

На правах рукописи

Селин

ОСИПОВА ИРИНА СЕРГЕЕВНА



003 163329

**СВОЙСТВА ПРЕПАРАТА «УНИВЕРСАЛ» И РАЗРАБОТКА
РЕЖИМОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕГО ДЛЯ САНАЦИИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ
МОЛОЧНЫХ ФЕРМ**

16 00 06 – ветеринарная санитария, экология,
зоогигиена и ветеринарно-санитарная экспертиза

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание ученой степени кандидата
ветеринарных наук

24 ЯНВ 2008

Москва — 2007

Работа выполнена в лаборатории санитарии молока Всероссийского научно-исследовательского института ветеринарной санитарии, гигиены и экологии Российской академии сельскохозяйственных наук (ГНУ ВНИИВСГЭ Россельхозакадемии)

Научные руководители:

- доктор ветеринарных наук,
- кандидат ветеринарных наук, доцент

Л.Д. Демидова

Н А Шурдуба
(зав лаб санитарии молока,
ГНУ ВНИИВСГЭ)

Официальные оппоненты:

- доктор ветеринарных наук
- доктор ветеринарных наук, профессор

Ю. И. Боченин
(зав лаб по изучению аэрозолей,
ГНУ ВНИИВСГЭ)

В Е. Абрамов
(зав лаб химико-терапевтических
препаратов, ФГУ Всероссийский
государственный научно-
контрольный институт
(ФГУ «ВГНКИ»)

Ведущая организация:

Московский Государственный
университет прикладной
биотехнологии (МГУПБ)

Защита диссертации состоится «30» августа 2008 г. в 10⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 006 008.01 при Всероссийском научно-исследовательском институте ветеринарной санитарии, гигиены и экологии (123022, Москва, Звенигородское шоссе, 5)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Государственного Научного Учреждения Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии (ГНУ ВНИИВСГЭ Россельхозакадемии)

Автореферат разослан «26» августа 2007 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат биологических наук



Е С. Майстренко

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Молочное скотоводство является одной из ведущих отраслей сельскохозяйственного производства, призванного полностью удовлетворить потребности людей в продуктах питания животного происхождения

Важнейшей задачей отечественного животноводства любой формы собственности является увеличение объемов производства молока высокого санитарного качества, что имеет большое народнохозяйственное и социальное значение в предотвращении заражения людей возбудителями многих инфекционных заболеваний

Анализ качества производимого сырого молока показывает, что оно нередко не соответствует требованиям ГОСТа Р 52054-2003 по ряду показателей, в основном по бактериальной обсемененности. Чаще всего качество молока снижается за счет высокой микробной контаминации при получении его на животноводческих фермах. И хотя в свеженадоенном молоке и вымени здоровых животных содержится незначительное количество микроорганизмов, но уже вскоре после выдаивания оно обсеменяется на всех технологических этапах производства и переработки (И.И. Архангельский, 1974; И.С. Загаевский, 1989, В.М. Карташова, 1989)

Одним из важных факторов контаминации молока микробами считается некачественная санитарная обработка доильного и молочного оборудования на фермах. По данным ряда исследователей (Г.В. Кирюткин, 1976, А.И. Ивашура, 1989, Л.Д. Демидова, В.М. Сотникова, 2004) 60-90% микрофлоры молока попадает именно с технологического оборудования, ввиду чего основное внимание должно быть направлено на предотвращение попадания в него микроорганизмов из внешней среды. Бактериальная обсемененность молока во многом зависит от соблюдения санитарных требований на всех этапах его получения, хранения и транспортирования, в частности, постоянному и каче-

ответственному выполнению санитарно-гигиенических операций при мойке и дезинфекции доильного и молочного оборудования ферм. Главная цель санитарной обработки доильного и молочного оборудования - удаление остатков молока и других веществ, которые могут представлять питательную среду для размножения бактерий и образования биопленок.

Поэтому одной из важнейших задач является разработка высококачественных моюще-дезинфицирующих средств и режимов их применения, особенно для доильных систем с молокопроводом, где имеется плохая доступность для санитарной обработки последних.

Осуществление надлежащей санитарной обработки доильного и молочного оборудования ферм неотделимо от наличия в животноводческих хозяйствах необходимого количества активных и сравнительно недорогих моющих, моюще-дезинфицирующих и дезинфицирующих средств. Однако в настоящее время этих средств изготавливается недостаточно, что в итоге приводит к плохой обработке молочного оборудования и снижению санитарного качества получаемого молока.

