

На правах рукописи

Баркова Анна Сергеевна

**ГИПЕРКЕРАТОЗ СОСКОВ ВЫМЕНИ И ЕГО ОСЛОЖНЕНИЯ У
ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ МОЛОЧНЫХ КОРОВ**
(этиология, патогенез, диагностика, терапия, профилактика)

06.02.06 – ветеринарное акушерство и биотехника
репродукции животных

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
доктора ветеринарных наук

Саратов – 2018

Диссертация выполнена на кафедре морфологии, экспертизы и хирургии в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Уральский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Уральский ГАУ).

Научный консультант: **Нежданов Анатолий Григорьевич**
заслуженный деятель науки РФ,
доктор ветеринарных наук, профессор

Официальные оппоненты: **Батраков Алексей Яковлевич**
доктор ветеринарных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, профессор кафедры внутренних незаразных болезней

Слободяник Виктор Иванович
доктор ветеринарных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», профессор кафедры терапии и фармакологии

Федотов Сергей Васильевич
доктор ветеринарных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина», профессор кафедры диагностики болезней, терапии, акушерства и репродукции животных

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

Защита диссертации состоится «__» _____ 2018 г. в ____ часов на заседании диссертационного совета Д 220.061.01 на базе ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова» по адресу: 410005, г.Саратов, ул. Соколова, 335, зал заседаний диссертационных советов.

Отзывы просим высылать по адресу: ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова» по адресу: 410005, г. Саратов, Театральная площадь д.1, ученому секретарю диссертационного совета Д 220.061.01; e-mail: vetdust@mail.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова» и на сайте sgau.ru

Автореферат разослан «__» _____ 2018 г.

Ученый секретарь диссертационного совета

А.В. Егунова

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Приоритетной задачей, стоящей перед животноводческой отраслью современного сельскохозяйственного производства страны, является обеспечение высокого уровня молочной продуктивности крупного рогатого скота и получение молока высокого санитарно-технологического качества (Акмуллин А.И., Васильев М.Н. с соавт., 2011; Донник И.М., Лоретц О.Г., 2014; Авдеенко В.С., Авдеенко А.В. с соавт., 2016). Трудности её успешного решения во многом связаны с широким распространением у молочных коров заболеваний вымени функционального и воспалительного характера (Париков В.А. с соавт., 2000; Зубкова Л.И. с соавт., 2015; Батраков А.Я., Виденин В.Н., 2017), среди которых большой удельный вес занимает гиперкератоз покровного эпителия соскового канала, вызывающий нарушение его барьерной функции и открывающий ворота для проникновения в молочную железу патогенных микроорганизмов, приводящих к развитию мастита (Елесин А.В., 2013; Комаров В.Ю., 2015; Ларионов Г.А. с соавт., 2016; Тимошенко В. с соавт., 2017). Кроме того, наличие гиперкератоза в области отверстия соскового канала приводит к возникновению функциональных нарушений сфинктера, вследствие чего может развиваться тугодойность или, наоборот, лакторея, что также сказывается на хозяйственных качествах коровы (Филиппова О.Б., Кийко Е.И., 2013; Seeh C. et al., 1998).

Частота данной патологии молочной железы коров в высокопродуктивных стадах может достигать 50% и более от общего числа лактирующих животных (Елесин А.В., Баркова А.С., 2007), а потери молочной продуктивности составлять 10 и более %.

Принято считать, что патология соскового канала в виде чрезмерной выработки и накопления кератина обуславливается систематическим механическим раздражением его слизистой оболочки во время машинного доения, а так же химическими веществами, особенно йодосодержащими средствами, используемыми для дезинфекции сосков вымени после доения (Полянецв Н.И., 2015; Rassmussen M.D., Hemling T.C., 2002). В первую очередь это касается высокоудойных животных, для полного выдаивания которых приходится увеличивать время работы доильной аппаратуры и количество доек.

Многие исследователи также полагают, что факторами риска повышения проявления гиперкератоза сосков вымени являются несоблюдение правил машинного доения коров и требований к работе доильного оборудования, к содержанию и кормлению животных (Адрианов Е.А. с соавт., 2013; Климов Н.Т., Зимников В.И., 2015; Shabunin S.V. et al., 2017).

Вместе с тем, в работах Елесина А.В. (2007), Neijenhuis F. (2004) и других показано, что даже при оптимальных условиях кормления и содержания животных, работы доильных систем, соблюдении правил машинного доения патология сосков вымени в виде гиперкератоза регистрируется у 10-15% животных. В этой связи анализ структурно-функциональных закономерностей развития данной патологии,

совершенствование существующих и разработка новых высокоэффективных стратегий и средств лечения и профилактики гиперкератоза сосков вымени имеет несомненную актуальность, выходит на одно из первых мест при решении вопросов, связанных с сохранением здоровья вымени коров и получением молока высокого санитарного и технологического качества.

Степень разработанности темы. Работами отечественных и зарубежных исследователей предложены различные классификации болезней сосков вымени у коров (Ивашура А.И., 1991; Hillerton J.E., Morgan W.F., 2001; Mein G.A., Neijenhuis F. et al., 2001), разработаны клинические методы их диагностики (Елесин А.В. с соавт., 2007; Слободяник В.И., Климов Н.Т., 2012), показана возможность использования для этого ультразвукового сканирования (Güngör O. et al., 2005; Flöck M., Winter P., 2006; Franz S. et al., 2009), определена роль в проявлении болезней сосков, и в частности гиперкератоза, анатомических особенностей сосков (Карташов Л.П., Соловьев С.А., 2000; Прахов Л., 2005; Граф К. с соавт., 2007; Елесин А.В., 2010; Hillerton J.E., Pankey J.W. et al., 2002; Neijenhuis F., 2004), физических воздействий на них, технологических нарушений при машинном доении (Дойтц А., Обритхауз В., 2010; Науменко И.С., 2017; Caputo A.V., 2000; Ohnstand I.C. et al., 2007), факторов внешней среды (Britt. J.S, Farnsworth R., 1996; Timms L.L., 1998). Разработаны консервативные и оперативные методы лечения коров при гиперкератозе и сопутствующей ему тугодойности с использованием бужей, колпачковых ножей, криохирургии (Осетров А.А., 1968; Никитин В.Я с соавт., 2003; John H. et al., 1998; Querengässer J. et al., 2001; Geishauser T. et al., 2004; Vangroenweghe F. et al., 2006). Однако такое лечение требует особых условий послеоперационной реабилитации, часто сопровождается рецидивами, так как не устраняет причины данного заболевания, к тому же трудно исполнимо в широких масштабах производства. Предлагаемые методы лечения с использованием различных мазей и кремов, предназначенных для лечения патологий кожи, оказываются малоэффективными (Попов Ю.И., Турченко А.Н., 2002; Данилов М.С., 2011; Попов Ю.Г. с соавт., 2015).

Все предлагаемые методы профилактики болезней сосков вымени, в том числе гиперкератоза, сводятся к соблюдению регламентов машинного доения и их обработке антисептическими средствами (Париков В.А. с соавт., 2000; Кансволь Н., 2006; Климов Н.Т., 2008; Батраков А.Я., Виденин В.Н., 2017; Hillerton J.E. et al., 2002; Sterrett A.E., Wood C.L. et al., 2013). Однако в производственных условиях промышленных технологий получения молока не всегда соблюдаются правила подготовки коров к доению, допускается передержка на вымени доильных аппаратов и так называемое «сухое» доение коров, отмечаются отклонения и других параметров доения. Поэтому добиться полного устранения данного заболевания сосков при машинном доении коров практически невозможно. Что касается действия на сосок вымени асептических средств, по данным литературы, оно неоднозначно и противоречиво.

Одним из современных направлений профилактики болезней молочной железы коров может явиться использование пробиотических средств (Павленко О.Б с соавт., 2013; Басова Н.Ю. с соавт., 2015; Ларионова Г.А., Чеченешкина О.Ю., 2018). Однако клинических наблюдений в этом направлении недостаточно.

Цель и задачи исследования. Цель настоящей работы заключается в изучении и выявлении закономерностей формирования, причин и факторов риска развития гиперкератоза сосков вымени у коров и разработке экологически безопасных средств и методов лечения и профилактики данной патологии. В соответствии с этим на разрешение были поставлены следующие задачи.

1. Изучить клинико-морфологическое и эхографическое проявление гиперкератоза сосков вымени у коров и охарактеризовать закономерности формирования данной патологии;

2. Установить частоту проявления гиперкератоза сосков вымени и его влияние на развитие мастита у коров;

3. Исследовать причины и факторы риска возникновения гиперкератоза сосков вымени и предложить общую концепцию патогенеза данной патологии у коров;

4. Провести оценку эхографических показателей паренхимы молочной железы у коров и определить ультразвуковые диагностические критерии ее патологий воспалительного и невоспалительного характера;

5. Разработать экологически безопасные фармакологические средства и методы лечения коров при гиперкератозе сосков вымени;

6. Разработать экологически безопасный метод профилактики гиперкератоза сосков вымени и его осложнений у коров.

Научная новизна. На основании комплексных клинических, эхографических и гистоморфологических исследований впервые охарактеризованы закономерности формирования гиперкератоза сосков вымени у коров. Выявлены частота его проявления в высокопродуктивных молочных стадах, причины и факторы риска проявления данной патологии. Показано, что гиперкератоз сосков вымени является полифакторной патологией, в основе развития которой лежат как физические аппаратные воздействия машинного доения, так и морфологические особенности выводной системы молочной железы и слизистой сосковой части цистерны, состояние общего биохимического статуса животных и микробной контаминации вымени. Предложен метод ультразвукового сканирования сосков и паренхимы вымени и впервые определены информативные критерии оценки функционального состояния их тканей и дифференциальной диагностики скрыто протекающих воспалительных и других заболеваний. Разработаны и прошли клиническую апробацию экологически чистые фармакологические средства на основе кремний-, кремнийцинк-, кремнийцинкборорганических глицерогидрогелей для лечения коров с гиперкератозом сосков вымени. Обосновано применение пробиотических препаратов для профилактики гиперкератоза сосков и воспалительных заболеваний

вымени. Научная новизна подтверждена тремя патентами РФ на изобретение и полезную модель.

Теоретическая и практическая значимость. Вскрыты морфофизиологические основы формирования гиперкератоза сосков вымени, предложена и обоснована концепция этиопатогенеза данного заболевания. Показано, что в основе развития гиперкератоза лежит нарушение трофики и эластичности кожи сосков вследствие дефицита эссенциальных биоэлементов и дисфункции гепатобилиарной системы, перманентная травматизация верхушки соска и соскового канала при машинном доении вплоть до проявления продуктивного воспаления с одновременным воздействием бактериальных патогенов.

На основании результатов этих исследований созданы новые методологические подходы к стратегии защиты здоровья вымени коров в условиях промышленных технологий ведения молочного скотоводства. Разработаны и предложены производству клинико-эхографические методы диагностики и дифференциальной диагностики гиперкератоза сосков, скрыто протекающих заболеваний паренхимы вымени и ее выводной системы. Предложены новые минералсодержащие фармакологические средства и рациональные протоколы их применения для лечения болезней сосков вымени, программа профилактики заболеваний молочной железы высокопродуктивных коров с использованием пробиотической культуры.

По материалам диссертации подготовлены и внедрены в сельскохозяйственное производство Свердловской области научно-практические рекомендации «Мероприятия по охране здоровья вымени высокопродуктивных коров и повышению качества молока» (Екатеринбург, 2010) и «Система ветеринарных мероприятий по охране здоровья вымени и повышению качества молока» (Екатеринбург, 2017), результаты используются в учебном процессе Уральского, Ставропольского, Воронежского аграрных университетов, Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины, Вятской сельскохозяйственной академии, Краснодарского НИВИ.

Связь исследований с научными программами. Диссертация выполнена в соответствии с планом научно-исследовательской работы Уральского ГАУ по теме «Разработка научно-обоснованной системы диагностики, терапии и групповой профилактики патологии молочной железы высокопродуктивных животных», номер госрегистрации №0120128049. Исследования по изучению фармацевтических композиций на основе кремний-, кремнийцинк-, кремнийцинкборорганических глицерогидрогелей осуществлялась при финансовой поддержке проектов РФФИ p_урал_10-03-96072 (2010-2012), РФФИ № 16-33-00376 (2017).

Объект исследований. Высокопродуктивные коровы в период лактации разных возрастных групп, минералсодержащие фармакологические средства, пробиотические средства, содержащие ассоциацию бактерий семейства *Bacillus*.

Предмет исследований. Морфологическая и эхографическая структура вымени в норме и при патологии, биохимические показатели крови у здоровых и больных гиперкератозом коров, показатели здоровья молочной железы коров при различных методах лечения и профилактики гиперкератоза сосков вымени.

Методология и методы исследований. Методологической основой проведенных научных исследований является комплексный подход к изучаемой проблеме, заключающийся в использовании аналитических данных научной литературы (Париков В.А. с соавт., 2005; Елесин А.В., 2010; Паппа И.В., 2014; Мурашкин Н.Н. с соавт., 2018; Neijenhuis F., 2004), классических и современных методов исследований и сравнительного анализа и обобщения. В процессе работы использованы клинические, эхографические, гистоморфологические, биохимические, бактериологические и статистические методы и современная приборная техника научных подразделений Уральского ГАУ; ГБУ СО «Свердловская областная ветеринарная лаборатория»; ГБУ СО «Ирбитская зональная ветеринарная лаборатория»; МУ «Клинико-диагностический центр» (г. Екатеринбург); ФГБУ Уральский НИВИ; РИСЦ ОАО «Уралплемцентр».

Степень достоверности и апробация результатов. Основные научные положения, выводы и практические предложения, сформированные в диссертации, отвечают цели и задачам исследований, логически вытекают из представленного фактического материала, обоснованность которого подтверждена большим объемом исследований с использованием высокоинформативных методов в производственных и лабораторных условиях на современном сертифицированном оборудовании и статистической его обработкой.

