

Лекция для семинара

Тема семинара: Важность соблюдения санитарно-гигиенических норм и технологии заготовки и хранения сырого молока.

Цель: сформировать понимание значения санитарно-гигиенических требований и технологий заготовки и хранения сырого молока как ключевого звена в обеспечении безопасности, качества и устойчивости молочной отрасли.

Задачи:

- 1. Охарактеризовать современное состояние молочной отрасли в Казахстане и проанализировать её ключевые проблемы.**
- 2. Раскрыть роль санитарии и гигиены на всех этапах молочного производства.**
- 3. Показать взаимосвязь между качеством сырья, безопасностью продукции и экономической эффективностью производства.**
- 4. Обосновать актуальность требований технического регламента.**

1. Значение молока и молочной отрасли в продовольственной системе

Молоко и молочные продукты традиционно занимают центральное место в структуре питания человека. Они являются источником высококачественных белков, незаменимых аминокислот, липидов, витаминов и минеральных веществ, необходимых для роста, развития и поддержания здоровья человека. Биологическая ценность молока определяется его сбалансированным составом и высокой усвояемостью - более 95% питательных веществ молока усваиваются организмом человека.

Молочная отрасль является стратегической частью агропромышленного комплекса (АПК), обеспечивая не только внутренние потребности населения, но и создавая значительный экспортный потенциал. Кроме того, молочное животноводство играет важную роль в устойчивом развитии сельских территорий, обеспечивая занятость и доходы сельского населения.

Однако для эффективного функционирования отрасли ключевое значение имеет качество сырого молока, которое напрямую зависит от соблюдения санитарно-гигиенических норм на всех стадиях производственного процесса: от содержания животных и доения до первичной обработки, охлаждения, хранения и транспортировки. Даже минимальные нарушения на любом этапе цепочки поставок могут привести к микробиологическому загрязнению сырья, изменению его физико-химических свойств, сокращению срока годности и, как следствие, к снижению безопасности и товарной ценности готовой продукции.

2. Современное состояние молочной отрасли и вызовы в Казахстане

Казахстан традиционно является страной с развитым животноводством, где молоко всегда играло ключевую роль в питании населения. Однако структура отрасли характеризуется высокой фрагментированностью: более 85 % поголовья крупного рогатого скота сосредоточено в мелких крестьянских и личных подсобных хозяйствах, которые производят около 88 % молока страны. Большинство из них не располагает современной инфраструктурой, оборудованием для охлаждения, лабораториями и системами контроля качества.

На сегодняшний день лишь около 28 % произведённого молока перерабатывается промышленным способом. Остальной объём не соответствует требованиям перерабатывающих предприятий по микробиологическим и физико-химическим показателям. Основные причины - ручное доение, отсутствие охлаждения в течение первых часов после доения, нарушение санитарных правил содержания животных и обработки оборудования, а также низкий уровень профессиональной подготовки персонала.

Ситуация осложняется необходимостью выполнения требований Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции», который устанавливает строгие нормы по содержанию мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), соматических клеток, антибиотиков, тяжёлых металлов, пестицидов и других загрязнителей. Также регламент предписывает обязательное охлаждение сырого молока до +2...+4 °С в течение двух часов после доения, использование пищевого оборудования и соблюдение гигиенических условий производства.

Несоблюдение этих требований ведёт к отказу переработчиков принимать сырьё и, как следствие, к экономическим потерям фермеров. По оценкам отраслевых союзов, около половины молока, производимого в Казахстане, потенциально не соответствует нормам ТР ТС 033/2013 и не может быть использовано для производства пищевой продукции без предварительной термической обработки.

3. Влияние санитарно-гигиенических факторов на качество и безопасность молока

Качество и безопасность сырого молока являются результатом совокупного воздействия множества факторов, включая:

1. Санитарно-гигиенические условия содержания животных, наличие грязи, навоза, насекомых и других факторов окружающей среды способствует микробной контаминации молока уже на этапе доения.