Использованные ранее такие средства, как Збруч, КМС, ДПМ-2, Степурин и др. в настоящее время практически не производятся по ряду причин. Кроме того, указанные средства содержат в своем составе различные химические компоненты, которые плохо разлагаются во внешней среде и загрязняют ее, ухудшая и без того неблагоприятную экологию, а в составе таких средств как дезмол, хлорированный тринатрийфосфат и др. используются соединения активного хлора, имеющие резкий, стойкий неприятный запах и обладающие раздражающим действием. Помимо этого многие ПАВ, входящие в их состав, загрязняют природные водоисточники, в том числе хозяйственно-питьевого назначения (Е. А. Можаяев, 1976, А. А. Абрамзон, Г. М. Гаевой, 1979), способствуют интенсивному росту водорослей и вызывают нарушение природных биоценозов. Известно, что для обработки молочного оборудования применимы лишь те средства, рабочие растворы которых при установленных концен-

трациях не токсичны, обладают широким спектром антимикробного действия, не имеют резкого запаха, хорошо растворяются в воде, быстро смываются с поверхности оборудования и не обладают разрушающим действием на материалы оборудования ферм

Целью наших исследований являлось изучение свойств моюще-дезинфицирующих характеристик препарата «Универсал» и разработка режимов мойки и дезинфекции доильного и молочного оборудования молочных ферм

Для реализации поставленной цели нам предстояло решить следующие задачи

- 1 Изучить основные физико-химические свойства препарата «Универсал», в частности коррозионное действие на алюминиевые объекты молочного оборудования, пенообразующую способность рабочих растворов, моющий и обеззараживающий эффект, безвредность для животных, безопасность в случае попадания в молоко и окружающую среду
- 2 Изучить антибактериальные свойства препарата в отношении санитарно-показательных микроорганизмов.
- 3 Изучить степень стабильности препарата «Универсал» при его длительном хранении
- 4 Испытать препарат в производственных условиях и сравнить его действие с другими применяемыми средствами-аналогами
- 5 Разработать эффективные режимы применения «Универсала» на молочных фермах
- 6 Определить наличие остатков препарата на поверхности доильного оборудования и в молоке, как ингибитора, после его применения при разработанных режимах
- 7 Подготовить нормативно-техническую документацию на контроль качества промышленной партии препарата «Универсал» и его применение.

Научная новизна. Изучены физико-химические, антибактериальные, аллергенные свойства нового препарата «Универсал» и продолжительность сохранения его антимикробного действия при длительном хранении. На основе изученных свойств препарата «Универсала» и сравнительной оценки с другими применяемыми средствами-аналогами выявлено его преимущество перед некоторыми другими препаратами, предназначенных для применения в животноводстве. Разработаны режимы применения препарата «Универсала» для мойки и обеззараживания молочного и доильного оборудования ферм.

Практическая значимость. На основании проведенных исследований разработаны и внедрены «Технические условия» на препарат «Универсал» ТУ 2381-013-47038932-2006, «Временная инструкция по применению моющего средства «Универсал» для санитарной обработки технологического оборудования на молочно-товарных фермах» утвержденные ГНУ ВНИИВСГЭ 01 июня 2006 года.

Апробация работы.

Материалы диссертации доложены

1 На VI Международной научной конференции студентов и молодых ученых «Живые системы и биологическая безопасность населения» (Москва, 2007)

2 На ученом совете ВНИИВСГЭ, 2007 г

3 На межлабораторном совещании научных сотрудников ВНИИВСГЭ ноябрь, 2007

Публикации. По теме диссертации опубликовано 3 статьи.

Объем работы и структура диссертации. Работа изложена на 116 страницах компьютерного текста, иллюстрирована 23 таблицами и 2 графиками. Диссертация состоит из разделов введения, обзора литературы, собственных исследований с обсуждением результатов; выводов, практических предложений, списка литературы, включающего 173 источника, в том числе 27 иностранных, приложения

2. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа осуществлялась в период 2003 - 2007 гг в лаборатории санитарии молока ВНИИВСГЭ, производственные испытания разработанного препарата проводили на молочно-товарных фермах «Мир», «Победа» Торжокского района, ООО «Северный лен-Старица» Старицкого района, СПК «Подобино» Бежецкого района Тверской области, ООО «Агроресурс», СХПК ПЗ «Майский» Вологодского района Вологодской области .

