

УДК 637.115:636.2.034

Д.В. ШЛЯХТИЦЕВ

РЕЖИМЫ ОБРАБОТКИ ВНУТРЕННИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ МОЛОКОПРОВОДЯЩИХ ПУТЕЙ УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ ДОИЛЬНОГО АППАРАТА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

Введение. Животноводство в современных условиях должно базироваться на инновациях и передовых технологиях, без внедрения которых невозможно получить качественную продукцию, соответствующую требованиям отечественных и европейских стандартов.

Санация доильно-молочного оборудования и, как следствие этого, получение молока высокого качества является приоритетной задачей для динамично развивающегося молочного скотоводства Республики Беларусь. При этом качество производимых молочных продуктов в первую очередь зависит от условий получения молока в хозяйствах.

Экологически чистыми считаются пищевые продукты, произведенные в таких условиях, в которых не допускается попадание в сырье вредных компонентов из окружающей среды на всех этапах получения и транспортировки.

Основными причинами снижения качества молока являются отсутствие надлежащей гигиены производственных помещений и технологического оборудования. Особенно это касается технологий обработки доильно-молочного оборудования

На качество молока большое влияние оказывает качественный и количественный состав микрофлоры. В цельном молоке всегда присутствует определенное количество микроорганизмов. Вследствие высоких питательных свойств молоко и молочные продукты являются незаменимой белковой пищей для людей и животных, а так же хорошей питательной средой для развития микроорганизмов. Качественный состав микрофлоры свежего молока и ее количество зависят от санации доильно-молочного оборудования [1, 2, 3].

Молочная промышленность сталкивается с определенными трудностями при производстве экологически чистой продукции. В основном они связаны с загрязнением молочного сырья ввиду большого количества бактериальных клеток. В связи с этим встает вопрос об экологической безопасности молока и производимых из них молочных продуктов.

Вопросы, касающиеся борьбы с нежелательной микрофлорой, заслуживают серьезного внимания в молочной промышленности. При длительном использовании доильно-молочного оборудования происходит неизбежное скопление микрофлоры на его внутренних поверхностях [4, 5, 6].

В некоторых странах наряду с химическими (традиционными) находят применение физические методы обработки доильно-молочного оборудования, к одному из таких методов относят обработку ультразвуком. Под воздействием ультразвуковых волн от 10 до 200 кГц в секунду, благодаря явлению кавитации, в жидкой среде бактериальные клетки начинают разрушаться и гибнут. Разрушающее действие кавитации связано с возникновением в зоне пониженного давления парогазовых пузырьков. Попадая в условия повышенного давления, они моментально разрушаются (схлопываются). Спадание каверн в областях с повышенным давлением происходит вследствие конденсации пара и растворения газа, заполняющих их. При этом жидкость, окружающая каверну, стремительно двигаясь внутрь ее, приобретает значительную энергию.

Разрушающее воздействие кавитации является основным бактерицидным фактором, и закономерности лизиса бактериальных клеток в значительной мере отражают закономерности циркуляции жидкости через зону кавитации. Вероятность и степень порождения микроорганизмов в зоне кавитации зависят от времени пребывания жидкости в ней или от кратности прохождения через нее.

В РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук по механизации сельского хозяйства» совместно с РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук по животноводству» проходит апробацию физико-химический способ обработки доильно-молочного оборудования с помощью устройства ультразвуковой очистки доильных аппаратов УУД-40. Заложенным программным алгоритмом установки УУД-40 определяется экспозиция ультразвукового воздействия в пределах 10-15 минут. Процесс мойки осуществляется под управлением алгоритма, заложенного в контроллер, встроенный в щит управления, и состоит из операций приготовления дезинфицирующего раствора в специальном баке, подачи раствора в ванну промывки, ультразвуковой обработки, слива отработанного раствора и промывки узлов и деталей доильного аппарата проточной водой. Дан-

ный способ обработки особенно эффективен для очистки путей, узлов и деталей, имеющих сложную конфигурацию. При ультразвуковой обработке предполагается достигнуть, помимо бактерицидного эффекта, очищения узлов и деталей доильного аппарата от молочного камня и предупреждение его образования. Использование дезинфектанта «Инкрасепт10А» может усилить дезинфицирующий эффект.