Основные результаты исследований представлены, обсуждены и одобрены на Международных научно-практических конференциях: «Актуальные проблемы болезней обмена веществ у сельскохозяйственных животных в современных условиях» (Воронеж, 2010); «Научно-техническое творчество молодежи – путь к обществу, основанному на знаниях» (М., 2011); «Перспективные исследования в науке и технике» (Przmysl, 2011); III съезд фармакологов и токсикологов России «Актуальные проблемы ветеринарной фармакологии, токсикологии и фармации» (Санкт-Петербург, 2011); «Современные проблемы ветеринарного акушерства и биотехнологии воспроизведения животных» (Воронеж, 2012); Materialy VIII mezinarodni vedecko – praktika conference «Дни науки 2012» (Прага, 2012); «Актуальные проблемы развития биотехнологий» (Екатеринбург, 2013, 2014); «Актуальные проблемы ветеринарного акушерства и репродукции животных» (Беларусь, Горки, 2013); «Актуальные проблемы генетики и репродуктивной биологии животных» (Санкт-Петербург, 2014); «Актуальные проблемы современной ветеринарной науки и практики» (Краснодар, 2016); «Перспективы и актуальные проблемы развития высокопродуктивного молочного и мясного скотоводства» (Беларусь, Витебск, 2017); «Научно-технологическое развитие сельского хозяйства и природопользования: взгляд в будущее» (Екатеринбург, 2017); «Эколого-

биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве» (Екатеринбург, 2017); «Современные научно-практические достижения в ветеринарии» (Киров, 2018); «Стратегические задачи по научно-техническому развитию АПК» (Екатеринбург, 2018).

Личный вклад соискателя. Соискателем установлены основные этиологические факторы развития гиперкератоза сосков вымени у коров и его патогенез, определены ультразвуковые критерии заболеваний молочной железы воспалительного и невоспалительного характера, предложены схемы лечения гиперкератоза сосков вымени кремнийсодержащими глицерогидрогелями и композициями на их основе, а также метод профилактики гиперкератоза и его осложнений пробиотическими средствами у коров. Автором проведены клинические, ультразвуковые, морфометрические, гистоморфологические, бактериологические, биохимические исследования. Основная часть клинико-экспериментальных работ, а также систематизация и анализ полученных результатов выполнены автором лично.

Положения выносимые на защиту:

- особенности клинико-морфологического и эхографического проявления гиперкератоза сосков вымени у лактирующих молочных коров;
- степень распространения, причины, факторы риска и механизмы развития гиперкератоза сосков вымени у коров;
- эхографическая характеристика тканей молочной железы и критерии дифференциальной диагностики ее скрыто протекающих заболеваний, морфологических особенностей выводной системы и слизистой цистерны;
- биологические свойства, лечебная, клиническая и экономическая эффективность кремнийорганических глицерогидрогелей и различных композиций на их основе при гиперкератозе сосков вымени;
- метод профилактики болезней вымени и ее сосков с использованием пробиотических средств, его клиническая и экономическая эффективность.

Публикации. По материалам диссертационной работы опубликовано 50 научных работ, которые отражают основное содержание диссертации. Из них 13 статей в рецензируемых научных журналах, включённых в Перечень ВАК Минобрнауки РФ, 4 статьи в изданиях, включённых в базу данных Web of Science. На основании результатов научных исследований выданы 2 патента РФ на изобретения и 1 патент РФ на полезную модель. Общий объем составляет 36,8 п.л., в том числе 14,3 п.л. принадлежат лично соискателю.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 289 страницах машинописного текста, состоит из введения, обзора литературы, методологии, материалов и методов исследований, результатов собственных исследований, анализа полученных результатов, заключения, рекомендаций производству, библиографического списка (412 источников, в том числе 130 зарубежных авторов). Работа иллюстрирована 35 таблицами и 111 рисунками.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Методология, материалы и методы исследований. Работа выполнена на кафедре морфологии, экспертизы и хирургии в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Уральский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Уральский ГАУ). В диссертации обобщены результаты научных исследований в период 2010-2017 гг., проведенных в соответствии с планом научно-исследовательских работ Уральского ГАУ по теме «Разработка научно-обоснованной системы диагностики, терапии и групповой профилактики патологии молочной железы высокопродуктивных животных», номер госрегистрации №0120128049.

Исследования распространения гиперкератоза сосков вымени выполнены на базе 17 сельхозпредприятий Свердловской области и Пермского края, содержащих коров черно-пестрой породы разной доли кровности, с продуктивностью от 4 до 10 тыс. кг молока на фуражную корову. Схема исследований приведена на рисунке 1.

Основные клинические исследования выполнены на базе 9 сельхозорганизаций с молочной продуктивностью от 5 до 10 тыс. кг молока. Кормление животных осуществлялось по нормативам ВИЖа, исходя из уровня их молочной продуктивности. Преваляровал силосно-концентратный тип кормления.

Методика исследования состояния сосков вымени. Для определения распространения заболевания коров гиперкератозом в хозяйствах Свердловской области и Пермского края проведено клиническое исследование состояния сосков молочной железы общепринятыми методами (Париков В.А., Нежданов А.Г., Слободяник В.И. и др., 2000). Оценку выполняли с использованием разработанной диагностической шкалы поражений сосков, представленной панелью из 18 фотоснимков (Елесин А.В., Баркова А.С., 2006), а также её модернизированной версии.

Методика проведения ультразвукового исследования сосков и вымени у коров. Ультразвуковое сканирование молочной железы проводилось в интервале между дойками. Сканирование выполняли с использованием ветеринарного ультразвукового аппарата Ecoson 900V непосредственно на территории сельхозпредприятий.

Для исследования паренхимы вымени и молочной цистерны использовали мультимастотные конвексный и линейный датчики.

Структуру сосковой части молочной цистерны оценивали линейным датчиком с частотой 7,5 МГц, при этом для лучшей визуализации внутренних структур датчик помещали непосредственно на кожу соска. Сканирование проводили в сегментарной и фронтальной плоскости.

Область верхушки соска сканировали с использованием водного буфера, представленного наполненным теплой водой (около 38°C) пластикового стаканчика и закрепленного на нем в вертикальном положении мультимастотного датчика для ректального исследования.



Рисунок 1 – Общая схема исследований.

Обработку полученных эхограмм проводили непосредственно на ультразвуковом сканере с использованием предустановленного программного обеспечения.

Бактериологические исследования проводились на базе ГБУ СО «Свердловская областная ветеринарная лаборатория», ГБУ СО «Ирбитская зональная ветеринарная лаборатория», МУ «Клинико-диагностический центр» г. Екатеринбурга по классическим методам Смывы с поверхности сосков молочной железы брали стерильные пробирки с питательной средой и исследовали классическими методами. Осуществляли посевы на питательные среды, постановку реакции плазмокоагуляции и окраску препаратов по Грамму с последующим микроскопированием.

Биохимические исследования крови у лактирующих коров с физиологическим состоянием сосков вымени, при наличии гиперкератоза и осложненного гиперкератоза проводили на базе лаборатории ФГБУ Уральский НИВИ. Биохимический анализ крови был выполнен на автоматическом биохимическом и ИФ анализаторе ChemWell 2910 (Combi) фирмы Awarenessinc. (США) с использованием реагентов фирмы Dialab (Австрия) по методикам рекомендованным Международной ассоциацией клинической химии (IFCC).

Оценку структурных изменений соскового канала проводили на боенском материале (12 коров), полученном от животных с различным состоянием сосков вымени. Сосковую часть молочной цистерны и сосковый канал вскрывали парасаггитальным разрезом, без повреждения задней стенки соска. При этом оценивали состояние тканей соскового канала, степень их кератинизации и травматизации. Фиксацию материалов проводили 10%-ным раствором нейтрального формалина, подготовку выполняли согласно общепринятым гистологическим методикам (обезвоживание, заливка в парафиновые блоки). Полученные препараты окрашивали по методам Ван-Гизона-Вейгерта и Маллори, а также гематоксилином и эозином (Меркулов Г.А., 1969), изучали и фотографировали с использованием микроскопа Micros MS300, оснащенного видеокамерой «VIDI-cam».

Исследование молока на наличие примеси крови центрифужным методом В пластиковый контейнер собирали сборную пробу остаточного молока объемом 40-50 мл. Проводили охлаждение молока для его транспортировки и последующее нагревание до температуры 20-22°C, непосредственно перед центрифугированием. Предварительно тщательно взболтав пробу, в пробирку наливали 5-7 мл молока и центрифугировали 10 минут при 1000 оборотов в минуту. Наличие крови определяли по визуализации осадка в виде красного кольца на дне пробирки.

Методика исследования состояния здоровья вымени. Вымя исследовали путем осмотра, пальпации, пробного сдаивания. Диагностику субклинических маститов проводили с использованием быстрого маститного теста Кенотест. Прямой подсчет количества соматических клеток в сборных пробах молока от каждой коровы выполняли на базе лаборатории РИСЦ ОАО «Уралплемцентр» на счетчике

соматических клеток Somacount 500. Химико-аналитическое исследование молока выполнено на автоматическом инфракрасном анализаторе Bentley 2000 с определением содержания в сыром молоке белка, лактозы и жира. Всего было исследовано 785 проб молока от коров с различным состоянием сосков вымени. Также анализ количества соматических клеток проводили на доильном роботе Lely Astronaut со встроенным счетчиком соматических клеток и портативном счетчике соматических клеток DCC DeLaval, принцип действия которого основан на проточной цитометрии.

Оценку эффективности применения разработанных средств и методов лечения коров при гиперкератозе сосков вымени, композициями Силативит и СО₂-экстракт календулы, Силативит и Веторон Е, диметилглицеролаты кремния и СО₂-экстракт календулы, Силативит и 4,2% моноглицеролаты цинка, кремнийцинкорганического глицерогидрогеля, кремнийцинкборорганического глицерогидрогеля проводили на базе модельных сельхозпредприятий Свердловской области на коровах с гиперкератозом на 2 и более сосках вымени. Средства наносили массажными движениями на область верхушки соска в количестве 0,5 г на один сосок 2 раза в день непосредственно после доения коров. После этого обработку дезсредством не выполняли. Оценку состояния сосков молочной железы проводили непосредственно перед нанесением указанных средств, через 7 дней применения, а также еженедельно в течение 2-4 недель после окончания терапии, для определения пролонгированного действия. Измерение диаметров круговых мозолей проводили с использованием канцелярской линейки и штангенциркуля, измерение степени повреждения внутренней поверхности соскового канала – методом ультразвукового сканирования с использованием водного буфера.

Эффективность комплекса профилактических мероприятий, основанного на использовании пробиотических продуктов, проводилась также на базе модельных предприятий. Обработку перед доением проводили обмыванием сосков вымени и молочной железы 0,2-0,5% растворами Animal House Cleaner или PIP PlusWater фирмы Chrisal (Бельгия). После доения наносили 4% раствор PIP CowTeatCleaner погружением в стакан для дезинфекции или орошали соски из пульверизатора. Активная основа указанных средств представлена комплексом штаммов *Bacillus subtilis*, *Bacillus pumilus*, *Bacillus licheniformis* и *Bacillus megaterium*, являющихся строго сапрофитными аэробными микроорганизмами. Учет результатов проводили на основании клинического осмотра молочной железы с определением состояния сосков вымени с использованием разработанной диагностической шкалы поражений, наличия воспалительных заболеваний вымени с применением быстрого маститного теста Кенотест или прямым подсчетом соматических клеток.

Экономическую эффективность лечебно-профилактических мероприятий рассчитывали по «Методике определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий», М., 1997.

Статистическую обработку данных выполняли в программах Microsoft Excel 2010 и STATISTICA 10 с вычислением средней арифметической, стандартного отклонения, средней ошибки показателей по параметрическому t-критерию Стьюдента, для независимых групп по непараметрическому критерию Манн-Уитни, для зависимых групп – по непараметрическому критерию Вилкоксона.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ АНАЛИЗ

Клинико-морфологические проявления гиперкератоза сосков молочной железы у коров

Заболевания сосков вымени имеют широкое распространение в сельхозпредприятиях Свердловской области. Одними из наиболее распространенных патологий сосков вымени являются травмы, папилломатоз и гиперкератоз. Травмы сосков составляют около 2% всех поражений сосков, с колебаниями в зависимости от технологии содержания животных. Папилломатоз сосков вымени на ряде предприятий области достигает 83%.

Проведенный анализ состояния сосков вымени у 3567 лактирующих коров в 17 сельхозпредприятиях Свердловской области с различным уровнем молочной продуктивности, технологией содержания и доения показал, что значительные изменения в области верхушки соска имеются на 11,9-56,6% всех обследованных долей, при этом в среднем у 9,3% коров отмечается наличие осложненной формы гиперкератоза, а у 18,7% – неосложненная форма. В ходе исследований было отмечено, что в высокопродуктивных стадах животные более подвержены заболеванию гиперкератозом сосков вымени.

При физиологическом ответе тканей может отмечаться утолщение эпидермиса, которое визуализируется и пальпируется в виде рельефного кольца различной степени выраженности. При этом не происходит вовлечение в процесс тканей соскового канала, как и при изменении в виде незначительной шероховатости. При гистологическом изучении тканей области верхушки соска без изменений или с рельефной мозолью клетки зернистого слоя представлены в малом объеме, акантоцитические выросты выражены слабо, а толщина рогового слоя представлена умеренно.

При наличии гиперкератоза отмечается круговое утолщение тканей в области отверстия соскового канала, сопровождающееся наличием сильной шероховатости, выступающей над поверхностью кожи. В процесс вовлекается слизистая оболочка соскового канала, что может приводить к его частичной обструкции и появлению тугодойности у коров. При гистологическом исследовании тканей выявлено значительное утолщение рогового и зернистого слоев, очаговый акантоз. В области соскового канала так же определяется значительное утолщение рогового слоя, повышенная десквамация клеток эпидермиса. Признаки воспаления минимальны.

Осложненный гиперкератоз сопровождается развитием расходящихся от отверстия соскового канала к периферии радиальных трещин, приводящих к его зиянию. Сопровождается чрезмерным ороговением тканей в области отверстия

соскового канала и переходом патологического процесса непосредственно на ткани соскового канала.

Гистологически данный процесс проявляется значительным утолщением рогового слоя, увеличенным зернистым слоем, ярко выраженным акантозом, нарушениями процессов пролиферации и кератинизации. В тканях соскового канала обнаруживается истончение эпидермиса, частичная его деструкция и десквамация с перифокальной круглоклеточной инфильтрацией. Инfiltrат представлен лимфоцитами, плазматическими клетками, макрофагами, обнаруживаются сегментоядерные лейкоциты. В дерме регистрируется грануляционная ткань, инфильтрированная лимфоцитами и плазматическими клетками (рис. 2). Таким образом, в результате травмы в области соскового канала формируется грануляция и развиваются признаки продуктивного воспаления.