Объектом исследований являлись растворы испытуемого средства «Универсал», растворы моюще-дезинфицирующих коммерческих средств, лабораторные животные, тест-пластины из дюралюминия и стекла, смывы с поверхностей молочного и доильного оборудования, молоко сырое, вода

При изучении поверхностной активности, смачивающей способности, коррозирующего действия, пенообразования и других физико-химических свойств испытуемого моющего средства (руководствовались «Методическими рекомендациями по оценке качества моющих и дезинфицирующих средств, предназначенных для санитарной обработки молочного оборудования на животноводческих фермах и комплексах» (утв. ВАСХНИЛ 19 июля 1982 г), «Санитарными правилами по уходу за доильными установками и молочной посудой, контролю их санитарного состояния и санитарного качества молока» (утв. Гос. агропромышленным комитетом СССР 29 сентября 1986 г), а также Государственным Стандартом СССР (1986 г)

Поверхностную активность растворов определяли с помощью сталагмометра Траубе путем подсчета числа капель испытуемого раствора в сравнении с числом капель стандартной жидкости с известным поверхностным натяжением и методом наибольшего давления газовых пузырьков

Смачивающую способность изучали путем измерения краевого угла смачивания исследуемых растворов на границе раздела фаз раствор – воздух – твердая поверхность

Пенообразование препарата, образуемого в результате свободного падения струи, определяли путем измерения количества разрушенной пены

Коррозионные свойства испытуемых препаратов исследовали согласно «Методики определения и оценки коррозионной активности моющих и дезинфицирующих препаратов», утв. ГУВ МСХ СССР 24.06.1974 г.

В экспериментах по изучению коррозионных свойств использовали дюралюминиевые тест-пластины. Степень коррозионной активности препаратов определяли по убыли массы тест-пластин и их внешнему виду в соответствии с ГОСТ 9 017-74.

При определении концентрации ионов водорода (pH) использовали ионометр универсальный ЭКС-10601. Жесткость воды определяли по ГОСТ Р52029-2003.

Изучение антимикробных свойств препарата проводили, ориентируясь на наиболее часто встречающихся на поверхностях молочного оборудования бактерий с использованием тест-микробов *E. coli* №1257, серогруппы 0138, *Staph. aureus* № 209 P.

Фенольный коэффициент устанавливали по методике, аналогичной определению бактерицидных свойств препаратов.

Определение белкового индекса проводили методом серийных разведений, используя концентрацию испытуемого раствора вдвое больше, чем при определении концентраций суспензий бактерий и фенольного коэффициента.

Кожно-резорбционное, раздражающее и аллергенное действие изучали путем нанесения испытуемых растворов препарата на предварительно выстриженные участки кожи кроликов.

Сохранность бактерицидных свойств препарата при его длительном хранении устанавливали путем определения этих свойств через каждые 3 мес. в течение одного года со дня изготовления опытной партии «Универсала».

Проведение производственных испытаний препарата проводили руко-

водствуясь «Санитарными правилами по уходу за доильными установками» (утв 29 сентября 1986 г) и Государственным Стандартом СССР (утв. 1 июня 1986 г)

Возможность присутствия остатков моюще-дезинфицирующего средства в смывной воде и на рабочих поверхностях молочного оборудования после санитарной обработки молочного оборудования определяли при помощи индикаторных бумажек, а молоко подвергали исследованию на наличие ингибирующих веществ в соответствии с ГОСТ 23454-79

Вариационно-статистическую обработку результатов исследований проводили по методике И П Ашмарина и А А Воробьева, изложенной в руководстве «Статистические методы в микробиологических исследованиях» (1962)

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

При выполнении диссертационной работы нами проведено 365 опытов, использовано 12 кроликов породы шиншилла, массой 2,5-3 кг, исследовано 422 проб смывов с молочного оборудования, 168 проб молока.

3.1. Лабораторные опыты по определению физико-химических свойств средства «Универсал».

Моющее с дезинфицирующим действием средство «Универсал» было разработано в ООО ОТФ «ЭТРИС» (г Торжок Тверской обл) согласно рецептуре, авторов препарата.

Для его изготовления были использованы следующие химические вещества едкий натр, метасиликат натрия (как антикоррозионное средство), гипохлорид натрия, катионоактивный ПАВ– окись алкилдиметиламина

В сравнительных опытах, помимо «Универсала» применяли известные как новые, так и старые препараты В результате проведенных опытов установлено, что наименьшим поверхностным натяжением обладали Посудомой 2, Степурин и «Универсал»

Наряду с этим было обнаружено, что наибольшую поверхностную

активность проявляли анионные ПАВ Неионогенные ПАВ такие, как синтанол ДС-10 (производное синтетических жирных кислот) и неонол АФ₉₋₁₂, относящийся к числу оксиэтилированных производных алкилфенола, имели совпадающие показатели краевого угла смачивания, которые составляли, соответственно, 43° и 44° У препарата «Универсал» показатель краевого угла в 1%-ной концентрации равнялся 42°, у остальных препаратов он варьировал от 48° до 53°, поверхностное натяжение составляло 33 мН/м

