

ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВА «ULTRAMIL CIP» РАЗНОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ПРИ ПРОМЫВКЕ ДОИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

В. Н. ПОДРЕЗ, М. М. КАРПЕНЯ, С. Л. КАРПЕНЯ

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь, 210026

(Поступила в редакцию 27.03.2025)

Санитарная очистка и техническое обслуживание доильно-молочного оборудования являются самыми важными и ответственными звеньями в технологической цепи производства высококачественного и безопасного молока-сырья. Качественная промывка доильного оборудования является обязательным условием получения молока высокого качества. Автоматическая мойка доильного оборудования без участия человека с использованием современных автоматов и моюще-дезинфицирующих средств промывки гарантирует чистоту оборудования и предотвращает распространение опасных бактерий.

В статье рассматриваются вопросы применения моющего средства «ULTRAMIL CIP» в различных концентрациях. Объектом исследований являлись молокопроводящие пути доильно-молочного оборудования доильной установки DelpromU480 «DeLaval» (Швеция). Предмет исследований – смывы с рабочих поверхностей доильно-молочного оборудования, качество молока.

Проведенные исследования подтверждают высокую эффективность промывки линейной доильной установки DelpromU480 Delaval и холодильного оборудования моющим средством «ULTRAMIL CIP» в 1,0 %-ной концентрации, при этом не требуется проведение дополнительного ополаскивания доильного оборудования, показатели бактериальной обсемененности и титруемой кислотности молока сохраняются на одинаковом уровне в течение периода его хранения и способствует получению молока сортом «экстра».

Ключевые слова: молоко, доильно-молочное оборудование, моюще-дезинфицирующее средство, качество молока, бактериальная обсемененность.

Sanitary cleaning and maintenance of milking and dairy equipment are the most important and responsible links in the technological chain of production of high-quality and safe raw milk. High-quality washing of milking equipment is a prerequisite for obtaining high-quality milk. Automatic washing of milking equipment without human intervention using modern machines and washing and disinfecting agents guarantees the cleanliness of the equipment and prevents the spread of dangerous bacteria.

The article discusses the use of the detergent "ULTRAMIL CIP" in various concentrations. The object of the research was the milk-conducting paths of the milking and dairy equipment of the milking unit DelpromU480 "DeLaval" (Sweden). The subject of the research is washings from the working surfaces of milking and dairy equipment, milk quality.

The conducted studies confirm the high efficiency of washing the DelpromU480 Delaval linear milking unit and refrigeration equipment with the detergent "ULTRAMIL CIP" in 1.0 %

concentration, while no additional rinsing of the milking equipment is required, the indicators of bacterial contamination and titratable acidity of milk remain at the same level during the storage period and contribute to obtaining milk of the "extra" grade.

Key words: milk, milking and dairy equipment, detergent and disinfectant, milk quality, bacterial contamination.

Введение. Мойка и дезинфекция молочного оборудования – ежедневная необходимость для каждого сельскохозяйственного предприятия по производству молока. Качество молока по бактериальной обсемененности во многом зависит от соблюдения санитарных норм и правил на всех этапах его получения, обработки, хранения и транспортировки. Молоко высокого качества можно получить только от здоровых коров при условии их полноценного кормления, оптимального содержания, соблюдения правил доения, первичной обработки молока, ухода за доильными установками и оборудованием. Молоко считается тем лучше, чем меньше в нем содержится бактерий и механических примесей [1, 2].

Санитарная обработка включает мойку и дезинфекцию технологического оборудования и является основополагающим фактором для обеспечения гигиенической надежности производства и безопасности выпускаемой продукции. Недостаточно очищенные от остатков молока поверхности доильных аппаратов, молокопровода и другого молочного оборудования являются хорошей средой для обитания и размножения микроорганизмов, где они удваивают свою численность за 30–40 мин. Во время следующего доения эта микрофлора неизбежно попадает в молоко. До 90 % первичной микрофлоры молока при производстве образуется за счет загрязнений доильно-молочного оборудования [3, 6, 8].