2. Гигиена персонала, здесь человеческий фактор является одной из основных причин вторичного загрязнения: несоблюдение правил личной гигиены, отсутствие санитарных книжек, работа при наличии инфекций резко повышают риск микробного обсеменения.

3. Состояние доильного оборудования, поскольку отсутствие регулярной мойки, дезинфекции и технического обслуживания приводит к

накоплению остатков молочного жира и белка, создающих питательную среду для бактерий.

4. Замедление охлаждения даже на 1–2 часа после доения может привести к экспоненциальному росту микрофлоры: количество микроорганизмов в 1 мл молока увеличивается в 10–100 раз.

5. Нарушение температурного режима (+4 °С и ниже), герметичности тары и чистоты транспортных средств ведёт к резкому ухудшению микробиологических показателей.

Согласно рекомендациям обеспечение микробиологической безопасности должно основываться на принципах НАССР и включать обязательный контроль критических точек: температуры охлаждения, санитарного состояния оборудования, качества воды, уровня соматических клеток и бактериальной обсеменённости.

4. Экономическое и социальное значение соблюдения санитарии

Соблюдение санитарно-гигиенических требований имеет не только технологическое, но и экономическое значение. Высокое качество молока позволяет фермерам:

- получать более высокую закупочную цену (на 20–30 % выше среднего уровня);
- заключать долгосрочные контракты с переработчиками и экспортёрами;
- снизить потери от брака и списания сырья;
- повысить рентабельность производства за счёт увеличения выхода продукции.

С точки зрения национальной экономики, повышение качества сырого молока способствует снижению импортозависимости, увеличению экспортного потенциала и устойчивому развитию сельских территорий.

5. Нормативно-правовая база: структура и значение

Качество и безопасность молока регулируются системой нормативных документов различного уровня - от национальных законов до международных стандартов. В их число входят:

- Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» (действует в рамках Евразийского экономического союза - ЕАЭС);
- Codex Alimentarius CAC/RCP 57-2004 - Кодекс практики по производству и гигиене молока и молочных продуктов;
- ISO 22000:2018 - международный стандарт систем менеджмента безопасности пищевых продуктов;
- ГОСТ 31449-2013, ГОСТ 32940-2014, ГОСТ 33957-2016 - национальные стандарты Республики Казахстан и стран ЕАЭС, регламентирующие качество и безопасность молока-сырья;

- Закон Республики Казахстан «О ветеринарии» и другие подзаконные акты, определяющие ветеринарно-санитарные и эпидемиологические требования.

Данные документы образуют комплексную систему регулирования, охватывающую весь жизненный цикл молока: от производства и первичной обработки до транспортировки, переработки, упаковки и реализации. Их цель - защита здоровья потребителей, обеспечение качества пищевой продукции и создание единых требований на рынке ЕАЭС.

Гармонизация национальных стандартов с международными позволяет странам ЕАЭС участвовать в глобальной торговле, упрощает экспортно-импортные операции и повышает конкурентоспособность продукции на мировом рынке.

2. Основные положения ТР ТС 033/2013

Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 033/2013, утверждённый решением Совета ЕЭК № 67 от 9 октября 2013 года, является базовым документом, определяющим обязательные требования к молоку и молочной продукции. Он распространяется на все предприятия и хозяйства, производящие, перерабатывающие или реализующие молоко и продукты его переработки на территории стран ЕАЭС.

Ключевые положения регламента включают:

1. Микробиологические показатели:

- Общее количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) - не более 3×10^5 КОЕ/см³.
- Соматические клетки - не более 400 тыс./см³ для коровьего молока.
- Отсутствие патогенной микрофлоры (*Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes* и др.).

2. Химико-токсикологические требования:

- Запрещено присутствие антибиотиков, пестицидов, тяжёлых металлов и радионуклидов выше предельно допустимых уровней.
- Устанавливаются требования к содержанию белка, жира, лактозы и сухих веществ.

