

Анализ микробиологических рисков при производстве кисломолочных продуктов

Грунская Вера Анатольевна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии молока и молочных продуктов

grunskaya.vera@yandex.ru

ФГБОУ ВПО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В.Верещагина»

Иванова Светлана Владимировна, магистрант

sv6218@mail.ru

ФГБОУ ВПО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В.Верещагина»

Абабкова Анна Александровна, магистрант

primadonna.88@yandex.ru

ФГБОУ ВПО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В.Верещагина»

Аннотация: рассмотрены микробиологические риски при производстве кисломолочных продуктов, наиболее значимые из которых связаны с качеством сырого молока, эффективностью пастеризации молока, активностью развития заквасочной микрофлоры и скоростью кислотообразования в процессе сквашивания, соблюдением санитарно-гигиенических режимов производства. Показано, что применение системы ХАССП на протяжении всей цепочки производства кисломолочных продуктов позволит свести проявление микробиологических рисков к минимальному уровню.

Ключевые слова: микробиологический риск, кисломолочные продукты, система ХАССП.

В современных условиях для молочных предприятий большое значение имеют вопросы повышения уровня качества и безопасности выпускаемых продуктов, определяющие их конкурентоспособность. Вся ответственность за безопасность и качество продукции ложится на ее производителей, что обуславливает актуальность разработки и внедрения предприятиями систем менеджмента качества и безопасности [1].

Эффективной моделью управления качеством и безопасностью пищевой продукции признана система ХАССП (Анализ рисков и критические контрольные точки), основным предназначением которой является защита производственных процессов от любых рисков загрязнения, в том числе микробиологических. Требования к разработке системы ХАССП определены национальным стандартом ГОСТ Р 51705.1-2001 «Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования». Внедрение данной системы позволяет минимизировать риски безопасности до приемлемого уровня и, в отличие от систем, предусматривающих только контроль качества сырья и готовой продукции, определить этапы процессов и условия производства, отсутствие управления которыми является критическим для безопасности пищевых продуктов [2,3].

Понятие «риск» в системе ХАССП определяется как сочетание вероятности реализации опасного фактора и тяжести его последствий. Анализ рисков предполагает выявление опасных факторов и условий их возникновения на всех этапах производства. При производстве кисломолочных продуктов большое значение имеют микробиологические риски, наиболее значимые из которых связаны с качеством сырого молока, прежде всего, микробиологическими показателями, эффективностью пастеризации молока (нормализованной смеси), активностью развития заквасочной микрофлоры и скоростью кислотообразования в процессе сквашивания, соблюдением санитарно-гигиенических режимов производства.

Качество сырого молока (исходная бактериальная обсемененность, массовая доля сухих веществ, наличие ингибирующих веществ, повышенное содержание соматических клеток) оказывает существенное влияние на активность развития заквасочной микрофлоры и скорость молочнокислого процесса при производстве кисломолочных продуктов, определяя их качество и безопасность.

Бактериальная обсемененность сырого молока зависит от здоровья животных, санитарно-гигиенических условий получения молока в сельхозпредприятиях, способов охлаждения, условий хранения и транспортирования молока. Как показывает практика, основными источниками загрязнения сырого молока являются: вымя и кожный покров животных, внешняя среда (воздух доильных помещений), корма, вода, доильные установки и аппараты, молокопроводы, оборудование для охлаждения молока, фильтрующие материалы, емкости для хранения молока, автомолцистерны, обслуживающий персонал (дойярки). Повышенная бактериальная обсемененность сырого молока увеличивает вероятность реализации микробиологических рисков, обусловленных развитием термостойких, спорообразующих и психротрофных бактерий.

Присутствие в молоке антибиотиков, остатков моющих и дезинфицирующих средств, ядохимикатов и других ингибирующих веществ может стать причиной снижения активности молочнокислого процесса. В результате этого, на фоне подавления нормального молочнокислого брожения, активизируется развитие условно-патогенной и патогенной микрофлоры.

Примесь маститного молока, также оказывая отрицательное влияние на про-

цесс сквашивания, повышает вероятность попадания в молоко и, соответственно, готовый продукт термостойких токсинов, выделяемых стафилококками, являющимися основными возбудителями маститов, и может стать причиной пищевых отравлений. Содержание соматических клеток в молоке из здорового вымени колеблется между 10000 и 170000 в 1 см³ и зависит от индивидуальных особенностей животных, стадии лактации, здоровья вымени. Повышенное содержание соматических клеток в молоке является признаком субклинического мастита. Анализ количества соматических клеток в сыром молоке показал, что даже в пределах одного поставщика (табл.1) отмечаются существенные изменения этого показателя. Постоянный контроль количества соматических клеток в сборном молоке сельхозпредприятиями позволит им своевременно принимать оперативные решения (контролировать субклинический мастит на ранних стадиях заболевания и распространение инфекции в стаде, проводить работу по улучшению состояния вымени коров) и избежать ухудшения качества молока.