Соблюдение всех правил промывки снижает количество патогенной микрофлоры внутри оборудования, а значит, исключает заражение молока бактериями. Дезинфекция доильного оборудования начинается с очистки доильного аппарата. Именно через доильный аппарат молоко начинает свой длинный путь к потребителю. Неудовлетворительная дезинфекция доильного аппарата может свести на нет все дальнейшие усилия. Первое, с чем соприкасается вымя коровы – это доильные стаканы. Часто в хозяйствах уделяют недостаточное внимание этому этапу дезинфекции доильного аппарата, так как, по мнению работников, это слишком трудоемкий процесс. По правилам доения необходимо промывать доильные стаканы после каждого животного. Это позволит избежать переноса инфекции от больных животных к здоровым [4, 5].

Эффективность очистки в первую очередь определяется свойствами моющих средств и технологией их применения. 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 [5, 7].

Цель работы – повысить качество молока за счет эффективной санитарной обработки доильно-молочного оборудования при использовании моющего средства «ULTRAMIL CIP» разной концентрации.

Основная часть. Исследования проводились в производственных условиях молочно-товарной фермы ОАО «Шайтерово» Верхнедвинского района Витебской области. Для санитарной обработки доильной системы использовали моющие средства «ULTRAMIL CIP». Объектом исследований являлись молокопроводящие пути доильно-молочного оборудования доильной установки DelproMU480 «DeLaval» (Швеция). Предмет исследований – смывы с рабочих поверхностей доильно-молочного оборудования, качество молока.

Санитарная обработка доильно-молочного и холодильного оборудования производилась сразу же по окончании его использования. Режимы промывания молочной линии доильных установок соответствовали требованиям «Санитарных правил по уходу за доильными установками и молочной посудой, контролю их санитарного состояния и санитарного качества молока». Последовательность выполнения операций по санитарной обработке осуществлялась в соответствии с заводскими инструкциями.

Средство «ULTRAMIL CIP» – это низкопенное щелочное моющее средство для удаления загрязнений жирового, белкового, органического и комбинированного происхождения с внутренних поверхностей доильно-молочного и технологического оборудования при циркуляционной (CIP) мойке с действующим веществом едкий натр гипохлорит натрия и концентрацией активного хлора 5–6 %, ПАВ – 5 %. Плотность моющего средства составляет 1,2 г/см³, pH – 12,5 (для 1%-го раствора в дистиллированной воде и температуры 20 °C). Рекомендуемая концентрация рабочего раствора 0,5–1,5 %.

Взятие смывов с рабочих поверхностей технологического оборудования производилось по окончании дойки после его промывки с периодичностью три раза в месяц на протяжении 60 дней исследований. Оценку микрофлоры осуществляли с помощью показателя КОЕ, который характеризует количество колоний мезофильных аэробных и фа-

культативно-анаэробных микроорганизмов, выросших на плотной питательной среде при посеве 1 г субстрата и культивировании посевов при 37 °C в течение 24–48 ч.

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.

Контроль мойки и дезинфекции доильного оборудования проводили с помощью прибора Люминометр System SURE Plus. Оценку на полноту смываемости и остаточное количества 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.

Качество молока в момент приемки определяли, согласно требованиям СТБ 1598-2006 «Молоко коровье сырое. Технические условия» с изменениями № 4. Сырое молоко подразделяют в зависимости от качества на сорта – «экстра», высший, первый. Цифровой материал, полученный по результатам исследований, обработан методом биометрической статистики с помощью ПП Excel и Statistica.

Основная часть. Автоматическая мойка доильного оборудования без участия человека с использованием современных автоматов и моюще-дезинфицирующих средств промывки гарантирует чистоту оборудования и предотвращает распространение опасных бактерий.

Анализ качества молока по хозяйству показывает, что физико-химические показатели молока соответствуют нормативным показателям сорта «экстра» и высшего: СОМО в молоке содержится $8,5 \pm 0,3$ %, массовая доля жира и белка – $3,8 \pm 0,03$ и $3,05 \pm 0,042$ % при базисной норме 3,6 и 3,0 % соответственно; титруемая кислотность – $17,8 \pm 0,1$ °Т при норме 16,0–18,0 °Т; плотность – $1028,2 \pm 0,6$ при норме для молока не менее 1028,0 кг/м³.

