

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

Д. Г. Готовский, В. В. Петров, Е. С. Щигельская

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЦИДНЫХ ПОЛИМЕРОВ
В КОМПЛЕКСНЫХ ЛЕЧЕБНЫХ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ
МЕРОПРИЯТИЯХ ПРИ МАСТИТЕ У КОРОВ**

РЕКОМЕНДАЦИИ

Витебск
ВГАВМ
2024

УДК 619:618.19-002:615.28:636.2

ББК 48.761.8+48.52

Г74

Утверждены управлением ветеринарии комитета по сельскому хозяйству
и продовольствию Витебского облисполкома № 43-14/87 от 21.07.2023 г.

Рекомендовано к изданию Научно-техническим советом
УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия
ветеринарной медицины» от 7 июня 2023 г. (протокол № 3)

Авторы:

доктор ветеринарных наук, доцент *Д. Г. Готовский*;
кандидат ветеринарных наук, доцент *В. В. Петров*;
аспирант *Е. С. Щигельская*

Рецензенты:

доктор ветеринарных наук, профессор *Р. Г. Кузьмич*;
доктор ветеринарных наук, профессор *Ю. К. Коваленок*

Готовский, Д. Г.

Г74 Использование биоцидных полимеров в комплексных лечебных и
профилактических мероприятиях при мастите у коров : рекомендации /
Д. Г. Готовский, В. В. Петров, Е. С. Щигельская. – Витебск : ВГАВМ,
2024. – 20 с.

Рекомендации содержат информацию о лечебно-профилактических
мероприятиях при мастите у коров с использованием биоцидного
биополимера. Предназначены для врачей ветеринарной медицины,
слушателей ФПК и ПК по специальности «Ветеринарная медицина».

УДК 619:618.19-002:615.28:636.2

ББК 48.761.8+48.52

© УО «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной
медицины», 2024

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Перечень современных препаратов и средств гигиены вымени на основе биополимеров	6
2. Сравнительная бактерицидная активность биополимеров «Биопаг-Д» и «Фосфопаг»	7
3. Определение эффективности средства «Биопаг-Д» при серозно-катаральном мастите у коров	9
4. Эффективность биополимера «Биопаг-Д» при лечении коров, больных катарально-гнойным маститом	13
Заключение	15
Литература	16

ВВЕДЕНИЕ

Основой успешного функционирования одной из ведущих отраслей сельского хозяйства Республики Беларусь – животноводства – является дальнейший рост производства сельскохозяйственной продукции за счет повышения продуктивности животных. Важное значение для успешного ведения животноводства имеет борьба с такой болезнью, как мастит, который является одной из основных причин преждевременной выбраковки большого числа коров на молочных фермах и комплексах [13, 16].

Следует отметить, что в Республике Беларусь болезни молочной железы диагностируют у 12-60% коров, что свидетельствует о широком распространении данной патологии. Маститы наносят значимый экономический ущерб, обусловленный снижением молочной продуктивности и преждевременной выбраковкой коров, снижением санитарного качества молока, а также затратами на лечение больных животных [3, 13, 16].

Как известно, мастит является полиэтиологической болезнью, развивающийся вследствие воздействия на молочную железу механических, химических, термических и биологических факторов. Однако считают, что основное значение в этиологии мастита имеет проникновение патогенной микрофлоры, приводящей к развитию тяжелых воспалительных процессов в тканях молочной железы. В большинстве случаев микробы являются или непосредственными возбудителями данной патологии, или осложняют ее течение. Причиной разнообразного проявления мастита является то, что его вызывают более 140 видов патогенов. Однако окончательное количество видов микроорганизмов, участвующих в воспалении молочной железы коров, до настоящего времени не установлено. Наиболее распространенных из них можно объединить в группы: контагиозные, условно-патогенные микробы организма животного, микроорганизмы внешней среды. Все эти возбудители как самостоятельно, так и в ассоциации друг с другом могут вызывать мастит [2, 3, 11, 12, 25].

Сложность в успешном лечении животных, больных маститом, заключается еще и в увеличении количества микроорганизмов, резистентных к антимикробным препаратам [19, 21, 29].

Несмотря на большой спектр имеющихся биоцидных препаратов потребность в их совершенствовании и создании более активных безопасных средств не ослабевает.

Проблема борьбы с микроорганизмами, вызывающими инфекционные болезни у людей и животных, весьма актуальна, несмотря на достаточно большой выбор биоцидных препаратов [15, 17, 18].

Традиционные хлорсодержащие дезсредства (хлорамин, гипохлорит и др.), а также фенольные препараты, часто обладают высокой токсичностью и тем самым представляют угрозу для здоровья животных и людей, а также окружающей среды. Часто их активность в отношении большинства патогенных микроорганизмов невысока, а их рабочие растворы малостабильны, коррозионно-активны, имеют выраженный запах, раздражают кожу и

слизистые оболочки, повреждают обрабатываемые материалы. Кроме природной устойчивости некоторых микроорганизмов к биоцидным препаратам, они еще быстро адаптируются к неблагоприятным факторам, в том числе к действию антимикробных средств. В связи с этим, а также с возрастающими требованиями к экологической безопасности препаратов, их токсичности и аллергенности, существует постоянная необходимость поиска принципиально новых экологически безопасных биоцидных препаратов [9, 10, 23, 24, 26, 27].