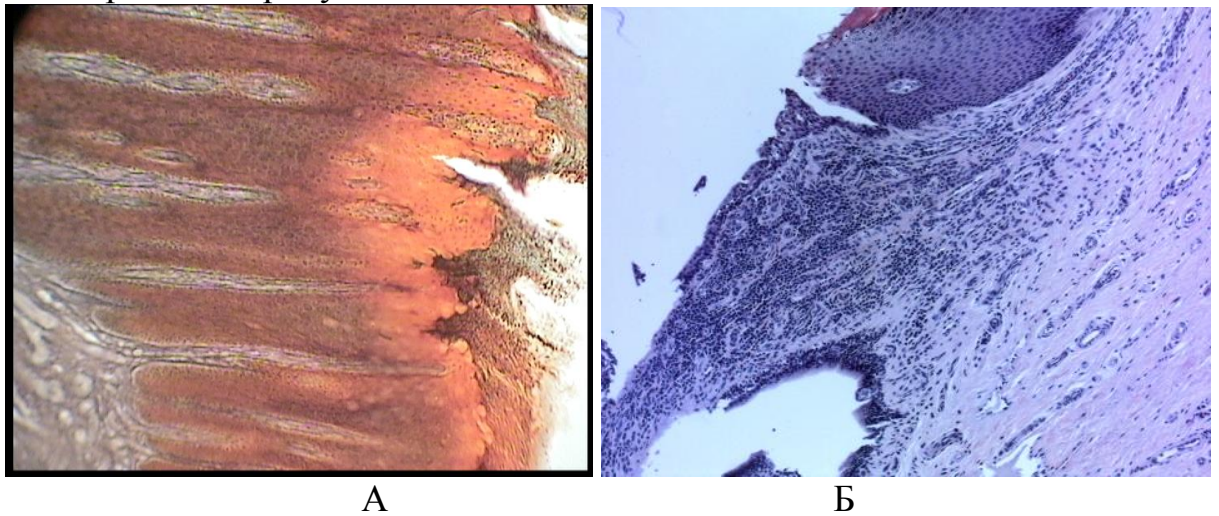


Рисунок 2 – А – Эпидермис в области отверстия соскового канала при осложненной форме гиперкератоза, ув. x200. Импрегнация серебром. Б – Ткани соскового канала при осложненной форме гиперкератоза. Окраска гематоксилином и эозином, ув. x200;

В связи с этим, на основании диагностической шкалы поражений сосков вымени, разработанной Елесиным А.В., Барковой А.С. (2006) была проведена её модернизация для упрощения системы оценки в условиях сельхозпредприятий (рис. 3).

Полученные результаты морфологических, гистологических и клинических исследований позволили объединить две формы изменений, таких как незначительная шероховатость и рельефное утолщение эпидермиса в группу соответствующую физиологической реакции тканей на воздействие доильного оборудования.

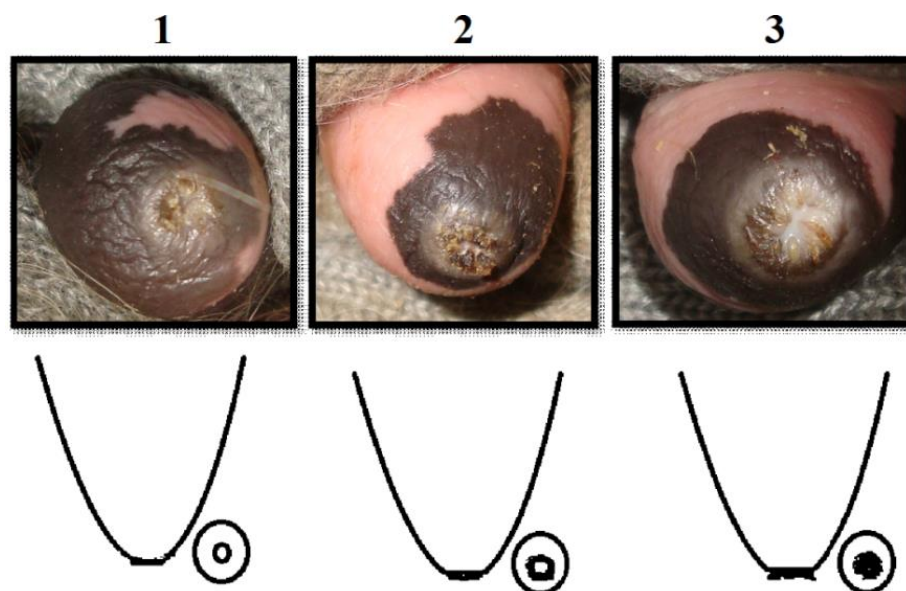


Рисунок 3 – Диагностическая шкала поражений сосков вымени.

Модернизированная диагностическая шкала представляет собой панель из 3 фотоснимков и 3 схематических изображений. По столбцам они соответствуют: 1 – физиологическая реакция тканей, 2 – гиперкератоз, 3 – гиперкератоз, осложненный радиальными трещинами.

Таким образом, можно заключить, что гиперкератоз сосков вымени коров является широко распространенной проблемой в высокопродуктивных молочных стадах Среднего Урала. При выраженных клинических изменениях тканей верхушки соска, преимущественно в виде осложненного радиальными трещинами гиперкератоза, происходит значительное повреждение внутренней структуры соскового канала, что является predisposing фактором для внедрения в молочную железу патогенных микроорганизмов.

Эхографическая характеристика сосков вымени в норме и при гиперкератозе

На данном этапе работы была установлена эхографическая картина сосков вымени в норме и при наличии патологических изменений в области верхушки.

В норме стенки соска представлены гипэхогенной тканью с множественными или одиночными анэхогенными линиями с неровными контурами, что соответствует кровеносным и лимфатическим сосудам, а также складкам слизистой оболочки. Полость сосковой части молочной цистерны содержит анэхогенную жидкость без включений. Сосковый канал представлен в виде тяжа повышенной эхогенности, при продольном сечении без расширений и гиперэхогенных зон (рис. 4).

При гиперкератозе сосков молочной железы определяются выраженные изменения соскового канала вплоть до изменения его конфигурации (рис. 16). Он имеет повышенную эхогенность, а также расширение просвета в области верхушки соска, представленного в виде воронки. При этом расширение может в 2 раза превышать его толщину.

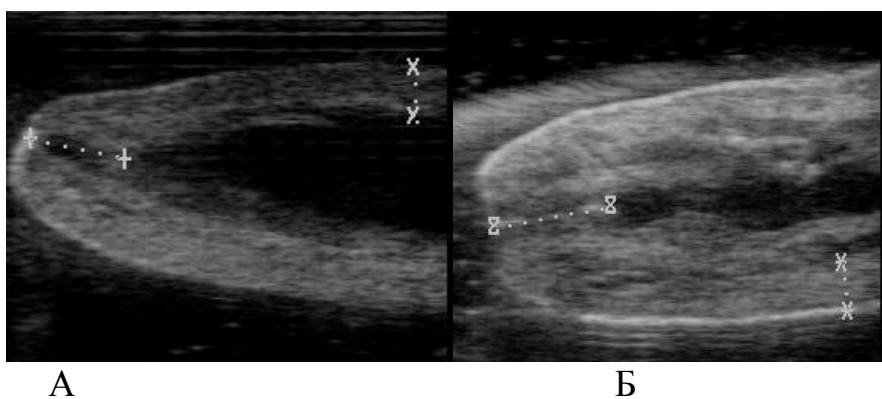


Рисунок 4 –Сосковая часть молочной цистерны с различной степенью складчатости (А – складки выражены слабо; Б – умеренно выраженные складки).

При осложненном гиперкератозе патологические изменения захватывают до 35% длины соскового канала, отмечается значительное утолщение, повышение эхогенности и выпячивание гиперэхогенной структуры из наружного отверстия в виде «короны», высота которой может достигать 3 мм, ширина – 4-6 мм (рис. 5).

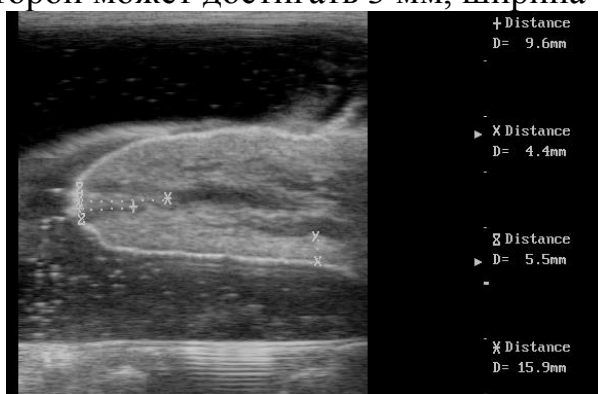


Рисунок 5 – Ультразвуковая картина продольного среза соска вымени коровы при осложненной форме гиперкератоза.

Таким образом, изучение внутренней структуры сосков при наличии гиперкератоза и его осложненной формы выявило повреждение 35-40% длины соскового канала и его укорочение на 11,5% по сравнению с сосками, имеющими адекватную реакцию на машинное доение, представленную рельефной круговой мозолью, а также увеличение его просвета в области наружного отверстия.

Распространение гиперкератоза сосков вымени и его влияние на проявление мастита

На данном этапе работы проведено сопоставление наличия клинических форм гиперкератоза с развитием патологических процессов в молочной железе.

При оценке четвертей, имеющих гиперкератоз сосков, отмечается увеличение количества сомнительных реакций с быстрым маститным тестом в 1,3 раза, положительных и резко-положительных – в 2,3 и 3,7 раза соответственно, в 1,5 раза снижается количество долей с отрицательной реакцией. Клинический мастит определяется в 2,6% четвертей (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние гиперкератоза на развитие мастита и атрофии четвертей вымени

Степень поражения соска	n	Реакция с быстрым маститным тестом				Клинический мастит	Атрофия доли
		-	+	++	+++		
Физиологическая реакция, %	1785	67,9	13,5	6,6	4	2,6	5,4
Гиперкератоз, %	350	45,1	16,9	15,1	14,9	2,6	5,4
Осложненный гиперкератоз, %	90	37,8	18,9	23,3	7,8	11,1	5,5

При осложненном гиперкератозе в значительной мере сокращается количество четвертей имеющих отрицательную реакцию, в 1,8 раза, по сравнению с четвертями, имеющими физиологическую реакцию, увеличивается количество сомнительных реакций в 1,4 раза, положительных – в 2-3,5 раза, в 4,3 повышается процент четвертей с клинической формой мастита.

Атрофия четвертей вымени регистрируется на уровне 5,4-5,5% независимо от степени повреждения кожи в области отверстия соскового канала.

Причины и факторы риска возникновения гиперкератоза сосков молочной железы коров

Технология машинного доения и распространение гиперкератоза сосков вымени

Исследования влияния технологии доения выполнены на базе двух сельхозпредприятий с разным уровнем молочной продуктивности и оборудованных роботизированными системами доения LelyAstronaut A4.

В этих же хозяйствах оценено состояние вымени при использовании линейных доильных установок – полуавтоматической системой DeLaval Pro и АДМ-8.

Кратность доения определяли за 10 доений, уровень соматических клеток – за одни сутки.

При доении роботом физиологическое состояние сосков вымени отмечено в среднем у 75%, гиперкератоз различной степени тяжести – у 25% животных.

При использовании линейных доильных установок количество животных с гиперкератозом и его осложненной формой встречаются в 1,4-1,7раза чаще (31,1-47,6%), чем при роботизированной системе.

Анализ распространения поражений сосков по долям вымени при доении роботом показал, что 77% сосков имели физиологический ответ на доение, гиперкератоз различной степени тяжести отмечен на 18% всех обследованных сосков. При доении в молокопровод наличие патологических изменений на сосках вымени регистрируется до 2,9 раз чаще.

Средний уровень содержания соматических клеток при доении роботом составляет 212-295 тыс./мл, При осложненной форме гиперкератоза он возрастает в 2,4 раза относительно четвертей со здоровыми сосками, при неосложненной форме – соответственно в 1,3 раза.

При доении роботизированной системой в 29,4% проб определялось наличие слабоположительной реакции на скрытую кровь, при доении дольной системой DeLaval Pro – в 2,3 раза чаще, в 66,7% проб.

На основании полученных данных можно заключить, что роботизированная система доения имеет менее выраженное негативное влияние на состояние здоровья молочной железы, чем доение в молокопровод, что отчасти связано с исключением воздействия на процесс доения человеческого фактора.

Проявление гиперкератоза сосков вымени у коров разного уровня продуктивности, возраста и сезона года

Для определения влияния молочной продуктивности на состояние сосков вымени было проведено исследование 1682 коров в 7 сельхозпредприятиях Свердловской области с различным уровнем молочной продуктивности, технологией содержания и доения.

Анализ полученных данных показал, что при продуктивности коров 4-5 тыс. кг и доении в молокопровод физиологическое состояние сосков вымени отмечено на 65,8-67,1% исследованных сосков. Гиперкератоз зарегистрирован на 24,5-27,6% сосков, а его осложненная форма – на 6,6-8,4% всех исследованных сосков.

При средней молочной продуктивности 5-7 тыс. кг молока и доении в молокопровод уровень гиперкератоза сосков вымени составил 23,5-24,6%, а при доении в доильном зале – 12,8% (в 1,9 раза меньше).

В хозяйствах с продуктивностью коров 7-9 тыс. кг молока при доении в молокопровод уровень поражения сосков зарегистрирован в пределах 22,7-40,2%, при доении роботизированной системой – 22%.

В группе предприятий с продуктивностью животных более 9 тыс. кг молока за лактацию при стойловой системе содержания и доении в молокопровод аппаратом АДМ-8 количество сосков с гиперкератозом находится на уровне 38,5%, при роботизированной системе доения и молочной продуктивности по корпусу более 10000 тыс. кг молока количество сосков с осложненным и неосложненным гиперкератозом составляет 23,7%. Зависимости распространения гиперкератоза от уровня суточного удоя установлено не было.

Изучение распространения гиперкератоза в зависимости от количества лактаций показало, что по мере увеличения у коров количества лактаций отмечается незначительный рост поражений сосков вымени. Наименьшее распространение гиперкератоза сосков вымени зафиксировано у коров 1 лактации – 12,1%, у животных старше 9 лактаций так же гиперкератоз сосков вымени практически не встречается (7,7%). Наиболее часто осложненный гиперкератоз регистрировался у коров 6 лактации и составил 16,3%.

По мере увеличения степени поражения сосков вымени, увеличивается время задержки молока в 1,1-1,5 раза по сравнению с сосками, не имеющими изменений, а также увеличивается продолжительность времени доения (рис. 6). В среднем

продолжительность доения четвертей с осложненной формой гиперкератоза дольше на 30-80 секунд относительно четвертей со здоровыми сосками. В четвертях с гиперкератозом сосков отмечена в 1,2 раза более низкая средняя и максимальная скорости молокоотдачи.

При увеличении кратности доения также отмечается рост количества сосков с поражениями, так при кратности доения более 2 раз в сутки их количество возрастает в 1,4 раза и остается практически без изменений с дальнейшим увеличением кратности.