Таблица 1. Содержание соматических клеток в сыром молоке

Количество соматических клеток, тыс.клеток /см³	Количество образцов молока, % от общего количества
До 200	4
От 200 до 500	10
От 500 до 1000	9

Длительное резервирование сырого молока при низких положительных температурах (2-6 °С), способствуя размножению психрофильной и психротрофной микрофлоры, создает возможность накопления в молоке термостойких токсинов, отрицательно влияющих на безопасность кисломолочных продуктов.

Эффективность пастеризации молока при производстве кисломолочных продуктов зависит от первоначальной бактериальной обсемененности сырого молока, видового и штаммового состава его микрофлоры, режимов пастеризации. Для обеспечения требуемой эффективности пастеризации молока при производстве кисломолочных продуктов требуется применение высоких температур пастеризации - (92-95) °С (табл.2).

Таблица 2. Эффективность пастеризации молока при температуре 95 °С

КМАФАнМ в сыром молоке, КОЕ/см³	КМАФАнМ в пастеризованном молоке, КОЕ/см³	Эффективность пастеризации, %
430000	410	99,9
320000	120	99,9
280000	370	99,8
97000	310	99,7
84000	250	99,7
82000	230	99,7
65000	410	99,9
48000	240	99,9
30000	120	99,9

При этом, если сами бактерии, в основном, инактивируются при режимах пастеризации, принятых в производстве кисломолочных продуктов, то их ферменты и споры термоустойчивы. Следует иметь в виду, что для получения творога могут

применяться пониженные температуры пастеризации с небольшой выдержкой. В связи с этим использование для производства кисломолочных продуктов сырого молока, даже удовлетворяющего по микробиологическим показателям требованиям второго сорта (показатель КМАФАнМ – до 4 млн. КОЕ/см³, содержание соматических клеток – до 1 млн./см³), увеличивает микробиологические риски при их производстве.

