

## К ВОПРОСУ О БЕЗОПАСНОСТИ МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Н.В.Казаровец, член-кор. НАН Беларуси, докт.с.-х.наук, профессор, Л.А.Расолько, канд. биол. наук, доцент, В. В. Маркевич, ст. преподаватель, О. В. Качановская, студентка (УО БГАТУ)

### Аннотация

*Государственной программой «Качество» на 2007-2010 годы, утвержденной Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 23.08.2007 г. № 1082, запланировано проведение работ по созданию безопасной пищевой продукции. В республике действует СТБ ИСО 22000:2006 «Система менеджмента безопасности. Требования к организациям, участвующим в пищевой цепи».*

### Введение

Одна из основных характеристик пищевой продукции – безопасность, которую контролирует система анализа риска и критических контрольных точек (НАССР). В Республике Беларусь действуют СТБ 1470-2004 «Системы качества. Управление качеством безопасности пищевых продуктов на основе анализа рисков и критических контрольных точек. Общие положения» и СТБ ИСО 22000:2006 «Система менеджмента безопасности. Требования к организациям, участвующим в пищевой цепи». Установленные в них требования гармонизированы с Директивами Европейского сообщества. В стандартах прописано, что в технологическом процессе производства пищевой продукции необходимо выявить критические контрольные точки (ККТ), где возможны биологические, химические и физические риски, и проводить процедуры верификации с разработкой предупреждающих и корректирующих воздействий.

В 2008 году в республике произведено 5142,2 тысяч тонн молока (что составляет 109,5% к 2007 году), в том числе от общественного сектора поступило на переработку молока с базисной жирностью 4588 тыс. тонн или 89% от общего производства молока в республике, что превышает показатели прошлых лет [1].

### Основная часть

Требования, предъявляемые к качеству коровьего молока при закупках, установлены в СТБ 1598 [2] с учетом изменений №1 и №2 к стандарту и введены в действие 01.01.2008 г. и 01.04.2009 г. В этих документах прописаны нормы для молока сорта «экстра», высшего, первого и второго. Контролю подлежат органолептические, физико-химические и микробиологические показатели. В молоке сорта «экстра» бактериальная обсемененность не должна превышать 100 тыс. КОЕ/см<sup>3</sup> (включая мезофильные аэробные и факультативно анаэробные микроорганизмы), тогда как в молоке высшего сорта допускается до 300 тыс., первого сорта – до 500 тыс. и второго – до 4 млн. КОЕ/см<sup>3</sup>. Кроме того, количество соматических клеток в 1 см<sup>3</sup> для молока сорта «экстра» – не более

3x10<sup>5</sup>, высшего сорта – 5x10<sup>5</sup>, первого сорта – 7,5x10<sup>5</sup> и второго – 1x10<sup>6</sup>. Исходя из перечисленных выше критериев, поставки молока сорта «экстра» из общественного сектора составили всего 1,9% от общего количества (4588 тыс. тонн), высшего сорта – 61,2%. Эта статистика вполне коррелирует с региональными поставками молока на переработку. Например, молоко, поступившее на переработку на один из сыродельных комбинатов в период с января по сентябрь 2009 года из хозяйств Минской области, по сортам составило (в %): «экстра» – 1,4; высший сорт – 67,6; первый сорт – 22,3; второй сорт – 8,7. По степени чистоты к первой группе было отнесено 98,26%, ко второй – 1,74% всего поступившего на переработку молока. Среднее содержание жира и массовая доля белка соответствовали требованиям СТБ 1598 [2]. В поставках молока имелись случаи повышенной кислотности до 19-20°Т в летнее время. Основная причина снижения качества молока-сырья (бактериальная обсемененность, степень чистоты, повышенная кислотность в летнее время) – недостаточная оснащенность молочно-товарных ферм холодильным оборудованием и отсутствие должной организации технологических процессов в отрасли, а значит и необходимой гигиены производства молока. Быстрое охлаждение молока на молочно-товарной ферме способствует замедлению роста бактерий за счет продления бактерицидной фазы. При охлаждении молока можно использовать различные схемы: прямое охлаждение, охлаждение с помощью холодоаккумулятора (косвенное охлаждение), установки с системой предварительного охлаждения, быстрое (мгновенное) охлаждение, комбинированное охлаждение.