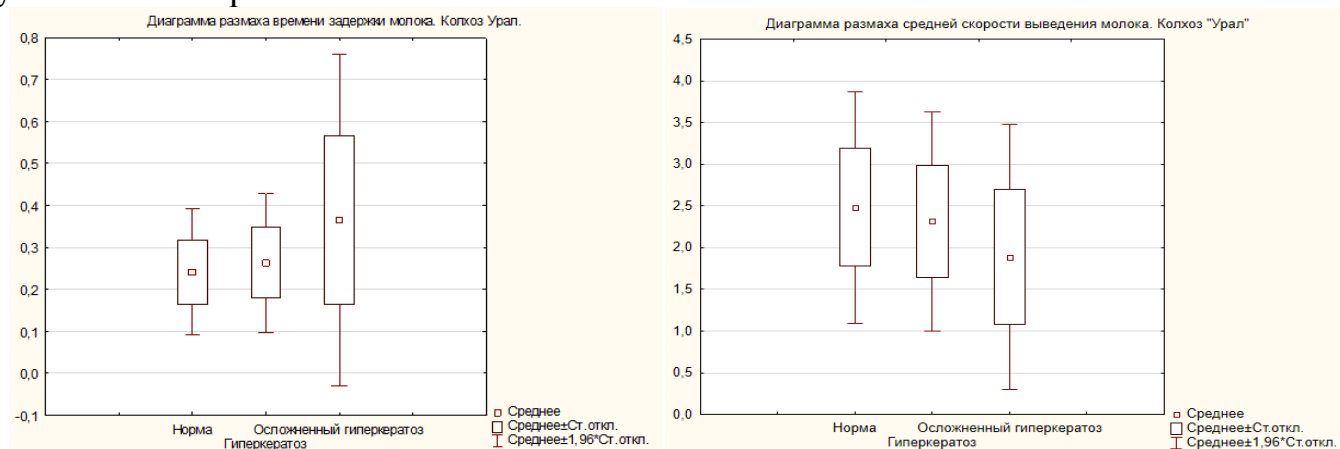


Рисунок 6 – Диаграммы размаха времени задержки молока (слева) и средней скорости выведения молока (справа). Колхоз «Урал».

Наибольший уровень заболеваемости регистрируется у коров в период с 241 до 300 дня лактации и составляет в среднем 29,4%, в более ранний и более поздний период он находится в пределах 20,4%. Наименьшее количество поражений регистрируется в летний период, в осенний период увеличивается в 1,8-4,1 раза.

При доении роботом гиперкератоз сосков вымени на передних и задних сосках находится на одном уровне 22-25%. При доении в молокопровод полуавтоматической системой поражения передних и задних сосков вымени составляют 39-42,2%, при этом на передних сосках осложненная форма гиперкератоза регистрируется чаще в 1,1 раза, чем на задних. Та же тенденция отмечается и при доении коров доильной установкой АДМ-8 (в 1,2 раза).

Химико-аналитическое исследование молока показало, что при осложненной форме гиперкератоза в молоке повышается содержание белка на 5,1% ($p=0,0005$), снижается количество лактозы на 2,6% ($p=0,0005$), а также возрастает уровень соматических клеток на 44,1% ($p=0,0382$) относительно коров с физиологической реакцией. Выявлено увеличение содержания жира на 4,5% относительно коров со здоровыми сосками и с осложненным гиперкератозом.

Результаты биохимического исследования крови показали снижение общего белка на 26,4% ($p=0,190$), альбуминов на 11,5% ($p=0,081$), уровня креатинина на 63,2% ($p=0,383$), а также повышение уровня АСТ на 12,9% ($p=0,377$), АЛТ на 45,6% ($p=1,000$). Та же тенденция отмечена и в группе с неосложненным гиперкератозом. Выявлено повышение на 50,1% ($p=0,383$) лактатдегидрогеназы у коров с

осложненным гиперкератозом, при этом у животных всех групп отмечается превышение этого показателя относительно стандартных интервалов соответственно в 1,4, 1,8 и 2,1 раза.

Данные изменения свидетельствуют о течении в организме животных системных патологических процессов, которые могут выступать в качестве предрасполагающего фактора к развитию заболеваний сосков вымени у коров.

Морфологическая характеристика молочной цистерны по данным эхографии и её влияние на развитие гиперкератоза сосков вымени

Для определения влияния внутренней архитектоники вымени на возникновение гиперкератоза сосков была изучена анатомическая структура сосковой и железистой частей молочной цистерны на боенском материале и с помощью ультразвукового сканирования.

Изучение анатомической структуры сосков вымени показало, что при наличии в сосковой части молочной цистерны выраженной складчатости состояние сосков соответствует физиологической реакции при машинном доении или степень гиперкератоза выражена незначительно.

Однако при ультразвуковом сканировании нами установлено, что по мере увеличения степени продольной складчатости происходит утяжеление формы поражения сосков. При наличии осложненного гиперкератоза продольная складчатость представлена в виде сплошной складчатости на 26,7% сосков, а при физиологической реакции на машинное доение сплошная складчатость регистрировалась только на 1,8% сосков.

При ультразвуковом изучении молочной цистерны было установлено, что она может иметь несколько различных конфигураций (рис. 7).

При магистральном типе ветвления железистая часть молочной цистерны представлена полостью большого объема, имеющей выраженную поперечную складчатость. Молочные ходы в нижней части цистерны не визуализируются.

При смешанном типе ветвления просвет цистерны небольшой, объем средний. Цистерна имеет ячеистый вид за счет визуализации значительного количества впадающих в неё молочных ходов преимущественно большого диаметра.

Рассыпной тип ветвления представлен ячеистой структурой. Цистерна имеет ячеистый вид, впадающие молочные ходы различного диаметра, полость не визуализируется.

Наиболее распространенным является магистральный тип – 42,1% четвертей, при этом на 13-25% сосков определяется неосложненный гиперкератоз, а осложненная форма не регистрировалась.

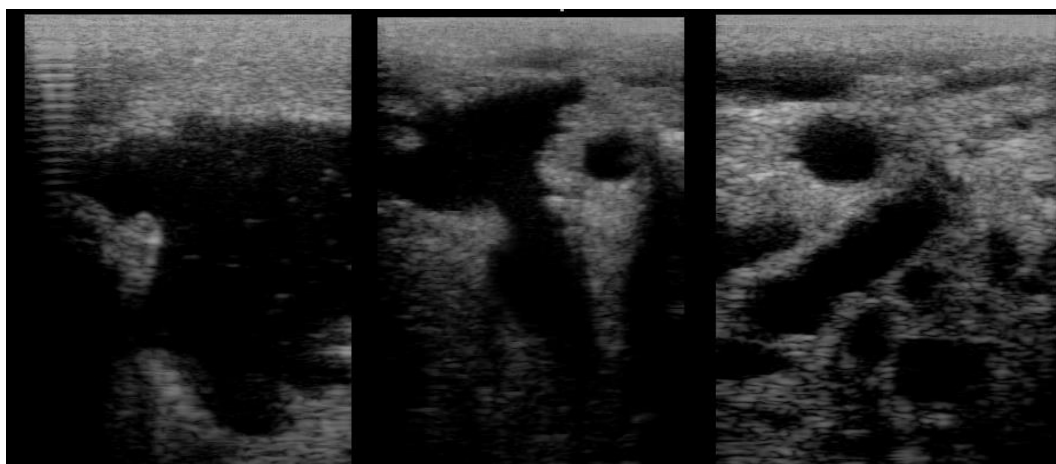


Рисунок 7 – Эхографическая картина молочной цистерны. Слева на право: магистральный тип ветвления протоков, смешанный, рассыпной.

Смешанный тип определен – в 39,5% четвертей, из них 40-44% сосков, имели гиперкератоз различной степени. Рассыпной тип ветвления выявлен в 17,1% четвертей, при этом поражение гиперкератозом отмечается на 57% сосков.

Магистральный тип ветвления регистрируется преимущественно в передних долях железы, смешанный тип – практически идентично в передних и задних четвертях – 31,8 и 45,4% соответственно, рассыпной тип наиболее часто в задних долях вымени.

При магистральном типе ветвления преимущественно регистрируется умеренная складчатость, при смешанном типе – повышается количество сосков с выраженной складчатостью, при рассыпном типе – выраженная и умеренная складчатости составили по 50% соответственно.

Таким образом, исследование морфологических особенностей молочной железы и сосков показало, что магистральный тип ветвления молочных ходов регистрируется преимущественно в передних долях железы, смешанный тип – практически идентично в передних и задних четвертях, а рассыпной тип наиболее часто визуализировался в задних долях вымени. При магистральном типе ветвления преимущественно отмечается умеренная складчатость, при смешанном типе – повышается количество сосков с выраженной складчатостью, при рассыпном типе – выраженная и умеренная складчатость составили по 50% соответственно. Четверти с высоким уровнем складчатости стенки сосковой части молочной цистерны более предрасположены к возникновению гиперкератоза сосков.

Микрофлора кожи и секрета вымени коров в период лактации

В связи с тем, что многослойные наслоения эпидермиса в области верхушки соска, а также ороговевшие части соскового канала, могут выступать в качестве депо патогенных микроорганизмов, было проведено бактериологическое исследование смывов с поверхности вымени, сосков, а также бактериологическое исследование молока.

В результате проведенного исследования 20 смывов с поверхности вымени коров в ОАО «Учхоз «Уралец» было установлено, что наиболее часто на поверхности вымени высевается кишечная палочка (40% исследованных проб), которая в 25% случаев выявляется совместно с *Klebsiella pneumoniae*. В 5% смывов определяются псевдомонады. В СХПК «Битимское» также преимущественно высевалась кишечная палочка (36% проб).

В смывах с поверхности вымени в ЗАО «Щелкунское» в 50% исследованных проб были высеяны протей и бактерии группы кишечной палочки, а в другой половине проб – не обладающие патогенными свойствами энтеробактерии, стафилококк и протей.

В секрете вымени больных маститом коров в ОАО Учхозе «Уралец» были зафиксированы такие патогенные микроорганизмы как *Escherichia coli* (5% проб), *Streptococcus agalactiae* (в 30% проб). По результатам антибиотикограмм отмечалась устойчивость части микроорганизмов к ампициллину и цефуроксиму. Исследования проведенные на базе ГБУ СО «Ирбитская зональная ветеринарная лаборатория» (74 пробы) показало в 75,7% проб наличие патогенных микроорганизмов, из них в 70,4% проб зарегистрирован гемолитически активный, плазмогоагулирующий стафилококк (*Staphylococcus aureus*), в 26,3% проб выделена культура *Escherichia coli* (преимущественно у коров частных владельцев – 71,4% проб). В 21,1% проб высеяны микроскопические грибы рода *Candida*.

Исследования 54 проб молока от коров с воспалительными заболеваниями молочной, проведенные на базе ГБУ СО «Свердловская областная ветеринарная лаборатория» железы выявили наличие патогенных микроорганизмов в 47 пробах (87%), из них в 59,6% проб определялся один вид патогенных микроорганизмов, а в 40,4% проб – их ассоциация.

Таким образом, проведенное бактериологическое исследование смывов с поверхности вымени, сосков, а также бактериологическое исследование молока показало, что основными возбудителями воспалительных заболеваний вымени у коров в Свердловской области являются *St. aureus* – 52,5% проб, бактерии группы кишечной палочки – 44,6%, стрептококки – 8,9%, грибы рода *Candida* – 7,9%, синегнойная палочка – 3,9%, причем часто они регистрируются в ассоциации. В 21% проб возбудителей мастита установлено не было, что мы связываем с возможными элективными особенностями питательных сред.

Патогенез гиперкератоза сосков вымени у коров

Нормальное функционирование кожного покрова у человека и животных определяется уровнем содержания в роговом слое липидов и воды. Количественные и качественные нарушения липидов в коже приводят к изменению процессов удержания воды, проницаемости кожи и кератинизации (Эрнандес Е. с соавт., 2005; Baran R., Maibach H.I., 1998).

В норме в роговом слое эпидермиса содержится 13-15% воды. При снижении её содержания до 10% и менее на поверхности кожи образуются видимые роговые

чешуйки и повышается её сухость. При развитии сухости значительно повышается восприимчивость кожи к воздействию внешних негативных факторов и микроорганизмов (Асхаков М.С., 2017).

Одной из ведущих причин возникновения заболеваний кожи, связанных с нарушениями кератинизации являются дефекты барьерной функции кожи. При этом важную роль в нарушении этой функции играет сухость кожи и дефицит антимикробных пептидов (Мчарадзе Д.Ш., 2009; Паппа И.В., 2014).

Гиперкератоз сосков вымени коров – это заболевание кожи, сопровождающееся чрезмерным ороговением как непосредственно кожи в области верхушки соска, так и тканей соскового канала.

Особенностью кожи сосков является то, что она не имеет потовых и сальных желез, что затрудняет её снабжение липидами и влагой (Дроздова Л.И., Сайко С.Г., 2007).

В качестве предрасполагающих факторов в развитии данного заболевания выступают нарушения трофики кожи, общего состояния организма и микроэлементная недостаточность.

Развитие патологического процесса начинается с механического воздействия на соски вымени, что приводит к нарушению кровообращения в тканях соска, и при наличии предрасполагающих факторов нарушаются процессы регенерации и кератинизации кожи и эпителия соскового канала.

Гистологическое исследование тканей в области верхушки соска и соскового канала также подтвердило наличие перманентной травматизации, что выражалось в наличии разрывов слизистой оболочки, расширения сосудов, признаками периваскулярного отека, распада эластических волокон (рис. 8).

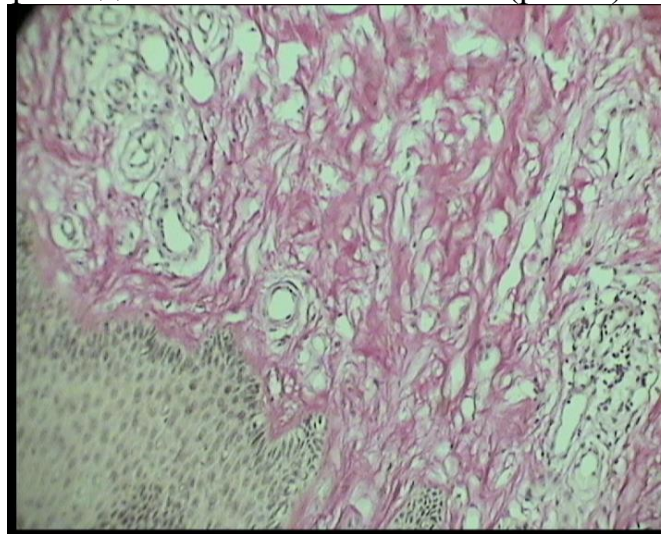


Рисунок 8 – Признаки периваскулярного отека тканей в области верхушки соска. Окраска по Вейгерту, ув. x100.