При создании новых биоцидных препаратов большое значение имеет широкий спектр бактерицидного действия и высокая их антимикробная активность, а также длительность их действия после обработки поверхностей в сочетании с низкой токсичностью, аллергенностью и экологической безопасностью [1, 5, 6, 7, 8].

Отсутствие раздражающего и сенсибилизирующего действия при попадании биополимеров на слизистые оболочки и кожные покровы, естественное происхождение и биоразлагаемость позволяет использовать биополимеры не только для гигиены вымени, но и в комплексной терапии при маститах.

Гуанидиновые соединения представляют собой водорастворимые полимеры с широким спектром биоцидного действия, высокой стабильностью и низкой токсичностью. Яркими представителями нового поколения антисептических средств являются полигексаметиленгуанидин гидрохлорид или ПГМГ-гидрохлорид (Биопаг-Д) и полигексаметиленгуанидин фосфат или ПГМГ-фосфат (Фосфопаг).

Водные растворы ПГМГ стабильны и длительно сохраняют свои физико-химические свойства и биоцидную активность.

ПГМГ не обесцвечивают ткани, не вызывают коррозии оборудования, обладают поверхностно-активными свойствами. После высыхания раствора на поверхности образуется тонкая полимерная пленка.

Спектр биоцидного действия этих полимеров весьма широк: они эффективны против грамположительных и грамотрицательных бактерий (включая микобактерии туберкулеза), различного рода патогенных грибов (плесневых, дрожжеподобных, дерматофитов и др.). ПГМГ воздействуют не только на аэробную и анаэробную микрофлору, но и уничтожают вирусы.

Установлена антимикробная активность ПГМГ по отношению к возбудителям некоторых особо опасных инфекций (сап, туберкулез, грипп птиц) [17, 18].

Средство «Биопаг-Д» по классификации ГОСТ 12.1.007-76 относится к IV классу опасности – вещества малоопасные (LD_{50} больше 5000 мг/кг).

1. Перечень современных препаратов и средств гигиены вымени на основе биополимеров

В настоящее время для санитарной обработки вымени и профилактики маститов применяют ряд средств на основе полимеров:

ветеринарный препарат «*Сэйфдин КМ*», содержит хлоргексидина биглюконат и другие вспомогательные вещества. Его используют для регулярной антисептической обработки сосков вымени крупного рогатого скота после доения с целью профилактики сухости, трещин, микротравм и проникновения патогенной микрофлоры через сосковый канал;

средство «*Лактосептин FOAM вет*», содержит хлоргексидина биглюконат и другие вспомогательные вещества. Средство предназначено для антисептической обработки и подавления жизнедеятельности микроорганизмов на коже сосков вымени животных и профилактики маститов. Применяют средство до доения;

средство «*Лактосептин DIP iodine 50 вет*», содержит повидон-йод и вспомогательные вещества. Средство предназначено для антисептической обработки и подавления жизнедеятельности микробиоты на коже сосков вымени животных и профилактики маститов. Применяют средство после доения;

ветеринарный препарат «*Компомол DC Blue Super*», содержит хлоргексидина биглюконат и другие вспомогательные вещества. Применяют для регулярной антисептической обработки сосков вымени крупного рогатого скота до и после доения с целью профилактики сухости, трещин, микротравм и проникновения патогенной микрофлоры через сосковый канал;

средство «*Сани Фреш*», содержит кристаллический йод в форме полимера – высокомолекулярного комплекса – поли-N-виниламид ациclosульфойодида. Средство применяют для антисептической обработки кожи сосков вымени крупного рогатого скота перед доением;

средство «*Clearan Dip X 5000*», содержит глицерин, ланолин, аллантоин, молочную кислоту, хлоргексидина биглюконат и краситель. Средства применяют для наружной гигиены вымени крупного рогатого скота и профилактики мастита;

средство «*Дисептин*», содержит повидон-йод, вспомогательные и формообразующие вещества. Применяют для гигиенической обработки кожи сосков и вымени у коров после доения;

ветеринарный препарат «*Мазь йод-повидон 10% для ветеринарии*», содержит повидон-йод, вспомогательные и формообразующие вещества. Применяют для лечения трещин кожи вымени и сосков как вспомогательное средство при мастите;

средство «*Лаветт*» - влажные салфетки для гигиены вымени коров до доения. Содержат изопропиловый спирт, хлоргексидин биглюконат и глицерин. Применяют для гигиены вымени коров до доения;

средство «*Фунгидез 100В*», содержит в составе полимер на основе гуанидиновых групп, алкилдиметилбензиламмоний хлорид, бриллиантовый зеленый и воду. Предназначены для пропитки гигиенических салфеток,

используемых для антисептической обработки вымени коров до и после доения, а также для санации вымени коров и профилактики мастита;

средство «Аквадез-вет», содержит дидецилдиметиламмоний хлорид, полигексаметиленгуанидина гидрохлорид и воду питьевую. Применяют для антисептической обработки вымени после доения;

ветеринарный препарат «Хлорбарьер 0,5%», содержит хлоргексидина биглюконат и вспомогательные вещества. Применяют для антисептической обработки кожи сосков вымени крупного рогатого скота до и после доения с целью профилактики мастита.

Следует отметить, что большинство из средств для гигиенической обработки вымени и ветеринарных препаратов для профилактики маститов содержит в своем составе хлоргексидин биглюконат. В химическом отношении это вещество является дихлорсодержащим производным бигуанида. В настоящее время доказана возможность образования хлоргексидин-резистентных микроорганизмов [21, 30].

