

мов и микотоксинов на морфологию органов и тканей у животных и птиц / В. С. Прудников, А. В. Прудников, М. В. Казючиц // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск : УО ВГАВМ, 2013. – Т. 49, вып. 2, ч. 2. – С. 96–98. 7. Прудников, В. С. Микотоксикозы животных (патоморфология, диагностика и профилактика) / В. С. Прудников, А. В. Прудников // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины» : научно-практический журнал. - Витебск, 2011. – Т. 47, вып. 1. – С. 111–114. 8. Справочник по вскрытию трупов и патоморфологической диагностике болезней животных (с основами судебно-ветеринарной экспертизы) / В. С. Прудников [и др.]. – Витебск : УО ВГАВМ, 2007. – 375 с. 9. Строителева, А. В. Проблемы безопасности, связанные с возможным загрязнением пищевых продуктов микотоксинами / А. В. Строителева, А. Н. Никонова // Пищевые инновации в биотехнологии : сборник тезисов / Кемеровский государственный университет. – Кемерово, 2018. – С. 264–265.

Статья передана в печать 25.04.2019 г.

УДК 636.2.054.087.72

КАЧЕСТВО МОЛОКА-СЫРЬЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РАЗЛИЧНЫХ МОЮЩЕ-ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ СРЕДСТВ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДОИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Подрез В.Н., Карпеня А.М., Карпеня С.Л., Шамич Ю.В.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*Применение моющее-дезинфицирующего средства «Прогресс-8» в виде 0,5%-ного раствора не требует проведения дополнительного ополаскивания оборудования, позволяет снизить бактериальную обсемененность молока, сохраняет титруемую кислотность молока на одинаковом уровне в течение периода его хранения. **Ключевые слова:** молоко, продуктивность, качество молока, дезинфекция, плотность, кислотность, соматические клетки, бактериальная обсемененность, моющее-дезинфицирующие средства.*

QUALITY OF MILK WHEN USING DIFFERENT WASHING AND DISINFECTING MEANS FOR WASHING MILKING EQUIPMENT

Podrez V.N., Karpenya A.M., Karpenya S.L., Shamich Y.V.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The use of Progress-8 detergent and disinfectant in the form of a 0.5% solution does not require additional equipment rinsing, reduces bacterial contamination of milk, and maintains the titrated acidity of milk at the same level during the storage period. **Keywords:** milk, productivity, quality of milk, disinfection, density, acidity, somatic cells, bacterial contamination, detergents, disinfectants.*

Введение. Животноводство - ведущая отрасль агропромышленного комплекса Республики Беларусь. Одним из наиболее стабильных и востребованных направлений животноводства является молочное скотоводство [1].

В настоящее время на отечественном рынке ощущается недостаток качественного молока. Этот факт заставляет уделять пристальное внимание вопросу санитарно-гигиенического качества получаемого молока, ибо терять прибыль - непозволительная роскошь для сельского производителя [2]. Во многом это определяется санитарным состоянием помещений, гигиеной технологии доения и обработки молока на всех этапах. Без надлежащего санитарного состояния животноводческих помещений, доильного оборудования и молочной посуды получить молоко высокого качества невозможно [3, 4].

Наиболее проблематичной является санитарная качественная обработка молочного оборудования. Это связано с высокими требованиями по недопущению содержания в продукции остатков санитарных реагентов, вредных для человека. Санитарную обработку проводят сразу по окончании доения с применением различных моющих, моюще-дезинфицирующих и дезинфицирующих средств, которые имеют различный противомикробный спектр действия и особенности в применении [2].

Для получения доброкачественного и стойкого к хранению молока все молочное технологическое оборудование (доильные установки, охладители молока, насосы, емкости для хранения молока), транспортные молокопроводы, а также мелкий инвентарь (ведра, молокомеры, фильтры и др.) должны подвергаться санитарной обработке сразу же по окончании производственного процесса (дойки, отправки молока на завод и т.д.) [5, 6].

Моющие средства представляют собой отдельные химические вещества или сложные смеси химических веществ, усиливающие действие друг друга, с поверхностно-активными веществами и веществами, вызывающими пеногашение [2, 4]. Целесообразно применять сложные смеси, потому что они имеют более широкий спектр действия и обладают лучшим моющим

эффектом. Требования, которые предъявляют к моющим средствам при подборе, заключаются в следующем: они должны хорошо растворять белки, эмульгировать молочный жир, обеспечивать абсолютную чистоту оборудования, иметь высокую коррозионную активность и легко удаляться при ополаскивании. При этом они не должны оказывать вредного воздействия на организм человека, влиять на качество молока и молочных продуктов, иметь высокую коррозионную активность и должны обеспечивать абсолютную чистоту оборудования [8, 9].

