

Кермен Владимировна Михайлова, канд. техн. наук, доцент
Нина Ивановна Дунченко, д-р техн. наук, профессор, заведующая кафедрой
управления качеством и товароведения продукции
Валентина Сергеевна Янковская, канд. техн. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К. А. Тимирязева»

УДК 637.07
DOI: 10.31515/2073-4018-2023-3-16-18

Анализ причин возникновения пороков полутвердых сыров

Представлен анализ рекламаций и возвратов при входном контроле полутвердых сыров, установлены наиболее часто встречающиеся виды их брака. С применением причинно-следственных диаграмм Исикавы и информационно-матричной модели проанализированы причины возникновения несоответствий полутвердых сыров и разработаны рекомендации по минимизации рисков возникновения их пороков в системе прослеживаемости «от фермы до прилавка».

Ключевые слова: полутвердый сыр, рекламации, причины возникновения брака, пороки, информационно-матричная модель (ИММ), причинно-следственная диаграмма Исикавы.

Mikhailova K.V., Dunchenko N.I., Yankovskaya V.S. Analysis of the causes of defects of semi-hard cheeses
Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy

The article presents an analysis of complaints and refunds at the entrance control of semi-hard cheeses, the most common types of semi-hard cheese defects are established. With the use of Ishikawa cause-effect diagrams and an information matrix model, the causes of inconsistencies in semi-hard cheeses were analyzed and recommendations were developed to minimize the risks of defects in semi-hard cheeses in the traceability system "from farm to counter".

Key words: semi-hard cheese, complaints, causes of marriage, defects, information matrix model (IMM), Ishikawa cause-and-effect diagram.

Научные исследования проводились в рамках реализации программы создания и развития Научно-го центра мирового уровня «Агротехнологии будущего» (соглашение о предоставлении гранта в форме субсидий из федерального бюджета на осуществление государственной поддержки создания и развития научных центров мирового уровня, выполняющих исследования и разработки по приоритетам научно-технологического развития (внутренний номер 00600/2020/80682) № 075-15-2022-317 от 16 ноября 2020 г.) при финансовой поддержке Минобрнауки России).

На всех этапах жизненного цикла продуктов питания формируется, поддерживается и обеспечивается их качество и безопасность. Целенаправленное формирование качества пищевой продукции на всех этапах жизненного цикла продукции в системе прослеживаемости «от фермы до прилавка» является наиболее эффективным и предпочтительным подходом как с научной, так и с практической точки зрения. На кафедре управления качеством и товароведения продукции РГАУ-МСХА им. К. А. Тимирязева под руководством профессора Н. И. Дунченко разработана научная концепция, которая позволяет моделировать качество и безопасность пищевой продукции на всех этапах жизненного цикла и охватывающих не только саму

продукцию, но и сырье для производства, управление и оценку технологическими рисками, мониторинг качества товаров на всех этапах жизненного цикла «от фермы до прилавка» [5, 6]. Применяя этот системный подход, обеспечивается как информационная прослеживаемость, так и прослеживаемость путей контаминации и изменения показателей качества сырья и готовой продукции «от фермы до прилавка». Этап реализации продукции наравне с производством играет важную роль в удовлетворении требований потребителей, анализ рекламаций и возвратов позволит судить о нынешнем состоянии качества производимой продукции. Нарушение требуемых режимов хранения, сроков годности, отсутствие входного контроля на этапе приемки продукции в торговых сетях значительно увеличивает риск попадания потребителю продукции низкого качества, а в редких случаях опасных для здоровья. Для изучения роли каждого этапа прослеживаемости при формировании рисков возникновения брака молочной продукции был проведен комплекс исследований.

На первом этапе исследований были собраны и проанализированы данные о рекламациях продовольственных товаров, требующих холодильного хранения из 846 магазинов шести федеральных округов РФ за пятилетний период. Всего было получено 4668 рекламаций, установлено что наибольшее их количество выявлено для молочных продуктов (рис. 1), среди которых подавляющее большинство — сыр (рис. 2). Число бракованного сыра составило 18529,7 кг и 8909 шт., упакованных в потребительскую упаковку.

На качество полутвердых сыров пришлось две трети всех рекламаций по качеству сыров (рис. 3). Это объясняется высокой популярностью полутвердых сыров, а также сложными биохимическими и технологическими процессами формирования качества сырья, начиная от фермы и заканчивая реализацией продукции.