Кроме того, имеются данные, что использование хлоргексидина может вызывать у бактерий устойчивость к некоторым антибиотикам [30].

Поэтому существует необходимость в изыскании новых эффективных антисептических средств, обладающих широким спектром биоцидного действия в отношении резистентных к действию антибиотиков и дезинфицирующих средств штаммов микроорганизмов, имеющих существенное значение в этиологии маститов. К одним из таких химических веществ относят соединения из группы гуанидинов, в частности полигексаметиленгуанидин гидрохлорид или фосфат.

2. Сравнительная бактерицидная активность биополимеров «Биопаг-Д» и «Фосфопаг»

Определение бактерицидных свойств средств «Биопаг Д» и «Фосфопаг» проводили качественным суспензионным методом [15]. Исследованию подвергали три образца средства «Биопаг-Д» в виде 0,1%, 0,2% и 0,25%-ных рабочих растворов и три образца «Фосфопаг» в виде 0,1%, 0,2% и 0,25%-ных рабочих растворов.

Для проведения исследований использовали суспензии тест-культур музейных штаммов следующих микроорганизмов: *Staphylococcus aureus* ATCC 25925, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Streptococcus agalactiae* ATCC 25923, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853.

Для приготовления суспензии использовали суточные культуры, выращенные на скошенном МПА, которые смывали стерильным физиологическим раствором и доводили до концентрации 1 миллиард микробных тел в 1 мл суспензии. К 0,1 мл исследуемой суспензии каждого из тест-микроорганизмов добавляли 9,9 мл испытуемых препаратов в концентрациях 0,1; 0,2 и 0,25%.

Для определения бактерицидных свойств использовали тест-объекты, используемые в качестве строительных материалов в животноводческих помещениях (керамическая плитка). На поверхность тест-объекта наносили суспензии тест-микроорганизмов из расчета 10 млн КОЕ/см². После чего на поверхность каждого из контаминированных тест-объектов наносили средства «Биопаг Д» и «Фосфопаг» с концентрацией 0,1%, 0,2% и 0,25%. Время экспозиции поверхностей тест-объектов, контаминированных вышеуказанными микроорганизмами и дезинфицирующими средствами, составляло 15, 30 и 60 минут.

Для оценки эффективности бактерицидного действия средств делали посеvy на тест-пластины для определения количества колиформных бактерий и тест-пластины для подсчета КМАФАнМ. Для этого с помощью пипетки, расположенной перпендикулярно к поверхности пластины, вносили 1 мл суспензии продукта в центр нижней пластины. Тест-пластины с питательными средами после посева помещали в термостат при температуре 37 °С для последующей инкубации.

Об эффективности средств судили по наличию роста колоний тест-микроорганизмов (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Pseudomonas aeruginosa*) на поверхности тест-пластин через 24 часа.

Результаты исследований. При изучении бактерицидных свойств «Биопаг-Д» определили, что препарат полностью инактивирует тест-микроорганизмы в концентрации 0,2% при экспозиции 30 минут. Результаты исследования представлены в таблице 2.1.

В отношении *Escherichia coli* установили, что препарат полностью инактивирует этот микроорганизм при всех испытываемых концентрациях при экспозиции 60 минут. При минимальной экспозиции (15 минут) инаktivация *Escherichia coli* происходит при воздействии на микроорганизм «Биопаг-Д» в концентрации 0,25%.

Таблица 2.1 – Бактерицидная активность средства «Биопаг-Д»

Вид микроорганизмов	Экспозиция, минут								
	15			30			60		
	0,1%	0,2%	0,25%	0,1%	0,2%	0,25%	0,1%	0,2%	0,25%
<i>Escherichia coli</i>	+	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	+	+	+	+	-	-	-	-	-
<i>Streptococcus agalactiae</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	+	+	-	+	-	-	-	-	-

Антимикробная активность «Биопаг-Д» в отношении *Staphylococcus aureus* наблюдали при экспозиции 30 минут при концентрации средства 0,2% и 0,25%, а в отношении *Streptococcus agalactiae* раствор с максимальной исследуемой концентрацией (0,25%) проявлял бактерицидную активность уже при экспозиции в 15 минут. При последующей экспозиции препарат проявлял антимикробную активность в отношении *Streptococcus agalactiae* при любой исследуемой концентрации.

Отсутствие роста колоний *Pseudomonas aeruginosa* наблюдали при минимальной экспозиции и максимальной концентрации «Биопаг-Д». При экспозиции в 30 минут рост микроорганизмов *Pseudomonas aeruginosa* отсутствовал при воздействии испытуемого препарата в концентрациях 0,2% и 0,25%.

При исследовании бактерицидных свойств «Фосфопаг» определили, что препарат полностью инактивирует тест-микроорганизмы в концентрации 0,2% при экспозиции 30 минут. Результаты исследования представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Бактерицидная активность средства «Фосфопаг»

Вид микроорганизмов	Экспозиция, минут								
	15			30			60		
	Концентрация рабочих растворов, %								
	0,1	0,2	0,25	0,1	0,2	0,25	0,1	0,2	0,25
<i>Escherichia coli</i>	+	+	+	+	-	-	-	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Streptococcus agalactiae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-

Антимикробную активность средства «Фосфопаг» в отношении *Escherichia coli* наблюдали при экспозиции 30 минут и концентрации средства 0,2% и 0,25%. При дальнейшей экспозиции препарат проявлял антимикробную активность в отношении данного микроорганизма в любой исследуемой концентрации.

