



МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕПРОДУКТИВНОГО ЗДОРОВЬЯ ЖИВОТНЫХ»,

посвященной 95-летию Вятского государственного
агротехнического университета
и 95-летию со дня рождения доктора ветеринарных наук,
профессора, заслуженного деятеля науки
Российской Федерации
Александра Ивановича Варганова

22–23 мая 2025 г., г. Киров



Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Вятский государственный агротехнологический университет»
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Коми научный центр Уральского отделения
Российской академии наук»
Институт агrobiотехнологий им. А. В. Журавского
Коми научного центра Уральского отделения
Российской академии наук

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕПРОДУКТИВНОГО ЗДОРОВЬЯ ЖИВОТНЫХ

Материалы Международной
научно-практической конференции, посвященной
95-летию Вятского государственного агротехнологического университета
и 95-летию со дня рождения доктора ветеринарных наук,
профессора, заслуженного деятеля науки Российской Федерации
Александра Ивановича Варганова

22–23 мая 2025 г., г. Киров

УДК 631:636 (063)
ББК 48.76л0
DOI 10.19110/978-5-89606-682-8

A43 Актуальные проблемы репродуктивного здоровья животных: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию Вятского государственного агротехнологического университета и 95-летию со дня рождения доктора ветеринарных наук, профессора, заслуженного деятеля науки Российской Федерации Александра Ивановича Варганова (22–23 мая 2025 г., г. Киров). – Сыктывкар: ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, 2025. – 426 с.

Настоящий сборник научных трудов посвящен 90-летию со дня рождения основоположника школы вятских акушеров, доктора ветеринарных наук, профессора, заслуженного деятеля науки Российской Федерации Александра Ивановича Варганова. В данном издании представлены результаты фундаментальных и прикладных исследований в области ветеринарного акушерства, физиологии и патологии репродукции животных, а также смежных научных дисциплин.

Сборник предназначен для широкого круга специалистов, включая научных сотрудников профильных научно-исследовательских организаций, преподавателей и исследователей высших учебных заведений, практикующих ветеринарных врачей и зоотехников.

A43 Contemporary topics of reproductive health of animals: materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 95th anniversary of the Vyatka State Agrotechnological University and the 95th anniversary of birth of Doctor of Veterinary, Professor, Honoured Scientist of the Russian Federation Alexander Ivanovich Varganov (22–23 May 2025, Kirov). – Syktывkar: FRC Komi Science Centre of the Ural Branch RAS, 2025. – 426 p.

This collection of scientific papers is dedicated to the 95th anniversary of birth of Alexander Ivanovich Varganov, the founder of the Vyatka obstetricians' school, Doctor of Veterinary, Professor, Honoured Scientist of the Russian Federation. This publication presents the results of fundamental and applied research in the field of veterinary obstetrics, physiology and pathology of animal reproduction, as well as related scientific disciplines.

The collection is intended for a wide range of specialists, including specialists of relevant research organisations, lecturers and scientists at higher educational institutions, practicing veterinarians and zootechnicians.

ISBN 978-5-89606-682-8

© ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, 2025
© Коллектив авторов, 2025

Оргкомитет конференции

Председатели:

- Н. В. Шабалин*, врио ректора ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ,
кандидат исторических наук;
А. А. Юдин, директор Института агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН,
кандидат экономических наук.

Сопредседатели:

- М. С. Шевнина*, врио проректора по научной работе ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ,
кандидат биологических наук, доцент;
О. А. Соболева, и.о. директора Института биологии и ветеринарной медицины
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, кандидат биологических наук, доцент.

Секретарь оргкомитета:

- О. О. Скорнякова*, заместитель директора по научной работе Института биологии
и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, кандидат ветеринарных наук,
доцент.

Члены оргкомитета (редколлегия):

- И. Г. Конопельцев*, доктор ветеринарных наук, профессор
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ;
А. В. Филатов, доктор ветеринарных наук, профессор ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ,
ведущий научный сотрудник Института агробиотехнологий
ФИЦ Коми НЦ УрО РАН;
А. Б. Панфилов, доктор ветеринарных наук, профессор ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ;
С. Н. Копылов, кандидат ветеринарных наук, профессор ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ;
С. В. Николаев, кандидат ветеринарных наук, доцент ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ,
ведущий научный сотрудник Института агробиотехнологий
ФИЦ Коми НЦ УрО РАН;
М. С. Дурсенев, кандидат биологических наук, доцент ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ;
С. В. Коковкина, кандидат сельскохозяйственных наук,
ученый секретарь Института агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН;
С. С. Лебедева, магистрант ЧВУЗ «Синергия»;
Т. В. Тарабукина, кандидат экономических наук, научный сотрудник
Института агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН;
Т. В. Косолапова, научный сотрудник Института агробиотехнологий
ФИЦ Коми НЦ УрО РАН;
Л. С. Коньшев (ответственный секретарь), лаборант ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ.

АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ ВАРГАНОВ – ОСНОВАТЕЛЬ КИРОВСКОЙ ШКОЛЫ ВЕТЕРИНАРНЫХ АКУШЕРОВ



Доктор ветеринарных наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, член-корреспондент РАЕН Александр Иванович Варганов родился 17 мая 1930 г. в г. Горьком (Нижний Новгород) Сормовского района в рабочей семье. Его детские годы были наполнены испытаниями и трудностями, характерными для военного времени. В этот период закалялся характер, крепла воля, проявились лидерские качества, формировались трудолюбие и усидчивость. С 16-летнего возраста он познал тяжелый сельскохозяйственный труд, работая в колхозе «Заветы Ильича» Горьковской области, а затем были годы учебы в Лысковском зооветеринарном техникуме. После получения диплома ветеринарного фельдшера Александр Иванович был направлен по распределению в одну из самых дальних точек СССР – на конный завод в Алма-Атинскую область.

С 1951 по 1953 г. служил в армии, затем вновь вернулся к трудовой деятельности в качестве зоотехника одного из сельскохозяйственных предприятий Горьковской области.

В 1954 г. Александр Иванович поступил в Кировский сельскохозяйственный институт, чтобы продолжить образование на ветеринарном факультете по выбранной профессии. С этого времени биография А. И. Варганова неразрывно связана с Кировским СХИ, а в дальнейшем – Вятской ГСХА. Со студенческих лет он душа и инициатор развития художественной самодеятельности института, а во время спортивных соревнований прекрасный спринтер. После окончания вуза молодой специалист в течение двух лет исполнял обязанности главного ветеринарного врача Кумёнского района Кировской области.

В 1966 г. Александр Иванович заканчивает работу над кандидатской диссертацией и успешно ее защищает под руководством профессора П. Г. Петского. Он начинает преподавательскую деятельность сначала на кафедре зоологии и гистологии, а затем на кафедре акушерства Кировского сельскохозяйственного института. В 1988 г. А. И. Варганов защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук, а в 1990 г. ему было присвоено ученое звание профессора. За более чем 65-летний период работы его трудовая и научная деятельность была многогранной: Александр Иванович прошел путь от аспиранта до доктора ветеринарных наук, от ассистента до профессора, заведующего кафедрой, заслуженного деятеля науки Российской Федерации, члена-корреспондента РАЕН. Кроме того, Александр Иванович в течение двух лет работал на должности заместителя директора НИИ сельского хозяйства Северо-Востока им. Н. В. Рудницкого по научно-исследовательской работе.

Основные результаты научно-исследовательской деятельности профессора А. И. Варганова опубликованы в более 200 научных трудах, в том числе в центральных рецензируемых журналах, сборниках международных научных конференций, патентах на изобретения, авторских свидетельствах и удостоверениях на распространения, а также в ряде учебно-методических трудов, с грифами УМО и Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. Ученым разработано семь моделей акушерского экстрактора, позволяющего специалисту или обслуживающему персоналу родильного отделения извлечь теленка при слабых схватках и потугах, узости таза и крупном плоде. Предложенный экстрактор создает тяговое усилие, равное 400 кг, что сопоставимо с силой восьми мужчин. А. И. Варгановым предложен способ лечения коров, больных эндометритом путем введения лекарственных веществ в тазовую полость, на широкие маточные связки. По мнению автора разработки, данный метод терапии не уступает аналогичным процедурам, включая внутриорбитальное введение по профессору Д. Д. Логинову. В технологию искусственного осеменения коров и телок предложены разные варианты термо- и вагиноскопов. Эти устройства можно с успехом применять не только при визоцервикальном методе осеменения коров и телок, но и при вагинальных исследованиях для диагностики вестibuлита, вагинита, цервицита и эндометрита у маточного поголовья крупных животных. Весомой разработкой для ветеринарного акушерства стало создание первого отечественного пробиотика под названием Биосан, а в дальнейшем и сухая его форма Биосан СВ, содержащего штаммы *L. plantarum* (Киров-1) и *L. buchneri* (Киров-4) для лечения воспалительных заболеваний матки и молочной железы у коров. Данный пробиотический препарат успешно был внедрен в практику животноводческих предприятий и применялся в 46 областях РСФСР и во всех республиках СССР. Также ученым предложен целый ряд устройств, среди которых станок для фиксации крупных животных, игла с двумя рабочими концами, фиксаторы влагалища. Некоторые изобретения неоднократно экспонировались на ВДНХ и были отмечены медалями разного достоинства.

Талантливый ученый в области репродукции животных и неординарный педагог-руководитель А. И. Варганов являлся основателем Кировской школы ветеринарных акушеров. Под руководством профессора выполнены и защищены шесть кандидатских диссертаций. Первой его ученицей была ветеринарный врач с производства Н. Н. Тимошенко, которая в 1979 г. успешно защитила кандидатскую диссертацию на тему «Течение родов и профилактика внутриутробной гибели и мертворождаемости поросят у свиней уржумской породы». И. Г. Конопельцев написал и защитил научную работу на соискание ученой степени кандидата наук «Эффективность применения Биосана при лечении и профилактике мастита у коров» (Воронеж, 1994), в которой предложил новый эффективный способ лечения и профилактики воспаления вымени у коров путем интрацистернального введения Биосана, что явилось существенным вкладом в теорию ветеринарного акушерства. А. В. Филатов выполнил и защитил диссертационную работу «Применение Биосана СВ и Биогеля 10 при лечении коров, больных послеродовым эндометритом» (Воронеж, 1998). В своих исследованиях, используя лиофильно высушенные штаммы лактобацилл, научно обосновал их применение в лечебно-профилактических мероприятиях при воспалительных заболеваниях матки у коров в послеродовой период. Д. В. Шестаков успешно защитил кандидатскую диссертацию на тему «Методы лечения коров, больных послеродовым эндометритом, препаратами "Полисан-1" и "Полисан-2"» (Воронеж, 2000), в которой были предложены

препараты, приготовленные на основе лекарственных трав ромашки аптечной, зверобоя продырявленного и тысячелистника обыкновенного. Д. М. Журавлев в защищенной диссертационной работе «Клинические испытания препарата "Пеносепт" при лечении и профилактике мастита у коров» (Санкт-Петербург, 2003) показал на основе клинических и лабораторных исследований эффективность разработанного на кафедре акушерства Вятской ГСХА нового средства на пенообразующей основе при патологии молочной железы. О. А. Перминова выполнила и защитила научную работу на соискание ученой степени кандидата наук «Эффективность Гемпогеля-А и Пеносепта при эндометрите у коров» (Санкт-Петербург, 2003), в которой показала высокую терапевтическую эффективность двух препаратов при терапии воспаления эндометрия у коров после родов.