Наиболее критическими показателями качества молока коров является бактериальная обсеменённость и количество соматических клеток (рис. 1). В отдельные месяцы (январь, февраль, март, сентябрь, декабрь) бактериальная обсемененность молока находилась на уровне 300–500 тыс/см³.

Количество соматических клеток в молоке за период исследований колебалось от 274 ± 56 до 474 ± 84 тыс/см³.

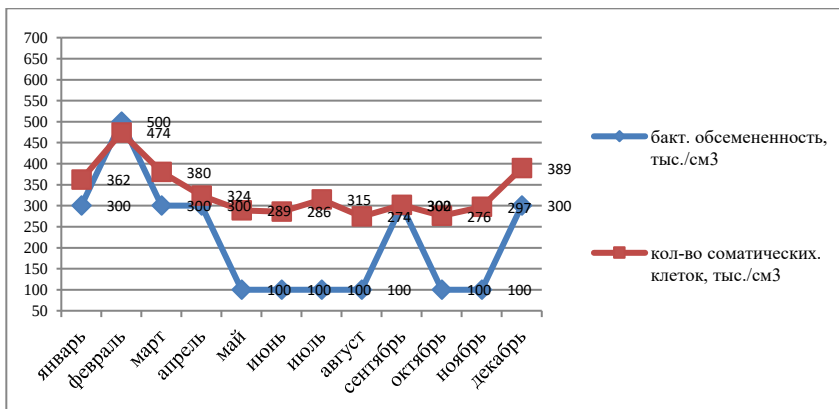


Рис. 1. Бактериальная обсемененность и количество соматических клеток молока, тыс./см³

Оценка состояния производства и качества молока показывает, что недополучение молока сортом «экстра» связано с повышенной бактериальной обсемененностью молока и высоким содержанием соматических клеток, что зависит от строгого соблюдения гигиенических условий доения, эксплуатации, технического обслуживания доильного оборудования. Поэтому оценка состояния производства и качества молока по хозяйству показывает, что имеется ряд резервов по повышению продуктивности животных и качества получаемого молока до сорта «экстра».

Качественная промывка доильного оборудования является обязательным условием получения молока высокого качества. Автоматическая мойка доильного оборудования без участия человека с использованием современных автоматов и моюще-дезинфицирующих средств промывки гарантирует чистоту оборудования и предотвращает распространение опасных бактерий.

На данном этапе работы было оценено санитарно-гигиеническое состояние внутренней поверхности молокоприемника при использовании моющего средства «ULTRAMIL CIP» при разной концентрации моющих средств (таб. 1).

Таблица 1. Санитарно-гигиеническое состояние внутренней поверхности молокоприемника при использовании моющего средства «ULTRAMIL CIP»

Показатели	Моющее средство «ULTRAMIL CIP»		
	0,5% раствор (60–70 °С)	1% раствор (60–70 °С)	1,5% раствор (60–70 °С)
Визуальная оценка	На рабочей поверхности коллектора обнаруживались остатки молочного жира, наблюдалось тусклость прозрачной крышки	На рабочей поверхности коллектора жирных отложений не обнаруживалось, поверхность была чистая	На рабочей поверхности коллектора жирных отложений не обнаруживалось, поверхность была чистая
Бактериальная обсемененность поверхности, КОЕ/см ²	75±6	39±4	28±4
Показания Люминометра System SURE Plus, RLU	75	16	15
Индикаторная полоска, pH	7	7	9
Коэффициент очистки	72	89	94

Результаты контроля промывки доильного оборудования показали, что использование моющего средства «ULTRAMIL CIP» в концентрации 0,5 % не позволило полностью очистить поверхность молокоприемника от жировых отложений, прозрачная поверхность оставалась тусклой. Превышение значений по показаниям Люминометра System SURE Plus составило в 2,5 (75 RLU).