Отсутствие роста колоний *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* и *Pseudomonas aeruginosa* отмечали при концентрации средства «Фосфопаг» 0,1% и экспозиции 15 минут.

3. Определение эффективности средства «Биопаг-Д» при серозно-катаральном мастите у коров

Определение эффективности «Биопаг-Д» как лечебно-профилактического средства у коров, больных маститом, проводили в условиях одного из хозяйств Витебского района. С этой целью были сформированы опытные и контрольные группы лактирующих коров по методу групп-аналогов. В период исследования коровы находились на однотипном рационе в аналогичных условиях содержания и доения.

На первом этапе терапевтическую эффективность средства «Биопаг-Д» определяли на коровах, больных серозно-катаральным маститом, которых разделили на две равные группы по 10 животных в каждой. У коров наблюдали отек, гиперемия, болезненность и уплотнение вымени при пальпации и доении. Секрет из пораженных долей вымени выделялся труднее, был водянистым с рыхлыми сгустками и хлопьями бело-желтого цвета.

Животным опытной группы дополнительно к интерцистеральному введению базового препарата «Йодомастин плюс» в дозе 5-10 мл проводили обработку кожи сосков вымени 0,2% раствором «Биопаг-Д» с интервалом в 24 часа, вплоть до клинического выздоровления коров. Животным контрольной группы интерцистерально вводили «Йодомастин плюс» по 5-10 мл, ежедневно в течение 3-6 дней, в зависимости от выраженности клинических признаков мастита. За всеми опытными животными осуществляли клиническое наблюдение. Было установлено, что при лечении коров с признаками серозно-катарального мастита в опытных группах выздоровление наступило у 100% коров. Однако при использовании средства «Биопаг-Д» в комплексе с Йодомастин плюс для лечения коров, больных маститом, клиническое выздоровление наступало в среднем за 3-4 дня, против 6-7 дней в контрольной группе, где применялся базовый метод лечения (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Эффективность средства «Биопаг-Д» в комплексном лечении коров, больных маститом

Группы Животных	Подвергнуто лечению			Выздоровело			Продолжительность дней лечения
	коров	четвертей	%	коров	четвертей	%	
Опытная «Йодомастин плюс» + «Биопаг-Д»	10	17	100	10	17	100	3,4±0,16
Контрольная «Йодомастин плюс»	10	15	100	10	15	100	6,2±0,13

Таким образом, дополнительная обработка кожи сосков вымени средством «Биопаг-Д» способствовала снижению сроков лечения коров в 1,5 раза.

При клиническом исследовании коров установили, что после двукратной обработки средством «Биопаг-Д» в сочетании с «Йодомастин плюс» в пораженных долях на вторые сутки лечения отмечали уменьшение интенсивности отека и гиперемии вымени. Также наблюдали изменение характера экссудата, выделяющегося из пораженных долей вымени: отмечали значительное снижение количества сгустков и хлопьев казеина. На третий день лечения выделяемый из пораженных долей экссудат был более водянистым, с синеватым оттенком. Вымя у коров было безболезненное при пальпации и доении. Отека и гиперемии не наблюдали. На четвертый день секрет из пораженных долей вымени – белого цвета, соответствующий цвету нормального молока. Болезненность вымени отсутствовала. Пробы на субклинический мастит давали отрицательные результаты. В контрольной группе отмечали те же признаки выздоровления животных, только длительное по времени.

Для изучения влияния средства «Биопаг-Д» на организм животных до и после исследований были проведены биохимическое, гематологическое и иммунологическое исследования крови.

Было установлено, что все исследуемые показатели крови до проведения лечебных мероприятий у животных с клиническими признаками мастита опытной и контрольной групп достоверно не отличались друг от друга (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Показатели крови коров с маститом ($M \pm m$, p)

Исследуемые показатели крови	Группа коров			
	опытная		контрольная	
	начало опыта	конец опыта	начало опыта	конец опыта
Глюкоза, ммоль/л	3,32 $\pm$ 0,55	3,25 $\pm$ 0,11	3,43 $\pm$ 0,21	3,28 $\pm$ 0,23
Кальций, ммоль/л	2,45 $\pm$ 0,45	2,49 $\pm$ 0,17	2,61 $\pm$ 0,24	2,64 $\pm$ 0,14
АЛАТ, ед/л	45,11 $\pm$ 1,19	29,43 $\pm$ 3,31	42,64 $\pm$ 2,27	31,12 $\pm$ 2,46
АСАТ, ед/л	93,76 $\pm$ 3,34	90,81 $\pm$ 3,42	93,46 $\pm$ 2,71	87,23 $\pm$ 2,93
Общий холестерол, ммоль/л	3,67 $\pm$ 0,34	4,12 $\pm$ 0,53	3,21 $\pm$ 0,64	3,39 $\pm$ 0,51
Триглицериды, ммоль/л	0,14 $\pm$ 0,02	0,17 $\pm$ 0,01	0,15 $\pm$ 0,03	0,18 $\pm$ 0,02
Мочевина, ммоль/л	1,96 $\pm$ 0,23	3,30 $\pm$ 0,39	1,85 $\pm$ 0,06	3,58 $\pm$ 0,32
Щелочная фосфатаза, ед/л	102,24 $\pm$ 5,87	71,36 $\pm$ 6,24	102,42 $\pm$ 6,17	77,88 $\pm$ 5,35
Общий билирубин, мкмоль/л	1,23 $\pm$ 0,28	1,66 $\pm$ 0,19	1,21 $\pm$ 0,23	1,48 $\pm$ 0,17
Гемоглобин, г/л	80,74 $\pm$ 2,77	90,9 $\pm$ 4,17	85,69 $\pm$ 1,48	91,48 $\pm$ 4,27
Эритроциты, 10^{12} /л	5,19 $\pm$ 0,11	6,35 $\pm$ 0,19	5,31 $\pm$ 0,28	6,14 $\pm$ 0,32
Лейкоциты, 10^9 /л	7,67 $\pm$ 0,32	10,13 $\pm$ 0,63	7,82 $\pm$ 0,33	9,53 $\pm$ 0,66