Данная работа направлена на решение проблемы санации молокопроводящих путей доильного аппарата и улучшения его санитарного состояния. Это позволит повысить санитарно-гигиеническое качество молока, производимого на фермах и комплексах Республики Беларусь, что положительно отразится на экономике хозяйств.

Целью настоящего исследования явилось определение оптимальных режимов обработки внутренних поверхностей молокопроводящих путей узлов и деталей доильного аппарата на установке УУД-40 с одновременным использованием дезинфектанта «Инкрасепт10А».

Материал и методика исследований. С целью определения оптимальных режимов обработки внутренних поверхностей молокопроводящих путей узлов и деталей доильного аппарата на установке УУД-40 проведен ряд научно-хозяйственных опытов в экспериментальной базе «Зазерье» Пуховичского района Минской области.

Для эксперимента подобраны пять доильных аппаратов, используемых в хозяйстве более 8 месяцев, после доения с внутренних поверхностей узлов и деталей которых брались смывы после обработки разными режимами, предусмотренными алгоритмической программой установки УУД-40 (таблица 1).

Температура воды во всех вариантах обработки была $+40 \pm 1^\circ\text{C}$, при этом использовался ультразвук с уровнем кавитации 110 dB. В качестве дезсредства использовался дезинфектант «Инкрасепт-10А» в концентрациях, зависящих от варианта обработки.

После обработки проводилось ополаскивание артезианской водой узлов и деталей доильных аппаратов от остатков дезсредства, с последующим взятием смывов с поверхностей, контактирующих с молоком.

Качество обработки узлов и деталей доильных аппаратов оценивалось по общему количеству микробных клеток в смывах с поверхностей, контактирующих с молоком. Контролем служило общее количество микробных клеток в смывах с поверхностей до их обработки согласно п.п. 1.1 Правила приемки и общие правила отбора проб – по ГОСТ 26809-86 и ГОСТ 13928-84.

В ходе эксперимента обрабатывались несколько вариантов обработки путей и деталей доильного аппарата (металлическая крышка коллектора, полистироловая молокосборная камера коллектора, пластмассовый молочный кран, резиновый сосковый чулок) физико-химическим способом. С целью определения оптимальных режи-

мов обработки внутренних поверхностей молокопроводящих путей узлов и деталей доильного аппарата на установке УУД-40 были отобраны смывы с поверхностей узлов и деталей доильных аппаратов, обработанных различными вариантами.

Таблица 1 – Схема научного опыта

Варианты обработки на установке УУД-40	Количество аппаратов	Количество смывов с узлов аппарата	Особенности обработки узлов и деталей доильного аппарата
I	1	4	Последоильная обработка с применением ультразвука 10-минутной экспозиции без использования дезинфектанта
II	1	4	Последоильная обработка с применением ультразвука 10-минутной экспозиции в сочетании с дезинфектантом 0,1%-ной концентрации
III	1	4	Последоильная обработка с применением ультразвука 10-минутной экспозиции в сочетании с дезинфектантом 0,5%-ной концентрации
IV	1	4	Последоильная обработка с применением ультразвука 15-минутной экспозиции в сочетании с дезинфектантом 0,1%-ной концентрации
V	1	4	Последоильная обработка с применением ультразвука 15-минутной экспозиции в сочетании с дезинфектантом 0,5%-ной концентрации

Общее количество бактерий определялось чашечным методом на питательной среде после термостатирования посевов при температуре 37°С в течении 48 часов.

Результаты эксперимента и их обсуждение. На основании проведенных исследований определен оптимальный вариант обработки узлов и деталей доильных аппаратов, после использования которого бактериальная обсемененность была ниже. В таблице 2 приведен уровень бактериальной обсемененности в смывах с исследуемых поверхностей.