К развитию гиперкератоза более склонны животные с наличием в их организме системных патологических процессов, что мы связываем с гипоксическим состоянием тканей, в результате чего нарушаются обменные процессы в коже.

Результаты биохимического исследования сыворотки крови коров с наличием гиперкератоза различной степени на сосках вымени показали снижение в крови общего белка 18,5-26,4%, альбумина на 8,0-11,1%, мочевины на 4,7-14,9%, креатинина на 63,2-65,9% относительно коров с физиологическим состоянием сосков молочной железы и повышение такого ряда показателей как АСТ на 12,9-13,1%, АЛТ на 45,6-63,7%, ЛДГ на 29,1-50,1%, что отражает нарушение гепатобилиарной и сердечно-сосудистой систем, наличие гипоксических явлений и системных патологических процессов в организме животных, которые могут выступать в качестве предрасполагающего фактора развития заболеваний сосков вымени.

Значительное влияние на состояние кожи оказывает обеспеченность микроэлементами и витаминами и их биодоступность.

Проведенные нами исследования выявили в крови коров низкий уровень содержания цинка и меди – соответственно в 3,5 (11,2-13,2 мкмоль/л) и в 1,2-1,6 раза (8,9-11,3 мкмоль/л) ниже стандартных интервалов. Низкое количество меди в тканях сопровождается нарушением синтеза коллагена и эластина, а недостаток цинка – нарушением роста, деления и дифференцировки клеток (Енукашвили А.И., 2009). Важную роль в развитии заболеваний кожи играет дефицит витамина А, который оказывает выраженное влияние на поддержание целостности эпителиальных и слизистых поверхностей и при недостатке которого происходит метаплазия эпителия и его патологическая кератинизация. Не исключается также и дефицит кремния, который отрицательно сказывается на функционировании кожи.

На основании проведенного анализа и полученных данных можно сделать вывод, что гиперкератоз сосков молочной железы коров является многофакторным заболеванием, которое возникает на фоне нарушения «обмена веществ» в коже сосков, при наличии дефицита в клетках кожи микроэлементов и витаминов как на фоне низкого их содержания в организме животных, так и за счет нарушения кровоснабжения клеток кожи. При этом нарушается барьерная функция сфинктера, и в области отверстия соскового канала формируется депо патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, которые при нарушении технологии доения могут попадать в сосковый канал и молочную цистерну, вызывая воспалительные реакции, а также осложняют заживление трещин и микротравм.

Эхографическое проявление и ультразвуковая диагностика скрыто протекающих заболеваний молочной железы

На данном этапе работы проведено ультразвуковое сканирование молочной железы в норме и при различных патологических процессах.

Паренхима здорового вымени имеет однородную гипоэхогенную структуру, кровеносные сосуды и молочные ходы визуализируются в виде анэхогенных трубчатых образований в продольном сечении и округлых в поперечном. Отмечается

Кроме того, изменения ультразвуковой картины регистрируются при наличии в четверти вымени скрытого мастита, которые характеризуются наличием в полости молочной цистерны гипо- и гиперэхогенных включений, размер и плотность которых зависит от степени проявления заболевания.

На основании полученных результатов можно сделать выводы, что ультразвуковое исследование дает возможность изучать неинвазивным методом внутреннюю структуру молочной железы, осуществлять диагностику патологий вымени воспалительного и невоспалительного характера (ушибы, гематомы, компрессионные и застойные отеки) и прогнозировать дальнейшую динамику молочной продуктивности животного.

Разработка экологически безопасных средств и методов терапии коров с гиперкератозом сосков вымени

Терапевтическая эффективность композиции на основе Силативита и Веторона Е

На первом этапе исследования был проведен научно-производственный опыт по определению терапевтической эффективности средства, на основе кремнийорганического глицерогидрогеля Силативит, содержащего в качестве биологически активного компонента препарат Веторон Е.

Активная основа Силативит представляет собой кремнийорганический глицерогидрогель, разработанный в Институте органического синтеза им. И.Я. Постовского УрО РАН. В химическом плане – это (2,3-диоксипропил)-орто-силиката глицерогидрогель, который является субстанцией для средства Силативит. Обладает выраженными противоотечным, ранозаживляющим, противовоспалительным и регенерирующим свойствами, является высокоэффективным тканевым проводником.

Кремний является эссенциальным элементом, входящим в живом организме в состав белка соединительной ткани – коллагена (Кудрин А.В., 2000). Кремний способен проникать в глубокие слои кожи и обеспечивать её защиту, сохраняя естественную проницаемость и дыхательную способность. За счет стимуляции процессов регенерации и пролиферации способствует ускоренному обновлению эпидермиса и восстановлению функции фибробластов (Малярчиков А.Д., 1988).

В связи с этим, разработка специфических средств, имеющих в своем составе кремний для лечения заболеваний кожи, и в частности гиперкератоза сосков вымени, представляет значительный интерес для ветеринарной практики.

Веторон Е представляет собой препарат, содержащий водную микроэмульсию β-каротина, витаминов Е и С и обладает иммуномодулирующими, адаптогенными, антиоксидантными свойствами, способен ускорить восстановление структуры кожи и слизистых оболочек, защищает клеточные структуры от воздействия активных форм кислорода.

Соотношение компонентов композиции, масс. %: Веторон Е – 10; кремнийорганический глицерогидрогель Силативит – остальное.

Опытная и контрольная группы формировались по принципу аналогов по 17 коров в каждой. В контрольной группе использовали 10% метилурациловую мазь. Композицию наносили на область верхушки соска в течение 7 дней 2 раза в сутки после доения по 0,5 г на сосок.

Через 7 дней лечения установлено сокращение количества четвертей с осложненным гиперкератозом – в 1,9 раза, через 7 дней после лечения – в 9,7 раз. Диаметр круговой мозоли на фоне применения композиции уменьшился в 1,4 раза.

В контрольной группе физиологическое состояние сосков отмечалось в 1,6 раза реже, чем в опытной группе, через 7 дней – физиологическая реакция составила 43,7% при одновременном росте осложненного гиперкератоза.

На гистологической картине тканей при использовании композиции выявлено однородное пластовое отторжение клеток рогового слоя, участки без роговых отложений, истончение и слабовыраженные изменения в клетках зернистого слоя, который представлен одним слоем клеток, что приводит к торможению образования кератина. При этом базальная мембрана выражена четко. Присутствуют слабовыраженные признаки периваскулярного отека.

При использовании 10% метилурациловой мази в течение 7 дней при гистологическом исследовании отмечаются участки гиперкератоза, незначительное разрежение клеток рогового слоя и их частичное отторжение. Снижается выраженность акантотических выростов.

Таким образом, композиция на основе Силативита, содержащая 10% Веторона Е способствует регенерации тканей в области верхушки соска и торможению процессов кератинизации.

Эффективность композиций, содержащих 0,5% СО₂-экстракта календулы и основу в виде диметилглицеролатов кремния или Силативита

На следующем этапе работы нами было проведено клиническое исследование композиции на основе диметилглицеролатов кремния. Данная основа обладает трансмукозной активностью. В качестве компонента был введен СО₂-экстракт календулы, обладающий всеми свойствами живого растения: ранозаживляющее, антисептическое, противовоспалительное действие. По химическому составу СО₂-экстракт включает в себя тритерпеновые соединения, включая эфиры фарадиола, стерины, каротиноиды, флавоноиды, кутикулярные воски, орагнические кислоты, токоферолы, фитостерины, в следовых количествах алкалоиды, смолистые и дубильные вещества. Кроме того содержит такие микроэлементы как цинк, железо, магний, кальций.

Разработанная композиция по физическим свойствам представляет собой жидкость оранжевого цвета, незначительной степени вязкости и обладающую выраженным запахом календулы. Соотношение компонентов композиции, масс. %: экстракт календулы – 0,5; диметилглицеролаты кремния – до 100.

В опытную и контрольную группу включили по 8 коров с выраженным гиперкератозом. Соски обрабатывали окунанием в стакан с раствором. В контрольной группе использовали раствор глицерина.

После окончания терапии выраженная патологическая реакция сократилась в 1,3 раза. Через 7 дней после окончания лечения соски с физиологической реакцией составили 65,6%, с гиперкератозом – 34,4%. В течение последующих двух недель данное состояние сосков оставалось без изменений. Диаметр круговых мозолей уменьшился в 1,2 раза, с 6,2 до 5,2 мм.

В контрольной группе после лечения физиологическое состояние определено на 3,1% сосков и оставалось на протяжении исследования без изменений. Изменений среднего диаметра круговой мозоли зафиксировано не было.

В связи с высокой клинической эффективностью рассмотренной композиции была предложена **композиция, состоящая из 0,5% СО₂-экстракта календулы и Силативита**. В исследуемую группу было включено 14 коров с гиперкератозом на 2 и более сосках.

Полученные результаты показали, что после курса терапии отмечено сокращение количества сосков вымени с осложненным гиперкератозом в 7,8 раза. В интервале от окончания лечения и до 21 дня после его окончания состояние сосков вымени продолжало значительно улучшаться. К концу периода наблюдения количество сосков без изменений составило 75%, а осложненный гиперкератоз не регистрировался с 14 дней после окончания терапии.

При сравнении эффективности жидкой композиции на основе диметилглицеролата кремния и композиции на основе Силативита выявлено, что жидкая форма обладает более быстрым действием, в то время как средство на основе Силативита имеет выраженное пролонгированное действие и стойкий эффект.

Результаты ультразвукового исследования подтверждают полученные данные. При использовании жидкой композиции отмечается повышение эхогенности тканей в области отверстия соскового канала, частичное выхождение ороговевших тканей за пределы соска, с последующим их отторжением, что представлено на эхограмме, полученной через неделю после окончания лечения. При использовании композиции на основе Силативита также выявлено постепенное отторжение ороговевших тканей верхушки соска, что представлено незначительным воронкообразным углублением через 7 дней после окончания терапии и свидетельствует об активном отторжении ороговевших клеток соскового канала. На фоне применения водного раствора глицерина изменений зафиксировано не было.

При использовании обеих композиций через 7 дней после окончания терапии измененная часть соскового канала составила 17% от его длины, в контрольной группе отмечено увеличение пораженной части соскового канала на 19,2%.

Гистологическое исследование тканей при использовании жидкой композиции показало, что в роговом слое определяются просветы между роговыми чешуйками, с сохранением очагов гиперкератоза и акантоза (рис. 11), повышенная десквамация

клеток эпидермиса, очаговое истончение и инфильтрация единичными сегментоядерными лейкоцитами. Признаки воспаления минимальны. В сосочковом слое дермы единичные плазматические клетки.

При применении композиции на основе на основе Силативита изменения на клеточном уровне были более выражены. Отмечалось отторжение клеток кератиновой мозоли, что представлено на гистопрепарате разрозненными роговыми массами. В зернистом слое эпидермиса зафиксированы признаки дистрофии, которые представлены процессами вакуолизации цитоплазмы клеток зернистого слоя и кареорексисом. Данные процессы приводят к более высокой скорости замены погибающих клеток на новые, что, соответственно, приводит к более быстрому отторжению круговой мозоли. Изменений клеток базального слоя не установлено

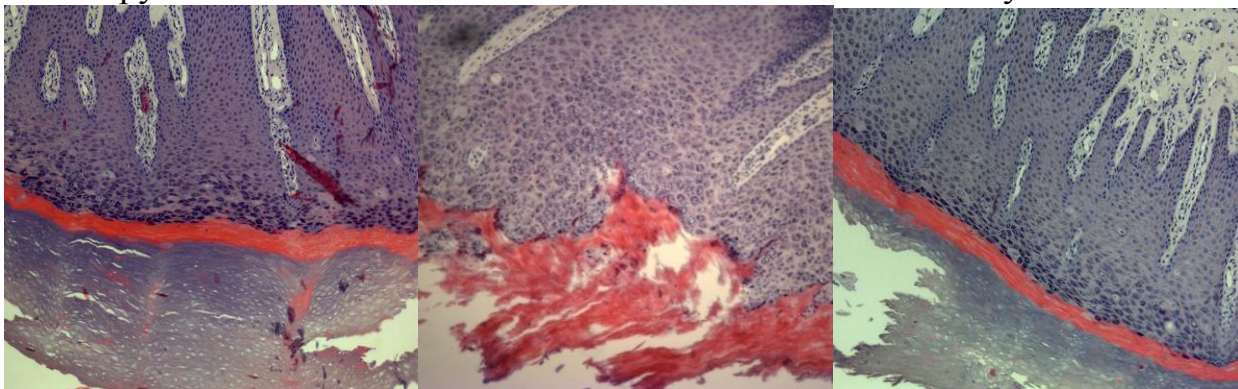


Рисунок 11– Изменения в коже при применении лекарственных композиций. Слева направо: диметилглицеролат кремния и CO_2 -экстракт календулы; Силативит и CO_2 -экстракт календулы; раствор глицерина.

При использовании глицерина отмечаются выраженные очаги гиперкератоза, однако при этом признаки акантоза выражены слабо. Выявлено ослабление клеточного контакта в роговом слое эпидермиса и повышенная десквамация роговых чешуек.

На фоне применения жидкой и гелеобразной композиций снижается уровень соматических клеток в молоке на 29,7 и 23,9% соответственно. При использовании глицерина этого отмечено не было.

Таким образом, можно заключить, что разработанные экологически чистые композиции на основе кремнийорганических соединений являются высокоэффективными для лечения гиперкератоза сосков вымени лактирующих коров в условиях промышленного производства молока. Они оказывают значительное влияние на клетки эпидермиса, что способствует быстрой регенерации тканей и отторжению ороговевших клеток, формирующих круговую мозоль. Введение в состав композиций сверхкритического CO_2 -экстракта календулы способствует повышению защитных свойств кожи, восстановлению кожного покрова, снижает влияние на кожу негативных внешних воздействий, ускоряет процессы заживления и регенерации.

Эффективность кремнийцинксодержащих средств для лечения коров с гиперкератозом сосков вымени

Изучение эффективности кремнийорганических средств, содержащих в своем составе цинк, проводили в два этапа. На первом этапе было определено наличие терапевтического эффекта, а на втором этапе оценка их пролонгированного действия.

Кремнийцинкорганический глицерогидрогель – это коллоидный раствор глицеролатов кремния и цинка в глицерине. Средство относится к малотоксичным веществам, обладает выраженной противовоспалительной и умеренной антибактериальной, а также ранозаживляющей и регенерирующей активностью. Кроме того, является потенциальным иммуностропным препаратом.

Композиция Силативита и 4,2% моноглицеролаты цинка представляет собой коллоидный раствор моноглицеролата цинка в глицерине. Моноглицеролат цинка обладает дерматопротекторной, противовоспалительной, антибактериальной, противовирусной и противогрибковой активностью. Недостатком его является низкая биодоступность из-за плохой растворимости. Композиция представляет собой гель белого цвета без запаха, маслянистой консистенции.

