

6. СТБ 1598-2006. Молоко коровье. Требования при закупках. – Минск : Госстандарт, 2015. – 11 с.

7. Правила машинного доения коров. – Минск : Ураджай, 1990. – 38 с.

8. Организационно-технологические требования при производстве молока на молочных комплексах промышленного типа : респ. регламент / И. В. Брыло [и др.] ; М-во сельского хоз-ва и продовольствия Респ. Беларусь, Науч.- практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству, ГУ «Белплемживобъединение», РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С.Н. Вышелеского, УО «ВГАВМ», УО «БГСХА», УО «БГАТУ», УО «ГГАУ». – Минск, 2014. – 103 с.

9. Санитарные правила по уходу за доильными установками и молочной посудой, контролю их санитарного состояния и санитарного качества молока / Гос. агропром. комитет СССР. – Москва, 1987. – 22 с.

10. Ветеринарно-санитарные правила для молочно-товарных ферм сельскохозяйственных организаций, личных подсобных и крестьянских (фермерских) по производству молока : утв. постанов. МСХиП РБ 17.03.2005 г., № 16. – Витебск : УО «ВГАВМ», 2005. – 28 с.

11. Рокицкий, П. Ф. Введение в статистическую генетику / П. Ф. Рокицкий. – Минск : Высш. шк., 1978. – 447 с.

*Поступила 24.01.2019 г.*

УДК 637.116

М.В. БАРАНОВСКИЙ<sup>1</sup>, А.С. КУРАК<sup>1</sup>, О.А. КАЖЕКО<sup>1</sup>,  
М.Г. ЗАЛЕССКАЯ<sup>1</sup>, Н.С. ЯКОВЧИК<sup>2</sup>

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ДЕЗИНФИЦИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ САНИТАРНОЙ ОБРАБОТКИ ДОИЛЬНО-МОЛОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

<sup>1</sup>*Научно-практический центр Национальной академии наук  
Беларуси по животноводству, г. Жодино, Республика Беларусь*  
<sup>2</sup>*Институт повышения квалификации и переподготовки кадров АПК  
УО «БГАТУ», г. Минск, Республика Беларусь*

Установлено, что разработанный отечественный препарат «Суперсепт» по своим дезинфекционным свойствам не уступает импортному аналогу «Прима Дез» (Швеция).

При использовании 1%-ного рабочего раствора «Суперсепт» для дезинфекции доильно-молочного оборудования в смывах с поверхностей узлов и деталей доильно-молочного оборудования микробных клеток не обнаруживалось. Содержание микроорганизмов в молоке находилось в пределах 220-260 тыс./см<sup>3</sup>, кислотность его составила 16 °Т.

**Ключевые слова:** доение, доильное оборудование, дезинфицирующее средство, мойка, молоко, бактерии, кислотность.

## EFFICIENCY OF VARIOUS DISINFECTING PREPARATIONS FOR SANITARY TREATMENT OF MILKING EQUIPMENT

*<sup>1</sup>Research and Production Center of the National Academy of Sciences of Belarus  
for Livestock Breeding, Zhodino, Belarus*

*<sup>2</sup>Institute for Advanced Studies and Retraining of Staff in Agrarian and Industrial Complex  
of Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Belarus*

It is determined that developed domestic preparation “Supersept” is not inferior to the imported analogue “Prima Dez” (Sweden) relating its disinfection properties.

After using the 1% solution of “Supersept” for disinfecting milking equipment in washes from the surfaces of units and parts of milking equipment, no microbial cells were detected. The content of microorganisms in milk was in the range of 220-260 thousand/cm<sup>3</sup>, acidity made 16 °T.

**Key words:** milking, milking equipment, disinfectant, washing, milk, bacteria, acidity.

**Введение.** Молочная индустрия представляет сегодня значительный сектор экономики Республики Беларусь. Стоимость, качество и сохранность молочных продуктов формируется на всём пути – от молочно-товарной фермы до потребителя, поэтому недопустимы потери, связанные с присутствием в молочном сырье загрязнений и посторонних микроорганизмов.