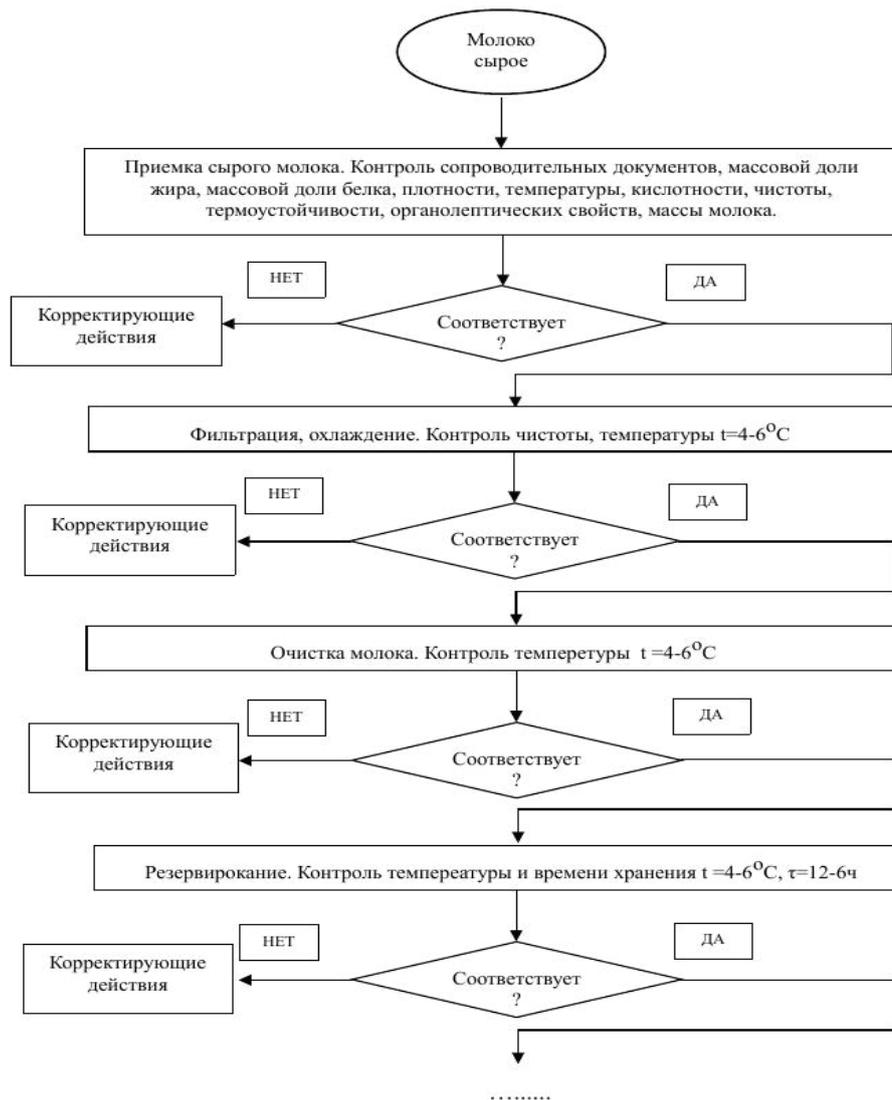


Рисунок 1. Блок-схема подготовки молока сырого к переработке

При получении кисломолочных продуктов этап сквашивания является наиболее уязвимым с точки зрения микробиологических рисков. Активность развития заквасочной микрофлоры и скорость кислотообразования в процессе сквашивания определяют формирование микробиологических и санитарно-гигиенических показателей готовых продуктов, поскольку практически вся посторонняя микрофлора (бактерии группы кишечных палочек, стафилококки, дрожжи, плесени и др.) чувствительна к кислой реакции среды.

Разработка системы ХАССП с учетом технологических особенностей производства кисломолочных продуктов позволяет определить этапы, на которых возможно возникновение рисков, а также предотвратить их появление. Построение производственной блок-схемы технологического процесса служит основой для проведения анализа рисков, позволяет идентифицировать возможное появление опасностей. В качестве примера на рис. 1 приведена блок-схема подготовки сырого молока к переработке. С использованием алгоритмической оценки перечня возможных опасных факторов устанавливаются критические контрольные точки (ККТ) по ходу технологического процесса. Необходимым условием ККТ является наличие на рассматриваемой операции контроля опасного фактора, идентификация его и принятие предупреждающих мер, устраняющих риск или снижающих его до допустимого уровня.

Таким образом, для обеспечения безопасности кисломолочных продуктов необходим системный подход, учитывающий потенциально опасные факторы, в том числе микробиологические, на всех этапах производственного процесса от сырья до готового продукта. Разработка и применение системы ХАССП на протяжении всей цепочки производства кисломолочных продуктов, в том числе в сельхозпредприятиях по производству молока, позволит свести проявление микробиологических рисков к минимальному уровню.

Список литературных источников:

1. Абросимова, С. В. Безопасность пищевой продукции: современное законодательство Российской Федерации и стран-членов Таможенного союза / С. В. Абросимова // Молочная промышленность. – 2012. – № 9. – С. 58-61.
2. ГОСТ Р 51705.1-2001 Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования.
3. Шепелева, Е. В. Принципы ХАССП: международные стандарты в области управления безопасностью пищевой продукции / Е. В. Шепелева // Молочная промышленность. – 2012. – № 9. – С. 62-64.

The analysis of microbiological risks in production of fermented milk products

Grunskaya Vera Anatol'evna, Cand. of Sciences (Technics), associate professor of the Milk and Dairy Products Technology Chair

e-mail: grunskaya.vera@yandex.ru

The Federal State Budget Higher Educational Institution Higher Professional Education the Vereshchagin Vologda State Dairy Farming Academy.

Ivanova Svetlana Vladimirovna, Master of Science

sv6218@mail.ru

The Federal State Budget Higher Educational Institution Higher Professional Education the Vereshchagin Vologda State Dairy Farming Academy

Ababkova Anna Aleksandrovna, Master of Science

primadonna.88@yandex.ru

The Federal State Budget Higher Educational Institution Higher Professional Education the Vereshchagin Vologda State Dairy Farming Academy

Abstract: Microbiological risks in production of fermented milk products, the most significant of which are connected with quality of raw milk, efficiency of milk pasteurization, activity of fermenting microflora development and acid formations speed in the fermentation process, following sanitary and hygienic modes of production are considered. It is shown that the use of HASSP system throughout the chain of fermented milk products manufacturing will allow to reduce the manifestation of microbiological risks to a minimum level.

Keywords: microbiological risk; fermented milk products; HASSP system.