Цинк является эссенциальным микроэлементом, обладающим выраженной многофункциональностью, участвует в обеспечении клеточного метаболизма, реализации иммунных реакций и способствует стабильности клеточных мембран (Авцын А.П., Жаворонков А.А. и др., 1991). Он улучшает внешний вид и цвет кожи, а также активно участвует в переработке жирных кислот, которые влияют на процесс регенерации. Кроме того, он регулирует производство кожного сала, что делает его одним из основных компонентов мазей. Цинк устраняет сухость кожи и способствует скорейшему заживлению всевозможных повреждений, язв, помогает организму синтезировать коллаген. Является жизненно важным элементом для заживления кожных ран (Берзинь Н.И. с соавт., 2013).

В связи с этим, разработка специфических средств для лечения заболеваний кожи вымени, содержащих в своем составе кремний и цинк представляет значительный интерес.

Первый этап. На первом этапе было определено наличие терапевтического эффекта. Первой группе коров (11 коров) наносили на соски после доения кремнийцинкорганический глицерогидрогель, второй группе (11 коров) – композицию Силативит и 4,2% моноглицеролаты цинка по 0,5 г на сосок в течение 7 дней 2 раза в день.

Через 7 дней нанесения кремнийцинкорганического глицерогидрогеля значительно улучшилось состояние кожи в области верхушки.

В опытной группе до начала терапии количество четвертей с физиологической реакцией на машинное доение составляло 40,9%, соответственно 59,1% четвертей имели выраженные патологические изменения.

После окончания курса терапии отмечено повышение количества сосков с физиологическим состоянием в 2 раза и сокращение количества пораженных сосков в 3,3 раза (с 59,1 до 18%). Зафиксировано размягчение и отслоение ороговевших клеток.

После проведенного курса терапии композицией Силативит и 4,2% моноглицеролаты цинка было установлено повышение количества сосков с физиологической реакцией на машинное доение с 47,7 до 84,1% (в 1,8 раза). Количество четвертей с гиперкератозом сосков вымени уменьшилось в 3,5 раза, а с его осложненной радиальными трещинами формой – в 2 раза.

Второй этап. На втором этапе выполнена оценка пролонгированного действия средств. Опыт выполнен на двух группах животных в количестве 7 голов в каждой с гиперкератозом сосков вымени. Коровам первой опытной группы применяли кремнийцинкорганический глицерогидрогель, второй – композицию Силативит и 4,2% моноглицеролаты цинка.

При использовании кремнийцинкорганического глицерогидрогеля через 7 дней после окончания терапии выявлен рост осложненного гиперкератоза, однако количество сосков с физиологической реакцией осталось практически без изменений– 28,6% сосков (рис. 12).



Рисунок 12 – Динамика изменения состояния кожи верхушки соска на фоне применения кремнийцинкорганического глицерогидрогеля. Слева направо – до лечения; после лечения; через 14 дней после лечения.

Через 2 недели после окончания применения средства количество четвертей с физиологической нормой при машинном доении увеличилось в 2 раза, с одновременным уменьшением в 2,1 раза четвертей с гиперкератозом и в 5,1 раза с его осложненной формой.

Изучение пролонгированного действия композиции на основе Силативита показало наличие положительной динамики через неделю после окончания нанесения средства, что выражалось в увеличении количества сосков с физиологической реакцией (32,1%). Доли с осложненной формой гиперкератоза определялись в пределах 3,6% (в 4 раза ниже исходных данных).

Через 2 недели после завершения нанесения средства зафиксирован рост количества сосков, соответствующих физиологической реакции в 1,3 раза относительно данных после окончания терапии и в 6 раз по сравнению с начальными

данными. Соответственно отмечено снижение количества сосков с выраженными патологическими изменениями: с гиперкератозом в 1,5 раза по сравнению с начальными данными, с осложненным гиперкератозом – в 4 раза.

Проведенные измерения диаметра круговых мозолей подтверждают, что использование кремнийцинксодержащих средств оказывает значительное влияние на состояние кожи вымени (табл. 3).

При применении кремнийцинкорганического глицерогидрогеля через 2 недели после окончания терапии диаметр круговой мозоли уменьшился в 1,5 раза, при использовании композиции Силативит и 4,2% моноглицеролаты цинка – в 1,4 раза.

Таблица 3 – Изменение диаметра круговых мозолей после нанесения кремнийцинксодержащих средств.

Средство	Диаметр мозоли, мм			
	До лечения	Через 7 дней лечения	Через 14 дней после лечения	Через 21 день после лечения
Кремнийцинкорганический глицерогидрогель	7,02±1,54	5,75±1,39	5,28±1,37	4,75±1,04
Композиция Силативит и 4,2% моноглицеролаты цинка	6,71±1,47	5,53±1,24	4,28±1,15	4,75±1,11

Таким образом можно заключить, что при использовании композиции Силативит и 4,2% моноглицеролаты цинка эффект наступает более медленно, относительно кремнийцинкорганического глицерогидрогеля, однако оба предложенных средства показали эффективность при лечении гиперкератоза сосков вымени у коров в период лактации.

Эффективность кремнийцинкборорганического глицерогидрогеля при гиперкератозе сосков вымени коров

Изучение клинической эффективности кремнийцинкборорганического глицерогидрогеля выполнено на двух группах коров с гиперкератозом сосков вымени по 9 животных в каждой. Коровам опытной группы наносили на соски кремнийцинборорганический глицерогидрогель, контрольной – 10% метилурациловую мазь.

Кремнийцинкборорганический глицерогидрогель представляет собой гель, сочетающий на молекулярном уровне в своем составе атомы кремния, цинка и бора и обладает выраженной ранозаживляющей, противогрибковой, регенерирующей и фунгицидной активностью.

Полученные результаты показали, что после окончания терапии у коров опытной группы выявлено 5,6% сосков, соответствующих физиологическому состоянию (табл. 4). Через 7 дней после лечения их количество возросло до 38,9%, а

через 14 дней после окончания терапии отмечено полное отсутствие тяжелых форм поражений и дальнейший рост количества сосков, соответствующих норме.

Таблица 4– Влияние кремнийцинкборорганического глицерогидрогеля на состояние сосков вымени

Степень изменения	До начала терапии		После терапии		Через 7 дней после терапии		Через 14 дней после терапии		Через 21 день после терапии	
	сосков	%	сосков	%	сосков	%	сосков	%	сосков	%
Физиологическое состояние	0	0	2	5,6	14	38,9	30	83,3	31	86,1
Гиперкератоз	28	77,8	26	72,2	19	52,8	6	16,7	5	13,9
Осложненный гиперкератоз	8	22,2	8	22,2	3	8,3	0	0	0	0

Через 21 день после окончания терапии состояние сосков оставалось на достигнутом уровне с незначительной тенденцией к улучшению. Диаметр круговых мозолей уменьшился к концу исследований в 1,6 раз.

При ультразвуковом исследовании было установлено уменьшение объемов поражения тканей соскового канала с окончательным их восстановлением к 14 дню после завершения терапии (рис. 13).

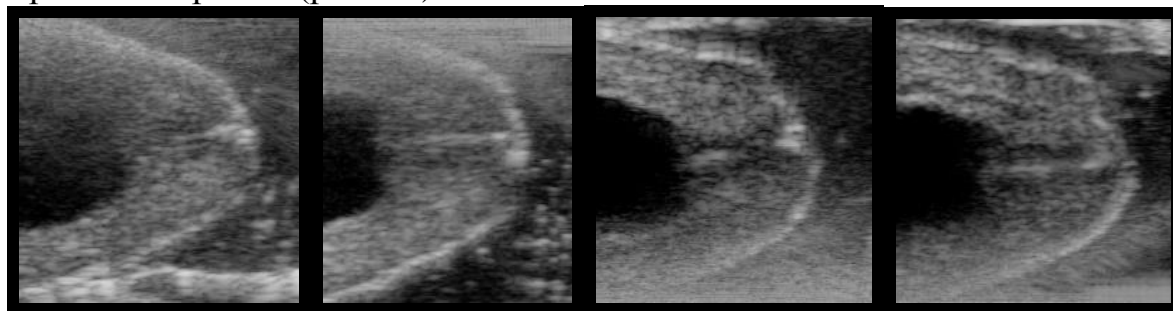


Рисунок 13– Ультразвуковая картина соскового канала: А– до применения кремнийцинкборорганического глицерогидрогеля, Б – после применения, В – через неделю после терапии, Г – через 2 недели после терапии.

У коров контрольной группы на протяжении 2 недель отмечалась положительная динамика, но через 21 день после терапии выявлена тенденция к ухудшению состояния.

Кроме того в группе с экспериментальным средством отмечено увеличение количества долей с отрицательной и сомнительной реакцией с быстрым маститным тестом, а в контрольной группе их уменьшение и повышение резко-положительных проб в 1,7 раза.

Исследование молока на скрытую кровь выявило до начала исследования в опытной группе 33% проб со слабоположительной реакцией, через 7 дней терапии все пробы были отрицательными. В контрольной группе до лечения скрытая кровь в

молоке не определялась, через 7 дней применения метилурациловой мази зарегистрирована в 1 пробе (11%).

Таким образом, полученные данные выявили наличие терапевтической эффективности кремнийцинкборорганического глицерогидрогеля. Исследуемое соединение может быть рекомендовано в качестве активной основы для создания композиций предназначенных для лечения заболеваний сосков вымени у лактирующих коров в связи с его высокой активностью и пролонгированным действием.

Профилактика гиперкератоза сосков вымени и его осложнений с использованием пробиотических средств фирмы Chrisal

В качестве современных экологически безопасных средств профилактики заболеваний вымени у коров нами была исследована эффективность применения пробиотических средств фирмы Chrisal (Бельгия). Основным активным компонентом указанных препаратов является ассоциация штаммов микроорганизмов *Bac. subtilis*, *Bac. licheniformis*, *Bac. pumilus* и *Bac. megaterium*, которые являются строго сапрофитными аэробами, а также в состав данных средств входят энзимы и ферменты.

При использовании пробиотических препаратов создается конкуренция между культурами пробиотиков и патогенными микроорганизмами, в результате чего возникает новый микробиоценоз, в котором по принципу антагонизма идет подавление патогенной микрофлоры. Одним из ключевых моментов эффективного воздействия на ткани организма является то, что в процессе жизнедеятельности пробиотические микроорганизмы выделяют в окружающую среду биологически активные вещества, которые оказывают влияние на местный иммунитет в тканях. Таким образом, они стимулируют естественное восстановление поврежденных тканей и создание эффективного барьера против патогенных культур.

На первом этапе работы был проведен научно-производственный опыт по использованию комплекса пробиотических средств в ОАО Учхоз «Уралец». В комплекс были включены ряд пробиотических средств: Pip Plus Water (PIP PW), Pip Cow Teat Cleaner (PIP CTC), Pip Animal Housing Stabilizer (PIP AHS). Продолжительность исследования составила 30 дней.

В опытную группу было включено 148 коров в период лактации, в контрольную – 149 коров.

Распыление средства PIP AHS производили на элементы конструкции, а также настил и животных в объеме на 300м² обрабатываемой площади 1л концентрированного раствора. Первые 7 дней проводили ежедневную обработку помещения, затем 1 раз в 3 дня до окончания исследования.

PIP CTC использовали по рекомендации производителя в понижающей концентрации: 7% – в течение первой недели, 5% – в течение 2 недели, в дальнейшем применяли в концентрации 3% методом орошения из пульверизатора

В контрольной группе дезинфекция корпуса не проводилась. Обмывание вымени до доения проводили чистой водопроводной водой из общего ведра, общей тряпкой, обработку сосков молочной железы после доения осуществляли препаратом Diral.

Через 30 дней использования комплекса мероприятий в 2 раза сократилось количество сосков с гиперкератозом, а также выявлено снижение в 1,2 раза количества коров с маститом в одной или нескольких четвертях, при этом преимущественно отмечено сокращение количества коров с клинически выраженным маститом – в 1,5 раза.

Следующим этапом нашей работы было определение влияния пробиотических средств для обработки вымени до и после доения на состояние молочной железы при длительном их использовании. Научно-производственные опыты выполнены в трех сельхозорганизациях с различным уровнем продуктивности коров и системами содержания.

В ЗАО «Агрофирма «Патруши», с молочной продуктивностью коров около 9 тыс. кг молока, привязной системой содержания и доением в молокопровод установкой АДМ-8 проведено изучение влияния средства для обработки сосков вымени после доения PIP Cow Teat Cleaner (PIP CTC) в концентрации 4% в течение 2 месяцев.

Через 30 дней использования в 1,2 раза возросло количество сосков с физиологической реакцией, с осложненным гиперкератозом сократилось до 0,8% (рис. 14).

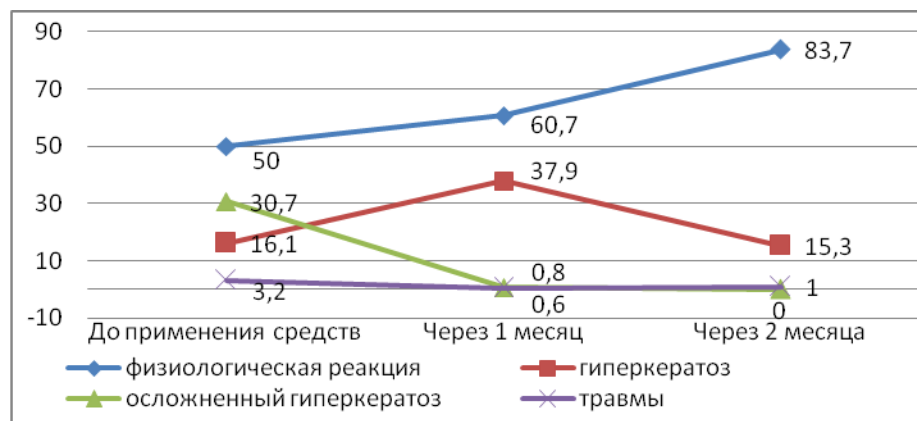


Рисунок 14 – Динамика изменения состояния сосков вымени при использовании пробиотических средств для обработки вымени в ЗАО «Агрофирма «Патруши».

Через 2 месяца обработки осложненный гиперкератоз у коров не регистрировался, количество сосков с физиологическим состоянием увеличилось в 1,7 раза относительно исходных данных.

Анализ заболеваемости маститами показал, что на протяжении двух месяцев отмечается плавный переход реакций с быстрым маститным тестом от резко-положительных до сомнительных. Незначительно повысился уровень клинического мастита.