Профессор А. И. Варганов не только талантливый ученый, но и прекрасный педагог и лектор, обладающий феноменальной памятью и эрудицией. Велика его роль в подготовке нескольких поколений студентов, получивших профессию ветеринарного врача и зоотехника, где он читал лекции и проводил практические занятия по акушерству и гинекологии, биотехнике воспроизводства с основами акушерства. Его лекции всегда были необыкновенным праздником интеллектуальной мысли по самой «благородной» дисциплине, связанной с появлением нового организма, и содержали порой нестандартные повороты. Сам он был теоретик и практик в одном лице, а главное – человек, живущий научными идеями. А. И. Варганов, понимая значимость практической подготовки студентов, организовал работу учебных классов на территории Кировского мясокомбината. Много сил и времени Александр Иванович отдавал оформлению наглядных учебных материалов, оформлению различных обучающих витрин и стендов, проявлял постоянную заботу о состоянии аудиторий и кабинетов, относящихся к курсу акушерства, заботился об оснащении учебных занятий современной техникой и аппаратурой.

Несмотря на свою занятость, профессор А. И. Варганов наравне с учебным процессом в вузе являлся на протяжении многих лет был руководителем курсов по повышению квалификации ветеринарных врачей, ветеринарных фельдшеров и подготовки технологов по воспроизводству животных, принимал активное участие по оказанию теоретической и практической помощи специалистам сельхозпредприятий Кировской и других субъектов России. На протяжении долгих лет являлся руководителем хозяйственных работ по тематикам Департамента сельского хозяйства Кировской области и отдельных сельхозпредприятий.

Александр Иванович – человек с активной жизненной позицией, он всегда аргументированно высказывал свою позицию на партийных собраниях, ученых советах вуза и факультета, в научных дискуссиях, а его статьи и стихотворения на злободневные темы можно было увидеть на страницах областных газет и других изданий.

За свой труд профессор А. И. Варганов награжден многими почетными грамотами и медалями.

Александр Иванович в нашей памяти останется разносторонним и талантливым ученым и преподавателем, человек высокой культуры и ответственности, который завещал нам, ученым Кировской школы ветеринарных акушеров, строить свою работу с учетом мудрого высказывания философа Сенеки: «Неудовлетворение достигнутым – есть источник всякого прогресса».

И. Г. Конопельцев, А. В. Филатов, С. В. Николаев,
С. Ф. Чучалин, Е. С. Муравина.

ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ММР-2 И TIMP-2 В ПЛАЦЕНТЕ У КОРОВ ПРИ ЗАДЕРЖАВШИХСЯ ПЛОДНЫХ ОБОЛОЧКАХ

Авдеенко В. С., Мороз А. И.

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, г. Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. Уровень металлопротеиназы типа ММР-2 был зарегистрирован в строме дефрагментированных материнских крипт, в то время как иммунопозитивные клетки наблюдались исключительно вблизи сосудов. В дезинтегрированной строме материнских крипт, в отличие от периваскулярной локализации иммунокомпетентных клеток. Строма хориальных ворсин котиледонов демонстрирует повышенное содержание коллагеновых волокон и увеличение количества фибробластов, превосходящих по размеру аналогичные клетки в плаценте при нормальных родах. Высокая активность матричных металлопротеиназ в карункулах и котиледонах коров с задержанием последа провоцирует деградацию внеклеточного матрикса карункулов, материнской составляющей плаценты, что потенциально обуславливает репродуктивные нарушения у самок. Параллельно дефицита или снижения экспрессии матричных металлопротеиназ в котиледонах, фетальной части плаценты, могут быть ассоциированы с заболеваниями новорожденных.

Ключевые слова: матриксная металлопротеиназа, плацента, молочный скот, морфологические изменения, патологический отел

IMMUNOHISTOCHEMICAL STUDY OF MMP-2 AND TIMP-2 IN THE PLACENTA OF COWS WITH DELAYED MEMBRANES

Avdeenko V. S., Moroz A. I.

Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Saint Petersburg, Russia

Abstract. The level of MMP-2 type metalloproteinase was recorded in the stroma of defragmented maternal crypts, while immunopositive cells were observed exclusively near blood vessels. In the disintegrated stroma of maternal crypts, in contrast to the perivascular localization of immunocompetent cells. The stroma of the chorionic villi of cotyledons demonstrates an increased content of collagen fibers and an increase in the number of fibroblasts, which are larger than similar cells in the placenta during normal childbirth. The high activity of matrix metalloproteinases in carbuncles and cotyledons of cows with delayed afterbirth provokes degradation of the extracellular matrix of caruncles, the maternal component of the placenta, which potentially causes reproductive disorders in females. In parallel, a deficiency or decrease in the expression of matrix metalloproteinases in cotyledons, the fetal part of the placenta, may be associated with diseases of newborns.

Keywords: matrix metalloproteinase, placenta, dairy cattle, morphological changes, pathological calving

Введение. Специалисты в области ветеринарии, работающие на молочных комплексах в различных странах, стремятся к поддержанию репродуктивного здоровья

лактлирующих животных, а также к получению молока превосходного качества от высокопродуктивных коров. Одним из ключевых факторов, способствующих возникновению патологий в процессе родов на завершающем этапе, являются экстрагенитальные заболевания [1]. Данные предыдущих исследований [2, 3] показывают перспективы определения биомаркеров в сыворотке крови и белке мочи у коров с целью прогнозирования осложнений в период вынашивания и рождения плода, что может оказаться полезным для предвидения проблем с репродуктивной функцией у коров после отела.

Матриксные металлопротеиназы (ММП) – это ферменты, содержащие в своем составе цинк и принадлежащие к подклассу металлопептидаз M10A [4]. Данные ферменты обладают множеством функций и принимают основное участие в деградации внеклеточного матрикса. Согласно мнению экспертов [5, 6], большая часть матриксных металлопротеиназ является секретируемыми ферментами. Их целесообразно использовать в качестве прогностических маркеров для выявления репродуктивных патологий на последних сроках гестации. К таким патологиям относятся родильный парез, дистоция, задержание последа, выпадение матки – при родах, а также метрит – после родов [7].

Цель исследования – изучить механизмы, лежащие в основе развития репродуктивных патологий у коров. Для реализации вышеуказанной цели применялись иммуногистохимические методы.

Материалы и методы исследований. В рамках данного исследования основное внимание уделялось изучению отдельных карункулов и котиледонов плацентарной ткани, а также плацентом целиком. С этой целью было отобрано по 15 образцов от каждой коровы, участвовавшей в эксперименте. Забор материала осуществлялся на современных молочных комплексах Ленинградской области у коров голштинской породы после отела. В исследовании приняли участие 20 голов скота: 10 животных со своевременно отделившейся плацентой и 10 животных с задержавшейся плацентой. Возраст особей варьировался от 3 до 5 лет, вес – от 700 до 750 кг, а надон за период лактации составляли от 11 до 15 т. Возраст и вес новорожденных телят соответствовали сроку беременности, а внешний вид отделившегося последа соответствовал зрелости плаценты и длительности плодonoшения.

Подготовка гистологических препаратов выполнялась согласно стандартным протоколам с использованием световой микроскопии. Фиксация материала осуществлялась в 10%-ном нейтральном забуференном формалине HistoSafe (ООО «ЭргоПродакшн», Россия) в течение 24 ч, после чего образцы промывали и обезживали их в растворе Изопреп (ООО «ЭргоПродакшн», Россия) с постепенным увеличением концентрации спиртов в несколько серий по 30 мин. Гистологические срезы толщиной 5 мкм изготавливали на ротационном микротоме «Ротмик-2» (ЗАО «Орион Медик», Россия) и подвергали окрашиванию общепринятыми методами (гематоксилин и эозин от ООО «ЭргоПродакшн», Россия), а также специальными методами (альциановый синий для выявления кислых гликозаминогликанов и ШИК-реакция для определения нейтральных гликозаминогликанов той же компании).

Микроскопическую оценку и фотодокументирование гистологических препаратов осуществляли с использованием светового микроскопа Микмед-5 ЛОМО (АО «Ломо», Россия) при различных увеличениях. Для улучшения визуализации применяли красители по Вейгерту (для эластических волокон), по Маллори (для коллагеновых волокон), а также толуидиновый синий при pH 2,5 (для визуализации

сульфатированных гликозаминогликанов) и pH 5,5 (для несulfатированных гликозаминогликанов), а также ШИК-реакция (для гликопротеинов). Парафиновые срезы размещали на стеклах, предварительно обработанных поли-L-лизином («Menzel»). Для блокировки эндогенной пероксидазы образцы после депарафинизации инкубировали в 3%-ном растворе перекиси водорода в течение 20 мин. Демаскировку проводили путем кипячения препаратов в цитратном буфере с pH 6,0 в течение 10 мин при температуре 100 °С. В исследовании использовали следующие антитела: AF5330 к MMP-2 (100 мкл) и CSB-PA004294 к TIMP-2 Antibody (50 мкг). Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета программ STATISTICA (StatSoft Inc., США, версия 7.0), адаптированного для работы с ПК Microsoft Excel 2000 и SPSS 10.0.5 for Windows.

Результаты и их обсуждение. В образцах плаценты (рис. 1), отобранных у коров после естественных родов, были выявлены локусы интерстициальной ткани, включающие компоненты соединительной ткани. Данные клетки идентифицируются по наличию в них овальных ядер и веретенообразных цитоплазматических отростков.

У коров с задержанием последа в плацентарных тканях отмечалось ослабление иммуногистохимического сигнала матриксной металлопротеиназы, особенно в материнской части плаценты. MMP-2 обнаруживалось исключительно в разрушающихся криптах карункулов и около кровеносных сосудов (рис. 2б).

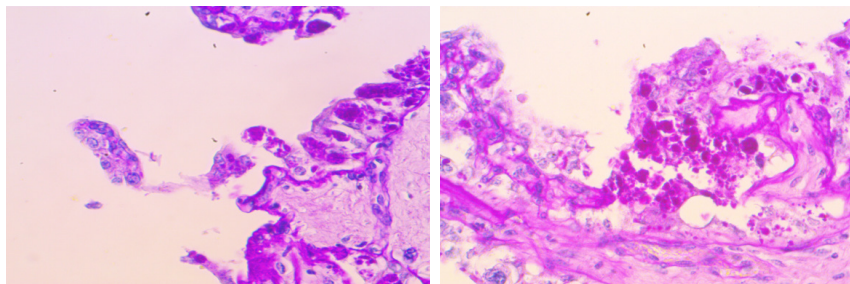
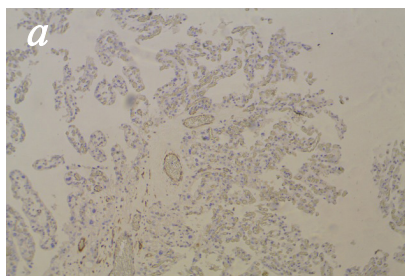


Рисунок 1. – Локализация эпителиальных и мезенхимальных элементов в плодных оболочках крупного рогатого скота.