Таким образом, из полученных данных можно заключить, что разработанный препарат «Универсал» в сравнении с другими известными средствами имеет меньший краевой угол смачивания и, соответственно, обладает лучшей смачивающей способностью

Пенообразующая способность препарата «Универсал» представлена в таблице 1, из которой видно, что она при разных концентрациях «Универсала» имеет низкие значения в пределах 20-26% и соответствует норме (не более 50%), тогда как показатель «устойчивость пены» был несколько повышен Однако при такой низкой пенообразующей способности препарата устойчивости пены не оказывала влияния на его удаление с поверхностей молочного оборудования Кроме того, при использовании установок, снабженных распылителями пены, указанное средство легко смывалось с оборудования

Таблица 1

Пенообразующая способность растворов «Универсал»

Концентрация растворов (%)	Пенообразующая способность (%)		Устойчивость пены (ед)	
	испытываемых растворов	норма	испытываемых растворов	норма
1,0	26,0	не более 50	0,46	не более 0,3
0,5	20,0	—«»—	0,50	—«»—

Моющую способность «Универсала» определяли с искусственно загрязнен-

ными пластинами из алюминия и стекла в условиях, близких к условиям полуавтоматической мойки доильных аппаратов на ферме, и сравнивали ее с показателями других моющих средств. Результаты промывания оценивали визуально по признакам: «слабо», «хорошо» и «отлично». В результате опытов (таблица 2) было установлено, что 0,5-1%-ные растворы «Универсала» обеспечивали качественную промывку использованных образцов в течение 1-3 мин, которая гарантировала эффективную очистку и обеззараживание молочного оборудования от микроорганизмов и остатков молока. Наиболее эффективным из изученных средств был препарат «Универсал» в 0,5% и 1% концентрациях, который показывал оценку «отлично». Все остальные препараты получили оценку «отлично» только в 1%-ной концентрации, а препарат ЭМС-КС как в 0,5% так и в 1% концентрациях имел оценку «слабо».

Таблица 2

Моющий эффект разных коммерческих средств

Препарат	Концентрация препарата (%)	Оценка моющего эффекта
Универсал	1,0	отлично
	0,5	отлично
ЭМС-ЩХ	1,0	отлично
	0,5	хорошо
ЭМС-ЩЧ	1,0	отлично
	0,5	хорошо
ЭМС-КС	1,0	слабо
	0,5	слабо
Дезамин	1,0	отлично
	0,5	хорошо
Тигма-Щ	1,0	отлично
	0,5	хорошо

Определение коррозионных свойств изучаемого препарата проводить в расчете на суммарно годовую продолжительность мойки молочного оборудования с последующим перерасчетом величины коррозии в граммах на 1 м² площади в год и скорости коррозии в граммах на 1 м² в час. Исследования показали, что 0,5% и 1,0%-ные растворы «Универсала» оказывают слабое коррозионное действие на металлические поверхности этого оборудования и в указанных концентрациях их можно применять для санитарной обработки молокопровода, доильных аппаратов, танков-охладителей и др., изготовленных из нержавеющей стали, а также доильных ведер, фляг, изготовленных из алюминия или оцинкованного железа. Помимо «Универсала» нами были проведены сравнительные испытания коррозионного действия некоторых других моюще-дезинфицирующих средств, в результате которых установлено, что «Универсал», Дезамин и ЭМС-ЩЧ в 1%-ной концентрации обладают слабым коррозионным действием, тогда как Тигма-Щ и в особенности ЭМС-ЩХ в той же концентрации вызывают заметную коррозию на пластинах пищевого алюминия, что видно из данных таблицы 3.

Таблица 3

Коррозионное действие препарата «Универсал» на поверхности молочного оборудования

Средство	Концентрация раствора	Величина коррозии, г/м ² в год		Скорость коррозии г/м ² в час
		испытуемых растворов	норма	
«Универсал»	1	0,76	Не более 2,0	0,0042
	0,5	0,64	-«-	0,0035

Устойчивость растворов «Универсала» к солям, содержащимся в жесткой воде, определяли путем количественного определения комплексообразующей способности рабочих растворов при титровании их в присутствии индикатора эрихрома черного Т водой из естественного источника определенной жесткости. Нами установлено, что названное средство обеспечивает хорошую мойку как в мягкой воде, так и в воде средней жесткости, что важно для хозяйств, где используется для мойки молочного оборудования жесткая вода.