Таблица 2 – Количество микробных клеток в смывах с исследуемых поверхностей при третьем разведении после обработки (м.к./см²)

Смывы с поверхностей узлов и деталей доильного аппарата	Количество смывов с узлов комплекта	Варианты обработки				
		I	II	III	IV	V
Молокосборная камера коллектора	4	1850± 28,8	975± 47,9	750± 28,9	375± 47,9	не обнаружено
Металлические крышки коллектора	4	3125± 47,9	2700± 40,8	925± 47,9	250± 28,9	не обнаружено
Сосковая резина	4	3700± 70,7	2975± 47,9	1125± 25	475±25	42,5± 2,5
Молочный кран	4	1400± 40,8	1125± 47,9	775±75	300± 40,8	не обнаружено

Из данных таблицы видно, что уровень бактериальной обсемененности в смывах с внутренних, контактирующих с молоком поверхностей после обработки пятью вариантами различен по узлам и деталям доильных аппаратов. Так, наилучший эффект санации доильного оборудования получен в V варианте обработки, при котором использовался ультразвук 15-минутной экспозиции в сочетании с дезинфектантом «Инкрасепт-10А» 0,5%-ной концентрации. При этом бактериальные клетки обнаружены только в смывах с внутренней поверхности сосковой резины – 42,5±2,5, что находится в пределах допустимых норм, а в смывах с других поверхностей бактериальные клетки не обнаружены.

Вторым по эффективности санации доильного оборудования при обработке физико-химическом способом оказался IV вариант обработки, при котором использован ультразвук 15-минутной экспозиции в сочетании с дезинфектантом «Инкрасепт-10А» 0,1%-ной концентрации. При этом бактериальная обсемененность внутренней поверхности сосковой резины была в 11 раз выше, чем в V варианте обработки. Бактериальная обсемененность в смывах с внутренней поверхности сосковой резины при I, II и III варианте обработки выше, чем при V варианте обработки в 88, 70 и 26 раз, соответственно.

Заключение. В результате исследований установлено, что оптимальным режимом обработки внутренних поверхностей молокопроводящих путей узлов и деталей доильных аппаратов из всех представ-

ленных в опыте явился V вариант обработки, при котором использовался ультразвук с уровнем кавитации 110 dB при экспозиции 15 минут в сочетании с дезинфектантом «Инкрасепт – 10А» 0,5%-ной концентрации.

Литература

1. Бильков, В. В. Повышение качества и безопасности молока-сырья в Вологодской области / В. В. Бильков, Л. С. Буйгалова, Г. В. Забегалова // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 5. – С. 18-19.
2. Микробиология молока / Э. М. Фостер [и др.]. – М. : Пищепромиздат, 1961. – 122 с.
3. Шингарева, Т. И. Санитария и гигиена молока и молочных продуктов : учеб. пособие для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования по специальности «Технология хранения и переработки животного сырья» / Т. И. Шингарева. – Мн. : ИВЦ Минфина, 2007. – 351 с.
4. Белорусское молоко высокого качества – это реально / А. А. Богуш [и др.] // Наше сельское хозяйство. – 2009. – № 8. – С. 8-10.
5. Бабкин, В. П. Механизация доения коров и первичной обработки молока / В. П. Бабкин. – М. : Агропромиздат, 1986. – 358 с.
6. Твердохлеб, Г. В. Химия и физика молока и молочных продуктов / Г. В. Твердохлеб, Р. И. Раманаускас. – М. : ДеЛи принт, 2006. – 285 с.

(поступила 9.03.2010 г.)

УДК 636.084.42:631.145

Н.Н. ШМАТКО, И.Я. ШМАТКО, Г.М. ТАТАРИНОВА,
А.А. СКАКУН, З.М. НАГОРНАЯ, Н.А. БАЛУЕВА

ВЛИЯНИЕ КРАТНОСТИ РАЗДАЧИ КОРМОВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

Введение. Одним из важнейших, объективных показателей при оценке эффективности производства говядины является энергоёмкость. Определение этого показателя позволяет выявить энергосберегающие направления при разработке и совершенствовании новых технологических приёмов в кормлении и содержании животных.

Изыскание путей снижения энергоёмкости и повышения энергоотдачи производства говядины неразрывно связано не только с многовариантными технологиями и применением различных технических средств по приготовлению и раздаче кормов, но и с техникой кормления, в частности с кратностью раздачи кормов. Фронт кормления, вре-