Загрязнения, остающиеся на оборудовании после окончания технологического процесса, представляют собой сложные белково-жиро-минеральные соединения. Поэтому в качестве моющих средств, растворяющих все составляющие загрязнений, применяют щелочные и кислотные вещества [7].

Цель работы – установить степень влияния применения моющих средств «CircoSuper AFM» и «Прогресс-8» при обработке доильного оборудования на качество молока в ОАО «Почапово» Пинского района Брестской области.

Материалы и методы исследований. Экспериментальная часть работы была проведена в условиях ОАО «Почапово» на молочно-товарном комплексе «Городищенская».

Для промывки системы использовали моющие средства «CircoSuper AFM» и «Прогресс-8». Рабочие растворы средств готовили на водопроводной воде согласно СанПиН 10-124-РБ-99. Исследование санитарного состояния и санитарно-микробиологических показателей доильного оборудования, молочной посуды и качества молока проводили после применения горячих (55-60⁰С) 0,3%, 0,5 и 1%-ных растворов средств «Прогресс-8» и «CircoSuper AFM».

Средство «CircoSuper AFM» - щелочное, жидкое, содержащее активный хлор моющее и дезинфицирующее средство для доильных и охладительных установок. Подходит для промывки и дезинфекции при нормальном качестве воды. Прогресс-8 – новое средство производства «Беласептика» Республики Беларусь, светло-желтая опалесцирующая жидкость с запахом хлора. Средство предназначено для санитарной обработки подземных транспортных молокопроводов, доильных установок, молочной посуды и охладителей молока. Степень смываемости растворов определяли в соответствии с Методическими рекомендациями по оценке качества моющих и дезинфицирующих средств, предназначенных для санитарной обработки молочного оборудования на животноводческих фермах и комплексах.

Качество молока в момент приемки определяли согласно требованиям СТБ 1598-2006 «Молоко коровье сырое. Технические условия» с изменениями №3. Сырое молоко подразделяют в зависимости от качества на сорта – «экстра», высший, первый. Данные, полученные при исследовании, сведены в таблицы и проанализированы. Цифровой материал, полученный по результатам исследований, обработан методом биометрической статистики с помощью ПП Excel и Statistica.

Результаты исследований. При рассмотрении качественных показателей молока (таблица 1) установлено, что снижение качества молока и нестабильное получение молока сорта «экстра» на МТК «Городищенская» обусловлено низким санитарным состоянием доильно-молочного оборудования (бактериальная обсемененность молока составляет от 100±21 до 500±129 тыс./см³) и высоким содержанием количества соматических клеток в молоке (252±68-315±123 тыс./см³).

Таблица 1 – Качественные показатели молока (M±m)

Месяц	Показатели качества молока				
	плотность, кг/м ³	титруемая кислотность, °Т	содержание соматических клеток, тыс./см ³	бактериальная обсемененность, тыс./см ³	наличие антибиотиков, Twinsensor (тест-система)
Январь	1028,2±1,2	17,4±0,9	315±123	100±56	отрицательно
Февраль	1027,9±0,6	18,2±1,2	252±68	500±129	отрицательно
Март	1028,1±0,4	17,1±0,5	315±54	100±86	отрицательно
Апрель	1028,4±1,1	17,5±0,6	270±59	100±21	отрицательно
Май	1028,7±0,7	16,6±0,5	286±111	100±35	отрицательно
Июнь	1028,4±0,4	17,2±0,7	260±113	100±54	отрицательно

Плотность молока соответствовала доброкачественному молоку и находилась в пределах 1027,9±0,6-1028,7±0,7 кг/м³. Титруемая кислотность составляла 16,6±0,5-18,2±1,2 °Т. Наличие антибиотиков в молоке за исследуемый период не регистрировалось.

Для обработки молочно-доильного оборудования на МТК «Городищенская» молочным комбинатом предоставлены моющие средства «CircoSuper AFM» и «Прогресс-8», закупаемые в АНКАР-ИМЭК. Данные моющие средства использовали отдельно по 10 дней на разных секциях МТК «Городищенская». Контроль качественных показателей молока проводили после хранения молока в танках-охладителях перед отправкой на молочный комбинат.