Установлено [1, 2], что молоко из вымени здоровых коров выходит практически стерильным. Однако чем дальше оно продвигается по доильной системе, тем больше контаминируется микроорганизмами и при отсутствии надлежащей санитарной обработки доильно-молочного оборудования обсеменённость может достигать от 4 до 20 млн. и более бактерий в одном миллилитре. На санитарно-гигиенические мероприятия затрачиваются значительные денежные средства, в связи с чем необходимо, чтобы вложенные материальные затраты давали отдачу. Только тщательная мойка и дезинфекция позволяет избавиться от бактериальной и грибковой микрофлоры, вирусов-бактериофагов, что может позволить получить высококачественные молочные продукты, закваски и полноценные лечебно-профилактические продукты [3, 4, 5, 6, 7].

Исследования [8, 9] показывают, что плохо промытая и недостаточно продезинфицированная поверхность доильно-молочного оборудования является основным источником бактериального загрязнения молока. По данным А.И. Ивашура [10], остатки молока и жира, даже разбавленные водой, которую использовали для мойки, служат прекрасной средой для размножения микробов. Наибольшее обсеменение молока микрофлорой происходит в молокопроводе. Общее количество бактерий увеличивается на 64 %, в том числе термофильных – на 43 %,

терморезистентных – на 88 %. Количество их на внутренней (рабочей) поверхности доильно-молочного оборудования может значительно возрасти. При этом остатки молока скисают, а на всех соприкасающихся с молоком внутренних поверхностях доильно-молочного оборудования появляются белково-жировые плёнки. Накапливаясь, они утолщаются, образуя серо-жёлтый слизистый налёт с неприятным запахом. В дальнейшем отложения уплотняются и превращаются в «молочный камень», служащий местом скопления огромного количества микробов. В неохлаждённом молоке эти микроорганизмы начинают быстро размножаться, снижая его санитарное качество.

В условиях промышленной технологии производства молока более 90 % всей микрофлоры приходится на микроорганизмы, находящиеся на внутренних поверхностях молочного оборудования. Без тщательного соблюдения санитарных режимов их обработки получить молоко высокого качества невозможно. Особенно затруднена промывка длительно эксплуатируемого доильного оборудования, так как на его поверхности образуются микротрещины, окисные плёнки, которые затрудняют санитарную обработку и способствуют накоплению загрязнений.

По данным Р.С. Петуховой [11], к концу третьего месяца эксплуатации по всей длине сосковой резины появляются микротрещины, а к концу шестого месяца внутренняя поверхность становится шероховатой, что затрудняет промывку, способствует накоплению бактерий и снижает качество молока. В её исследованиях санитарное состояние резиновых деталей было удовлетворительным только в первые 3 месяца, а на четвёртом месяце количество бактерий на одном квадратном сантиметре поверхности возросло почти в 5 раз по сравнению с новыми.

Для промывки доильно-молочного оборудования в настоящее время существует целый ряд химических моющих, дезинфицирующих и моюще-дезинфицирующих средств.

Современными требованиями, предъявляемыми к моющим и моюще-дезинфицирующим средствам для доильного и молочного оборудования, являются следующие: смачивающая способность; умеренное пенообразование; стойкий дезинфицирующий эффект; отсутствие коррозионного воздействия на оборудование; активность среды (кислотность, щёлочность); отсутствие раздражающего действия на кожу рук обслуживающего персонала; отсутствие токсических свойств.

Эффективность промывки доильно-молочного оборудования обуславливают следующие факторы: хорошо подобранные химические препараты в виде моющих средств; высокий и равномерный температурный режим обработки; физическая обработка молокопроводящих

путей; соблюдение оптимального временного режима циркуляции.