Из данных таблицы 3.2 видно, что после проведения лечебных мероприятий в обеих группах отмечено достоверное снижение активности АЛАТ и щелочной фосфатазы по сравнению с этими же показателями до проведения лечебных мероприятий. Остальные биохимические показатели не имели достоверных различий между собой в опытной группе по сравнению с контрольной.

Также не отмечено достоверной разницы изученных биохимических показателей в начале опыта по сравнению с аналогичными показателями в конце опыта, как в опытной, так и в контрольной группах.

Таблица 3.3 – Протеинограмма сыворотки крови коров, больных маститом ($M \pm m$, p)

Исследуемые показатели крови	Группа дойных коров			
	опытная		контрольная	
	начало опыта	конец опыта	начало опыта	конец опыта
Общий белок, г/л	83,1 $\pm$ 2,74	72,23 $\pm$ 1,45	83,18 $\pm$ 1,42	74,28 $\pm$ 1,31
Альбумины, г/л	31,17 $\pm$ 2,46	33,82 $\pm$ 2,69	24,47 $\pm$ 1,97	35,84 $\pm$ 1,73
α -глобулины, г/л	12,27 $\pm$ 0,51	14,65 $\pm$ 1,23	11,69 $\pm$ 0,17	13,24 $\pm$ 0,96
β -глобулины, г/л	16,76 $\pm$ 1,55	7,14 $\pm$ 0,18	17,28 $\pm$ 0,74	7,89 $\pm$ 0,81
γ -глобулины, г/л	30,15 $\pm$ 1,97	18,23 $\pm$ 0,56	22,49 $\pm$ 2,04	19,02 $\pm$ 1,22

При анализе протеинограммы опытных коров отмечено достоверное снижение общего белка к концу опыта за счет снижения β - и γ -глобулиновых

фракций белка. Достоверных различий белковых фракций между опытной и контрольной группами в конце и в начале опыта не отмечено (таблица 3.3).

В связи с тем, что увеличение фракции γ -глобулинов наблюдают в клинической практике при хронических воспалительных процессах, инфекционных и инвазионных болезнях, гепатите и других патологических состояниях, можно сделать вывод, что применение антисептических средств способствует снижению воспалительной реакции в пораженных долях вымени у животных, больных маститом.

На следующем этапе для изучения профилактических свойств коровам первой группы (опытной) ежедневно в течение 7 суток кожу сосков вымени обрабатывали 0,1% раствором средства «Биопаг-Д» путем погружения в стакан для дезинфекции. Обработку кожи сосков вымени проводили трехкратно после каждого доения. Обработанные соски не вытирали, оставляли до следующего доения. Для обработки кожи сосков вымени в контрольной группе использовали антисептическое средство «Экстрамол» согласно инструкции по его применению. Контроль качества молока проводили в начале и через 14 дней с момента начала лечебных мероприятий. Результаты исследований показателей качества молока представлены в таблицах 3.4 и 3.5.

Таблица 3.4 – Количество соматических клеток и общая бактериальная обсемененность молока коров ($M \pm m$, p)

Группы животных	Количество соматических клеток, тыс. в 1 см ³	
	начало опыта	конец опыта
Опытная	615 $\pm$ 23,38	247 $\pm$ 30,96
Контрольная	563 $\pm$ 43,56	257 $\pm$ 54,43
	Общая бактериальная обсемененность, КОЕ	
	начало опыта	конец опыта
Опытная	135 тыс. КОЕ/см ³	97 тыс. КОЕ/см ³
Контрольная	133 тыс. КОЕ/см ³	109 тыс. КОЕ/см ³

Из данных таблицы 3.4 видно, что использование биополимера для санации вымени способствовало снижению микробной обсемененности молока до 97 тыс. КОЕ/см³ против 135 тыс. КОЕ/см³ в начале опыта.

В молоке контрольной группы было отмечено незначительное снижение со 133 тыс. КОЕ/см³ до 109 тыс. КОЕ/см³.

Количество соматических клеток в обеих группах за период исследования значительно снизилось. Так, при обработке кожи вымени коров опытной группы количество соматических клеток к 14-му дню снизилось в 2,5 раза – с 615 тыс./см³ до 247 тыс./см³. Количество соматических клеток в молоке у коров контрольной группы снизилось в 2,2 раза – с 563 тыс./см³ до 257 тыс./см³.

За период опыта существенных изменений таких показателей молока, как кислотность, плотность, лактоза, жир, белок и СОМО, у животных подопытных групп не выявлено (таблица 3.5).