Во второй серии опыта исследование проводили на протяжении 3-х месяцев в ЗАО «Щелкунское» при продуктивности коров около 5 тыс. кг молока. В опытной группе обработку вымени перед доением проводили 0,5% средством PIP Plus Water, после доения, непосредственно после снятия доильного стакана, наносили средство PIP Cow Teat Cleaner 4%. Распыление на соски вымени проводили, захватывая нижнюю часть вымени.

В контрольной группе обмывание сосков перед доением выполнялась с использованием препарата Кенопур, а после доения обработка сосков вымени не проводилась.

Количество сосков с гиперкератозом через месяц сократилась в 1,6 раза, через 3 месяца – в 2,1 раза (с 22,6 до 10,7%). При этом количество сосков имеющих физиологический ответ на машинное доение увеличилось в 1,4 раза через месяц применения средств серии «PIP», через 3 месяца в – 1,5 раза, с 58,1 до 86,5% четвертей (рис. 15).

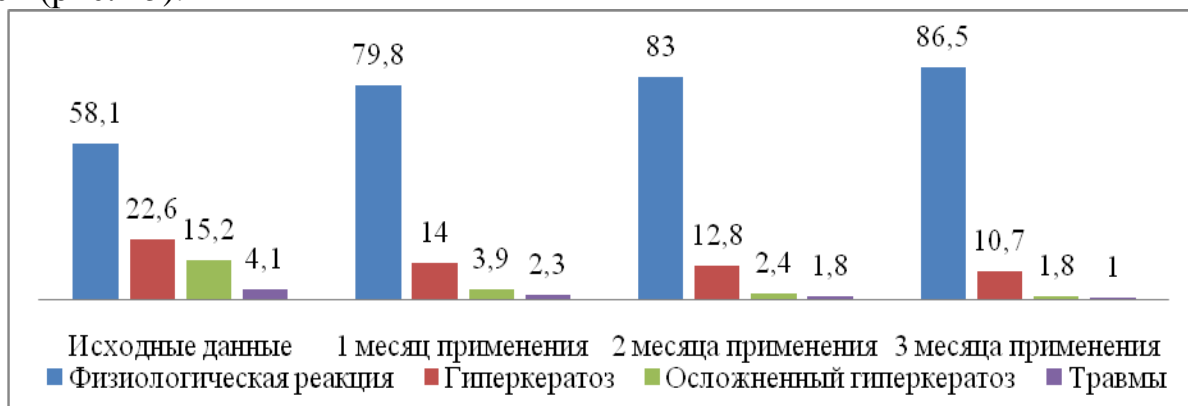


Рисунок 15 – Распространения гиперкератоза сосков вымени у коров опытной группы при применении пробиотических средств.

При этом количество сосков имеющих физиологический ответ увеличилось через месяц применения средств в 1,4 раза, через 3 месяца в – 1,5 раза по сравнению с исходными данными (с 58,1 до 86,5%).

Через 3 месяца использования пробиотических средств количество животных с положительной и резко-положительной реакцией сократилось в 2,9 раза, с 58,6 до 20% (в 2,9 раза). При этом в контрольной группе уменьшилось в течение 3-х месяцев в 1,3 раза количество животных с отрицательной реакцией с БМТ.

Уровень соматических клеток в корпусе опытной группы снизился в 1,8 раз (до 365 тыс./мл). В контрольном корпусе изменений установлено не было (рис. 16).

На следующем этапе изучали эффективность пробиотического препарата в ООО «Агрофирма «Труд» при беспривязном содержании, продуктивности коров около 6 тыс. кг и доении в доильном зале фирмы «Westfalia» в течение 4-х месяцев.

Проведенные исследования показали, что в течение 4 месяцев снижалось количество сосков с выраженными изменениями. Преимущественно снижение количества сосков с гиперкератозом произошло через 3 месяца использования средства и оставалось в дальнейшем без значительных изменений (9-10%).

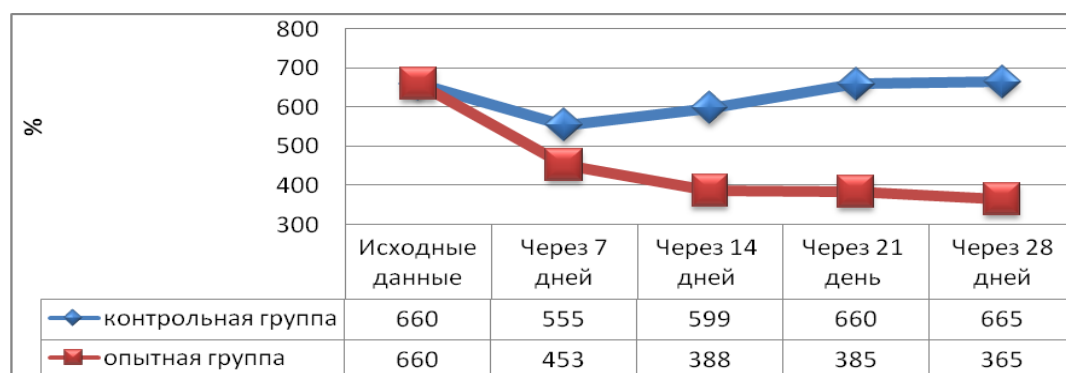


Рисунок 16 – Уровень соматических клеток в пробах сборного молока опытной и контрольной групп в ЗАО «Щелкунское».

Уровень осложненного гиперкератоза не превышал 2,5% на протяжении всего научно-производственного опыта.

Отмечено снижение количества коров с положительной и резко-положительной реакцией с Кенотестом через 2 месяца использования средств в 1,4 раза, с 16,2 до 11,9%, через 4 месяца – в 2 раза, по сравнению с исходными данными. Также отмечено снижение количества клинически выраженных маститов в 1,8 раза.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно заключить, что использование средств, содержащих в качестве активного вещества пробиотические микроорганизмы, оказывает выраженное положительное влияние на ткани вымени коров в период лактации. Наиболее выраженный положительный эффект наступает при длительном (не менее 3-4 месяцев) использовании указанных продуктов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Гиперкератоз сосков вымени коров – усиленное ороговение эпидермиса и чрезмерное накопление кератина в области отверстия соскового канала клинимоρφологически проявляется шероховатой круговой мозолью с обструкцией и укорочением соскового канала или с развитием продуктивного воспаления, радиальных трещин и его зиянием до 0,4 – 0,6 см.

2. Патология сосков вымени коров в виде гиперкератоза в высокопродуктивных молочных стадах регистрируется в 11,9-56,6% случаев и в среднем составляет около 35%. Наибольшее поражение сосков гиперкератозом отмечено среди коров 4-5 лактации, с уровнем продуктивности более 7 тыс. кг, с 201 по 300 дни лактации и в осенне-зимний сезон года.

3. При доении коров с использованием линейной системы АДМ-8 их заболеваемость гиперкератозом сосков составляет до 48,1%, полуавтоматической системой DeLaval Pro – 47,6% и роботизированной системой Lely Astronaut A4 – в среднем 25,3%. Исключение в процессе доения в последнем случае человеческого фактора снижает проявление гиперкератоза в 1,9 раза.

4. Высокий риск развития гиперкератоза сосков вымени имеют коровы с рассыпным типом выводных молочных протоков, с повышенной складчатостью

сосковой части молочной цистерны, с пониженной скоростью молокоотдачи, нарушенным обменом веществ и повышенной микробной обсемененностью поверхности молочной железы и её сосков.

5. Биохимический статус коров с гиперкератозом сосков вымени характеризовался более низким содержанием в крови общего белка, альбуминов, креатинина, меди и цинка и более высокой активностью АЛТ, АСТ и ЛДГ, что отражает нарушение гепатобилиарной и сердечно-сосудистой систем, наличие гипоксических явлений и системных патологических процессов в организме, которые могут выступать в качестве предрасполагающих факторов развития заболеваний сосков вымени.

6. Микробный пейзаж кожи сосков и секрета молочной железы коров при развитии в ней патологических процессов в 87% случаев представлен патогенными микроорганизмами, в том числе *St. aureus* – 31,9%, *E. coli* - 25,7%, *Ps. aeryginosa* – 8,5%, токсины которых оказывают патогенное действие на структурные элементы тканей соскового канала и паренхимы.

7. При развитии гиперкератоза сосков молочной железы повышается вероятность инфицирования патогенными микроорганизмами её паренхимы, что влечет за собой увеличение развития субклинического мастита в 2-3,7 раза и клинически выраженного мастита в 4,8 раза.

8. Ультразвуковое сканирование молочной железы у коров обеспечивает выявление в ней скрыто протекающих воспалительных процессов и других патологических состояний, что позволяет своевременно проводить их дифференциальную диагностику и терапию. Критерием воспалительного процесса на эхограмме является понижение общей эхогенности тканей, неоднородность паренхимы, расширение просвета молочных ходов в средней трети и у основания вымени, при катаральном воспалении – зоны повышенной эхогенности, наличие гипоэхогенных включений в просвете молочных ходов и цистерне вымени, при фибринозном воспалении – массивные гиперэхогенные отложения округлой формы в паренхиме вымени или выраженный гиперэхогенный налет на стенке молочных ходов. Гнойное воспаление вымени характеризуется наличием в просвете молочных ходов и цистерны гипоэхогенного содержимого различной степени плотности, с растяжением и утолщением стенок молочных ходов. Отёк вымени характеризуется множеством щелевидных полостей с анэхогенным содержимым без включений, ушиб – участками со значительным снижением эхогенности при отсутствии свободной жидкости; абсцессы вымени – округлые образования, четко отграниченные от окружающих тканей, с толстыми стенками и гипоэхогенным содержимым; гематома вымени – полость значительного объема с тонкими гипоэхогенными линиями, разделяющими её на отдельные сегменты. Признаками скрыто протекающего мастита является наличие в просвете молочной цистерны и ходов взвеси, размер частиц которой и их количество зависит от степени выраженности патологического процесса.

9. Разработанные экологически безопасные специфические лекарственные композиции на основе кремнийорганического глицерогидрогеля и глицерогидрогелей на основе цинка и бора при ежедневном нанесении на кожу сосков вымени, пораженных гиперкератозом, позволяют без изменения режимов машинного доения обеспечить выздоровление до 86,1% пораженных сосков. Данные фармакологические средства обладают пролонгированным действием, что позволяет гармонично их включать в технологический процесс доения.

Наибольшей лечебно-профилактической эффективностью обладает композиция, включающая СО₂-экстракт календулы на основе Силативита и кремнийцинкборорганическийглицерогидрогель.

10. Процесс восстановления морфологического и функционального состояния соскового канала при лечении предложенными лекарственными средствами гистологически, клинически и эхографически протекает поэтапно и циклично. На первом этапе происходит увеличение объема и размягчение кератинового напластования с заживлением радиальных трещин, на втором этапе – отторжение верхнего слоя круговой мозоли под действием машинного доения с обнажением подлежащих ороговевших слоев. Далее идет повторение цикла до полного отторжения слоев ороговевших клеток и восстановления структуры кожи.

11. При лечении гиперкератоза сосков вымени коров кремнийсодержащими средствами в комбинации с 0,5% СО₂-экстрактом календулы и кремнийцинкборорганическим глицерогидрогелем отмечается нормализация функционального состояния паренхимы молочной железы и повышение качества получаемого молока, о чем свидетельствует снижение в нём содержания соматических клеток на 23,9-29,7% и уровня скрытых маститов на 28,6%.

12. Обработка вымени коров в процессе доения пробиотическими средствами, содержащими в качестве активных компонентов бактерии семейства *Bacillus*: *Bac. subtilis*, *Bac. pumilus*, *Bac. licheniformis* и *Bac. megaterium* снижает их заболеваемость гиперкератозом сосков на 53,3-69,4%, скрытым маститом – на 28,0-65,7%. Профилактический эффект достигается за счет повышения местной резистентности тканей и восстановления барьерной функции соскового канала.

13. Экономическая эффективность при лечении коров с гиперкератозом сосков вымени кремний-цинк-борсодержащими и другими средствами на один рубль затрат составляет 8,03-12,45 рублей.

Окупаемость затрат на профилактику гиперкератоза сосков вымени и мастита у коров при использовании пробиотического средства на основе бактерий семейства *Bacillus* составила на один рубль затрат 18,89 рублей.

Рекомендации производству

1. Для лечения коров с гиперкератозом сосков вымени использовать экологически безопасные лекарственные средства на основе кремний, кремнийцинк- и кремнийцинкборорганическихглицерогидрогелей и их композиции Силативит и

Веторон Е, Силативит и 0,5% СО₂-экстракт календулы, Силативит и 4,2% моноглицеролаты цинка, диметилглицеролаты кремния и СО₂-экстракт календулы путем нанесения на область верхушки соска массажными движениями в количестве 0,5 г на сосок 2 раза в день после доения в течение 7 дней. Повторную обработку при необходимости проводить через каждые 30 дней.

2. Для профилактики развития гиперкератоза сосков вымени и мастита у коров использовать пред-последоильную обработку вымени пробиотическими средствами типа PIP Cow Teat Cleaner, PIP Plus Water. Рекомендуемый курс обработки составляет 3-4 месяца с последующим повторением через 1 месяц.

3. Для дифференциальной диагностики и терапии скрытопротекающих заболеваний вымени у коров и выбора метода лечения использовать ультразвуковое сканирование данного органа.

4. При ведении селекционной работы в молочном скотоводстве использовать ультразвуковое сканирование вымени коров для определения типов его выводной системы и складчатости слизистой сосковой части молочной цистерны с целью выявления рисков и устойчивости молочной железы к заболеванию.

Перспективы дальнейшей разработки темы

В ходе последующих работ по разрабатываемой теме следует расширить исследования по выявлению в патогенезе болезней сосков вымени роли общего и тканевого иммунитета, функционального состояния местного кровообращения и нервных образований, по использованию разработанных лекарственных композиций для лечения других заболеваний сосков и кожи вымени. Целесообразно проведение исследования по выявлению породных и линейных особенностей организации выводной системы молочной железы коров и устойчивости к развитию гиперкератоза.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в журналах, рекомендованных ВАК РФ

1. Баркова, А.С. Заболеваемость коров маститами и качество молока / А.С. Баркова, Е.И. Шурманова, А.К. Липчинская, А.Г. Баранова // Аграрный вестник Урала. – 2010. – №11-2 (77). – С. 10-11.

2. Колчина, А.Ф. Применение композиции с экстрактом календулы на основе «Силативита» при гиперкератозе сосков вымени коров / А.Ф. Колчина, А.С. Баркова, А.В. Елесин, А.Г. Баранова, Т.Г. Хонина // Аграрный вестник Урала. – 2010. – №9-10 (75-76). – С. 54-57.

3. Баркова, А.С. Структурные характеристики сосков вымени коров и риск развития гиперкератоза / А.С. Баркова, А.Г. Баранова, А.В. Елесин // Аграрный вестник Урала. – 2011. – №12 (91). – С. 5-7.