Фенольный коэффициент и белковый индекс определяли путем соотношения концентрации растворов исследуемого вещества к концентрации фенола, оказывающей в равный промежуток времени при одинаковой температуре равнозначный бактерицидный эффект в отношении *E. coli* и *Staph. aureus*. Опыты показали, что фенол в 1,0%-ной концентрации проявлял одинаковую бактерицидную активность как при 10 мин, так и при 30 мин экспозиции. Для препарата «Универсал» рабочие концентрации составляли 0,5% при 10 мин экспозиции и 0,25% при 30 мин экспозиции. Таким образом, при увеличении экспозиции действия меньшей концентрации препарата происходит повышение бактерицидной активности. Исходя из этого, фенольный коэффициент препарата «Универсал» при экспозиции 10 мин составлял 2, при 30 мин – 4. При сравнительном изучении других моющих и дезинфицирующих средств, в частности, ЭМС-ЩХ, ЭМС-ЩЧ (щелочные препараты) и КМС отмечено, что они имели фенольный коэффициент 4, свидетельствующий о более эффективном (в 4 раза) бактерицидном действии в отношении *E. coli*.

Нашими исследованиями было отмечено, что белковый индекс (показатель снижения активности дезинфицирующего средства в присутствии высокомолекулярного белка) при 10 мин экспозиции действия «Универсала» равен 2, а при 30 мин экспозиции – 1. Полученные данные показали, что снижение бактерицидной активности препарата «Универсал» в присутствии белковой защиты проявляется в одинаковой степени к обеим тест-бактериям.

При определении бактерицидной концентрации «Универсала» в качестве микробных тестов использовали виды бактерий, которые наиболее часто встречаются в молоке и отрицательно влияют на его санитарное качество. Испытанию подвергали растворы в 0,25, 0,5 и 1%-ной концентрациях.

Из представленных в таблице 4 данных видно, что 0,5-1%-ные растворы «Универсала» при температуре 50°C обладают бактерицидной активностью в отношении использованных тест-бактерий при экспозиции 2 и 10 мин, тогда как данное средство в 0,25%-ной концентрации при температуре 50°C проявляет бактерицидную активность лишь при экспозиции 10 мин.

Таблица 4

Бактерицидная концентрация препарата «Универсал»

Средство	Концентрация раствора (%)	Температура раствора (°C)	E.coli		Staph. aureus	
			экспозиция		экспозиция	
			2 мин	10 мин	2 мин	10 мин
Универсал	1,0	20	+	-	+	±
		50	-	-	-	-
	0,5	20	+	-	+	+
		50	±	-	-	-
		50	-	-	+	-
	0,25	20	+	+	+	+
50		+	-	+	-	
Контроль (вода)	-	20	+	+	+	+
		50	+	+	+	+
Примечание – отсутствие роста бактерий ± слабый рост бактерий + наличие роста бактерий						

Результаты сравнительных исследований бактерицидной активности препарата «Универсал» с некоторыми моюще-дезинфицирующими средствами представлены в таблице 5. Анализ данных позволил установить, что наибольшей бактерицидной активностью в отношении

использованных тест-бактерий обладали ЭМС-ЩЧ, ЭМС-ЩХ, «Универсал» и Дезамин Препарат Гигма-Щ при всех режимах экспозиции не действовал на тест-бактерий

Таблица 5

Бактерицидная активность моюще-дезинфицирующих препаратов

Средство	Концентрация раствора (%)	Температура раствора (°C)	E coli		Staph aureus	
			экспозиция		экспозиция	
			2 мин	10 мин	2 мин	10 мин
Универсал	1,0	20	+	-	+	±
		50	-	-	-	-
	0,5	20	+	-	+	+
		50	±	-	-	-
ЭМС-ЩХ	1,0	20	-	-	-	-
		50	-	-	-	-
	0,5	20	-	-	-	-
		50	-	-	-	-
ЭМС-ЩЧ	1,0	20	+	+	-	-
		50	-	-	-	-
	0,5	20	+	+	+	-
		50	+	+	-	-
ЭМС-КС	1,0	20	+	+	+	+
		50	+	+	+	+
	0,5	20	+	+	+	+
		50	+	+	+	+
Дезамин	1,0	20	+	-	+	+
		50	-	-	-	-
	0,5	20	+	+	+	+
		50	-	-	+	-
Гигма-Щ	1,0	20	+	+	+	+
		50	+	+	+	+
	0,5	20	+	+	+	+
		50	+	+	+	+
Контроль (вода)	-	20	+	+	+	+
		50	+	+	+	+
Примечание – отсутствие роста бактерий + наличие роста бактерий, ± слабый рост бактерий						