Таблица 3.5 – Физико-химические показатели качества молока коров (M±m, p)

Группа животных	Исследуемые показатели, единицы измерения					
	титруемая кислотность, °Т	массовая доля жира, %	СОМО, %	массовая доля белка, %	плотность, кг/м ³	лактоза, %
<i>в начале опыта, до обработки</i>						
Опытная	16,6±0,35	3,4±0,61	8,6±0,33	3,1±0,10	1029,1±0,61	4,8±0,15
Контрольная	16,2±0,47	3,6±0,43	8,8±0,41	3,2±0,24	1028,9±0,50	4,6±0,17
<i>в конце опыта, после обработки</i>						
Опытная	16,4±0,51	3,6±0,53	8,7±0,12	3,1±0,04	1029,3±0,24	4,7±0,19
Контрольная	16,4±0,76	3,7±0,30	8,8±0,15	3,2±0,09	1029,3±0,20	4,8±0,28

4. Эффективность биополимера «Биопаг Д» при лечении коров, больных катарально-гнойным маститом

Эффективность средства «Биопаг Д» при лечении коров, больных маститом, определяли в условиях одного из молочно-товарных комплексов Витебского района, на фоне принятых в хозяйстве технологий ведения животноводства, условий кормления и содержания, а также схем ветеринарных лечебно-профилактических мероприятий при акушерско-гинекологических патологиях. Эффективность изучаемого биополимера определяли на лактирующих коровах, больных катарально-гнойным маститом, в сравнении с базовым ветеринарным препаратом, который на момент проведения исследований применяли в хозяйстве. Для этого были сформированы две группы коров дойного стада (опытная и контрольная) по 12 животных в каждой. Коровам опытной группы интрацистернально один раз в сутки вводили препарат «Неоклокс» в дозе 8 г в каждую пораженную долю вымени и один раз в сутки проводили обработку сосков вымени 0,2%-ным водным раствором антисептического средства «Биопаг Д». Животным контрольной группы интрацистернально вводили ветеринарный препарат «Неоклокс» в дозе 8 г в каждую пораженную долю вымени с интервалом 24 часа. Во время проведения опыта все животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания.

Формирование групп проходило постепенно, по мере проявления данной патологии, по принципу условных аналогов. В группы включали животных с примерно одинаковой тяжестью заболевания.

Диагностику проводили на основании анамнестических данных, характерных клинических признаков и лабораторного исследования секрета (экссудата) пораженных долей молочной железы. При осмотре учитывали общее клиническое состояние животных и молочной железы, кратность введения препаратов, сроки восстановления вымени, внешний вид и результаты исследований секрета из пораженных долей. Диагностику субклинического мастита проводили постановкой пробы с тестмастином. До введения

препаратов секрет (экссудат) из больной доли молочной железы тщательно сдаивали, кожу сфинктера соска обрабатывали антисептиком.

В результате проведенного исследования было установлено, что в опытной группе выздоровление наступило у 11 коров (91,7%) при продолжительности лечения $3,80 \pm 0,17$ дней. В контроле клинически выздоровело 10 животных (83,3%), а продолжительность лечения составила в среднем $4,20 \pm 0,39$ дней.

Показатели эффективности биополимера «Биопаг Д» представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Эффективность средства «Биопаг Д» в комплексном лечении коров, больных маститом

Группа животных	Количество коров, больных маститом	Количество дней от начала лечения до выздоровления	Выздоровело	
			голов	%
Опытная («Неоклокс+Биопаг Д»)	12 голов	$3,80 \pm 0,17$	11	91,7
Контрольная («Неоклокс»)	12 голов	$4,20 \pm 0,39$	10	83,3

У животных опытной группы, которым применяли «Неоклокс» и обрабатывали кожу сосков вымени средством «Биопаг Д», изменение характера экссудата отмечали после первого-второго введения – прекращалось выделение сгустков и хлопьев казеина, уменьшалось уплотнение тканей молочной железы. Полное выздоровление наступало на 3-4-е сутки лечения.

У коров контрольной группы уже после первого-второго введения ветеринарного препарата «Неоклокс» прекращалось выделение сгустков и хлопьев казеина. Полное выздоровление наступало на 4-5-е сутки, при этом секрет молочной железы изменялся и визуально был схож с молоком здоровых коров.

Видимых побочных явлений на организм животных при применении ветеринарного препарата «Неоклокс» и средства «Биопаг Д» обнаружено не было.

Заключение

1. Использование раствора биополимера «Биопаг-Д» в концентрации 0,2% при экспозиции 30 минут полностью инактивирует санитарно-показательные микроорганизмы (*Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* и *Pseudomonas aeruginosa*), являющиеся одним из этиологических факторов в развитии маститов у коров.

2. Сочетанное использование биополимера «Биопаг-Д» для наружной обработки кожи сосков вымени в комплексе с «Йодомастин плюс» способствует сокращению сроков лечения коров с клиническими признаками серозно-катаральных маститов, а также снижению количества соматических клеток и общей микробной обсемененности молока и не вызывает изменений физико-химических свойств молока.

3. Средство «Биопаг-Д» не оказывает раздражающего действия на кожу сосков вымени при многократных обработках и не влияет на биохимические и морфологические показатели крови коров.

4. Сочетанное применение ветеринарного препарата «Неоклокс» с обработкой кожи сосков вымени средством «Биопаг Д» у коров с гнойно-катаральным маститом позволило достигнуть наиболее высокой эффективности – 91,7% при продолжительности лечения $3,80 \pm 0,17$ дней. Полное выздоровление при совместном использовании препаратов у животных наступало на 3–4-е сутки.

