

**ОЦЕНКА ПРОБЛЕМ КАЧЕСТВА МОЛОКА И БЕЗОПАСНОСТИ
ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ В СЛОЖНОЙ ЦЕПОЧКЕ СОЗДАНИЯ
СТОИМОСТИ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ**
Assessing milk quality and food safety issues in the complex dairy value chain

С. Д. Пильникова, студент

Н. Л. Лопаева, кандидат биологических наук, доцент

Уральский государственный аграрный университет

(Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42)

Рецензент: О. В. Горелик, профессор, доктор сельскохозяйственных наук

Аннотация

Пищевые сети представляют различные проблемы безопасности пищевых продуктов из-за сложности взаимодействия, производства и методов обработки. Исследовано общее количество бактерий и общее количество кишечной палочки в различных узлах производственно-сбытовой цепочки молочных продуктов и выявлены методы, влияющие на безопасность пищевых продуктов. Система анализа производственно-сбытовых цепочек способствовала сбору качественных данных. Тематический анализ содержания выявил проблемы безопасности пищевых продуктов. Практика, которая может повлиять на качество бактерий молока, включала грязные коровники, нетрадиционные источники кормов для животных, повторное использование испорченного сырого молока, фальсификацию молока, прием низкачественного молока на переработку и отсутствие холодной цепи. Поэтому загрязнение молока происходит в различных точках, и при разработке вмешательств следует сосредоточиться на каждом узле.

Ключевые слова: молочные продукты, качество, безопасность, потребление.

Summary

Food webs present various food safety challenges due to the complexity of interactions, production, and processing methods. Investigated total bacterial counts and total E. coli counts at various points in the dairy value chain and identified practices that impact food safety. The value chain analysis system facilitated the collection of quality data. Thematic content analysis identified food safety issues. Practices that could affect the quality of milk bacteria included dirty barns, unconventional sources of animal feed, reuse of spoiled raw milk, adulteration of milk, acceptance of low-quality milk for processing, and lack of a cold chain. Milk contamination therefore occurs at multiple points, and interventions should focus on each site.

Keywords: dairy products, quality, safety, consumption.

Мировая молочная промышленность, состоящая из приблизительно 265 миллионов коров, продолжала расти в течение последнего десятилетия, при этом производство молока увеличилось с 590 миллионов тонн в 2009 году до 683 миллионов тонн в 2018 году. Хотя молочный сектор сравнительно невелик с точки зрения мирового производства, он имеет важное значение для кенийских средств к существованию как с точки зрения питания, так и с экономической точки зрения. Этот сектор является одним из крупнейших сельскохозяйственных сегментов страны, на его долю приходится около 4% национального валового внутреннего продукта и 14% сельскохозяйственного ВВП. Ожидается экспоненциальный рост молочного сектора с прогнозируемым ростом спроса на молоко и другие молочные продукты под влиянием роста

населения, быстрой урбанизации и стремления к потреблению продуктов животноводческой продукции.

Повышенный спрос на потребление молока в сочетании с прогнозируемым низким предложением окажет давление на существующие цепочки создания стоимости, и это вызовет эволюцию большего количества цепочек поставок молока, что усложнит и без того сложные продовольственные системы. Продовольственные системы представляют собой одни из наиболее сложных сетей, особенно в городских районах, где производство и распределение осуществляются через простые и сложные цепочки создания стоимости. Такие сложности системы являются отличными путями для внедрения и передачи патогенов, включая опасность пищевых продуктов среди других рисков безопасности пищевых продуктов. Это может вызвать эволюцию более сложных пищевых цепочек, которые, в свою очередь, могут представлять проблемы в стандартах безопасности пищевых продуктов.

Достижение безопасности пищевых продуктов в таких сложных продовольственных системах является сложной задачей, особенно потому, что молоко производится в основном мелкими фермерами, а в каналах сбыта преобладают неформальные системы. Растущий спрос на молоко в сочетании с непревзойденным производством, сложным взаимодействием между участниками цепочки создания стоимости и скомпрометированным управлением молочной системой окажет огромное давление на существующие цепочки создания стоимости молока с возможной эволюцией новых для удовлетворения растущего спроса. Сложности, связанные с городскими продовольственными цепями, могут обеспечить отличные платформы для расширения диапазона патогенов пищевого происхождения, а также для усиления последствий одного инцидента загрязнения для здоровья и экономики. С другой стороны, было показано, что степень смешения и контакта между человеком и домашним скотом в городских условиях создает экологические ниши с возможностями для передачи патогенов, а некоторые исследования связывают урбанизацию с риском возникновения инфекционных заболеваний.