Стабильность свойств препарата «Универсала» изучали при хранении его в складских помещениях при температурах от минус 10°C до плюс 35°C в течение 12 мес. Через каждые три месяца хранения препарата определяли соответствие моющих средств исходным параметрам, в частности, таким как рН 1%-ного раствора, плотности, моющей способности, бактерицидной активности. На основании проведенных исследований установлено, что средство «Универсал» обладает стабильным свойством, в частности, при условии хранения его в полимерной таре и температуре не ниже минус 10°C бактерицидная активность сохраняется в течение 6 мес, после чего происходит ее снижение как в отношении *E. coli*, так и *Staph. aureus*.

Раздражающее действие «Универсала» испытывали на кроликах с непигментированной кожей, которым наносили препарат на выстриженную боковую поверхность в области живота животных. 0,1 мл 0,5-1-2,5-5% растворов препарата с последующим втиранием его в кожу. В опытах использовали свежеприготовленные растворы в разных концентрациях, начиная с рекомендуемой для использования. Результаты опытов показали, что «Универсал» в 0,5-1-2,5% концентрациях не оказывал местнораздражающего действия на кожу кроликов. Водные растворы с концентрацией более 5% обладали раздражающим действием на кожу кроликов при однократной аппликации и вызывали воспаление конъюнктивы глаз. На коже отмечалась слабая гиперемия сосудов, появление сухости, шелушение эпидермиса. После однократного внесения в конъюнктивальный мешок трех капель 1,0-0,5%-ных растворов препарата отмечалась воспаление конъюнктивы. На основании полученных данных препарат «Универсал» в рекомендуемых концентрациях не оказывает местнораздражающего и аллергенного действия на организм животных.

3.2. Производственные испытания.

Для проведения производственных испытаний препарата «Универсал» использовали те его концентрации, которые в лабораторных опытах показали результаты «отлично».

Производственные испытания препарата проводили на молочно-товарных фермах Торжокского района Тверской области. На молочно-товарной ферме «Мир» было исследовано 100 смывов с разных поверхностей молочного оборудования и 20 проб молока. Эффективность санитарной обработки изучаемых объектов, обработанных средством «Универсал», проследили в сравнении с режимом, применяемого на указанной молочной ферме. На ферме доение коров проводилось трехкратно с использованием доильных установок АДМ-8 в молокопровод, имелось централизованное горячее водоснабжение. Вода, как правило, поступала на фермы из артезианских скважин. Санитарная обработка доильных аппаратов в опытный период проходила по следующей схеме: 1-й день после утренней дойки – споласкивание водой, циркуляция 1%-ным раствором «Универсал» 15-20 мин, промывание кислотным дезсредством ЭМС-КС 10 мин, споласкивание водой. После дневной дойки – споласкивание водой, промывание 1%-ным средством «Универсал» 10-15 мин, споласкивание водой 10 мин. Остальные дни недели обработка доильного оборудования и молокопроводов осуществлялась без кислотного средства. Контроль санитарного состояния оборудования осуществляли путем визуального осмотра и результатов бактериологических исследований смывов с рабочих поверхностей этих объектов. Для этого смывы с оборудования (не менее, чем с 5 узлов доильной установки) и молоко из танков-охладителей отбирали до начала их обработки (фоновые значения), а затем через каждые 6-7 сут в течение 4-х недель, подвергая их исследованию сразу после взятия. В период, когда на ферме применяли 1%-й раствор «Каскада», отмечалось недостаточно высокое качество обработки доильного оборудования и молочной посуды.

Перед началом производственных испытаний «Универсала» состояние молочного оборудования было неудовлетворительным: микробное обсеменение молокопровода и доильных стаканов превышало допустимую

величину в 3 раза (число микробных клеток на 1 см^2 поверхности превышало 10 тыс) Все это приводило к получению молока второго сорта по бактериальной обсемененности ($700-800 \text{ тыс КОЕ/см}^3$) Удовлетворительным по микробиологическим показателям был лишь коллектор Коли-титр молока не менее, чем в 10 раз ($0,001$) был ниже допустимого, что говорит о высоком содержании в нем эшерихий Результаты этих исследований представлены в таблице 6. Использование препарата «Универсал» обеспечивало уменьшение микробной контаминации оборудования по отдельным узлам в 18-30 раз по сравнению с $1,9-3,0$ в контроле В то же время при испытании других средств уровень микрофлоры снижался в 5-22 раза Исследование смывов с оборудования показало, что количество микробов на его поверхности через 4 недели было в пределах $1,0-6,0 \text{ тыс/см}^2$ при использовании вышеуказанных средств (хорошее санитарное состояние) против $8,6-16,8 \text{ тыс/см}^2$ в контроле (удовлетворительное). Бактериальная обсемененность молока снижалась в 6 раз, тогда как при использовании других испытуемых препаратов (ЭМС-ЦХ, ЭМС-ЩЧ) уменьшение количества микробов происходило всего в $4,6-5,3$ раза