Использование последней схемы особенно эффективно, так как в нашей республике среднегодовая температура достаточно низкая, и она определяет температуру артезианских вод. Поэтому энергосберегающий эффект от предварительного охлаждения будет выше [3].

Несмотря на то, что в последние годы происходит обновление холодильного оборудования в хозяйствах, производящих молоко, процент охлажденного молока остается низким (например, сыродельный

комбинат Минской области получал от хозяйств 42% охлажденного молока в отдельные месяцы, хотя имелись случаи поставок 99% охлажденного молока). Эти цифры стыкуются с состоянием дел по охлаждению молока в хозяйствах республики – 67% [4]. Объемы поставок молока-сырья сорта «экстра» невысоки по таким показателям, как кислотность (следствие охлаждения молока до недостаточно низкой температуры) и бактериальная загрязненность.

В этой ситуации для контроля за управляемостью технологическим процессом производства молока на фермах необходимо разработать и внедрить систему НАССР – составной элемент системы менеджмента безопасности [5]. Эта система позволяет повысить безопасность продукции на всех этапах ее жизненного цикла: при получении сырья, его хранении и переработке путем сведения опасных рисков (физических, химических, микробиологических) до

приемлемых пределов [6]. Однако следует учитывать, что система НАССР лишь надстройка в рамках функционирования предприятия, и поэтому для ее результативного внедрения требуется наличие таких базовых условий, как обязательное поддержание гигиенической производственной среды, непрерывный мониторинг соблюдения установленных технологических регламентов и анализ полученных результатов на всех стадиях жизненного цикла продукции. Система НАССР – одна из ключевых элементов МС ИСО 22000:2005 и управление рисками с помощью концепции НАССР – наиболее эффективный инструмент менеджмента безопасности пищевых продуктов, и, в частности, молока коровьего.

На основании анализа процесса производства молока можно определить критические контрольные точки (ККТ) и размер риска на каждом этапе его получения (табл. 1).

**Таблица 1. Схема процесса производства молока на молочно-товарной ферме**

|                   |                                     |   |                     |                               |                            |                      |  |
|-------------------|-------------------------------------|---|---------------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------|--|
| 1.Кормление коров | 2.Гигиена доения, коров и помещения | 3.Санитарная обработка доильного оборудования | 4.Подготовка вымени | 5.Надевание доильных стаканов | 6.Снятие доильных стаканов | 7.Обработка стаканов | 8.Мойка и дезинфекция доильного оборудования |
|-------------------|-------------------------------------|---|---------------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------|--|

Каждый этап вышеприведенной схемы содержит определенные риски (табл.2).

**Таблица 2. Критические контрольные точки при производстве молока сырого на ферме**

| ККТ   | Риск  | Размер риска       | Предупреждающие и корректирующие действия  |
|---|---|--------------------|--|
| 1.Кормление коров   | Попадание в молоко через корма микотоксинов, тяжелых металлов, пестицидов и нитратов. Заболевания животных, вызванные недоброкачественными кормами. Появление в молоке пороков органолептических показателей. Загрязнение молока частицами навоза, подстилки и т.п. | Высокий            | Лабораторные исследования качества кормов. Запрет на использование недоброкачественного корма. Анализ состава кормов. Подготовку кормов и кормление проводить согласно инструкции. Раздача кормов до начала доения за 40-60 минут  |
| 2.Личная гигиена доярки, гигиена коров, обработка помещения | Может иметь место перекрестное заражение от больных коров к здоровым, от больного человека к животному и наоборот. Загрязнение молока частицами навоза, подстилки и т.п., появление в молоке «хлевного» запаха  | Достаточно высокий | Периодический медосмотр персонала. Запрет на работу с животными без санитарной книжки. Чистая спецодежда, мытье рук перед дойкой, постоянный уход за кожей рук. Ежедневная чистка помещения, где содержатся коровы. Периодическая санитарная обработка, побелка известью стен и перегородок. Чистка волосяного покрова коров и вымени. Соблюдение правил гигиены животного |
| 3.Санитарная обработка доильного оборудования               | Попадание в молоко бактериальных загрязнений. Попадание в молоко остатков моющих и дезинфицирующих веществ  | Высокий            | Соблюдение инструкции по мойке и дезинфекции. Обязательное ополаскивание перед использованием горячей водой  |