Таким образом, полученные результаты исследований позволяют рекомендовать использование биополимера «Биопаг-Д» в качестве антисептического средства для санации вымени, а также в общей схеме лечения коров с маститом бактериальной этиологии в период лактации. С профилактической целью средство следует применять в виде 0,2%-ного водного раствора для обработки кожи сосков вымени после каждого доения путем их погружения в стакан с антисептическим раствором. Также рекомендуем использовать 0,2%-ный раствор «Биопаг-Д» для наружной обработки кожи сосков вымени в комплексном лечении коров с маститом.

Литература

1. Асямова, А. В. Производные гуанидина в медицине и сельском хозяйстве / А. В. Асямова, В. И. Герунов // Вестник Омского ГАУ. – 2017. – № 4 (28). – С. 130–135.
2. Баймишева, Д. Ш. Факторы, обуславливающие возникновение маститов / Д. Ш. Баймишева, Л. А. Коростелева, С. В. Котенков // Зоотехния. – 2007. – № 8. – С. 22–24.
3. Ветеринарные и технологические аспекты повышения продуктивности и сохранности коров : монография / Н. И. Гавриченко [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2020. – 331 с.
4. Ветеринарная фармакология : учебное пособие / Н. Г. Толкач [и др.] ; под ред. А. И. Ятусевича. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 686 с.
5. Готовский, Д. Г. Использование препарата «Этавет» для дезинфекции животноводческих помещений / Д. Г. Готовский // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки : БГСХА, 2013. – Вып. 16, ч. 1. – С. 333–340.
6. Готовский, Д. Г. Оценка токсичности, бактерицидных свойств и коррозионной активности нового дезинфицирующего средства на основе четвертичных соединений аммония / Д. Г. Готовский // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2014. – Т. 50, вып. 1, ч. – С. 10–13.
7. Исабаева, М. Б. О биологической активности производных гуанидина / М. Б. Исабаева // Альманах современной науки и образования. – 2010. – № 9. – С. 62–64.
8. Использование полигуанидиновых антисептиков в птицеводстве / К. М. Ефимов [и др.] // Птица и ее переработка. – 2001. – № 1. – С. 48–48.
9. Лекарственные средства в ветеринарной медицине : справочник / А. И. Ятусевич [и др.]. – Минск : Техноперспектива, 2006. – 403 с.
10. Лифенцова, М. Н. Эффективность препарата Роксацин при аэрозольной дезинфекции / М. Н. Лифенцова, Е. А. Горпиченко // Научный журнал КубГАУ. – 2016. – № 121. – С. 1–10.
11. Лучко, И. Т. Воспаление молочной железы у коров (этиология, патогенез, диагностика, лечение и профилактика) : монография / И. Т. Лучко ; Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно : ГГАУ, 2019. – 183 с.
12. Мастит. Диагностика. Методы лечения / Л. Г. Войтенко [и др.] // Ветеринарная патология. – 2013. – № 4. – С. 9–13.
13. Медведев, Г. Ф. Акушерство, гинекология и биотехнология размножения сельскохозяйственных животных. Практикум : учебное пособие для студентов вузов по специальностям «Ветеринарная медицина», «Зоотехния» / Г. Ф. Медведев, К. Д. Валюшкин. – Минск : Беларусь, 2010. – 456 с.

14. Методические указания по токсикологической оценке химических веществ и фармакологический препаратов, применяемых в ветеринарии : методические указания / А. Э. Высоцкий [и др.] ; Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского. – Минск, 2007. – 156 с.
15. Методы проверки и оценки антимикробной активности дезинфицирующих и антисептических средств : инструкция по применению / В. П. Филонов [и др.]. – Минск, 2003. – 41 с.
16. Обуховский, В. Здоровье коровы как основа прибыльного молочного скотоводства / В. Обуховский // Белорусское сельское хозяйство. – 2018. – № 11. – С. 48–52.
17. Полигуанидины – класс малотоксичных дезсредств пролонгированного действия / К. М. Ефимов [и др.] // Дезинфекционное дело. – 2000. – № 4. – С. 32–36.
18. Полимерные биоциды-полигуанидины в ветеринарии / М. М. Наумов [и др.] – Курск : Изд-во Курской государственной академии, 2010. – 84 с.
19. Получение молока высокого качества : монография / Н. С. Мотузко [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 223 с.
20. Применение полигуанидиновых антисептиков в пищевой промышленности / А. Г. Снежко [и др.] // Сб. статей / ИЭТП. – Москва, 2000. – Вып. 1: Экологически безопасные полимерные биоциды. – С. 84–96.
21. Раствор хлоргексидина биглюконата и этиловый спирт: какой из антисептиков эффективнее у новорожденных? / О. В. Ионов [и др.] // Неонатология: Новости. Мнения. Обучение. – 2017. – № 1. – С. 79–85.
22. Рубанец, Л. Еще раз о маститах, их профилактике и лечении / Л. Рубанец. // Белорусское сельское хозяйство. – 2015. – № 3. – С. 24–27.
23. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ» / Р. У. Хабриев [и др.] ; под ред. Р. У. Хабриева. – Москва : Медицина, 2005. – 892 с.
24. Слободяник, В. И. Препараты различных фармакологических групп. Механизм действия : учебное пособие / В И. Слободяник. – СПб. : Лань, 2014. – 368 с.
25. Теоретическое и практическое обеспечение высокой продуктивности коров / А. И. Ятусевич [и др.] ; под ред. А. И. Ятусевича ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2015. – Ч. 1 : Технологическое обеспечение высокой продуктивности коров. – 360 с.
26. Усевич, В. М. Эффективность использования полигуанидинов для лечения заболеваний дистального участка конечностей у копытных животных / В. М. Усевич, М. Н. Дрозд, В. Н. Усевич // Проблемы и пути развития ветеринарии высокотехнологичного животноводства : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 5-летию ГНУ ВНИВИПФиТ Россельхозакадемии 1-2 октября 2015 года. – Воронеж, 2015. – С. 43–47.