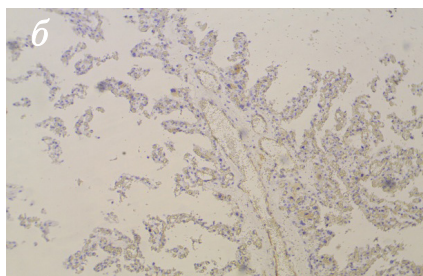
*Коровы плацентомы при задержании плодных оболочек
ШИК-реакция по Мак-Манусу. Общее увеличение x 200.*

В образцах ткани отмечалась выраженная иммунная реакция матриксных металлопротеиназ, проявлявшаяся в гигантских двоядерных клетках. Данные клетки локализовались в области деградирующих ворсинок хориона.

Заключение. В ходе исследований установлено, что задержание последа приводит к снижению уровня гликозаминогликанов в плацентарных тканях. В стромальной ткани ворсин аллантадохориона котиледонов отмечается повышение содержания коллагеновых волокон и увеличение популяции фибробластов, превосходящих по величине клетки, наблюдаемые при нормальных родах. В плацентах коров с задержанием плодных оболочек был обнаружен базальный уровень MMP-2 в строме разрушенных материнских крипт. В данном случае иммунореактивные клетки определяются исключительно вокруг кровеносных сосудов. Остаточное количество металлопротеиназы MMP-2 было замечено только в деградирующих криптах материнской части плаценты, а также в области сосудов фетальной части. Распре-



MMP-2



TIMP-2

Рисунок 2. – Иммунолокализация MMP-2 и TIMP-2 в коровой плаценте при задержании плодных оболочек антитела: AF5330 MMP-2 Antibody, 100 мкл, AF5330 антитело к MMP-2 <Affinity, KHP>100 мкл и CSB-PA004294 TIMP-2 Antibody, <Cusabio, KHP> 50 мкг. До окраска гематоксилином Майера). Общее увеличение ×200.

деление металлопротеиназ было зафиксировано в пространстве между ворсинами аллантохориона и эпителиальными клетками крипт карункулов.

Литература

1. Tesi, M., Miragliotta V., Scala, Aronica E., Lazzarini G., Fanelli D., Rota A., Abramo F. Gross and histological findings in the canine placenta and amnion at term: what's normal, abnormal or pathological? // *Reprod Domest Anim*, 56 (5), 2021, pp. 691–702, 10.1111/rda.13905.
2. Tavares Farias S. F. S., Barbosa H. T. S., Xavier Júnior F. A. F., Monteiro Evangelista J. S.A., Machado da Silva L. D. / Macro and microscopic characteristics of the placenta and its relationship with the weight and the Apgar score of canine neonates // *Theriogenology*. V. 202, 2023, p. 21–27.
3. Lean, I. J., LeBlanc S. J., Sheedy D. B., Duffield T., Santos J. E. P., Golder H. M. Associations of parity with health disorders and blood metabolite concentrations in Holstein cows in different production systems // *J Dairy Sci*. 2023 Jan; 106 (1):500–518. doi: 10.3168/jds.2021-21673. Epub 2022 Oct 19. PMID: 36270869.
4. Scariot, C. A., Scariot J., de Souza Ramos I. A., Gonçalves L. R., Calchi A. C., André M. R., Machado R. Z., Costa M. M., Kreutz L. C., Zanella R., Vieira M. I. B. Bovine anaplasmosis as a risk factor for retained placenta, mastitis, and abomasal displacement in dairy cattle // *Res Vet Sci*. 2023 Jan; 154:145–150. doi: 10.1016/j.rvsc.2022.12.011. Epub 2022 Dec 28. PMID: 36599268.
5. Castro, C., Diessler M., Barbeito C., Merkis C. Caracterización del vascular y estudio de la angiogenesis en la placenta de la gata. // *Investigación Joven*, 7 (2) (2020), pp. 453–454.
6. Scariot, P. P. M., Manchado-Gobatto F. B., Beck W. R., Papoti M., Van Ginkel P. R. Monocarboxylate transporters (MCTs) in skeletal muscle and hypothalamus of less or more physically active mice exposed to aerobic training // *Life Sciences* 1. – 2022, 307, 120872.
7. Breda, F. L., Manchado-Gobatto F. B., de Barros Sousa F. A., Beck W. R., A Pinto Complex networks analysis reinforces centrality hematological role on aerobic–anaerobic performances of the Brazilian Paralympic endurance team after altitude training // *Scientific Reports*. 2022, 12 (1), 1148.

МОНИТОРИНГ АКУШЕРСКО-ГИНЕКОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЕЗНЕЙ У ОВЦЕМАТОК

Алиев А. Ю., Булатханов Б. Б., Айгубова С. А.

Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт – филиал ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», г. Махачкала, Республика Дагестан, Россия

Аннотация. Опыт мирового развития овцеводства в современных условиях показывает, что во всех овцеводческих странах мира повышение эффективности и конкурентоспособности отрасли связано с более полным использованием не только мясной, но и молочной продуктивности овец, которая в структуре валовой стоимости продукции овцеводства составляет 30–35 %.

Анализ болезней овец в хозяйствах республики показывает, что на фоне относительного благополучия по классическим инфекциям основной ущерб овцеводству наносит акушерско-гинекологическая патология. Клинически они проявляются у маточного поголовья нарушениями воспроизводительной функции, задержанием последа, эндометритами и воспалением молочной железы. Изучение распространения акушерско-гинекологических заболеваний у овцематок проводили в СПК «Сокол» Гергебильского района Республики Дагестан в период окотной компании, т. е. с марта по май 2024 г. на 1478 овцематках дагестанской горной породы в возрасте от двух до семи лет. Исследованиями установлено, что окот протекал в 84,5 % случаев без отклонений от нормы и в 15,5 % с такими отклонениями, как тяжелые роды, задержание последа, эндометрит и мастит.

Ключевые слова: овцеводство, акушерско-гинекологическая патология, задержание последа, послеродовой парез, эндометрит, мастит

MONITORING OF OBSTETRIC AND GYNECOLOGICAL DISEASES IN SHEEP

Aliev A. Yu., Bulatkhonov B. B., Aygubova S. A.

Caspian Zonal Research Veterinary Institute – Branch of the Federal State Budgetary Institution “Federal Agrarian Science Center of the Republic of Dagestan”, Makhachkala, Republic of Dagestan, Russia

Abstract. The experience of global sheep breeding development in modern conditions shows that in all sheep breeding countries of the world the increase of the efficiency and competitiveness of the industry is associated with a more complete use of not only meat but also milk productivity of sheep, which is 30–35 % in the structure of the gross value of sheep products.

Analysis of sheep diseases in the farms of the Republic shows that against the background of relative well-being in classical infections, the main damage to sheep breeding is caused by obstetric and gynecological pathologies. Clinically, they are manifested in the breeding stock by reproductive dysfunctions, retention of the placenta, endometritis and inflammation of the mammary gland. The study of obstetric and gynecological diseases in ewes was carried out in the SPK “Sokol” of the Gergebilsky District of the Republic of Dagestan, during the lambing campaign, i.e. from March to May 2024 on 1478 ewes,

Dagestan mountain breed, aged from two to seven years. By the obtained results, that lambing occurred in 84.5 % of cases without any deviations from the norm and in 15.5 % with such deviations as difficult birth, retained placenta, endometritis and mastitis.

Keywords: sheep breeding, obstetric and gynecological pathology, retention of placenta, postpartum paresis, endometritis, mastitis

Республика Дагестан занимает лидирующую позицию среди субъектов Российской Федерации по численности мелкого рогатого скота. Это подчеркивает важность данного сектора для экономики региона и благосостояния его жителей. Исторически овцеводство в Дагестане стало не только важной составляющей сельского хозяйства, но и образом жизни, который служит основным источником заработка для большинства населения, особенно в горных районах [1].

Овцеводство занимает важное место в аграрном секторе, обеспечивая значительную долю производства мяса в мире [2, 3]. С увеличением населения и растущим спросом на мясные продукты овцеводство становится не только экономически выгодным, но и социально необходимым и представляет собой стратегически важную отрасль, способствующую продовольственной безопасности. Однако для достижения высоких показателей продуктивности необходимо учитывать множество факторов, включая генетику, кормление и ветеринарные мероприятия.

Одним из экономических преимуществ, делающих разведение овец преобладающим над другими видами сельскохозяйственных животных, является их способность круглогодично использовать пастбищный корм [4–6].

В перспективе в ближайшие 10–15 лет Российская Федерация, при имеющихся резервах неиспользуемых пастбищных угодий и с помощью научно обоснованной реализации целевых программ развития овцеводства, может войти в тройку мировых лидеров по производству различных видов конкурентоспособной продукции овцеводства, и прежде всего баранины.

Анализ болезней овец в хозяйствах республики показывает, что на фоне относительного благополучия по классическим инфекциям основной ущерб овцеводству наносит акушерско-гинекологическая патология. Клинически они проявляются у маточного поголовья нарушениями воспроизводительной функции, задержанием последа, эндометритами и воспалением молочной железы.

Повсеместная энзоотия и стационарность этих болезней свидетельствуют о том, что они неслучайны и возникают как следствие воздействия на организм неблагоприятной внешней среды и наличия носительства у животных возбудителей инфекций, которые играют роль конечного фактора, определяя нозологически дифференцируемую патологию.

Широкое распространение данная патология получила при переводе овцеводства на промышленную основу. В помещениях микроклимат не соответствует оптимальным нормам, в большинстве из них не соблюдается принцип «все пусто – все занято». Отсутствуют в овчарнях родильные отделения и тепляки для молодняка. При этом нередко поступают токсичные и слаботоксичные комбикорма, содержащие патогенные эшерихии, сальмонеллы и другие микроорганизмы. Это приводит к накоплению потенциально патогенной микрофлоры и повышению ее вирулентности [7].

Неполноценное кормление вызывает у овец всех половозрастных групп глубокие нарушения обмена веществ (белкового, аминокислотного, липидного, углеводного, минерального и витаминного). Все это следует рассматривать как стресс-

факторы, которые снижают уровень естественной резистентности организма и повышают восприимчивость к потенциально патогенной и патогенной микрофлорам, постоянно персистирующих в организме животных и окружающей среде.

Цель наших исследований – проведение акушерско-гинекологической диспансеризации у овцематок после окота.

Материалы и методы. Исследования по изучению распространения акушерско-гинекологических заболеваний у овцематок проводили в СПК «Сокол» Гергебильского района Республики Дагестан в период окотной компании, т. е. с марта по май 2024 г. Под опытом находились 1478 овцематок дагестанской горной породы, в возрасте от двух до семи лет. Клинические наблюдения за овцематками проводили в течение семи дней, от отела до седьмого дня. Учитывали такие показатели, как роды, задержание последа, эндометриты и мастит. Диагноз на задержание последа ставили на основании клинических признаков, эндометриты с помощью клинического осмотра и акушерско-гинекологического обследования овцематок. Субклинический мастит диагностировали с помощью молочно-контрольной пластинки и диагностикума Ал-тест, клинически выраженный мастит по клиническим признакам.