4. Липчинская, А.К. Перспективы применения инфракрасной термографии и ультразвукового исследования для оценки состояния молочной железы коров / А.К.

Липчинская, А.С. Баркова, А.Ф. Колчина // Аграрный вестник Урала. – 2011. – №12 (91). – С. 32-34

5. Колчина, А.Ф. Современные методы диагностики патологии молочной железы высокопродуктивных коров / А.Ф. Колчина, А.С. Баркова, М.И. Барашкин // Аграрный вестник Урала. – 2012. – №8 (100). – С. 22-24.

6. Барашкин, М.И. Новый подход в охране здоровья вымени и повышении качества молока /М.И. Барашкин, А.С. Баркова // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 10-2. – С. 9-11.

7. Баркова, А.С. Современные средства в программе профилактики заболеваний молочной железы у коров и оценка их эффективности / А.С. Баркова, А.Ф. Колчина, М.И. Барашкин, Е.И. Шурманова // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 10 (116). – С. 18-21.

8. Баркова, А.С. Оценка эффективности кремнийцинксодержащих средств при заболеваниях сосков вымени высокопродуктивных коров / А.С. Баркова, Е.И. Шурманова, Т.Г. Хонина, А.Н. Бондарев // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2014. – № 3. – С. 20-24.

9. Баркова, А.С. Дифференциальная диагностика мастита у коров с использованием ультразвукового сканирования / А.С. Баркова, Г.Ю. Смирнов // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 3 (121). – С. 19-22.

10. Баркова, А.С. Оценка влияния заболеваемости коров гиперкератозом на возникновение мастита / А.С. Баркова, Е.И. Шурманова // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 12 (130). – С. 9-12.

11. Томских, А.С. Оценка эффективности лечения при гиперкератозе сосков вымени / А.С. Томских, М.И. Барашкин, А.С. Баркова, Е.И. Шурманова // Аграрный вестник Урала. – 2016. – № 8 (150). – С. 58-63.

12. Баркова, А.С. Влияние системы добровольного роботизированного доения на состояние сосков и здоровье вымени коров / А.С. Баркова, Е.И. Шурманова // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 3 (157). – С. 12-17.

13. Барашкин, М.И. Гиперкератоз сосков вымени коров при промышленном производстве молока / М.И. Барашкин, О.Г. Лоретц, А.С. Баркова, А.В. Елесин, Е.И. Шурманова, И.М. Мильштейн // Ветеринария и кормление. – 2018. – № 2. – С. 13-16.

Статьи, индексируемые в Scopus / Web of Science

14. Баркова, А.С. Ультразвуковая характеристика сосков вымени коров при поражении гиперкератозом / А.С. Баркова // Ветеринария. – 2014. – № 7. – С. 38-41.

15. Баркова, А.С. Эффективность использования пробиотических средств для профилактики заболеваний молочной железы у коров / Ветеринария. – 2014. – № 4. – С 40-44.

16. Баркова, А.С. Влияние современных технологий машинного доения на состояние молочной железы коров / А.С. Баркова // Ветеринария. – 2018. – № 6. – С. 41-45.

17. Barkova, A.S. Dissemination, etiology, pathogenesis and treatment of cattle teat diseases in agricultural organizations of the Sverdlovsk region of Russian Federation / O.G. Loretts *, A.S. Barkova, A.V. Elesin, T.G. Khonina, E.I. Shurmanova,

M.I. Barashkin, I.M. Milstein // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – 9(5). – P. 1867-1882.

Патенты

18. Патент на изобретение РФ № 2458696 МПК А61К 36/00, А61К 47/30, А61Р 17/00 Средство для лечения гиперкератоза сосков вымени у коров и способ его применения / Колчина А.Ф., Баркова А.С., Елесин А.В., Шурманова Е.И., Баранова А.Г. и др.; опубл. 20.08.12. – Бюл. № 23. – 2012.

19. Патент на полезную модель РФ №122868 МПК А61В 8/08 Устройство для ультразвуковой диагностики сосков молочной железы животных / Баркова А.С., Смирнов Г.Ю.; опубл. 20.12.2012. – Бюл. № 35. – 2012.

20. Патент на изобретение РФ №2627148 МПК А61В 8/08 , дата регистрации 3.08.2017. «Способ оценки типа выводной системы молочной железы коров» Баркова А.С., Шурманова Е.И., Томских А.С. – Бюлл. №22. – 2017.

Статьи в других изданиях

21. Баркова, А.С. Влияние гиперкератоза сосков вымени на развитие мастита у высокопродуктивных коров / А.С. Баркова, А.В. Елесин, А.К. Липчинская // Актуальные проблемы болезней обмена веществ у сельскохозяйственных животных в современных условиях : Материалы Международной научно-практической конференции – Воронеж, 2010. – С. 46-48.

22. Елесин, А.В. Структура заболеваний сосков вымени у коров с различным уровнем продуктивности / А.В. Елесин, А.С. Баркова // Актуальные проблемы болезней обмена веществ у сельскохозяйственных животных в современных условиях : Мат. Междунар. научно-практической конференции. – Воронеж, 2010. – С. 96-98.

23. Колчина, А.Ф. Анализ влияния заболеваемости коров гиперкератозом на уровень соматических клеток в молоке / А.Ф. Колчина, А.С. Баркова // Стратегия развития российского аграрного образования и аграрной науки в XXI веке: Мат. науч.-практ. конф. посвященной 70-летию Уральской ГСХА. – 2010. – С. 110-113.

24. Курочкина, Н.Г. Применение фармацевтической композиции Силативит и Экстракт календулы при гиперкератозе сосков вымени высокопродуктивных коров / Н.Г. Курочкина, А.С. Баркова, Т.Г. Хонина // Актуальные проблемы ветеринарной фармакологии, токсикологии и фармации: Материалы III съезда фармакологов и токсикологов России. – СПб, 2011. – С. 288-290.

25. Липчинская А.К. Применение физических методов исследования для оценки состояния молочной железы коров / А.К. Липчинская, А.С. Баркова, А.Ф. Колчина // Perspektywiczne opracowania są nauką i technikami – 2011 : Mat. VII międzynarodowej konferencji. V. 44. – Przemysł: Nauka i studia, 2011. – P. 22-27.

26. Баркова, А.С. Морфологические особенности сосков вымени коров и риск развития гиперкератоза / А.С. Баркова, А.Г. Баранова, А.В. Елесин // БИО. Журнал для специалистов птицеводческих и животноводческих хозяйств. – 2012. – №1/2 (136/137). – С. 34-35.

27. Баранова, А.Г. Морфологическое обоснование применения композиций на основе Силативита при гиперкератозе сосков вымени у коров / А.Г. Баранова, А.С. Баркова, Н.Г. Курочкина // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК

России : Мат. Международной научно-практ. Конференции молодых ученых и специалистов. – Екатеринбург, 2012. – С. 107-111.

28. Баркова А.С. Ультразвуковая диагностика заболеваний вымени у коров / А.С. Баркова, А.Ф. Колчина // Materiály VIII mezinárodní vědecko - praktická conference «Dny vědy - 2012». - Díl 81. Zvěrolékařství: Praha. Publishing House «Education and Science» s.r.o. – С.42-48.

29. Баранова, А.Г. Клинико-морфологическая характеристика гиперкератоза сосков молочной железы у коров / А.Г. Баранова, А.С. Баркова // Молодежь и наука 2012 : Сб. мат. конф. научной конференции студентов и аспирантов факультета ветеринарной медицины. – Екатеринбург, 2012. – С. 22-25.

30. Колчина, А.Ф. Современные подходы к контролю состояния вымени коров и повышению качества молока в высокопродуктивных стадах / А.Ф. Колчина, А.С. Баркова, А.К. Липчинская, М.И. Барашкин // БИО. Журнал для специалистов птицеводческих и животноводческих хозяйств. – 2012. – 7/8 (142/143). – С. 26-32.

31. Баркова, А.С. Ультразвуковое исследование молочной железы высокопродуктивных коров в норме и при патологии / А.С. Баркова, А.Г. Баранова, Г.Ю. Смирнов // Современные проблемы ветеринарного акушерства и биотехнологии воспроизведения животных : мат. Международной науч.-практ. конференции. – Воронеж, 2012. – С. 88-91.

32. Колчина, А.Ф. Контроль состояния сосков вымени коров при машинном доении / А.Ф. Колчина, А.С. Баркова, А.В. Елесин // Современные проблемы ветеринарного акушерства и биотехнологии воспроизведения животных : мат. Международной науч.-практ. конференции. – Воронеж, 2012. – С. 256-261.

33. Колчина, А.Ф. Мониторинг состояния вымени лактирующих коров в высокопродуктивных стадах / А.Ф. Колчина, А.С. Баркова, А.К. Липчинская, М.И. Барашкин // Современные проблемы ветеринарного акушерства и биотехнологии воспроизведения животных : мат. Международной науч.-практ. конференции. – Воронеж, 2012. – С. 262-267.

34. Колчина, А.Ф. Современные подходы к контролю состояния вымени коров и повышению качества молока в высокопродуктивных стадах / А.Ф. Колчина, А.С. Баркова, А.К. Липчинская, М.И. Барашкин // Ветеринарный вестник. – 2012. – № 7/8 (142/143). – С. 3-4.

35. Баркова, А.С. Ультразвуковая диагностика заболеваний молочной железы высокопродуктивных коров / А.С. Баркова // Экологические проблемы использования природных и биологических ресурсов в сельском хозяйстве : мат. Международной науч.-практ. конференции. – Екатеринбург, 2012. – С. 13-18.

36. Баркова, А.С. Информативность ультразвуковой диагностики при заболеваниях молочной железы у коров / А.С. Баркова // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2013. – №3. – С. 31-36.

37. Баркова, А.С. Эффективность пробиотических средств фирмы Chrisal в профилактике маститов и повышении качества молока / А.С. Баркова, А.Ф. Колчина, Е.И. Шурманова, Г.А. Кравченко, А.С. Томских // БИО. Журнал для специалистов птицеводческих и животноводческих хозяйств. – 2013. – №6. – С. 8-14.

38. Колчина, А.Ф. Применение ультразвукового сканирования для оценки сосков вымени коров при гиперкератозе / А.Ф. Колчина, А.Г. Баранова, А.С. Баркова // Актуальные проблемы ветеринарного акушерства и репродукции животных : Международная науч.-практ. конференция, посвященная 75-летию со дня рождения и 50-летию научно-практической деятельности доктора ветеринарных наук, профессора Г.Ф. Медведева. – Горки, 2013. – С. 302-307.

39. Баркова, А.С. Эффективность использования пробиотических средств в программе профилактики мастита в сельхозорганизациях свердловской области / А.С. Баркова // Актуальные проблемы ветеринарного акушерства и репродукции животных : Международная научно-практическая конференция, посвященная 75-летию со дня рождения и 50-летию научно-практической деятельности доктора ветеринарных наук, профессора Г.Ф. Медведева. – Горки, 2013. – С. 297-302.

40. Баркова, А.С. Опыт применения пробиотических средств для профилактики мастита и повышения качества молока у коров / А.С. Баркова., А.Ф. Колчина, Е.И. Шурманова, М.И. Барашкин // Актуальные проблемы развития биотехнологий : Сборник материалов международной научно-практической конференции. – Екатеринбург, 2013. – С. 27-30.

41. Баркова, А.С. Оценка взаимосвязи структурных особенностей сосков вымени коров с патологическими изменениями в области отверстия соскового канала методом ультразвукового сканирования / А.С. Баркова // Рациональное использование природных и биологических ресурсов в сельском хозяйстве : сборник материалов международной научно-практической конференции (22–23 мая 2014 г.). – Екатеринбург : УрГАУ, 2014. – С.38-42.

42. Баркова, А.С. Анализ причин выбраковки коров черно-пестрого и уральского типов в племенных хозяйствах Свердловской области / А.С. Баркова, А.В. Елесин, А.С. Томских, Е.И. Шурманова // Актуальные проблемы современной ветеринарной науки и практики : Мат. Междунар-ой науч.-практич. конференции, посвящ-ой 70-летию Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института. ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт»; ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет». – Краснодар, 2016. – С. 237-240.

43. Баркова, А.С. Сравнительная оценка влияния роботизированной системы доения на состояние молочной железы высокопродуктивных коров / А.С. Баркова, Е.И.Шурманова // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2017. – Т. 53. – № 2. – С. 166-169.

44. Баркова, А.С. Влияние системы добровольного роботизированного доения на здоровье вымени высокопродуктивных коров / А.С. Баркова, Е.И. Шурманова // Актуальные проблемы растениеводства, животноводства и ветеринарной медицины. Биологические, ветеринарные, сельскохозяйственные, зоотехнические, экологические науки : Сборник материалов международной научно-практической конференции. – Екатеринбург, 2017. – С. 38-42.

45. Баркова, А.С. Терапевтическая эффективность кремнийцинкборорганического глицерогидрогеля при гиперкератозе сосков молочной железы коров / А.С. Баркова,

Е.И. Шурманова, Т.Г. Хонина // Современные научно-практические достижения в ветеринарии Сборник статей Международной научно-практической конференции. – Киров, 2018. – С. 8-12.

46. Баркова, А.С. Ультразвуковая оценка типа выводной системы и состояния молочной железы у коров / А.С. Баркова, Е.И. Шурманова // Стратегические задачи по научно-технологическому развитию АПК. Разработка отечественных ветеринарных препаратов и способов профилактики и лечения заболеваний сельскохозяйственных животных и птиц : Сборник трудов Междунар. науч.-практ. конференции. - Екатеринбург, 2018. – С. 27-32.

Монографии

47. Колчина, А.Ф. Болезни сосков вымени и риск развития мастита / А.Ф. Колчина, А.В. Елесин, А.С. Баркова, Т.Г. Хонина– Екатеринбург, Уральская ГСХА, 2010. – 135 с.

48. Баркова, А.С. Болезни сосков молочной железы коров / А.С. Баркова, А.Ф. Колчина, А.В. Елесин. – LAP LAMBRET Academic Publishing, Germany. – 2012. – 233 с.

Рекомендации

49. Мероприятия по охране здоровья вымени высокопродуктивных коров и повышению качества молока : Рекомендации / А.Ф. Колчина, А.С. Баркова, А.В. Елесин, Е.И. Шурманова, А.К. Липчинская, А.Г. Баранова // Рекомендации. – Екатеринбург, 2010. – 20 с.

50. Система ветеринарных мероприятий по охране здоровья вымени и повышению качества молока: Рекомендации / А.Ф. Колчина, А.С. Баркова, А.В. Елесин, Е.И. Шурманова. – Екатеринбург, 2017. – 44 с.