3. Технологические и санитарные условия:

- Обязательное охлаждение сырого молока до температуры +2...+4 °С в течение 2 часов после доения.
- Использование оборудования, изготовленного из материалов, разрешённых для контакта с пищевыми продуктами.
- Ежедневная очистка и дезинфекция доильных установок, резервуаров и транспортных цистерн.
- Соблюдение правил личной гигиены персонала и регулярные медицинские осмотры работников.

4. Требования к маркировке и прослеживаемости:

- На упаковке должно быть указано происхождение сырья, дата производства, срок хранения, условия транспортировки.
- Вся партия молока должна сопровождаться ветеринарными свидетельствами и результатами лабораторных анализов.

Несоблюдение любого из этих требований влечёт за собой запрет на реализацию продукции на территории ЕАЭС и может привести к административной и даже уголовной ответственности в случае угрозы здоровью населения.

3. Переходные положения и особенности внедрения в Казахстане

Из-за особенностей структуры отрасли Казахстан неоднократно переносил сроки введения требований ТР ТС 033/2013. Изначально планировалось их обязательное исполнение с 1 июля 2017 года, однако срок был продлён до 1 января 2020 года, а затем - до 1 января 2025 года. В настоящее время идет запрос отсрочки до начала 2027г.

Основные причины отсрочек:

- низкий уровень технической оснащённости ферм и отсутствие оборудования для охлаждения;
- недостаточная лабораторная база для контроля микробиологических показателей;
- доминирование мелких личных подсобных хозяйств, не способных обеспечить нормативные условия производства.

Несмотря на продление сроков, обязательства Казахстана по внедрению норм ТР ТС остаются неизменными. Более того, с 2025 года продукция, не соответствующая микробиологическим показателям, может быть реализована только внутри страны и не будет допущена к обороту на рынке ЕАЭС. Это означает, что для экспорта молочной продукции казахстанские производители обязаны соблюдать все требования регламента.

4. Социально-экономические последствия несоблюдения нормативных требований

Несоблюдение санитарных норм и требований ТР ТС 033/2013 имеет серьёзные последствия:

- потеря доступа к внутреннему и внешнему рынку, снижение закупочных цен, невозможность экспорта продукции.
- снижение доходов фермеров, рост безработицы в сельской местности, социальная напряжённость.
- рост заболеваемости населения из-за патогенной микрофлоры, антибиотикорезистентности, токсичных веществ в молочных продуктах.

Таким образом, законодательные требования выступают не только инструментом регулирования качества, но и стратегическим инструментом обеспечения продовольственной безопасности страны.

5. Общая характеристика технологической цепочки

Технологическая цепочка заготовки и хранения сырого молока включает ряд последовательно выполняемых процессов, каждый из которых оказывает прямое влияние на его химический состав, микробиологическое качество, органолептические характеристики и срок хранения и включает следующие этапы:

1. Содержание и кормление животных.
2. Подготовка к доению и санитарная обработка вымени.
3. Процесс доения (механический или ручной).
4. Фильтрация и удаление механических примесей.
5. Быстрое охлаждение молока.
6. Хранение при контролируемой температуре.
7. Транспортировка до перерабатывающего предприятия.

Каждый из этих этапов является критической контрольной точкой (ССР) системы НАССР, и нарушения на любом из них приводят к снижению качества сырья и угрозе его безопасности.

6. Содержание животных и подготовка к доению

Качество молока формируется задолго до момента доения. Условия содержания животных, рацион кормления, ветеринарное обслуживание и санитарно-гигиеническое состояние помещений оказывают прямое влияние на микробиологическую чистоту сырья.

- Санитарные условия содержания. Помещения должны быть сухими, хорошо вентилируемыми, с регулярной уборкой навоза и дезинфекцией. Допускается использование дезинфицирующих средств, одобренных ветеринарными службами и соответствующих требованиям пищевой безопасности.

- Профилактика заболеваний. Регулярный ветеринарный осмотр и вакцинация обязательны. Наличие маститов и других инфекций увеличивает уровень соматических клеток и бактериальную обсеменённость.