Результаты и их обсуждение. Широкие территории Прикаспийской низменности в осенне-зимний сезон и разнообразная альпийская флора формируют уникальные условия весной и летом для разведения мелкого рогатого скота на высокогорных пастбищах на протяжении всего года. В Республике Дагестан животноводство составляет 40 % от общего объема производства продукции, из которых 19 % занимает овцеводство.

Проведенными исследованиями установлено, что у 1249 овцематок роды протекали без отклонений от нормы и у 229 в 15,5 % случаев с различными нарушениями.

Наблюдения показали, что из 1478 окотившихся овцематок – тяжелые роды выявили у 46 голов, что составляет 3,1 %; задержание последа – 47–3,2; послеродовой парез – 16–1,1; эндометрит – 61–4,1, мастит – 59 случаев, или 4,0 %, из них: клинический – 14 случаев (0,9 %), и субклинический – 46 (3,1 %) случаев.

У 46 овцематок с тяжелым течением родов в дальнейшем эндометрит диагностирован у 27, эндометрит одновременно с маститом – у 12.

Закключение. Таким образом, установлено, что в исследованном овцеводческом хозяйстве акушерско-гинекологические заболевания у овцематок имеют широкое распространение, чаще всего регистрируются задержание последа, эндометрит и мастит, которые сдерживают развитие овцеводства и наносят существенный экономический ущерб овцеводству.

Литература

1. Алиев, А. Ю. Индикатор Ал-тест для диагностики субклинического мастита у овцематок / А. Ю. Алиев, Б. Б. Булатханов, Н. Т. Климов // Ветеринария. 2019. № 12. – С. 43–45.
2. Абонеева, Е. В. Некоторые аспекты повышения эффективности производства продукции овцеводства в условиях вступления России в ВТО / Е. В. Абонеева // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2013. – № 1. – С. 41–44.
3. Божков, Г. Машинное доение овец и заболеваемость маститом / Г. Божков, Р. Бечев // Ветеринарный сборник. – 1987. – № 852. – С. 14–16.
4. Борисов, Д. Р. Изменения белкового состава и распространение мастита у овец / Р. Д. Борисов // Ветеринария Кубани. – 2013. – № 6. – С. 21–22.

5. Гомбоев, Б. Н. Роль условно-патогенной микрофлоры при неспецифических маститах овцематок / Б. Н. Гомбоев, Р. З. Сиразиев // Сиб. вестн.с.-х. науки. – 2014. – № 4. – С. 90–96.

6. Селионова, М. И. Экономика овцеводства: плюсы и минусы / М. И. Селионова, Г. Т. Бобрышева, З. К. Гаджиев [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. – № 1. – С. 5–9.

7. Rahman B., Ownagh A., Mardani K., Farrokhi Ardebili F. Prevalence and molecular characterization of staphylococci, isolated from sheep with subclinical mastitis in West-Azerbaijan province, Iran Vet. Res. Forum. 2016 Spring, 7(2):155–62.

УДК619:618.19–002

ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА МАСТИБЛОК® ДС 30 В СУХОСТОЙНЫЙ ПЕРИОД У КОРОВ

^{1,3} Алиев А. Ю., ² Енгашев С. В., ³ Джабраилов Д. Д.

¹ Прикаспийский зональный научно-исследовательский ветеринарный институт – филиал ФГБНУ «ФАНЦ РД», г. Махачкала, Республика Дагестан, Россия

² ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина», г. Москва, Россия

³ ФГБОУ ВО Дагестанский государственный аграрный университет им. М. М. Джембулатова, г. Махачкала, Республика Дагестан, Россия

Аннотация. Воспаление молочной железы (мастит) у коров имеет широкое и повсеместное распространение. Особую опасность представляет субклинический мастит, который обычно протекает без видимых клинических признаков. Субклинический мастит нередко переходит в клинически выраженное воспаление молочной железы и зачастую вызывает атрофию пораженных четвертей вымени. Животные, переболевшие субклиническим маститом, теряют молочную продуктивность в среднем на 10–15 %.

Работа проводилась в животноводческом хозяйстве Республики Дагестан на коровах голштинской породы в возрасте от 3 до 5 лет с сентября 2023 г. по март 2024 г., в период запуска, в количестве 36 голов, разделенных на три группы (две – опытные и одна – контрольная). Диагностические исследования проводили в соответствии с [1] «Наставлением по диагностике, терапии и профилактике мастита у коров» (М., 2000).

Первой опытной группе (n=15) интрацестернально вводили препарат МАСТИБЛОК® ДС 30 в дозе 1 шприц (3 см³), подогретый до 37 °С, профилактическую эффективность оценивали в первые сутки после отела.

Животным второй группы (n=15) интрацестернально вводили препарат Орбенин ДС в дозе 1 шприц (3 см³), профилактическую эффективность оценивали в первые сутки после отела.

Третью контрольную группу (n=6) запускали без введения препарата.

Проведенными исследованиями установлено, что препарат МАСТИБЛОК® ДС 30 оказывает высокую профилактическую эффективность и может быть использован в дальнейшем в ветеринарной практике для профилактики мастита у коров в период сухостоя.

Ключевые слова: коровы, сухостойный период, субклинический мастит, диагностика и лечение мастита, профилактическая эффективность

PREVENTIVE EFFICACY OF THE DRUG MASTIBLOK® DC 30 IN DRY PERIOD IN COWS

^{1,3} Aliev A. Yu., ² Engashev S. V., ³ Dzhabrailov D. D.

¹ Caspian Zonal Research Veterinary Institute – Branch of the Federal State Budgetary Institution “Federal Agrarian Science Center of the Republic of Dagestan”, Makhachkala, Republic of Dagestan, Russia

² Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named after K. I. Skryabin, Moscow, Russia

³ FSBEI HE Dagestan State Agrarian University named after M. M. Dzhambulatov, Makhachkala, Republic of Dagestan, Russia

Abstract. Inflammation of the mammary gland (mastitis) in cows is widespread. Subclinical mastitis, which usually occurs without visible clinical signs, is especially dangerous. Subclinical mastitis often develops into clinically expressed inflammation of the mammary gland and often causes atrophy of the affected quarters of the udder. Animals after subclinical mastitis lose milk productivity by 10–15 %.

The work was carried out in the livestock farm of the Dagestan Republic on Holstein cows, aged from 3 to 5 years, from September 2023 to March 2024 in the amount of 36 heads divided into three groups (2 experimental and one – control). Diagnostic studies were carried out in accordance with [1].

The first experimental group (n=15) was given MASTIBLOK® DC 30 intracisternally, in dose 1 syringe (3 cm³), heated to 37 °C. The prophylactic efficacy was assessed on the first day after calving.

The animals of the second experimental group (n=15) were given Orbenin DC intracisternally, in dose 1 syringe (3 cm³). The prophylactic efficacy was assessed on the first day after calving.

The third control group (n=6) was without any preparation. The conducted studies have established that MASTIBLOK DC 30 has a high prophylactic efficacy and can be used in the future in veterinary practice for the prevention of mastitis in cows during the dry period.

Keywords: cows, dry period, subclinical mastitis, diagnosis and treatment of mastitis, preventive efficacy

К основной проблеме, с которой сталкиваются производители молока, относится мастит – воспалительное заболевание молочной железы у коров, приводящее к серьезным последствиям как для животных, так и производителей молока. В настоящий момент данная проблема встречается во всех странах мира с развитым скотоводством [2]. Степень распространения заболевания варьирует от 12 до 60 % [3]. Болезнь регистрируется в период лактации, запуска и сухостоя [4].

Согласно данным ряда авторов, при мастите, в основном, выделяют стафилококки (*Staphylococcus*), стрептококки (*Streptococcus*) и реже – *Coliforme* – микробы [5]. Микроорганизмы могут проникать в молочную железу через сосковый канал, лимфогенным, или гематогенным путем.

Воспаление молочной железы у высокопродуктивных коров широко распространено. Наибольшую хозяйственно-экономическую проблему представляют скрыто

протекающие субклинические маститы, которые встречаются в 4–5 раз чаще, чем клинически выраженные. Они наносят наибольший экономический ущерб животноводству за счет снижения молочной продуктивности, ухудшения качества молока, расстройств воспроизводительной функции, преждевременной выбраковки животных и затрат на лечение. В таком молоке отмечено снижение содержания жира, белка, лактозы и повышение количества соматических клеток [6].

К этиологическим причинам возникновения мастита относится комплекс причин, включающий в себя неудовлетворительные санитарно-гигиенические условия содержания, нарушения рутины доения, несвоевременное выявление больных животных, а также несбалансированное кормление дойного поголовья [7].

Субклинический мастит нередко переходит в клинически выраженное воспаление молочной железы и зачастую вызывает атрофию пораженных четвертей вымени. Животные, переболевшие субклиническим маститом, теряют молочную продуктивность в среднем на 10–15 % [8].

В условиях современного животноводства положительную динамику в борьбе с маститами у коров дает применение пролонгированных фармакологических препаратов с целью профилактики в период запуска.

Для лечения и профилактики мастита у коров предложен целый арсенал лекарственных препаратов, включающий, как правило, антимикробные вещества – антибиотики, сульфаниламидные, нитрофурановые, но не все они дают желаемый результат, что, прежде всего, объясняется снижением чувствительности к ним микрофлоры, вызывающей мастит.

Цель работы – изучить эффективность препарата МАСТИБЛОК® DC 30 для профилактики субклинического мастита у коров в период сухостоя.

Материалы и методы. Работу проводили в СПК «Жигар» Гергебильского района Республики Дагестан на коровах голштинской породы в возрасте от 3 до 5 лет, с мая 2024 г. январь 2025 г.

При обследовании коров на субклинический мастит перед запуском в каждое углубление молочно-контрольной пластинки выдаивали из соответствующей доли вымени по 1 мл молока и дозатором добавляли 1 мл диагностикума Ал-тест. Реакцию учитывали по степени образования желеобразного сгустка (от умеренного до плотного), который наполовину (+) или целиком (++) выбрасывался из луночки пластинки при перемешивании, цвет смеси – пурпурный.

По принципу аналогов было сформировано три группы коров: две опытные – по 15 гол. в каждой, одна – контрольная – 6 гол.

Первой опытной группе (n=15) интрацестерально вводили препарат МАСТИБЛОК® DC 30 в дозе 1 шприц (3 см³), подогретый до 37 °С, профилактическую эффективность оценивали в первые сутки после отела.

Животным второй опытной группы (n=15) интрацестерально вводили препарат Орбенин DC, в дозе 1 шприц (3 см³), профилактическую эффективность оценивали в первые сутки после отела;

Третью группу контрольную (n=6) запускали без введения препарата.

Коров после отела в первые сутки с помощью молочно-контрольной пластинки и Ал-теста диагностировали на субклинический мастит, по полученным результатам учитывали профилактическую эффективность препарата.

Результаты и их обсуждение. Рацион питания коров в период сухостоя состоял из сена бобового или клеверного, так как в нем много белка и минераль-

ных веществ. Сено дополняли соломой – пшеничной, яровой и овсяной, запаренной перед кормлением.

