влияющие на возникновение дефекта в изделии.

Список литературы

1. ТР ТС 033/2013. О безопасности молока и молочной продукции. – Введ. 2014-05-01. – Минск: БелГИСС, 2023. – 104 с. – Текст: непосредственный.
2. СТБ 1467–2017. Мороженое. Общие технические условия. – Взамен СТБ 1467-2004 ; введ. 01.10.17. – Минск: Госстандарт, 2017. – 28 с. – Текст: непосредственный.
3. ТР ТС 021/2011. О безопасности пищевой продукции. – Введ. 2013-07-01. – Минск: БелГИСС, 2024. – 172 с. – Текст: непосредственный.
4. Машины и аппараты пищевых производств. В 3 кн. : учебник для студентов вузов по специальности "Машины и аппараты пищевых производств" и "Пищевая инженерия". Кн. 1 / С. Т. Антипов [и др.] ; Минсельхозпрод, УО "БГАТУ" ; под ред. В. А. Панфилова, В. Я. Груданова. – Минск: БГАТУ, 2007. – 420 с. – Текст: непосредственный.
5. СТБ 1506-2021. Системы менеджмента. Анализ рисков. Анализ видов и последствий отказов. – Взамен СТБ 1506-2015 ; введ. 2022-08-01. – Минск : Госстандарт, 2021. – 262 с. – Текст: непосредственный.
6. СТБ 1505-2015. Системы менеджмента. Менеджмент процессов. Методы статистического управления процессами. – Взамен СТБ 1505-2004; введ. 2016-06-01. – Минск :Госстандарт, 2016. – 190 с. – Текст : непосредственный.

УДК 637.041

ОБЗОР НА РЫНОК СМЕСЕЙ ДЛЯ МОЛОЧНЫХ КОКТЕЙЛЕЙ

*Красотина Анастасия Владимировна, студент-магистрант
Куренкова Людмила Александровна, науч. рук., к.т.н., доцент
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

Аннотация: исследование рынка смесей для молочных коктейлей.

Ключевые слова: смесь, детское питание

Введение

Рынок молочных смесей для коктейлей в последние годы демонстрирует устойчивый рост, обусловленный повышением интереса потребителей к продуктам быстрого приготовления и функциональному питанию. Молочные смеси, используемые в приготовлении коктейлей, представляют собой порошкообразные или жидкие продукты, созданные на основе молока, сливок или растительных аналогов, с добавлением вкусовых,