Главной целью химической обработки является растворить все молочные остатки и лишить микрофлору питательной среды для её жизнедеятельности. Наибольший эффект промывки достигается путём переменного использования щелочных и кислотных моющих средств. Щелочные моющие средства используются, в основном, для удаления остатков протеинов и частично жиров из системы молокопроводящих путей. Кислотные моющие средства используются с целью удаления известковых, минеральных жировых отложений.

Все хлорсодержащие дезинфицирующие препараты имеют следующие существенные недостатки: высокая токсичность, которая представляет угрозу для здоровья людей и окружающей среды; невысокая активность в отношении большинства микроорганизмов, контаминирующих пищевые продукты; коррозионно-активность рабочих растворов, которая приводит к быстрому износу оборудования, выходу из строя сосковой резины и уплотнений, образованию молочного камня; малостабильность (особенно при высоких температурах 55-60 °С); резко выраженный запах; обесцвечивание красителя, раздражения кожи и слизистой оболочки.

Таким образом, как свидетельствуют приведённые данные, изучение отечественного дезинфицирующего препарата, не содержащего хлора, и способа его применения является актуальной задачей, имеет научную и практическую значимость.

**Целью исследований** явилось сравнительное изучение эффективности использования нового отечественного и импортного дезинфицирующих препаратов для санитарной обработки доильно-молочного оборудования.

**Материал и методика исследований.** Исследования по подбору и оптимизации компонентов разрабатываемого дезинфицирующего средства, изготовленных на их основе композиций, разработке технологических основ его получения проводили в секторе неорганических сорбентов и антикоррозионных покрытий научно-исследовательского института физико-химических проблем Белорусского государственного университета (НИИ ФХП БГУ).

Изучение дезинфицирующей, корродирующей способности лабораторных образцов средства «Суперсепт», концентрации, температурного режима и длительности экспозиции проводили в лабораторных опытах на базе лаборатории технологии машинного доения и качества молока РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» в соответствии со стандартными методиками [12].

Испытания препарата «Суперсепт» по изучению дезинфицирующей

щей способности проведены на молочно-товарной ферме «Жажелка» РДУП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области на поголовье 200 коров при санитарной обработке доильной установки типа «Ёлочка».

**Результаты эксперимента и их обсуждение.** Разработанный состав дезинфектанта «Суперсепт» предназначен для последоильной санитарной обработки молокопроводящих путей доильных установок. Рабочий раствор при циркуляционной мойке контактирует с металлическими, полиэтиленовыми, пластмассовыми, резиновыми и стеклянными поверхностями (таблица 1).

Таблица 1 – Рецепт дезинфицирующего препарата

Наименование сырья	Обозначение ГОСТ, ТУ	Массовая доля, %
Перекись водорода (конц. 30 %)	ГОСТ 177-88	83,10
Молочная кислота (конц. 80 %)	ГОСТ 490-79	12,50
Катамин (конц. 50 %)	ТУ 6-01-1049-76	2,00
Натрий дифосфат	ГОСТ 342-77	0,80
Трилон Б	ГОСТ 10652-73	0,40
Лимонная кислота	ГОСТ 3652-69	1,00
Пенегаситель	ГОСТ 13032-77	0,20

Для изучения дезинфицирующих свойств препарата в условиях молочно-товарного комплекса проведены исследования его в 1%-ной концентрации (температура – 20-25 °С) в течение 10-15 минут. В контрольном варианте в качестве аналога использовалось дезинфицирующее средство «Прима Дез» (Швеция).

Контрольный и опытный варианты обработки предусматривали проведение дезинфекции доильно-молочного оборудования два раза в неделю.

В результате проведения научно-хозяйственного опыта установлено, что дезинфицирующее средство «Суперсепт» работает в «щадящем» режиме по отношению к поверхностям узлов и деталей доильной установки «Ёлочка». Не происходило видимой коррозии металлических поверхностей, контактировавших с дезинфектантом. Также не установлено изменений физико-технических свойств сосковой резины – основной рабочей детали доильного аппарата. По эластичности она не отличалась от контрольной. В процессе проведения научно-хозяйственного опыта не наблюдалось случаев аллергических реакций у обслуживающего доильную установку персонала.