Коров опытных и контрольной групп исследовали на субклинический мастит в первые 24 ч после отела. Полученные данные приведены в таблице.

Таблица – Профилактическая эффективность МАСТИБЛОК® DC при субклиническом мастите у коров в период сухостоя

№ п/п	Группы	Количество коров, гол.	Реакция на маститный тест			
			Отрицательная		Положительная	
			Коров	%	Коров	%
1	Первая – опытная	15	15	100,0	0	0
2	Вторая – опытная	15	15	100,0	0	0
3	Контрольная	6	4	66,7	2	33,3

Как следует из таблицы, при применении коровам первой опытной группы препарата МАСТИБЛОК® DC 30, в период запуска, в дозе 1 шприц (3см³), в каждую долю вымени, профилактическая эффективность после отела составила 100 %.

Во второй опытной группе при введении препарата Орбенин DC в дозе 1 шприц (3 см³) профилактическая эффективность – 100 %.

В контрольной группе после отела мастит диагностирован у двух коров, т.е. в 33,3 % случаев.

Таким образом, согласно проведенным исследованиям, можно сделать вывод о том, что препарат МАСТИБЛОК® DC 30 оказывает высокую профилактическую эффективность и может быть использован в дальнейшем в ветеринарной практике для профилактики мастита у коров в период сухостоя.

Литература

1. Наставление по диагностике, терапии и профилактике мастита у коров / В. М. Авилов. – М., 2000.
2. Алиев, А. Ю. Влияние субклинической формы мастита на качественный состав молока / А. Ю. Алиев, С. В. Федотов, Н. С. Белозерцева // Кормление и ветеринария. – 2021. – № 6. – С. 4–7.
3. Авдеев, В. С. Прогнозирование репродуктивных качеств и предрасположенности к маститам коров голштинской и симментальской пород / В. С. Авдеев, С. В. Федотов, Н. С. Белозерцева [и др.] // Известия ТСХА. – 2020. – № 3. – С. 107–121.
4. Багманов, М. А. Профилактика маститов коров в сухостойный период / М. А. Багманов, Е. В. Горбунова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины. – 2013. – С. 32–35.
5. Денисенко, В. Н. Применение мази «лювена» в терапии субклинических маститов у коров / В. Н. Денисенко, Р. В. Рогов, Ю. С. Круглова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2021. – № 3. – С. 14–19.
6. Комаров, В. Ю. Эффективность применения препарата «Сухостин» для лечения мастита у коров в сухостойный период / В. Ю. Комаров, В. Б. Андреев, Б. Л. Белкин // Вестник аграрной науки. Вестник Орел ГАУ. – 2017. – № 3 (66). – С. 107–110.
7. Павленко, О. Б. Распространение мастита среди лактирующих коров различных пород / О. Б. Павленко, В. И. Зимников, В. Ю. Сулин [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2022. – № 1 (18). – С. 72–77.

8. Федотов, С. В., Совершенствование ранней диагностики субклинического мастита у коров / С. В. Федотов, Н. С. Белозерцева, Г. М. Удалов // Ветеринария. – 2013. – № 5. – С. 37–40.

УДК 619: 616–009.11.636.2

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ ПОСЛЕРОДОВОГО ПАРЕЗА У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Андреева А. В., Савинцев Д. А., Загидуллина Р. Р.
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия

Аннотация. В данной статье представлен сравнительный анализ лечебной эффективности двух схем лечения при послеродовом парезе коров. Внутривенное введение раствора Кальцемаг в дозе 200 мл, 40%-ного раствора глюкозы в дозе 200 мл, подкожные инъекции 20%-ного раствора Кофеина-бензоата натрия в дозе 20 мл и накачивание воздуха в каждый сосок с помощью велосипедного (машинного) насоса дали положительный результат и восстановление жизненноважных функций организма животных за короткое время.

Ключевые слова: коровы, послеродовой парез, лечение, Кальцемаг, Кофеин-бензоат натрия, Кальция Борглуконат

COMPARATIVE EFFICIENCY OF TREATMENT OF POSTPARTUM PARESIS IN CATTLE

Andreeva A. V., Savintsev D. A., Zagidullina R. R.
Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

Abstract. This article presents a comparative analysis of the therapeutic efficiency of two treatment regimens for postpartum cow paresis. Intravenous administration of Calcemag solution in a dose of 200 ml, 40 % glucose solution in a dose of 200 ml, subcutaneous injections of 20 % Caffeine-sodium benzoate solution in a dose of 20 ml and pumping air into each nipple using a bicycle (machine) pump gave a positive result and restoration of vital functions of the animal body in a short time.

Keywords: cows, postpartum paresis, curved neck, Calcemag, Caffeine-sodium benzoate, Calcium Borgluconate

Введение. Послеродовые заболевания крупного рогатого скота представляют собой серьезную проблему, существенно ограничивающую продуктивность животноводческих хозяйств и снижающую качество получаемой продукции. Эти заболевания, возникающие в критический период после отела, не только приводят к снижению удоя и приростов живой массы, но и могут стать причиной бесплодия, маститов (воспалений вымени), а в запущенных случаях – даже к гибели животных [1].

Экономические потери от послеродовых патологий колоссальны, включая затраты на лечение, снижение продуктивности, выбраковку животных и ухудшение качества получаемого молока и мяса [2, 3].

Среди наиболее распространенных послеродовых заболеваний у коров выделяются: кетоз (нарушение обмена веществ, характеризующееся накоплением кетоно-

вых тел в крови), маститы (воспаление молочной железы, часто вызываемые бактериальной инфекцией), метрит (воспаление матки), задержка последа, гипокальциемия (падение уровня кальция в крови, проявляющееся параличом и судорогами), а также различные инфекционные заболевания, усугубляемые ослабленным после отела организмом коровы [4].

Риск развития этих болезней многократно возрастает с увеличением возраста коровы и количества лактаций. Старые коровы, пережившие множество отелов, имеют истощенный организм, более подверженный инфекциям и метаболическим нарушениям. Иммуитет таких животных ослаблен, а способность к восстановлению после стресса отела снижена [5].

К факторам, способствующим развитию послеродовых заболеваний, относятся не только возраст и количество лактаций, но и целый комплекс условий содержания и кормления. Некачественное кормление, дефицит витаминов и минералов (особенно кальция, фосфора, магния и селена), несбалансированный рацион, недостаток грубых кормов – все это создает благоприятную почву для развития метаболических расстройств. Зимний и весенний периоды, когда доступ к качественным пастбищам ограничен, являются особенно критическими. Важно помнить, что рацион должен быть сбалансированным не только по количеству, но и по качеству, обеспечивая организм коровы всеми необходимыми питательными веществами, с учетом ее физиологического состояния (сухостойный период, лактация, послеродовой период) [6].

Условия содержания также играют важную роль. Тесные, плохо вентилируемые помещения, отсутствие достаточного освещения, несоблюдение санитарно-гигиенических норм – все это способствует распространению инфекций и ухудшению здоровья животных. Стрессовые факторы, такие как резкие изменения температуры, недостаток воды, неправильная организация доения (например, грубое обращение с животными или несоблюдение правил гигиены), также негативно влияют на состояние здоровья коров и повышают риск послеродовых заболеваний.

Профилактика послеродовых заболеваний является ключевым фактором повышения продуктивности и экономической эффективности животноводческого хозяйства. В комплекс профилактических мер входят: правильное кормление, обеспечение оптимальных условий содержания, своевременная вакцинация, регулярные ветеринарные осмотры, качественное обслуживание при отеле и строгое соблюдение гигиены [7].

Под воздействием некоторых негативных факторов у сельскохозяйственных животных, включая крупный рогатый скот, могут развиваться различные проблемы со здоровьем. Одно из таких заболеваний называется послеродовым парезом у коров.

Послеродовый парез (родильный парез, кома молочных коров) – острое, тяжелое нервное заболевание животных, сопровождающееся параличеобразным состоянием глотки, языка, кишечника и конечностей с потерей сознания. Выделяются несколько разновидностей послеродового пареза у женских особей крупного рогатого скота: типичная, атипичная, субклиническая.

Типичная разновидность патологии с легкостью поддается терапии.

Лечение при послеродовом парезе атипичного течения является малоэффективным, животное не в состоянии подняться на задние ноги, а предпринятая к выполнению этих действий попытка заканчивается травмой суставов.

Субклиническая форма заболевания характеризуется задержкой плаценты, появлением отеков [8].

Цель исследования – определение наиболее эффективной и оптимальной схемы лечения послеродового пареза у коров.

Для достижения указанной цели была поставлена задача: использовать две схемы лечения и определить наиболее эффективный вид лечения.

Материалы и методы. Работа проводилась в условиях СПК-колхоз имени Муса-Гареева Илишевского района с. Тюлиганово в период массовых отелов.

За это время мы встретили шесть коров с данным заболеванием. Коровы были черно-пестрой породы, в возрасте 3-4 года, молочной продуктивностью 14–20 л за один удой.

Первичный диагноз на послеродовой парез ставили на основании клинических признаков – шаткость походки, заторможенность и нарушение координации движения, ухудшение аппетита и прекращение жвачки, снижение температуры, характерное положение тела – лежа на боку, шея изогнута в форме буквы S, животное пытается подняться на ноги, но снова падает. Веки опущены, зрачки расширены, глаза мутные, а дыхание становится резким, стонущим и хриплым. Реакция на внешние раздражители у животных пропадает. Наблюдается вздутие живота. Животное не реагирует на уколы иглой.

При заболевании применяли два метода лечения.

Коров в количестве трех голов, так как одна корова скончалась из-за позднего ее обнаружения, и лечение оказалось малоэффективным, лечили следующим методом:

1. Поставили систему. В яремную вену вливали раствор Кальцемаг в дозе 200 мл, 40%-й раствор Глюкозы в дозе 200 мл;
2. Подкожная инъекция 20%-ного раствора Кофеина-бензоата натрия в дозе 20 мл.

При раннем обнаружении заболевания есть вероятность, что корова встанет на ноги после системы. Для этого мы немного покалывали иглой по позвоночнику и наблюдали. Если система не дала никакого эффекта, то мы продолжали лечение.

Животному придали боковое положение. Промыли соски и сдоили остатки молока. Далее ввели воздух в каждый сосок. Для этого мы использовали велосипедный (машинный) насос. После введения воздуха на одну четверть при простукивании вымени необходимо услышать тимпанический звук. Извлекли катетер и перевязали бинтом не слишком туго и не слишком слабо. Далее мы повторили действие с наполнением воздуха остальных четвертей вымени. Для положительного эффекта около 10-ти минут провели массаж вымени для распределения воздуха по всем долькам молочной железы.

Второй метод лечения:

1. Так же придали боковое положение, промыли каждый сосок и выдоили остатки молока. Далее с помощью катетера влили 700–1500 мл (зависит от вместительности вымени) теплое парное молоко, которое выдоили у здоровой коровы. Провели массаж вымени.

2. Поставили систему. В яремную вену влили раствор Кальцемаг в дозе 200 мл, 40%-ный раствор Глюкозы в дозе 200 мл.

3. Подкожная инъекция Кальция Борглюконат 30 мл;

4. Растирание по бокам от крестца до холки жгутами из сена.