Применение моющего средства «ULTRAMIL CIP» в концентрации 1,0 и 1,5 % позволило полностью очистить внутреннюю часть молокоприемника от загрязнений, видимые участки поверхности являлись прозрачными. Результаты взятых смывов с внутренней поверхности соответствовали норме (до 100 КОЕ/см²) и находились в пределах 28–39 КОЕ/см². По результатам контроля чистоты Люминометра System SURE Plus лучше моющие свойства были выражены при применении моющего средства в концентрации 1,0 и 1,5 % (16 и 15 RLU). Применение более концентрированных растворов требовало дополнительного ополаскивания, т.к. при контроле индикаторная полоска окрашивалась в сине-зеленый цвет, и величина pH составляла 9 единиц. Расход воды при ополаскивании увеличивался в 1,2 раза.

Оптимальным являлось проведение промывки ДУ DelproMU480 Delaval моющим средством «ULTRAMIL CIP» в виде 1,0%-ного раствора, при использовании которого оборудование соответствовало по чистоте и не требовалось дополнительного ополаскивания.

По результатам определения коэффициента очистки наиболее эф-

фективным являлось использование моющего средства «ULTRAMIL CIP» в концентрации 1,0 и 1,5 %. Данный показатель составлял 89 % и 94 %.

При оценке смывов, взятых с внутренней поверхности танка-охладителя установлено, что бактериальная обсемененность при использовании моющего средства «ULTRAMIL CIP» в виде 0,5 %, 1,0 и 1,5 % растворов составила на 26, 28 и 32 КОЕ/см², что соответствует норме (рис. 2).

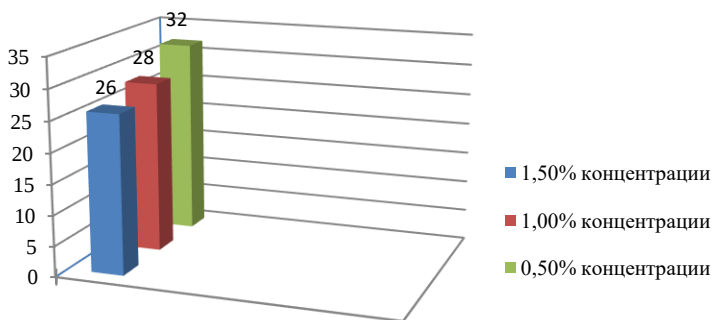


Рис. 2. Бактериальная обсеменённость внутренней поверхности танка-охладителя при промывке моющим средством «ULTRAMIL CIP», тыс/см²

Коэффициент очистки показывает сколько загрязнений было удалено с очищаемой поверхности по разности массы очищаемой поверхности до и после очистки. Данный метод позволяет судить о степени очистки как органических, так и неорганических загрязнений.

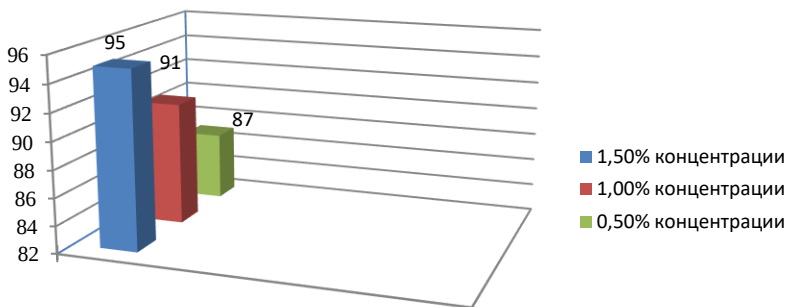


Рис. 3. Коэффициент очистки танка-охладителя при использовании моющего средства «ULTRAMIL CIP», тыс/см²

Санитарное состояние доильного оборудования оказывает решающее влияние на качественные показатели молока. При механизированном доении более 90 % бактериальных и механических загрязнений формируется только за счет плохо промытых доильных аппаратов и молочного оборудования. Ежедневная санитарная очистка и дезинфекция оборудования – важнейшая технологическая операция, от эффективности которой зависит сорт молока.