Выявлено, что дезинфицирующее средство «Суперсепт» не обладает резким специфическим запахом и легко удалялось промывной водой, так как наряду с дезинфицирующим данный препарат обладает и «мягким» моющим эффектом, что способствует надёжному ополаски-

ванию доильно-молочного оборудования от его остатков после выполнения операции дезинфекции.

Определено, что в предварительный период (без применения дезинфектантов) наблюдалась незначительная матовость стеклянной колбы молокоприёмника и молокосорборных камер коллекторов. В контрольном и опытном вариантах в основной период исследований применение дезинфектантов «Прима Дез» и «Суперсепт» способствовало исчезновению матовости. Протирание поверхностей ватными тампонами не выявило видимых их загрязнений.

Результаты исследований санитарного состояния доильной установки при применении различных вариантов последоильной обработки представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты исследования санитарного состояния внутренних поверхностей узлов и деталей доильной установки

Объект исследований	Предварительный период	Основной период	
		контрольный вариант	опытный вариант
Коллектор доильного аппарата, тыс./см <sup>2</sup>	9,0	не обнаружено	не обнаружено
Сосковый чулок (резина) доильного аппарата, тыс./см <sup>2</sup>	7,0	не обнаружено	не обнаружено
Молочный шланг доильного аппарата, тыс./см <sup>2</sup>	9,0	не обнаружено	не обнаружено
Молокопровод доильной установки, тыс./см <sup>2</sup>	4,0	не обнаружено	не обнаружено
Молокоприемник	6,0	не обнаружено	не обнаружено
Смывная вода со всей технологической линии, тыс./см <sup>3</sup>	7,0	не обнаружено	не обнаружено

Как свидетельствуют данные таблицы, в предварительный период на внутренних молокопроводящих поверхностях узлов и деталей доильной установки обнаруживалось от 4,0 до 9 тыс. микробных клеток на одном квадратном сантиметре поверхности. Наиболее обсеменёнными микробами были поверхности коллектора и молочного шланга доильного аппарата. Следовательно, они хуже промывались при обработке моющими средствами. В два раза меньшее количество микробных клеток обнаружено на внутренней поверхности молокопровода, выполненного из нержавеющей стали.

После первого применения дезинфицирующего средства «Суперсепт» на поверхностях, контактирующих с молоком, количество микробных клеток снизилось и составило: на коллекторе доильного аппарата – 1,0 тыс./см<sup>2</sup>, на молочном шланге – 2 тыс./см<sup>2</sup>, на молокопроводе – 1,0 тыс./см<sup>2</sup>, на молокоприёмнике – 1,0 тыс./см<sup>2</sup> и в смывной воде – 1,0 тыс./см<sup>2</sup>. После второго применения дезинфицирующего средства

«Суперсепт» на поверхностях других деталей и узлов, подвергшихся дезинфекции препаратом «Суперсепт», микробных клеток не было обнаружено. Дальнейшие посевы смывов с поверхностей доильно-молочного оборудования на питательную среду микробных клеток не выявили.

Применение в контрольном варианте дезинфицирующего средства «Прима Дез» импортного производства (Швеция) дало аналогичный эффект дезинфекции как и при применении нового препарата «Суперсепт». Микробных клеток в смывах с поверхностей узлов и деталей доильно-молочного оборудования не обнаруживалось. Следовательно, дезинфицирующее средство «Суперсепт» по своим дезинфекционным свойствам не уступает импортному аналогу «Прима Дез».

Санитарное состояние молокопроводящих путей отразилось на санитарно-гигиенических показателях молока (таблица 3).