5. Доеение спустя 1,5 часа после вставания коровы на ноги. Выдаивали молоко до появления воздуха.

Результаты и их обсуждение. В результате оба способа терапии послеродового пареза продемонстрировали абсолютную, 100%-ную эффективность. Оба подхода к лечению привели к положительным исходам (таблица).

Таблица – Результаты лечения коров с диагнозом послеродовой парез

Параметры оценивания эффективности проведенного лечения	Метод лечения	
	1 (n=3)	2 (n=2)
Длительность лечения, дней	1	1
Возобновление жвачки, через часов	1,5	2–2,5
Подъем на ноги, проявление физической активности, через часов	1–1,5	1,5–2
Появление аппетита, поедание корма, через часов	2–2,5	2,5–3

Однако у коров, получивших лечение по первому методу, признаки восстановления, такие как возобновление жвачки (через 1,5 ч), возвращение аппетита (через 2–2,5 ч) и повышение общей активности (1–1,5 ч) наблюдались в более короткие сроки, чем у тех, кто получал лечение по второму методу. Такой эффект был достигнут благодаря введению воздуха в молочную железу через сосковый канал и цистерну, что привело к стимуляции интерорецепторов и барорецепторов молочной железы.

Заключение. Таким образом, терапевтическая эффективность двух методов лечения послеродового пареза составила 100 %. Оба метода лечения показали хорошие результаты, однако при первом методе лечения признаки восстановления произошли раньше.

Литература

1. Выставкина, Л. Ю. Основы акушерства животных: учебно-методическое пособие / Л. Ю. Выставкина. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2022. – 104 с.
2. Андреева, А. В. Эффективность препаратов прополиса при эндометрите коров / А. В. Андреева // Ветеринария. – 2003. – № 6. – С. 30.
3. Андреева, А. В. Влияние прополиса на иммуномодуляцию защитных факторов организма коров при эндометрите / А. В. Андреева // Ветеринария. – 2003. – № 5. – С. 35.
4. Куртеков, В. А. Терапия и профилактика болезней репродуктивной системы сельскохозяйственных животных: учебное пособие / В. А. Куртеков // Тюмень: ГАУ. – 2023. – С. 47–48.
5. Малыгина, Н. А. Акушерство и репродукция животных: учебное пособие / Н. А. Малыгина, Л. Ю. Выставкина. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2024. – 109 с.
6. Радионов, Р. В. Ветеринарное акушерство, гинекология и биотехника размножения: учебно-методическое пособие / Р. В. Радионов, Е. С. Красникова, А. В. Красников. – Мичуринск: Изд-во Мичуринского ГАУ, 2022. – С. 81.
7. Никитин, Е. Б. Совершенствование средств и методов профилактики и лечения послеродового пареза коров / Е. Б. Никитин, В. Т. Сыздыков // Вестник инновационного евразийского университета. – 2022. – № 3. – С. 96–103.

СВЯЗЬ НОРМАЛИЗАЦИИ МИКРОБИОТЫ РУБЦА С ПОКАЗАТЕЛЯМИ ВОСПРОИЗВОДСТВА У КОРОВ

Аникин С. В., Филатов А. В.
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Представленная работа освещает результаты исследования, направленного на оценку эффективности пробиотической композиции Профорт Т, разработанной ООО «БИОТРОФ». Включение данного пробиотика в рацион в течение установленного срока приводит к нормализации микробного равновесия в рубце. Данный эффект обеспечивается за счет стимуляции роста бактерий, участвующих в деградации целлюлозы, и параллельного уменьшения концентрации нежелательных и патогенных таксонов. Модификация микробиоценоза рубца в положительную сторону оказывает благотворное влияние на физиологический статус животных, что выражается в повышении репродуктивных характеристик.

Ключевые слова: пробиотический комплекс Профорт Т, нормализация микробиоты рубца, показатели воспроизводства коров

THE RELATIONSHIP OF NORMALIZATION OF THE RUMEN MICROBIOTA WITH REPRODUCTION RATES IN COWS

Anikin S. V., Filatov A. V.
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Vyatka State Agrotechnological University”, Kirov, Russia

Abstract. The presented work highlights the results of a study aimed at evaluating the efficiency of the probiotic composition Profort T, developed by BIOTROF. The inclusion of this probiotic in the diet during the prescribed period leads to the normalization of microbial balance in the rumen. This effect is achieved by stimulating the growth of bacteria involved in the degradation of cellulose, and simultaneously reducing the concentration of undesirable and pathogenic taxa. Modification of the microbiocenosis of the rumen in a positive way has a beneficial effect on the physiological status of animals, which is expressed in an increase of reproductive characteristics.

Keywords: probiotic complex Proford T, normalization of the rumen microbiota, cow reproduction rates

Введение. Оптимизация воспроизводства поголовья скота имеет первостепенное значение для молочной отрасли, определяя продуктивность и продолжительность продуктивного использования коров. На репродуктивную функцию животных оказывает влияние ряд факторов, среди которых сбалансированное питание играет решающую роль. У коров с высокой молочной продуктивностью потребность в питательных веществах значительно возрастает, и несоответствие рациона установленным нормам может вызывать метаболические расстройства. Данные нарушения, в свою очередь, оказывают отрицательное воздействие на репродуктивные показатели, приводя к снижению молочной продуктивности и, в конечном итоге, к преждевременной выбраковке животных [1–3].

С целью поддержания и оптимизации рубцовой микрофлоры был разработан пробиотический комплекс Профорт Т, производимый ООО «БИОТРОФ», включающий в себя специфические штаммы микроорганизмов, такие как *Bacillus subtilis* и *Bacillus megaterium*.

Для оценки воздействия пробиотического комплекса Профорт Т на рубцовую микробиоту и репродуктивные параметры высокопродуктивных коров голштинской черно-пестрой породы был проведен эксперимент. На протяжении всего периода исследования клиническое состояние всех животных оставалось в пределах нормы.

Материалы и методы. Формирование групп осуществлялось методом аналогов, при этом опытная и контрольная группы включали по 30 голов каждая. Эксперимент был реализован в период раздоя и продолжался 80 дней. Животным опытной группы к основному рациону добавляли пробиотик Профорт Т в количестве 30 г на голову в сутки. Контрольная группа получала исключительно основной рацион. Условия содержания (стойловое содержание с привязным способом, круглогодично) были идентичны для обеих групп.

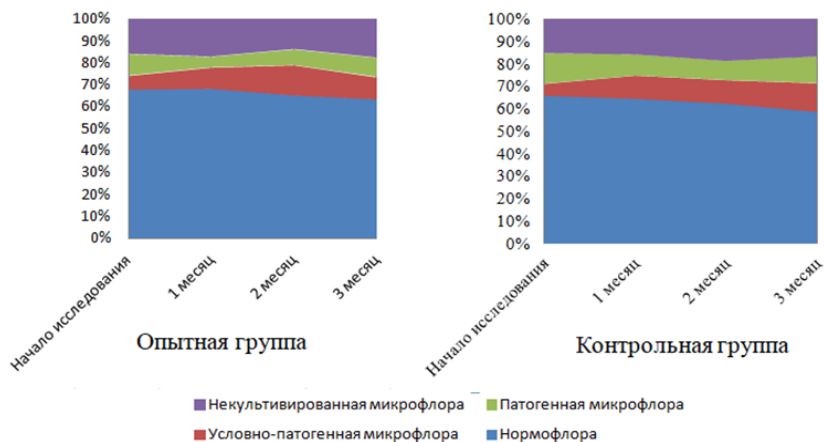


Рисунок. – Микробный пейзаж рубцового содержимого в период раздоя.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ, выполненный на основе молекулярно-генетических методов, продемонстрировал вариабельность состава микробиоты рубца у исследуемых особей крупного рогатого скота, разделяя ее на нормофлору, условно-патогенные и патогенные микроорганизмы (рисунок). Наблюдалось снижение численности представителей нормальной микрофлоры как в экспериментальной, так и контрольной группах. Тем не менее к окончанию эксперимента зафиксировано увеличение их уровня в рубцовом содержимом на 4,69 %. Отмечено увеличение пропорции целлюлозолитических бактерий, которые в основном принадлежали к семействам *Clostridiaceae*, *Eubacteriaceae*, *Lachnospiraceae*, *Ruminococcaceae*, *Thermoanaerobacterales* и *Peptostreptococcaceae*.

Количественное содержание условно-патогенной микрофлоры было сопоставимым в обеих исследуемых группах. Условно-патогенные микроорганизмы, как правило, не оказывают негативного воздействия на систему «организм–хозяин»,

однако при ослаблении иммунной системы могут вызывать развитие различных заболеваний. В конце исследования зафиксировано снижение уровня условно-патогенных микроорганизмов в экспериментальной группе на 2,57 % по сравнению с контрольной.

Молекулярно-биологические исследования показали, что доля патогенных микроорганизмов в течение периода наблюдения снижалась в опытной группе до 8,94 %, в то время как в контрольной – до 12,06 %. Более низкий уровень патогенной нагрузки при использовании пробиотического комплекса Профорт Т указывает на увеличение доли сапрофитной флоры, что положительно сказывается на общем состоянии здоровья животных.

В последующем был проведен анализ репродуктивной функции при использовании пробиотической добавки, оценивались следующие параметры: время восстановления половой цикличности после родов, индекс оплодотворения и сервис-период (таблица).

Таблица – Воспроизводительные показатели коров

Группа	Проявление половой цикличности, дней	Индекс оплодотворения, раз	Сервис-период, дней
Опытная	59,12±1,80	2,13±0,32	131,00±17,94
Контрольная	64,82±2,33	2,47±0,29	161,94±18,31

Использование пробиотической добавки Профорт Т продемонстрировало благоприятное воздействие на восстановление репродуктивной способности у коров, что выражается в сокращении времени до возобновления полового цикла после отела на 5,7 суток, а также уменьшении сервис-периода на 30,94 суток по сравнению с группами коров, не получавших пробиотический комплекс. Для достижения оплодотворения коровам, которым проводилась коррекция микробиоты рубца, в среднем потребовалось 2,13 осеменения, в то время как в контрольной группе этот показатель составил 2,47.

Заключение. Включение в рацион лактирующих коров мультифункционального пробиотического комплекса Профорт Т способствует оптимизации микробиоценоза рубца посредством увеличения популяции целлюлозолитических бактерий и снижения концентрации условно-патогенных и патогенных микроорганизмов. Коррекция микробиоты рубца оказывает положительное влияние на состояние здоровья коров, что подтверждается улучшением показателей воспроизводительной функции.

Литература

1. Аникин, С. В. Молочная продуктивность и показатели воспроизводства при использовании пробиотического комплекса Профорт Т / С. В. Аникин, А. В. Филатов, Н. А. Шемуранова // Зоотехния. – 2023. – № 3. – С. 16–18. – DOI 10.25708/ZT.2023.15.68.004. – EDN GYHMYL.
2. Филатов, А. В. Применение пробиотического препарата на основе *Bacillus subtilis* и *Bacillus megaterium* коровам в разные периоды лактации / А. В. Филатов, С. В. Аникин, Н. А. Шемуранова [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2022. – № 2. – С. 51–55. – DOI 10.33943/MMS.2022.35.19.010. – EDN SQHFAA.