Установлено, что причинами рекламаций, как правило, были два или три вида брака полутвердых сыров одновременно, основные из которых: пороки внешнего вида и цвета (87,6 %), упаковки и маркировки сыров (5,1 %), пороки вкуса и запаха (5,5 %), консистенции и рисунка (1,7 %). Анализ данных выявил, что наиболее частой причиной является наличие плесени.



Рис. 1. Количество поступивших рекламаций на продовольственные товары

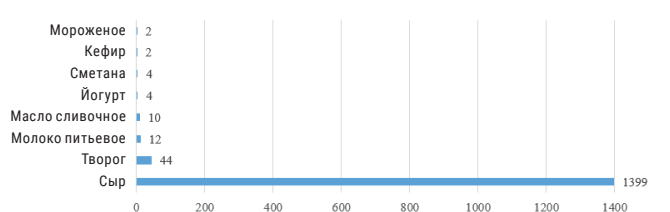


Рис. 2. Количество поступивших рекламаций на молочную продукцию



Рис. 3. Количество поступивших рекламаций по качеству сыров

Также был проведен анализ причин возвратов продукции за этот же период на этапе приемки товаров на распределительный центр. Установлено, что на долю возвратов сыров приходится только 10,65 % возвратов из 3689 [1].

Обнаружение брака полутвердых сыров свидетельствует о низкой эффективности существующей системы мониторинга качества и контроля качества при приемке готовой продукции на предприятиях-производителях сыров, а также нарушениях режимов хранения, установленных изготовителем, и транспортирования готовой продукции.

Для дальнейших исследований сыр «Российский» был выбран как наиболее популярный среди потребителей и занимающий лидирующее положение по количеству выявленных несоответствий.

На основании анализа базы данных по порокам полутвердых сыров и литературных данных были систематизированы причины и этапы формирования брака полутвердых сыров. Полученные результаты в сочетании с данными экспертных оценок положены в основу комплекса исследований по анализу причин возникновения пороков при производстве и обращении полутвердых сыров в системе прослеживаемости «от фермы до прилавка». Структурирование этапов жизненного цикла и технологических операций производства полутвердых сыров позволило выявить, что среди них нет слабо влияющих, несущественно или не влияющих, т.е. в формировании

качества и безопасности полутвердых сыров из выявленных факторов нет малозначимых [2, 3].

Анализ и прогнозирование влияния сырьевых, технологических и других факторов на причины возникновения брака полутвердых сыров было реализовано путем формирования информационно-матричной модели (ИММ) анализа причин возникновения несоответствий сыра «Российский» [4]. Использование квалиметрической биполярной семантической шкалы от минус 5 до плюс 5 для представления и оценки степени взаимосвязи между факторами основных блоков в прослеживаемости позволило оценить негативное (ВП–) и положительное (ВП+) влияние каждого фактора на риск возникновения брака, характеризующее степень влияния изучаемых факторов как причину или предотвращение возникновения брака соответственно. Показатель ВП– характеризует степень «критичности», необходимость строгого соблюдения всех требований производственного контроля, а ВП+ — степень управляемости каждого вида брака. Так, к видам брака, на которые в большей степени влияет несоблюдение требований к организации получения сырья, производства и товародвижения, относятся: творожистый вкус (ВП– = 69), трещины (ВП– = 66), липкая поверхность (ВП– = 62), белый налет (ВП– = 59), влага на поверхности (ВП– = 57), прогорклый вкус (ВП– = 53), плесень (ВП– = 51), а также биологические риски (ВП– = 109). Установлены высокие значения показателя ВП+: излишне мажущееся творожистое тесто (ВП+ = 100), твердая грубая консистенция (ВП+ = 68), неоднородная консистенция (ВП+ = 51), а также биологические риски (ВП+ = 77).