- Подготовка к доению. Перед доением вымя моют тёплой водой (35–37 °С) и тщательно вытирают одноразовым полотенцем. Использование антисептических салфеток рекомендуется стандартом ГОСТ 33957–2016. Первые струи молока (так называемые «стрепты») должны быть удалены, так как они содержат повышенное количество микроорганизмов.

7. Доение и его технологические особенности

Процесс доения является одной из ключевых стадий формирования качества молока. Наиболее эффективным методом является машинное доение, которое обеспечивает:

- минимизацию контакта молока с воздухом и руками человека;
- сокращение времени доения и предотвращение вторичной контаминации;
- стабилизацию физико-химических параметров за счёт равномерного и полного выдаивания.

Ручное доение, всё ещё распространённое в мелких хозяйствах Казахстана, связано с повышенным риском микробного загрязнения и не позволяет соблюдать требования ТР ТС 033/2013 по количеству мезофильной микрофлоры и соматических клеток.

8. Первичная обработка, фильтрация и охлаждение

Сразу после доения молоко необходимо подвергнуть первичной обработке, направленной на удаление механических примесей и замедление роста микрофлоры.

- Фильтрация проводится через стерильные фильтры, лавсановые или многослойные марлевые материалы. Этот этап удаляет частицы грязи, волос, сгустки и снижает риск вторичного загрязнения. Фильтрацию необходимо проводить в отдельном помещении, чтобы избежать перекрёстной контаминации.

- Охлаждение является одним из наиболее критических этапов технологической цепочки, молоко должно быть охлаждено до температуры $+2...+4$ °С в течение 2 часов после доения. Это связано с тем, что скорость размножения микроорганизмов экспоненциально зависит от температуры: при $+20$ °С количество бактерий удваивается каждые 20–30 минут, тогда как при $+4$ °С их рост практически останавливается.

Существует несколько типов оборудования для охлаждения:

- Танк-охладитель - обеспечивает равномерное охлаждение и длительное поддержание температуры.

- Пластинчатый охладитель - используется на крупных фермах, где требуется быстрое охлаждение больших объёмов молока.

- Ледяная ванна - применяется в малых хозяйствах, но требует строгого контроля гигиены.

Хранение сырого молока

После охлаждения молоко должно храниться в герметичных ёмкостях из пищевой нержавеющей стали или разрешённых полимеров. Ключевые условия хранения:

- температура - не выше $+4$ °С;
- исключение доступа света (ультрафиолет ускоряет окислительные процессы);

- отсутствие контакта с посторонними веществами и конденсатом;

- регулярная мойка и дезинфекция ёмкостей.

Срок хранения сырого молока до начала переработки не должен превышать 24–36 часов. Более длительное хранение приводит к росту микрофлоры, изменению кислотности, разрушению белков и ухудшению технологических свойств молока.

Транспортировка и логистика

Транспортировка является завершающим этапом технологической цепочки. В соответствии с требованиями ГОСТ 31449-2013 и технического регламента, молоко должно перевозиться:

- в термоизолированных цистернах, обеспечивающих температуру не выше +6 °С;
- в течение не более 4–6 часов с момента окончания доения;
- в полностью герметичных ёмкостях, прошедших санитарную обработку и дезинфекцию перед каждой загрузкой.

Несоблюдение условий транспортировки может привести к росту микрофлоры, изменению органолептических свойств, окислению жиров и денатурации белков, что делает молоко непригодным для переработки.

Понятие качества молока и его значение

Качество сырого молока - это совокупность физико-химических, микробиологических, органолептических и технологических характеристик, определяющих его пригодность для пищевой переработки и соответствие установленным нормативам. Согласно ТР качественное молоко должно:

- быть свежим, без постороннего запаха, вкуса или цвета;
- иметь плотность от 1,028 до 1,032 г/см³;
- содержать не менее 2,8% белка и 3,2% жира (для коровьего молока);
- не содержать антибиотиков, пестицидов, тяжёлых металлов и радионуклидов выше предельно допустимых уровней;
- иметь бактериальную обсеменённость не выше 3×10^5 КОЕ/см³ и количество соматических клеток не более 400 тыс./см³.