3. Филатов, А. В. Корректируем микробиоту рубца / А. Филатов, С. Аникин, А. Сапожников [и др.] // Животноводство России. – 2023. – № 5. – С. 56–57. – EDN YWKIQD.

УДК 636.92

НОВЫЕ ФАКТЫ О РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЕ КРОЛИКА (*ORYCTOLAGUS CUNICULUS*)

Анипченко П. С.

Университет Перуджи, Перуджа, Италия

Аннотация. Компоненты семенной плазмы являются факторами, индуцирующими овуляцию у млекопитающих. В этом исследовании изучали экспрессию интерлейкина-1 и его рецептора в половых путях взрослых кролей с использованием ОТ-ПЦР. Также было оценено наличие интерлейкина-1 в семенной плазме с помощью вестерн-блоттинга.

Ключевые слова: Факторы индукции овуляции, кролики, семенная плазма

NEW FACTS ABOUT THE RABBIT REPRODUCTIVE SYSTEM (*ORYCTOLAGUS CUNICULUS*)

Anipchenko P. S.

University of Perugia, Perugia, Italy

Abstract. Seminal plasma components are ovulation-inducing factors in mammals. In this study, the expression of interleukin-1 and its receptor in the reproductive tract of adult rabbits was studied using quantitative reverse transcription PCR (RT-qPCR). The presence of interleukin-1 in seminal plasma was also assessed using Western blotting.

Keywords: ovulation-inducing factors, rabbits, seminal plasma

Введение. Согласно последним исследованиям, некоторые вещества в составе семенной плазмы играют роль в запуске репродуктивных процессов у млекопитающих [1, 2]. Одним из хорошо изученных белков, индуцирующих овуляцию, является фактор роста нервов (NGF) [3]. Однако, вероятно, и другие компоненты семенной плазмы могут служить триггером овуляции.

Материалы и методы. С помощью ОТ-ПЦР в этом исследовании изучалась экспрессия системы интерлейкина-1 β (IL1B) и рецептора IL1 (IL1R) в тканях семенников (Т), простаты (Р), семенных пузырьках (SV), семявыносящих протоках (DA) кроликов (n=5). РНК из тканей кроликов для ОТ-ПЦР исследования выделяли с помощью набора для экстракции РНК NucleoSpin (MN-740955; D-Mark Biosciences, США). После обработки дезоксирибонуклеазой I (DNAase I Amp. Grade) очищенную РНК ретротранскрибировали с помощью обратной транскриптазы Superscript III (Superscript III First-Strand Synthesis System). Качество и количество РНК оценивали с помощью спектрофотометрии (NanoDrop™ 2000/2000c, Thermo Fisher Scientific, США). Общая РНК была подвергнута обратной транскрипции в 20 μ l iSCRIPT cDNA (Bio-Rad, Hercules, CA, USA) в соответствии с рекомендациями производителя. кПЦР-амплификация выпол-

нена в конечном объеме 20 μ л с использованием 10 μ л SsoAdvanced Universal SyBrgreen Supermix (Bio-Rad, Hercules, США), 1 μ л кДНК, 1 μ л праймера. Праймеры были разработаны с использованием Primer-BLAST (NCBI) (Монца, Италия) (таблица). Вестерн-блоттинг (WB) применяли для оценки наличия IL1B в семенной плазме кроликов (n = 5). Содержание белка в семенной плазме было количественно определено спектрофотометрически с помощью метода связывания красителя (метода Брэдфорда) (Bio-Rad Protein Assay Dye Reagent Concentrate, 5000006, Bio-Rad, Hercules, США). Данные анализировались с помощью однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) с последующим применением теста Стьюдента-Ньюмена-Кейлса.

Результаты и их обсуждение. В ампуле семявыносящего протока наблюдался более высокий уровень транскрипта гена IL1B ($p < 0.05$), чем в других тканях, тогда как в простате отмечался более высокий уровень транскрипта гена IL1R ($p < 0.05$) (рис. 1, 2).

Таблица – Праймеры ПЦР.

Ген	Номер	Праймер	пн
IL1B	NM_001082201.1	F – TGAGGCCGATGGTCCCAATTA	183
		R – AAGGCCTGTGGGCAGGGAAC	
IL1R1	XM_008253215.2	F – CTGCTGTCTTGGCCCTGTTA	137
		R – GCATCCTCTTGAAAGGCCCT	

Примечание: в таблице указаны название гена (аббревиатура), идентификационный номер последовательности, прямой (F) и обратный (R) праймеры, а также длина ампликона в паре оснований (пн).

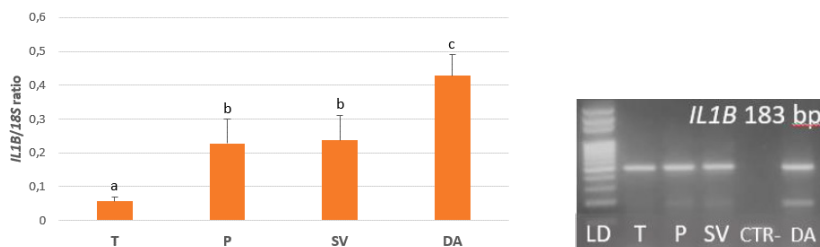


Рисунок 1. – Уровни мРНК IL1B в репродуктивных тканях кролика.

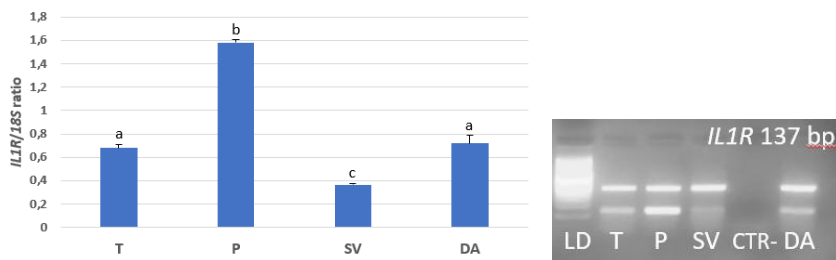


Рисунок 2. – Уровни мРНК IL1R в репродуктивных тканях кролика.

По данным результатов WB (рис. 3), IL1B был обнаружен в семенной плазме. Это подтверждается интенсивным сигналом на уровне 30–35 кДа.

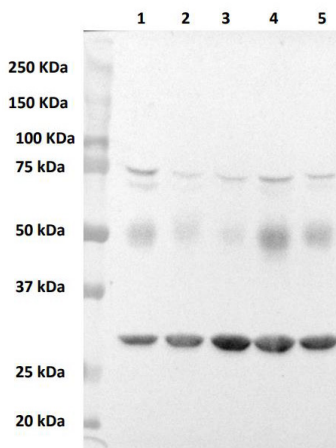


Рисунок 3. – Наличие IL1B в семенной плазме кролика, WB.

Закключение. Результаты этого исследования демонстрируют, что репродуктивные ткани самцов кроликов экспрессируют IL1B/IL1R как на генном, так и на белковом уровнях. Необходимо проведение дальнейших исследований для выявления роли интерлейкина-1 в репродуктивных механизмах животных как с индуцированной, так и спонтанной овуляцией.

Литература

1. Mercati F et al. From Gene to Protein: Unraveling the Reproductive Blueprint of Male Grey Squirrels via Nerve Growth Factor (NGF) and Cognate Receptors. *Animals*. vol. 14,22 3318. 18 Nov. 2024.
2. Mercati F et al. Seasonal variation of NGF in seminal plasma and expression of NGF and its cognate receptors NTRK1 and p75NTR in the sex organs of rams. *Domestic animal endocrinology*. vol. 89 (2024): 106877.
3. Guelfi G et al. The Autocrine Impact of Nerve Growth Factor on Sheep Uterine Epithelial Cells. *Cells* vol. 14,3 208. 31 Jan. 2025.

УДК 577.35

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ЭПР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ НИТРИТА И ТРАНСФЕРРИНА В КРОВИ КОРОВ С СУБКЛИНИЧЕСКИМ МАСТИТОМ

Артюшина З. С., Сиднев Н. Ю., Федотов С. В., Белозерцева Н. С.
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Аннотация. Большая проблема в оказании ветеринарной помощи заключается в недостаточно своевременной и количественной диагностике субклинических маститов у высокопродуктивных коров. В настоящее время основным показателем для диагностики патологии вымени является анализ молока на содержание лейкоцитов (т. е. нейтрофилов, макрофагов, лимфоцитов) и эпителиальных клеток. Воспаление в молочной железе напрямую связано с синтезом оксида азота, и парамагнитный комплекс NO с гемоглобином имеет характерные спектроскопические параметры сверхтонкого расщепления. Величина $(NO)_x$ в молоке коров с субклиническим маститом существенно отличалась от молока здоровых коров. Были проведены исследования уровня оксида азота NO по стабильному продукту окисления нитриту и трансферина в крови коров с субклиническим маститом с помощью метода электронного парамагнитного резонанса. Обнаружено по ЭПР сигналу трансферина с $g=4.3$, что в крови контрольной группы содержится больше трансферина и, соответственно, железа, а в крови контрольной группы значительно меньше. Следовательно изменения в концентрациях нитрита и трансферина, наряду с Fe и ферритином в крови, могут служить в качестве биомаркеров воспалительных заболеваний, в том числе у коров с субклиническим маститом.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, субклинический мастит, метод электронного парамагнитного резонанса, оксида азота, трансферин

USING THE EPR METHOD TO DETERMINE THE LEVEL OF NITRITE AND TRANSFERRIN IN THE BLOOD OF COWS WITH SUBCLINICAL MASTITIS

Artyushina Z. S., Sidnev N. Y, Fedotov S. V., Belozertseva N. S.

Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev, Moscow, Russia

Abstract. A major problem in providing veterinary care is the insufficiently timely and quantitative diagnostics of subclinical mastitis in highly productive cows. Currently, the main indicator for diagnosing udder pathology is milk analysis for leukocytes (i.e., neutrophils, macrophages, lymphocytes) and epithelial cells. Inflammation in the mammary gland is directly related to the synthesis of nitric oxide, and the paramagnetic complex of NO with hemoglobin has characteristic spectroscopic parameters of hyperfine cleavage. The value of $(NO)_x$ in the milk of cows with subclinical mastitis differed significantly from that of healthy cows. Studies of the level of nitric oxide NO by the stable oxidation product nitrite and transferrin in the blood of cows with subclinical mastitis were conducted using the electron paramagnetic resonance method. It was found by the EPR signal of transferrin with $g = 4.3$ that the blood of the control group contains more transferrin, and accordingly iron, and the blood of the control group contains significantly less. Therefore, changes in nitrite and transferrin concentrations, along with Fe and ferritin in the blood, may serve as biomarkers of inflammatory diseases, including in cows with subclinical mastitis.