Таблица 3 – Санитарно-гигиенические показатели молока

Показатели	Молоко из технологических линий при различных вариантах последоильной обработки ДМО		
	Предварительный период	Основной период	
		Контрольный (Прима Дез)	Опытный (Суперсепт)
Общая бактериальная обсеменённость, тыс./см <sup>3</sup>	300-320	210-250	220-260
Кислотность, °Т	16-18	16	16
Класс по редуктазной пробе, класс	I- II	I	I
Группа по механической загрязнённости, группа	I	I	I

По данным таблицы видно, что молоко, полученное на технологической линии доильной установки «Ёлочка» в предварительный период, последоильная обработка которой осуществлялась с применением кислотных и щелочных моющих средств, по общей бактериальной обсеменённости и кислотности приближалось к требованиям высшего сорта, а по редуктазной пробе – не во всех случаях.

Применение дезинфицирующих средств «Суперсепт» и «Прима Дез» позволило во всех случаях по санитарно-гигиеническим показателям получать молоко высшего сорта согласно требованиям СТБ 1598-2006 «Молоко коровье. Требования при закупках».

По санитарно-гигиеническим показателям молоко, полученное в опытном варианте, от контрольного практически не отличалось. Разница по бактериальной обсеменённости составила 10 тыс. микробных клеток в одном сантиметре кубическом, что не отразилось на сортности молока.

**Заключение.** Установлено, что отечественный препарат «Суперсепт» по своим дезинфекционным свойствам не уступает импортному

апалогу «Прима Дез» (Швеция). При использовании 1%-ного рабочего раствора «Суперсепт» для дезинфекции доильно-молочного оборудования в смывах с поверхностей узлов и деталей доильно-молочного оборудования микробных клеток не обнаруживалось. Содержание микроорганизмов в молоке находилось в пределах 220-260 тыс./см<sup>3</sup>, кислотность его составила 16 °Т.

#### Литература

1. Горинова, Л. П. О бактериальной обсеменённости молока коров / Л. П. Горинова // Ветеринарная наука – производству : сб. науч. тр. / БелНИИЭВ. – Минск, 1979. – Т. 18. – С. 31-34.
2. Горинова, Л. П. Санитарное качество молока и источники бактериального обсеменения его при разных способах содержания коров / Л. П. Горинова, Л. А. Карпусь. – Минск : Ураджай, 1983. – 164 с.
3. Архангельский, И. И. Гигиена молока и контроль его санитарного качества / И. И. Архангельский, В. М. Карташова. – Москва : Колос, 1966. – 246 с.
4. Архангельский, И. И. Санитария производства молока / И. И. Архангельский. – Москва : Колос, 1974. – 347 с.
5. Барабанщиков, Н. В. Санитарная обработка молочной посуды и оборудования / Н. В. Барабанщиков // Молочное и мясное скотоводство. – 1993. – № 1. – С. 36-39.
6. Ивашура, А. И. Гигиена производства молока / А. И. Ивашура. – Москва : Росагропромиздат, 1989. – 238 с.
7. Карташова, В. М. Гигиена получения молока / В. М. Карташова. – Ленинград : Колос, 1980. – 181 с.
8. Архангельский, И. И. Санитария производства молока / И. И. Архангельский. – Москва : Колос, 1974. – 347 с.
9. Карташова, В. М. Гигиена получения молока / В. М. Карташова. – Ленинград : Колос, 1980. – 181 с.
10. Ивашура, О. Г. Гигиена производства молока / О. Г. Ивашура. – Москва : Росагропромиздат, 1989. – 237 с.
11. Петухова, Р. С. Влияние изменения физико-химических свойств сосковой резины в ходе эксплуатации на молоковыделение и качество молока / Р. С. Петухова // Тез. докл. 5-го Всесоюзного симпозиума по машинному доению сельскохозяйственного животных. – Москва, 1979. – С. 79.
12. Кугенёв, П. В. Практикум по молочному делу / П. В. Кугенёв, Н. В. Барабанщиков. – Москва : Агропромиздат, 1988. – 224 с.

*Поступила 21.01.2019*