Наличие остатков моющего, дезинфицирующего или кислотного раствора на поверхностях молочного оборудования после заключительного его споласкивания выявляли при помощи индикаторных бумажек Остатки «Универсала» определяли в пробах смывной воды, взятых на рабочих поверхностях доильного оборудования, в смывах с основных узлов доильных аппаратов (коллектора, шланга, участков молокопровода) и молочного танка Во всех случаях результаты были отрицательными, что свидетельствует об эффективном удалении указанных препаратов с молочной линии

Результаты определения санитарного состояния доильного оборудования

Средство	Вид оборудования	Количество бактерий (тыс мк/см ²) через				
		Фон	7 дней	14 дней	21 день	28 дней
Универсал	Доильный стакан 1	28,0±3,36	1,0±0,12	1,0±0,14	1,5±0,20	1,0±0,16
	Доильный стакан 2	21,5±2,37	17,0±2,38	3,0±0,36	3,0±0,36	2,5±0,3
	Коллектор	50,0±0,35	54,0±7,02	3,0±0,42	3,0±0,33	2,0±0,22
	Молокопровод	3,5±0,35	2,5±0,38	1,0±0,11	1,5±0,20	1,0±0,11
	Колба	70,0±9,1	54,0±6,48	2,0±0,28	2,7±0,38	2,0±0,30
	Молоко	700,0±84,0	230,0±34,50	120,0±16,80	130,0±18,2	120,0±16,8
ЭМС-ЩХ	Доильный стакан 1	25,0±2,75	3,2±0,35	2,8±0,42	3,2±0,35	2,5±0,35
	Доильный стакан 2	28,0±3,08	3,0±0,42	3,8±0,42	4,2±0,59	3,0±0,36
	Коллектор	11,0±1,65	6,0±0,78	4,4±0,66	3,0±0,45	3,6±0,54
	Молокопровод	25,0±3,25	8,5±1,28	4,5±0,54	3,7±0,44	2,1±0,25
	Колба	35,0±3,85	7,0±0,77	5,7±0,80	4,3±0,47	2,1±0,32
	Молоко	765,0±114,75	283,7±39,72	143,0±20,02	172,6±22,44	168,0±25,20
ЭМС-ЩЦ	Доильный стакан 1	12,0±1,80	3,0±0,42	1,3±0,16	2,4±0,29	1,5±0,21
	Доильный стакан 2	7,5±0,83	1,5±0,23	1,6±0,24	2,8±0,42	2,0±0,28
	Коллектор	5,5±0,77	6,5±0,72	3,8±0,53	3,9±0,55	2,3±0,28
	Молокопровод	27,0±3,24	10,0±1,40	7,4±0,96	7,0±0,91	6,0±0,66
	Колба	22,0±2,86	1,0±0,15	3,0±0,42	2,8±0,39	1,0±0,12
	Молоко	800,0±104,00	320,0±38,4	124,0±17,36	186,0±26,04	150,0±19,5
КАСКАД (контроль)	Доильный стакан 1	29,5±3,25	15,0±1,65	13,8±1,93	10,8±1,19	11,0±1,65
	Доильный стакан 2	36,0±5,04	10,5±1,16	12,0±1,8	9,8±1,47	12,2±1,71
	Коллектор	6,3±0,88	11,5±1,51	13,2±1,58	12,6±1,76	10,4±1,35
	Молокопровод	32,0±3,20	18,0±1,80	15,6±1,72	14,3±1,72	16,8±2,02
	Колба	23,0±3,45	9,0±1,26	9,8±1,37	7,8±1,17	8,6±1,20
	Молоко	724,0±86,88	588,3±88,25	524,0±57,64	680,095,20	620,0±86,80

Для исключения возможного попадания моющих средств в сборное молоко нами были проведены исследования по выявлению в нем ингибирующих веществ по методике, основанной на восстановлении метиленового голубого при развитии в молоке чувствительных к ингибирующим веществам бактерий вида *Streptococcus thermophilus*. Для этого после каждого доения отбирали образцы молока во всех коровниках и исследовали его редуктазным методом. Нами было установлено, что во всех случаях в молоке ингибирующие вещества не содержались, а, следовательно, не происходило ухудшение его качества.