Продолжение таблицы 2

| ККТ  | Риск  | Размер риска       | Предупреждающие и корректирующие действия  |
|--|---|--------------------|--|
| 4.Подготовка вымени к доению                 | Попадание в молоко бактериальных загрязнений  | Достаточно высокий | Соблюдение инструкции по подготовке вымени к доению (температура воды для вымени к подмыванию 35-40° С, использование индивидуальной салфетки), сдаивание первых струй молока в отдельную посуду   |
| 5.Надевание доильных стаканов                | Появление в молоке пороков вкуса (горький, рыбный), увеличение количества соматических клеток. При спаде доильных стаканов попадание механических примесей в молоко. Возникновение мастита вымени | Небольшой          | Доильные аппараты присоединять сразу же после подготовительных работ в течение 1 минуты, каждый стакан надевать с минимальным поступлением воздуха. Контроль за уровнем вакуума и числом пульсаций, не допускать подсоса воздуха в системе |
| 6.Снятие доильных стаканов                   | Возникновение мастита вымени  | Достаточно высокий | Контроль за уровнем вакуума и числом пульсаций, не допускать «холостого» доения.   |
| 7.Обработка сосков после доения              | Попадание в молоко бактериальных загрязнений  | Достаточно высокий | Смачивать соски в дезрастворе с добавлением смягчающего кожу средства, т.к. в течение 30 минут после доения сфинктер соска остается открытым, а сосок – незащищенным от инфекции   |
| 8.Мойка и дезинфекция доильного оборудования | Попадание в молоко бактериальных загрязнений  | Высокий            | Четкое соблюдение инструкции по мойке и дезинфекции оборудования. Соблюдение температурных режимов, контроль концентрации моющих растворов. Обязательное ополаскивание чистой водой  |

Знание критических контрольных точек позволяет корректировать программу контроля производства молока, определить периодичность предупреждающих и корректирующих работ для устранения рисков [7].

Из табл.2 видно, что при применении системы НАССР к процессу производства молока важно определить истинные критические контрольные точки (т.е. этапы производства, где необходим контроль для ликвидации угрозы опасности или сведение ее к минимуму). Поэтому большое внимание уделяется критическим управляемым точкам, таким, где контроль нельзя полностью гарантировать (так как трудно измерить) или трудно определить пределы значений контролируемых параметров, которые следует соблюдать для подтверждения того, что точка находится под контролем. К таким точкам, которые могут привести к опасности повышенного содержания бактерий в молоке, на молочной ферме можно отнести процесс доения (состояние молочного оборудования, качество мойки, личная гигиена персонала, гигиена животных, мойка оборудования и инвентаря). В настоящее время нет единой системы доения, но есть определенный набор операций, которые должен выполнять дояр. При этом особое внимание уделяется личной гигиене (чистота рабочей одежды, мытье рук перед доением, использование одноразовых резиновых перчаток, фартука и наруканвников). Гигиена жи-

вотных – это, прежде всего, подготовка вымени к доению [7].

К критическим контрольным точкам можно отнести состояние здоровья коров (допустимый процент коров, больных маститом), качество и безопасность кормов (количество вредных элементов в кормах), температуру хранения выдоенного молока.

Заболеванию маститом подвержены, прежде всего, высокопродуктивные животные, и это обусловлено такими факторами, как ухудшение условий содержания животных (плохая уборка навозных проходов, занавоженность подстилочного материала), нарушение процессов доения, неисправность доильного оборудования. В результате в молоке появляются соматические клетки, приводящие к непригодности его для переработки на пищевые продукты.

Экономические потери из-за мастита зависят от стада: на выбраковку приходится 14% затрат; на лечение – 8%; потери от снижения надоев достигают 78% [7].

Желательно также учитывать систему содержания коров – привязную или беспривязную. При производстве молока на фермах с привязной системой содержания скота количество рисков больше по сравнению с беспривязной системой. Косвенно это подтверждает более высокую технологичность и прогрессивность беспривязного способа содержания скота [8]. Информация табл.2 рассчитана на технологию беспривязного

содержания коров. Пастбищное содержание коров или использование зеленой подкормки при круглогодичном стойловом содержании повышает термоустойчивость молока. В нетермоустойчивом молоке процессы сычужного свертывания и молочнокислого брожения замедляются, а это не способствует качеству конечных молочных продуктов.

### **Выводы**

Таким образом, условия содержания коров, гигиенические условия получения и первичной обработки молока влияют на количественный и качественный состав его микрофлоры, а это, в свою очередь, определяет термоустойчивость и пригодность молока к технологической переработке на продукты питания.