Анализ таблицы 2 показал, что при увеличении концентрации рабочего раствора моющего средства «CircoSuper AFM» изменялись качественные показатели молока. Так, использова-

ние 0,5% и 1%-ных рабочих растворов характеризовалось снижением бактериальной обсемененности молока с 500 тыс./см³ до 100 тыс./см³. Титруемая кислотность составляла 16⁰T при применении 0,5% и 1%-ных растворов после хранения молока. Степень чистоты молока была одинаковой при использовании разных концентраций и имела 1 группу.

Таблица 2 – Влияние разных режимов применения моющего средства «CircoSuper AFM» на качество молока

Показатели качества молока	Режимы применения моющего средства «CircoSuper AFM»		
	0,3% раствор (55-60 °C)	0,5% раствор (55-60 °C)	1% раствор (55-60 °C)
Бактериальная обсемененность, тыс./см ³	300	100	100
Титруемая кислотность, ⁰ T	17	16	16
Степень чистоты, группа	1	1	1

Применение 0,3%-ного раствора «CircoSuper AFM» показало недостаточно высокое качество санитарной обработки доильного оборудования и посуды. В значительной мере это можно было объяснить не только недостаточной эффективностью используемого раствора, но и изношенностью доильного оборудования, в частности сосковой резины. Контроль на полноту смываемости и остаточное количество щелочных компонентов после ополаскивания осуществляли по наличию остаточной щелочи на обрабатываемых поверхностях и в смывной воде. Сразу же после мойки и ополаскивания к влажной поверхности участка оборудования прикладывали полоску индикаторной бумаги и плотно прижимали (таблица 3).

Таблица 3 – Результаты контроля промывки доильного оборудования при применении моющего средства «CircoSuper AFM»

Показатели качества молока	Режимы применения моющего средства «CircoSuper AFM»		
	0,3% раствор (55- 60 °C)	0,5% раствор (55- 60 °C)	1% раствор (55- 60 °C)
Визуальная оценка	На рабочей поверхности молокопровода обнаруживались остатки молочного жира, наблюдалась тусклость прозрачных участков	На рабочей поверхности молокопровода жирных отложений не обнаруживалось, поверхность была чистой	На рабочей поверхности молокопровода жирных отложений не обнаруживалось, поверхность была чистой
Индикаторная полоска	Цвет индикаторной полоски не изменялся	Цвет индикаторной полоски не изменялся	Индикаторная полоска окрасилась в зелено-синий цвет

Применение 0,5 и 1%-ных растворов позволяло полностью отмыть оборудование, однако при использовании 1%-ного раствора при проведении контроля ополаскивания индикаторная полоска изменяла цвет на зелено-синий, что указывало на недостаток ополаскивания и требовало дополнительного режима обработки. При этом увеличивался расход воды в 1,4 раза и возрастало количество затраченной электроэнергии.

Анализ таблицы 4 показывает, что применение моющего средства «Прогресс-8» эффективно при использовании 0,5 и 1%-ных растворов, т.к. бактериальная обсемененность молока перед отправкой на молочный комбинат составляла до 100 тыс./см³. Титруемая кислотность и степень чистоты молока не изменялись и составляли 16⁰T и 1 группа соответственно.

Таблица 4 – Влияние разных режимов применения моющего средства «Прогресс-8» на качество молока

Показатели качества молока	Режимы применения моющего средства «Прогресс-8»		
	0,3% раствор (55-60 °C)	0,5% раствор (55-60 °C)	1% раствор (55-60 °C)
Бактериальная обсемененность, тыс./см ³	300	100	100
Титруемая кислотность, ⁰ T	16	16	16
Степень чистоты, группа	1	1	1

Результаты контроля промывки доильного оборудования при применении моющего средства «Прогресс-8» показали, что использование 0,3%-ного раствора не позволило полностью очистить оборудование от жировых отложений, коллекторы оставались непрозрачными (таблица 5). Применение 1%-ного раствора требовало дополнительного ополаскивания, т.к. при контроле индикаторная полоска окрашивалась в сине-зеленый цвет.