Стоимость 1 л препарата «Универсал» по последним ценам, содержащихся в нем составных компонентов и стоимости, указанной в прайс-листах 2007 года, составляет 29 руб, тогда как стоимость других препарата-аналога, в частности, Каскада равна, соответственно, 39 руб. 50 коп.

ВЫВОДЫ

1 0,5-1%-ные растворы препарата «Универсал», имеющие температуры 40-70 °С, быстро и эффективно отмывают загрязнения, удаляют жировые, белковые и другие органические вещества с поверхностей молочного оборудования, препарат имеет слабовыраженную пенообразующую способность, в результате чего легко смывается водой.

2 Использование воды различной степени жесткости в пределах 1-8 мг-экв/л для приготовления рабочих растворов «Универсала» не снижает эффективность его моющего действия. Наличие антикоррозионных компонентов в используемых растворах не вызывает коррозию металлических деталей доильного и молочного оборудования. Препарат «Универсал» обладает высокой поверхностной активностью, которая характеризуется поверхностным натяжением 33 мН/м и краевым углом смачивания 42°.

3. Растворы препарата «Универсал» в концентрациях менее 0,5% обладают бактериостатическим действием, а в концентрациях 0,5-1% при темпера-

турах 20-50° С и экспозиции 10 мин проявляют бактерицидное действие в отношении тест-микробов *E coli* и *Staph aureus*

4 Препарат «Универсал» стабилен при хранении, сохраняет свою моющую и бактерицидную активность в помещении при температурах от минус 10 до плюс 35°С в течение 6 мес со дня изготовления

5 Для циркуляционной санитарной обработки молочного оборудования пригодны 0,5-1,0%-ые растворы «Универсала», имеющие температуры 40-80°С при экспозиции действия 10-15 мин, которые обладают эффективностью как моющего, так и бактерицидного действия, в результате чего удается получать молоко высшего и первого сорта

6 При ручной мойке технологического оборудования молочных ферм целесообразно использовать 1,0-2,5% -ные водные растворы препарата «Универсал» при температуре 40-50°С и экспозиции действия 10-15 мин

7 Препарат «Универсал» в рекомендуемых концентрациях не оказывает местно-раздражающего и аллергенного действия на организм животных.

8 После обработки доильной линии средством «Универсал» не было обнаружено его остатков на поверхности оборудования и в молоке не содержались ингибирующие вещества По сравнению с другими жидкими моющими средствами «Универсал» оказывает наименьшее отрицательное воздействие на окружающую среду за счет низкого содержания в нем поверхностно-активных веществ, ввиду чего отработанные моющие растворы «Универсала» можно сбрасывать в навозосборники

В заключение приношу глубокую благодарность доктору ветеринарных наук Л Д Демидовой, за постоянную консультативно-методическую помощь при выполнении экспериментальных исследований диссертации, значительная часть которых была выполнена под ее руководством

Выражаю также большую благодарность Генеральному директору ООО ОТФ «ЭТРИС» В Б Андрееву за предоставленный нам препарат «Уни-

версал» и содействие в организации его производственного испытания и профессору Л С Кавруку за большую помощь в оформлении диссертационной работы

ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Разработаны и внедрены «Технические условия» на препарат «Универсал» ТУ 2381-013-47038932-2006, «Временная инструкция по применению моющего средства «Универсал» для санитарной обработки технологического оборудования на молочно-товарных фермах», утвержденные ГНУ ВНИИВСГЭ 01 июня 2006 года, промышленное производство которого осуществляется ООО «ЭТРИС» (г. Торжок Тверской области) для обработки молочного оборудования

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1 Осипова И С. Изучение свойств моюще-дезинфицирующего средства «Универсал» // Проблемы ветеринарной санитарии и экологии Тр ВНИИВСГЭ - 2006 -Т 118 -С 5-10.

2 Осипова И С Новое высокоэффективное моюще-дезинфицирующее средство для обработки молочного оборудования на фермах// Практик.-2007 -№4.-С24-25

3 Осипова И С Моюще-дезинфицирующее средство «Универсал» для санитарной обработки доильных машин и молочной посуды //Материалы VI Международной научной конференции студентов и молодых ученых «Живые системы и биологическая безопасность населения» ветеринарии в животноводческих комплексах и хозяйствах промышленного типа, Москва – 2007 –С. 280-281

ГНУ ВНИИВСГЭ, 2007 г, Москва, Звенигородское шоссе, д 5
Заказ 264/8, тираж 80 экз