27. Усевич, В. М. Эффективность препаратов, содержащих полигуанидины в лечении гнойных и микозных отитов у собак и кошек / В. М. Усевич, М. Н. Дрозд // Стратегические задачи аграрного образования и науки : сборник материалов Международной научно-практической конференции, 26-27 февраля 2015 г. / Уральский государственный аграрный университет. – Екатеринбург : УрГАУ, 2015. – С. 435–439.
28. Фармакология / В. Д. Соколов [и др.] ; под ред. В. Д. Соколова – СПб. : Лань, 2013. – 576 с.
29. Челнокова, М. И. Диагностика и терапия мастита коров / М. И. Челнокова, Н. А. Щербакова // Известия Великолукской ГСХА. – 2018. – № 1. – С. 20–24.
30. Khan, A. First study to link antibiotic resistance with exposure to the disinfectant chlorhexidine [Electronic resource] / A. Khan // Antimicrobial AGENTS and Chemotherapy – 2016. – Mode of access : <https://www.eurekalert.org/news-releases/469834>. – Date of access : 28.04.2023.

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины является старейшим учебным заведением в Республике Беларусь, ведущим подготовку врачей ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарных врачей, провизоров ветеринарной медицины и зооинженеров.

Вуз представляет собой академический городок, расположенный в центре города на 17 гектарах земли, включающий в себя единый архитектурный комплекс учебных корпусов, клиник, научных лабораторий, библиотеки, студенческих общежитий, спортивного комплекса, Дома культуры, столовой и кафе, профилактория для оздоровления студентов. В составе академии 4 факультета: ветеринарной медицины; биотехнологический; повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса; международных связей, профориентации и довузовской подготовки. В ее структуру также входят Аграрный колледж УО ВГАВМ (п. Лужесно, Витебский район), филиалы в г. Речице Гомельской области и в г. Пинске Брестской области, первый в системе аграрного образования НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (НИИ ПВМ и Б).

В настоящее время в академии обучается более 4 тысяч студентов, как из Республики Беларусь, так и из стран ближнего и дальнего зарубежья. Учебный процесс обеспечивают 324 преподавателя. Среди них 180 кандидатов, 30 докторов наук и 21 профессор.

Помимо того, академия ведет подготовку научно-педагогических кадров высшей квалификации (кандидатов и докторов наук), переподготовку и повышение квалификации руководящих кадров и специалистов агропромышленного комплекса, преподавателей средних специальных сельскохозяйственных учебных заведений.

Научные изыскания и разработки выполняются учеными академии на базе Научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии. В его состав входит 2 отдела: научно-исследовательских экспертиз (с лабораторией биотехнологии и лабораторией контроля качества кормов); научно-консультативный.

Располагая современной исследовательской базой, научно-исследовательский институт выполняет широкий спектр фундаментальных и прикладных исследований, осуществляет анализ всех видов биологического материала и ветеринарных препаратов, кормов и кормовых добавок, что позволяет с помощью самых современных методов выполнять государственные тематики и заказы, а также на более высоком качественном уровне оказывать услуги предприятиям агропромышленного комплекса. Активное выполнение научных исследований позволило получить сертификат об аккредитации академии Национальной академией наук Беларуси и Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь в качестве научной организации. Для проведения данных исследований отдел научно-исследовательских экспертиз аккредитован в Национальной системе аккредитации в соответствии с требованиями стандарта СТБ ИСО/МЭК 17025.

Обладая большим интеллектуальным потенциалом, уникальной учебной и лабораторной базой, вуз готовит специалистов в соответствии с европейскими стандартами, является ведущим высшим учебным заведением в отрасли и имеет сертифицированную систему менеджмента качества, соответствующую требованиям ISO 9001 в национальной системе (СТБ ISO 9001 – 2015).

www.vsavm.by

210026, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11, факс (0212) 48-17-65, тел. 33-16-29 (отдел международного сотрудничества, профориентационной работы и довузовской подготовки);

33-16-17 (НИИ ПВМ и Б); E-mail: pk_vgavm@vsavm.by

Нормативное производственно-практическое издание

**Готовский Дмитрий Геннадьевич,
Петров Василий Васильевич,
Щигельская Екатерина Семеновна**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОЦИДНЫХ ПОЛИМЕРОВ
В КОМПЛЕКСНЫХ ЛЕЧЕБНЫХ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ
МЕРОПРИЯТИЯХ ПРИ МАСТИТЕ У КОРОВ**

РЕКОМЕНДАЦИИ

Ответственный за выпуск Д. Г. Готовский
Технический редактор Е. А. Алисейко
Компьютерный набор Е. С. Щигельская
Компьютерная верстка Т. А. Никитенко
Корректор Т. А. Никитенко

Подписано в печать 06.09.2024. Формат 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 1,25. Уч.-изд. л. 0,91. Тираж 50 экз. Заказ 2510.

Издатель: учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.
Тел.: (0212) 48-17-70.
E-mail: rio@vsavm.by
<http://www.vsavm.by>