Высокое качество молока - это не только требование законодательства, но и важнейший фактор экономической устойчивости хозяйства. Оно напрямую влияет на выход готовой продукции, её себестоимость, вкус, срок хранения и рыночную цену.

2. Методы контроля качества молока

Контроль качества молока осуществляется на всех стадиях производственного процесса и включает комплекс лабораторных, инструментальных и органолептических методов.

а) Органолептический контроль

Проводится на ранних этапах и включает оценку:

- цвета (должен быть белый или слегка кремовый, без примесей);
- запаха (чистый, молочный, без затхлости или кислотности);
- вкуса (свежий, слегка сладковатый, без горечи, кислоты или посторонних привкусов);
- консистенции (однородная, без хлопьев, сгустков и осадка).

б) Физико-химические методы

- Плотность измеряется ареометром. Низкая плотность может указывать на фальсификацию (разбавление водой) или недостаток сухих веществ.

- Массовая доля жира определяется методом Гербера или бутирометрическим методом.

- Массовая доля белка измеряется методом Кьельдаля или инфракрасной спектроскопией.

- Кислотность (°Т) контролируется титриметрическим методом и отражает свежесть молока.

- Точка замерзания: используется для выявления разбавления водой.

в) Микробиологический контроль

Наиболее значимый этап, определяющий безопасность продукции.

Основные показатели:

- КМАФАнМ (количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов);

- Количество соматических клеток, отражающее здоровье животных;

- Наличие патогенов: *Salm-nella* spp., *Listeria m-n-cyt-genes*, *E. c-li* - 157:H7 и др.

г) Химико-токсикологический контроль

В молочной отрасли Казахстана и стран ЕАЭС наиболее часто выявляются следующие несоответствия:

- Повышенная бактериальная обсеменённость: результат несоблюдения санитарии, медленного охлаждения, использования нестерильной тары.

- Избыточное количество соматических клеток: связано с маститами и другими заболеваниями молочных желез.

- Остатки антибиотиков: следствие неправильного применения ветеринарных препаратов и нарушения сроков каренции.

- Недостаток белка и жира: результат неправильного кормления или фальсификации.

- Примеси посторонних веществ: результат загрязнения оборудования или нарушения условий транспортировки.

Каждое из этих нарушений не только снижает цену сырья, но и делает его непригодным для переработки. Например, присутствие антибиотиков может полностью остановить работу заквасочной микрофлоры при производстве кисломолочных продуктов, а высокая бактериальная нагрузка сокращает срок хранения готовой продукции в 2–3 раза.

9. Практические рекомендации по повышению качества

Для обеспечения стабильного высокого качества молока рекомендуется:

- Проводить регулярный ветеринарный контроль и профилактику заболеваний животных.

- Организовать систематическую санитарную обработку помещений, оборудования и доильных установок.

- Использовать охлаждающее оборудование и строго соблюдать температурный режим.

- Отбирать пробные партии молока для лабораторного анализа до отправки на переработку.

- Вести полную документацию по качеству, результаты анализов, санитарные журналы, журналы температурного контроля и т.д.

- Обеспечить обучение персонала по вопросам гигиены, санитарии и безопасной работы с пищевыми продуктами.

Заключение

Контроль качества сырого молока - это ключевой элемент системы обеспечения безопасности пищевой продукции. Он начинается на ферме и продолжается на всех этапах технологической цепочки, включая транспортировку и приёмку на заводе. Только комплексный подход, основанный на строгом соблюдении санитарных требований, применении современных методов анализа и внедрении систем менеджмента безопасности, способен обеспечить производство молока, соответствующего требованиям ТР и национальных стандартов. Высококачественное сырьё не только гарантирует безопасность потребителей, но и является основой экономической устойчивости производителей, конкурентоспособности молочной отрасли и продовольственной независимости страны.