Существует множество факторов, которые могут способствовать небезопасному молоку, и проблемы в области безопасности пищевых продуктов вызваны плохими системами безопасности пищевых продуктов, отсутствием систематического надзора, недостаточно развитыми людскими ресурсами и недостаточным потенциалом для определения масштабов проблемы. Учитывая неравномерное распределение опасностей/рисков, конкурирующие приоритеты и недостаточные ресурсы в этих странах, разработка и осуществление мероприятий по повышению безопасности пищевых продуктов требуют целенаправленного подхода, основанного на риске, который фокусируется на анализе цепочки создания стоимости. Это включает в себя глубокое понимание того, «что» (например, практика загрязнения, недостатки качества и плохая доступность), «когда» (сезонность риска), «где» (в каких цепочках, узлах цепи, областях оно происходит), «кто» (кто создает его и кто подвергается воздействию), «как» (практики и поведение) и «сколько / много» (например, сколько загрязнения или сколько людей подвергается воздействию). В нескольких исследованиях были отображены различные производственно-сбытовые цепочки в рамках продовольственных систем, а именно: цепочки создания стоимости говядины, овец и коз, цепочка создания стоимости верблюжьего молока, содержание скота в городе, цепочка создания стоимости молочных продуктов, цепочка создания стоимости птицы, цепочка создания стоимости свинины и вопросы управления). Эти исследования обеспечивают важнейшие рамки, необходимые для полного анализа продовольственных систем и для руководства разработкой необходимых мероприятий в рамках производственно-сбытовых цепочек. Кроме того, такое детальное изучение систем помогает понять динамику в них, включая оценку любых структурных уязвимостей [1, 2].

Бактериологические характеристики молока помогают определить качество молока, протекающего через различные узлы цепочки создания стоимости. Бактериологическое качество зависит от различных факторов, среди которых состояние здоровья животных, а также практика обращения с молоком и его хранения. Некоторые исследования сырого молока продемонстрировали присутствие широкого спектра микроорганизмов в продаваемом молоке, связанных с плохими гигиеническими стандартами, или возможной инфекцией коров на фермах, о чем свидетельствует присутствие зоонозных патогенов, таких как виды *Mycobacterium*, *Brucella abortus*. Другие опасности, выявленные в сыром молоке на рыночном уровне, включают наличие афлатоксинов, остатков антибиотиков и устойчивых к антибиотикам бактерий. С другой стороны, хотя пастеризованное молоко, как ожидается, будет иметь минимальную опасность, некоторые исследования обнаружили чрезмерные уровни бактерий в обработанном молоке, что может указывать на сбой системы с точки зрения обеспечения высокого качества молока, которое поступает в процессе переработки, или неисправных процессов пастеризации или сбоев в гигиене после пастеризации. Кроме того, скомпрометированные нормативные стандарты и процедуры в пре- и постмаркетинге могут также влиять на качество обработанного молока, как показано в исследованиях, проведенных в Китае на детской смеси, которая была фальсифицирована меламинам.

Исследование бактериальной нагрузки, в частности анализ общего количества бактерий (ТВС) и общего количества кишечной палочки (ТСС), широко проводилось в качестве индикатора для определения гигиенического качества молока. ТВС в молоке отражает общее количество бактерий, которые могут расти с образованием счетных колоний на стандартных методах агара при аэробной инкубации при 32°C в течение 48 ч. Молоко, хранящееся при температуре окружающей среды с плохими гигиеническими стандартами, будет способствовать росту и размножению бактерий, что приведет к их ухудшению. С другой стороны, колиформные бактерии присутствуют в окружающей среде и в фекалиях всех теплокровных животных и человека. Поэтому, хотя возможно, что инфицированные коровы могут выделять бактерии в молоко, обнаружение кишечной палочки в молоке может указывать на возможное загрязнение бактериями из среды коровы, включая вымя, доильную утварь, воду или обработчика.

Это исследование накладывает бактериологический анализ на картографическую структуру, разработанную, чтобы дать представление о качестве и безопасности молока, протекающего по цепочке создания стоимости с точки зрения ТВС и ТСС. ТВС и ТСС не являются основными опасностями для здоровья населения, которые будут присутствовать в молоке, поставляемом, но их присутствие в более высоких, чем допустимо, пределах будет указывать на возможные области уязвимости системы и, следовательно, указывать на критические области вмешательства [3].

Были упомянут ряд видов практики, которые могут оказать влияние на безопасность пищевых продуктов. В производстве они были связаны с содержанием коров в очень грязных коровниках, получением кормов для животных со свалок и остатков рынка, получением кормов на обочине дороги, обработкой коров неквалифицированным персоналом в сочетании с компромиссом в отношении периодов изъятия после обработки, перепродажей молока, которое было отклонено из молочных кооперативов или позволило ему дальше бродить (и взято в качестве ферментированного молока). и добавление воды для увеличения объема молока. В центрах навалки практика была связана с приемом молока, которое должно быть отклонено, отсутствием холодной цепи и базовых скрининговых тестов, а также отсутствием процедур управления молоком, которое было отклонено. В розничной торговле наблюдалась фальсификация молока путем добавления воды и других химических веществ, отсутствие охлаждающих

средств во время транспортировки и в точках продажи, продажа потребителям испорченного сырого молока и превращение в йогурт или ферментированное молоко.

Библиографический список

1. *Родионов Г. В., Остроухова В. И., Табакова Л. П.* Технология производства и оценка качества молока. СПб.: Лань (СПО), 2021. 140 с.
2. *Сафиуллин Н. А., Каналина Н. М., Загидуллин Л. Р.* Оценка качества молока у коров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2013. № 215. С. 309-313.
3. *Лаушкина Н. Н.* Оценка качества молока и молочных продуктов: учебно-методическое пособие для студентов специальности 36.05.01 – Ветеринария. Орел: Орловский государственный аграрный университет им. Н. В. Парахина, 2016. 71 с.