Таблица 5 – Результаты контроля промывки доильного оборудования при применении моющего средства «Прогресс-8»

Показатели качества молока	Режимы применения моющего средства «Прогресс-8»		
	0,3% раствор (55-60 °С)	0,5% раствор (55-60 °С)	1% раствор (55-60 °С)
Визуальная оценка	На рабочей поверхности молокопровода обнаруживались остатки молочного жира, наблюдалась некоторая тусклость прозрачных участков	На рабочей поверхности молокопровода жирных отложений не обнаружилось, поверхность была чистой, стеклянные участки прозрачные	На рабочей поверхности молокопровода жирных отложений не обнаружилось, поверхность была чистой, стеклянные участки прозрачные
Индикаторная полоска	Цвет индикаторной полоски не изменялся	Цвет индикаторной полоски не изменялся	Индикаторная полоска окрасилась в зелено-синий цвет

Расход воды при ополаскивании при этом увеличивался в 1,2 раза. Оптимальным являлось использование 0,5%-ного раствора, при использовании которого оборудование соответствовало по чистоте и не требовалось дополнительного ополаскивания.

Таким образом, применение моющих средств «CircoSuper AFM» и «Прогресс-8» в 0,5%-ной концентрации позволяет получать молоко сорта «экстра» по микробиологическим показателям и сохранять титруемую кислотность молока. Также наблюдения показали, что водные растворы моющих средств «CircoSuper AFM» и «Прогресс-8» не имеют запаха и не изменяют свойств молока. Они не оказывают раздражающего действия на кожу рук у мойщиков и доярок.

К важнейшим преимуществам средства «Прогресс-8» перед моющим средством «CircoSuper AFM» аналогичного назначения имеет производство в Республике Беларусь, меньшая стоимость, доступность, более высокая стойкость в хранении и лучшая экологическая безопасность (биоразлагаемость).

Заключение. 1. Установлено, что применение 0,5 и 1%-ных растворов моющих средств «CircoSuper AFM» (ЕС) и «Прогресс-8» (РБ) позволяет полностью отмыть оборудование, однако использование 1%-ных растворов требует дополнительного режима ополаскивания. При этом увеличивается расход воды в 1,4 и 1,2 раза соответственно. Применение 0,3%-ных растворов моющих средств «CircoSuper AFM» и «Прогресс-8» не обеспечивало необходимой промывки доильного оборудования. Применение моющего средства «Прогресс-8» (РБ) в виде 0,5%-ного раствора является на 4,0 п.п. более рентабельным по сравнению с использованием моющего средства «CircoSuper AFM» (ЕС) в такой же концентрации.

2. Доказано, что для промывки доильно-молочного оборудования в хозяйстве рекомендуется применять моющее средство «Прогресс-8» производства «Беласептика» Республики Беларусь в виде 0,5%-ного раствора при температуре 55-60 °С в течение 15 минут.

3. Выявлено, что применение моющего средства «Прогресс-8» в виде 0,5%-ного раствора не требует проведения дополнительного ополаскивания оборудования, сохраняет величину бактериальной обсемененности и титруемую кислотность молока на одинаковом уровне в течение периода его хранения.

Литература. 1. Шляхтунов, В. И. Скотоводство : учебник / В. И. Шляхтунов, А. Г. Марусич. – Минск : ИВЦ Минфина, 2017. – 480 с. 2. СТБ 1598-2006. Молоко коровье сырое. Технические условия : – Введ. 31.01.2006 (с изм. № 3, 01.09.2015). – Минск : Госстандарт, 2006. – 12 с. 3. Карпеня, М. М. Молочное дело : учебное пособие для студентов вузов по специальности «Зоотехния» / М. М. Карпеня, В. И. Шляхтунов, В. Н. Подрез. – Минск : ИВЦ Минфина, 2011. – 254 с. 4. Федорчук, А. И. Безопасность производственных процессов в животноводстве : практическое пособие / А. И. Федорчук. – Минск : Техноперспектива, 2007. – 350 с. 5. Производство молока высокого качества / Н. А. Шарейко [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2010. – № 3. – С. 46–49. 6. Карпеня, М. М. Технология производства молока и молочных продуктов : учеб. пособие / М. М. Карпеня, В. И. Шляхтунов, В. Н. Подрез. – Минск : Новое издание; М. : ИНФРА-М, 2014. – 410 с. 7. Лапотко, А. М. Конверсия кормов в производстве молока. Как повысить ее эффективность / А. М. Лапотко // Белорусское сельское хозяйство. – 2008. – № 5. – С. 52–56. 8. Усовершенствованная технология промывки доильного оборудования // [Электронный ресурс]. – <https://www.cyberleninka.ru>. – Дата доступа 15.03.2018 г. 9. Характеристика и свойства моющих средств (часть 5) // [Электронный ресурс]. – <http://www.milk-industry.ru>. – Дата доступа 07.04.2018 г.

Статья передана в печать 08.04.2019 г.