К наиболее чувствительным к влиянию различных факторов трех блоков прослеживаемости «ферма — производство — реализация» можно отнести такие пороки, как излишне мажущееся творожистое тесто (ОВП = 5,5 %), липкая поверхность (ОВП = 3,9 %), плесень (ОВП = 3,8 %), налет белый (ОВП = 3,8 %), редкий или мелкий рисунок (ОВП = 3,6 %), творожистый вкус (ОВП = 3,5 %), внутренние свищи (ОВП = 3,4 %), наличие крупных пустот (ОВП = 3,3 %), твердая грубая консистенция (ОВП = 3,2 %), крошливая консистенция (ОВП = 3,2 %), прогорклый вкус (ОВП = 3,1 %), колющая консистенция (ОВП = 3,1 %), влага на поверхности (ОВП = 3,0 %), затхлые вкус и запах (ОВП = 3,0 %), а также биологические риски (ОВП = 7,9 %), где ОВП — относительный показатель, характеризующий обобщенную оценку восприимчивости каждого вида брака от влияния исследуемых факторов, выраженную в процентах от суммы всех ВП по всем видам несоответствий.

Установлено, что к факторам, оказывающим наиболее сильное негативное влияние на риск возникновения несоответствий при производстве и товародвижении сыра «Российский», относятся (ЗФ — значимость фактора):

- блок «ферма»: зоотехнические факторы (ЗФ– = 179), транспортирование молока на сыродельное предприятие (ЗФ– = 69);
- блок «производство»: процессы в ванне (ЗФ– = 63), посолка (ЗФ– = 68), созревание (ЗФ– = 107), хранение (ЗФ– = 67);

- блок «реализация»: хранение и транспортирование (ЗФ– = 113).

К факторам, способным существенно снизить риски возникновения несоответствий при производстве и товародвижении сыра «Российский», относятся:

- блок «производство»: оценка качества молочного сырья на предприятии-изготовителе сыра (ЗФ+ = 140), пастеризация молока (ЗФ+ = 78), процессы в ванне (ЗФ+ = 207);
- блок «реализация»: оценка качества при приемке на РЦ (ЗФ+ = 189), контроль качества и условий хранения при реализации (ЗФ+ = 159).

К наиболее важным факторам, в большей степени обуславливающим возникновение или предотвращение несоответствий, относятся следующие (ПВФ — показатель важности каждого фактора):

- блок «ферма»: состояние здоровья животного (ПВФ = 1053,5), корма (ПВФ = 1335,6), условия транспортировки молока на сыродельное предприятие (ПВФ = 1161,6);
- блок «производство»: оценка качества молочного сырья на предприятии-изготовителе сыра (ПВФ = 2811,3), пастеризация молока (ПВФ = 1245,2), процессы в ванне (ПВФ = 2307,5), посол (ПВФ = 1167,3), хранение (ПВФ = 1369,6);
- блок «реализация»: хранение и транспортирование сыра с завода изготовителя до РЦ (ПВФ = 1334,5), оцен-

ка качества при приемке на РЦ (ПВФ = 3309,3), хранение на РЦ и транспортирование до торговой точки (ПВФ = 2661,9), контроль качества и условий хранения при реализации (ПВФ = 2842,9).

На базе полученных результатов были разработаны мероприятия по минимизации рисков возникновения пороков полутвердых сыров, в том числе элементы системы обеспечения безопасности на базе принципов ХАССП.

Список литературы

1. Янковская, В. С. Анализ причин несоответствий продукции установленным нормам / В. С. Янковская [и др.] // Сыроделие и маслоделие. 2021. № 5. С. 10–12.
2. Дунченко, Н. И. Причины возникновения технологических рисков при производстве сыра «Российский» / Н. И. Дунченко, К. В. Михайлова // Сыроделие и маслоделие. 2018. № 3. С. 38–40.
3. Дунченко, Н. И. Анализ факторов, формирующих качество полутвердых сыров в системе прослеживаемости / Н. И. Дунченко [и др.] // Сыроделие и маслоделие. 2022. № 6. С. 20–22.
4. Кущёв, С. Н. Разработка методики оценки технологических рисков при производстве йогуртовых продуктов: дис. ... канд. техн. наук. — М., 2009. 146 с.
5. Янковская, В. С. Научная концепция моделирования и прогнозирования показателей безопасности и качества пищевых продуктов / В. С. Янковская, Н. И. Дунченко // Молочная промышленность. 2020. № 11. С. 38–39.
6. Трухачев, В. И. Научные принципы и методология управления качеством и безопасностью пищевых продуктов: монография / В. И. Трухачев [и др.]. — М.: ООО «Сам Полиграфист», 2022. — 250 с.