Чтобы наиболее точно определить потенциальные опасности и критические контрольные точки, необходимо провести анализ процесса производства молока. Этот анализ должен содержать сведения о применяемой технологии кормления коров, зоотехнических и ветеринарных мероприятиях, технологии процесса доения и хранения молока, дезинфекции помещений и животных, а также процедуры верификации: схему и периодичность контроля с указанием объектов контроля (корма, вода, физиологическое состояние животных, оборудование, молоко, микроклимат), процессов производства, контролируемых параметров, инструкций о процедурах уборки, дезинфекции и санитарной обработке, гигиене персонала, техническом обслуживании и мойке оборудования и инвентаря.

Для контроля за опасными факторами разрабатываются предупреждающие и корректирующие действия. Они применяются в тех точках, которые не являются критическими, но постоянный контроль за которыми необходим, так как при недостаточном контроле они могут привести к сбою технологического процесса производства молока. Предупреждающие действия должны быть определены для каждого выявленного опасного фактора.

Разработка корректирующих действий необходима для решения ситуации, когда критические контрольные точки выходят за рамки установленных пределов. Эти действия должны быть направлены на восстановление процесса производства в установленных пределах, определение действий с несоответствующей продукцией, причин неэффективности контроля, документальное подтверждение факта несоответствия и исправление ситуации.

На последнем этапе разработки системы для каждой критической контрольной точки должны быть составлены рабочие листы с указанием объекта и параметра контроля, способа мониторинга корректирующих действий, процедуры оценки эффективности мониторинга. Рабочие листы желательно закрепить за главными специалистами с целью наблюдения за параметрами процесса в критических точках, их регистрации и принятия корректирующих решений.

Внедрение системы НАССР на сельскохозяйственных предприятиях является актуальным в связи с

изменениями, происходящими на отечественном и мировом рынках в плане обеспечения безопасности производимой продукции. В условиях расширения рынка сбыта, выхода на мировой рынок вопрос качества используемого сырья – молока стал одним из критериев пропуски на этот рынок. Европейский парламент и Совет Европы приняли Постановление № 852/2004 «О санитарно-гигиенических правилах производства пищевых продуктов», которые введены в действие с 1 января 2006 года. Данный документ определяет необходимость комплексного подхода к обеспечению безопасности пищевой продукции по всей цепочке ее производства – от первичного звена до реализации. Очевидно, что теперь требования к качеству и безопасности экспортируемой отечественной продукции ужесточены, то есть молокоперерабатывающие заводы, поставляющие продукцию на экспорт, должны предоставлять доказательства качества не только своей продукции, но и подтвердить соответствие качества сырья, а также технологии его производства на предприятиях своих сырьевых зон.

Выход из сложившейся ситуации – внедрение принципов НАССР на молочно-товарных фермах, производящих молоко. Внедрение системы НАССР на ферме с учетом МС ИСО 22000:2005 не только подтверждает безопасность и качество производимой продукции, но и создает необходимые условия для ее производства.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Ермакович, Г.М. О состоянии и перспективах развития молочной отрасли в Республике Беларусь/ Г.М. Ермакович //Молочный продукт, 2007. – №4. – С.41-42.
2. Молоко коровье. Требования при закупках: СТБ 1598-2006.
3. Дымар, О.В. Сравнительный анализ систем охлаждения молока по их эффективности/ О.В. Дымар //Вести НАН Беларуси: серия аграрных наук, 2009. – № 2. – С. 97-98.
4. Попков, А.А. Продовольственная безопасность: современные аспекты/ А.А. Попков, З.М. Ильина //Вести НАН Беларуси: серия аграрных наук, 2008. – №1. – С. 5-10.
5. Система менеджмента безопасности. Требования к организациям, участвующим в пищевой цепи: МС ИСО 22000:2005.
6. Разумовская, Л.Н. Безопасность пищевых продуктов/Л.Н. Разумовская, Г.В. Виноградова // Стандартизация, 2008. – № 6. – С. 57-60.
7. Дрекслер, Б. Рекомендации по повышению надоев и улучшению качества молока/ Б.Дрекслер // Молочная промышленность, 2009. – № 8. – С. 76-77.
8. Безопасность производства и повышение качества молока – основа принципов ХАССП/ В.И. Трухачев [и др.] // Молочная промышленность, 2007. – № 3. – С. 20-21.