Таблица 2. Показатели качества молока при промывке доильного оборудования моющим средством «ULTRAMIL CIP» разной концентрации

Показатели качества молока	Моющее средство «ULTRAMIL CIP»		
	0,5% раствор (60–70 °C)	1% раствор (60–70 °C)	1,5% раствор (60–70 °C)
Бактериальная обсемененность, тыс./см ³	300	100	100
Титруемая кислотность, 0Т	17	17	16
Степень чистоты, группа	1	1	1

Из анализа табл. 2 видно, что при увеличении концентрации рабочего раствора при использовании моющего средства «ULTRAMIL CIP» изменялись качественные показатели молока. Так, использование моющего средства «ULTRAMIL CIP» в концентрации 1,0 % и 1,5 % рабочих растворов характеризовалось снижением бактериальной обсемененности молока с 300 тыс/см³ до 100 тыс/см³. Титруемая кислотность составляла 16–17 °Т и не изменялась в течение всего периода хранения молока. Степень чистоты молока была одинаковой при использовании разных концентраций и имела 1 группу.

Вывод. Таким образом, проведенные исследования подтверждают высокую эффективность промывки линейной доильной установки DelproMU480 Delaval и холодильного оборудования моющим средством «ULTRAMIL CIP» в 1,0%-ной концентрации, при этом не требуется проведение дополнительного ополаскивания доильного оборудования, показатели бактериальной обсемененности и титруемой кислотности молока сохраняются на одинаковом уровне в течение периода его хранения и способствует получению молока сортом «экстра».

ЛИТЕРАТУРА

1. Карпеня, М. М. Бактериальная обсемененность и титруемая кислотность молока при использовании для обработки доильного оборудования разных моюще-дезинфицирующих средств / М. М. Карпеня, В. Н. Подрез, А. М. Карпеня, Ю. В. Шамич // Гигиенические и технологические аспекты повышения продуктивности животных: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки Республики Беларусь, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В. А. Медведского, Витебск, 02-04 ноября 2022 г. / Ви-

тебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: ВГАВМ, 2022. – С. 40–42.

2. Подрез, В. Н. Качество молока-сырья при использовании различных моюще-дезинфицирующих средств для обработки доильного оборудования / В. Н. Подрез, М. М. Карпеня, А. М. Карпеня, Ю. В. Шамич // Ученые записки учреждения образования “Витебская ордена “Знак Почета” государственная академия ветеринарной медицины”: научно-практический журнал. – Витебск, 2019. – Т. 55, вып. 2. – С. 167–170.

3. Подрез, В. Н. Эффективность применения моющего средства "ULTRAMIL CIP" разной концентрации при обработке доильного оборудования / В. Н. Подрез // Аграрное образование и наука для агропромышленного комплекса: материалы республиканской научно-практической конференции. Белорусская агропромышленная неделя БЕЛАГРО-2024, Индустриальный парк "Великий камень", 5 июня 2024 г. / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия [и др.]. – Горки: БГСХА, 2024. – С. 205–208.

4. Мотузко, Н. С. Получение молока высокого качества: монография / Н. С. Мотузко [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 223 с.

5. Получение и первичная обработка молока в условиях молочно-товарных ферм и комплексов: монография / В. И. Шляхтунов [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2019. – 136 с.

6. Карпеня, М. М. Применение моюще-дезинфицирующих средств для обработки доильного оборудования / М. М. Карпеня [и др.] // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы IV Международной научно-практической конференции (г. Красноярск, 14-15 мая 2020 г.) / Красноярский научно-исследовательский институт животноводства. - Красноярск: КрасНИИЖ, 2020. – С. 226–229.

7. Характеристика и свойства моющих средств (часть 5) // [Электронный ресурс]. – [http: www.milk-industry.ru](http://www.milk-industry.ru). – Дата доступа 18.02.2025 г.

8. Карпеня, А. М. Эффективность использования разных моюще-дезинфицирующих средств при производстве качественного молока / А. М. Карпеня [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник трудов по материалам национальной научно-практической конференции с международным участием, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора Егора Павловича Ващекина, 25 января 2022 года / Брянский государственный аграрный университет. – Брянск: Брянский ГАУ, 2022. – Ч. 2. – С. 85–90.