Keywords: cattle, subclinical mastitis, electron paramagnetic resonance method, nitric oxide, transferrin

Введение. Восстановление численности маточного поголовья и, соответственно, повышение уровня его продуктивности требуют инновационных и экономически выгодных технологий, которые могут обеспечить высокие темпы вос-

производства животных с отличными племенными и продуктивными качествами. Достичь желаемых результатов возможно на фоне полноценного кормления, физиологически обоснованных условий содержания, целенаправленной селекционной работы и технологии искусственного осеменения, своевременно проведенных гинекологических диспансеризаций и лечебно-профилактических работ [1]. Улучшение племенной работы в скотоводстве предъявляет повышенные требования к продуктивным качествам коров, предназначенных для лактации. Установлено, что от 27,0 до 51,0 % лактирующих коров выбраковывается из-за патологии молочной железы [2–4].

Бактериальная внутренняя инфекция вымени является основной причиной мастита у крупного рогатого скота [5, 6]. Возбудители мастита, такие как *Staphylococcus aureus* и *Streptococcus agalactiae* и менее распространенные виды, такие как *Mycoplasma bovis* и *Corynebacterium*, обитающие на вымени и коже сосков коров, и способные проникать в сосковой канал. Патогены окружающей среды, такие как *Escherichia coli* (*E. Coli*), *Streptococcus spp.* размножаются в вымени коровы, индуцируя иммунный ответ и могут быстро элиминироваться. Ряд бактерий вызывает экологический мастит, а именно *Streptococcus spp.* (например, *Strep. uberis*), *E. coli*, *Klebsiella spp.*, *Enterobacter spp.*, *Pseudomonas spp.* и др.

Мастит, вызванный эндотоксином *E. coli*, обусловлен связыванием липополисахарида с toll-подобным рецептором (TLR4) в ассоциации с другими молекулами, такими как LPS-связывающий рецептор и ряд других белков, что индуцирует многочисленные сигнальные пути [7]. Модуляция активности фактора NF-κB является важным этапом одного из них, контролирующим транскрипцию ДНК, выработку цитокинов и выживаемость клеток. Связывание NF-κB с последовательностью ДНК приводит к транскрипции мРНК и трансляции воспалительных цитокинов, таких как TNF-α, интерлейкин IL-1β, IL-6, IL-8; маркеров воспаления, таких как циклооксигеназа-2 (ЦОГ-2) и индуцибельной синтазы оксида азота NO (iNOS), что в конечном итоге приводит к воспалительной реакции.

Как в медицинской практике, так и в ветеринарии для количественной оценки тяжести воспалительного процесса по уровню вырабатываемого оксида азота традиционно применяется методика Грисса [8]. Так исторически сложилось, что проводят измерение не оксида азота (NO-газ при нормальных условиях), а оценивают концентрацию нитратов и нитритов, обозначается в литературе как NOx и применяют его для нормы и заболевания. К сожалению, значение таких измерений NOx (нитрат+нитрит), определенных по Гриссу, строго говоря, невысока. Смысл указанного подхода состоит в том, что нитрат преобразуется в нитрит под действием нитратредуктазы или химического катализатора. Подкисленный нитрит реагирует с сульфаниловой кислотой с образованием ионов диазония. Ионы диазония в сочетании с N (1-нафтил) этилендиамином образуют хромофорный азокраситель, интенсивность которого измеряют спектрофотометрически при 550 нм.

Есть устоявшаяся точка зрения, что наиболее корректной оценкой уровня оксида азота NO в тканях и средах организма как в норме, так и при патологических состояниях следует считать измерение продукта его окисления кислородом – нитрита [9].

Важными молекулярными ловушками NO являются ионы переходных металлов. NO связывается с ионами переходных металлов, образуя комплексы нитрозил-металл. Аддукт нитрозил-Fe²⁺, например в гемме, особенно стабилен, поскольку связывание нитрозильного лиганда с Fe²⁺ очень прочное, что важно для регуляторных процессов. Соответствующие примеры белков, в которых образование комплексов

нитрозил-металл влияет на биологическую функцию, включают растворимую гуанилатциклазу, гемоглобин, цитохромы и т. д. NO – после окисления кислородом играет важную роль в образовании нитропроизводных белков и липидов.

Материалы и методы. В работе мы использовали метод электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) для определения уровня нитрита и трансферрина в крови коров с субклиническим маститом.

Определение оксида азота (нитрита). Для определения NO (нитрита) в плазме крови использован метод спиновых ловушек, основанный на применении дитиокарбамата и железа (II). В данной работе мы дополнительно подробно описываем последовательность работ с возможностью быстрого ее воспроизведения.

Метод определения NO, примененный в данной работе, основан на реакции образования нитрозотиола – нитрозоцистеина (RSNO) в кислой среде (pH=3,5) из аниона нитрита NO_2^- и гидрохлорида цистеина. Нитрозоцистеин в присутствии железа (2+) и N-метил-D, L-глукаминдитиокарбамата (МГД) образует водорастворимый парамагнитный моонитрозильный комплекс железа МНКЖ МГД-Fe-NO. Определение аниона нитрита NO_2^- проводили следующим образом: белки плазмы с весом более 30 кД после разморозки удаляли фильтрованием через фильтр Microcon 30 kD, Millipore Corporation, USA в течение 20 мин при 14500 об/мин на центрифуге Mini Spinplus, Eppendorf.

Разработанный метод позволяет нам контролировать влияние белков плазмы на реакцию образования МНКЖ МГД. К 50 мкл цистеина концентрацией 400 мМ добавляли 10–120 мкл сыворотки после фильтрования, pH такого раствора доводили до 3,5 ед. добавлением 0,01 мМ HCl. Спустя 5 мин, добавляли 50 мкл 40 мМ сульфата железа (II), 200 мкл 400 мМ буфера HEPES и 200 мкл МГД концентрацией 250 мМ. Затем pH раствора повышали до 7,6 ед. 0,06 % раствором NaOH. В этих условиях образуется МНКЖ МГД-Fe-NO.

Результаты и их обсуждение. Нами обнаружено по ЭПР сигналу трансферрина с $g=4.3$, что в крови контрольной группы содержится больше трансферрина и, соответственно, железа, а в крови контрольной группы – меньше. В связи с активацией биохимических процессов (синтез белков защиты) и увеличенной потребностью в железе можно предположить, что идет процесс переноса Fe^{3+} в клетки, а этот процесс не скомпенсирован поступлением из кишечника. Воспаление может также влиять на уровни самого белка трансферрина крови (Tf), который играет важную роль в транспорте Fe и это может отражать тяжесть субклинического мастита у коров. В качестве объяснения наших данных возможно предположить, что количественно при воспалении становится меньше самого белка трансферрина.

Концентрация нитрита в плазме выше в субклинической группе составила $5,76 \pm 2,11$ мкмоль/л ($\text{M} \pm \text{m}$), тогда как средняя концентрация NO_2^- в крови контрольной группы составила $3,31 \pm 1,69$ мкмоль/л. В настоящем исследовании установлены статистически значимые отличия ($p < 0.03$) (достоверность по методу Холмогорова – Смиронова) в концентрации нитрита в крови здоровых животных и с субклиническим маститом, что указывает на связь воспаления в молочной железе и с концентрацией NO.

Нами показано, что количество оксида азота (NO)x в крови при мастите меняется, а также установлена положительная связь между увеличением количества соматических клеток в молоке и оксидом азота (NO)xIO а также трансферрина при воспалении вымени. Следовательно, мы можем рекомендовать метод ЭПР для определения уровня нитрита и трансферрина в крови коров для диагностики субклинических маститов.

Литература

1. Авдеевко, В. С. Прогнозирование репродуктивных качеств и предрасположенности к маститам коров голштинской и сементальской пород / В. С. Авдеевко, С. В. Федотов, Н. С. Белозерцева [и др.] // Известия ТСХА. – 2020. – № 3. – С. 107–121.
2. Филатова, А. В. Инфекционный фактор в этиологии маститов у высокопродуктивных лактирующих коров / А. В. Филатова, Б. М. Тшивале, С. В. Федотов, [и др.] // Ученые записки учреждения образования Витебской ордена Знак почета государственной ветеринарной академии. – 2022. – Т. 58. – С. 86–89.
3. Федотов, С. В. Особенности терапии гнойно-катаральных эндометритов и маститов у коров / С. В. Федотов, П. Г. Симонов, А. Ю. Алиев // Ветеринария Кубани. – 2023. – № 2. – С. 15–18.
4. Ashraf A., Imran M. Causes, types, etiological agents, prevalence, diagnosis, treatment, prevention, effects on human health and future aspects of bovine mastitis. – Anim. Health Res. Rev. – 2020–21:36–49.
5. Wei Nee Cheng, Sung Gu Han. Bovine mastitis: risk factors, therapeutic strategies, and alternative treatments. – Asian-Australas J. Anim. Sci. – 2020. – Vol. 33, No. 11:1699–1713 <https://doi.org/10.5713/ajas.20.0156>.
6. Chow J. C., Young D. W., Golenbock D. T., Christ W. J., Gusovsky F. Toll-like receptor-4 mediates lipopolysaccharide-induced signal transduction. – J. Biol. Chem. – 1999; 274:10689–92. <http://doi.org/10.1074/jbc.274.16.10689>.
7. Федотов, С. В. Совершенствование диагностики маститов у коров, содержащихся в условиях интенсивного производства / С. В. Федотов, Н. Ю. Сиднев, Гаде Реган Редди [и др.] // Ветеринария. – 2022. – № 4. – С. 59–65.
8. Tsikas D. A critical review and discussion of analytical methods in the Larginine/nitric oxide area of basic and clinical research, Anal. Biochem. – 2008/– 379; 139–163.
9. Rui Liu, Yunlu Kang, Lei Chen. Activation mechanism of human soluble guanylatecyclase by stimulators and activators. Nature Communications nature communications. – 2021. – 12:5492 |<https://doi.org/10.1038/s41467-021-25617-0>.

УДК: 619:618.56-084.636.22

ИЗМЕНЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СЫВОРОТКИ КРОВИ И МОЧИ У ТЕЛЯТ С ОСЛОЖНЕННЫМ ГАСТРОЭНТЕРИТОМ В НЕОНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД

Ахмадов В. Т.

ФГБОУ ВО «Чеченский государственный университет им. А. А. Кадырова», Чеченская Республика, г. Грозный, Россия

Аннотация. Провели гематологические исследования крови телят, больных неонатальным гастроэнтеритом, с использованием автоматического биохимического анализатора Chem Well Combi (производство США). У животных установили повышение уровня мочевины на фоне гипогликемии и роста содержания общего билирубина в 1,35 раза. Одновременно выявили снижение концентрации креатинина в 1,24 раза и уменьшение уровня холестерина на 14,8 %. Диспротеинемия проявляется увеличением концентрации общих липидов в 1,14–1,25 раза и ростом

β-липопротеидов на 9,7–19,2 %, что свидетельствует о патологическом характере физиологических процессов, включая нарушение функции мочевыделительной системы.

Ключевые слова: телята, неонатальный период, гематология, метаболизм

CHANGES IN BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD SERUM AND URINE IN CALVES WITH COMPLICATED GASTROENTERITIS IN THE NEONATAL PERIOD

Akhmadov V. T.

Chechen State University named after A. A. Kadyrov, the Chechen Republic, Grozny, Russia

Abstract. Hematological blood tests of neonatal gastroenteritis calves were performed using an automatic Chem Well Combi biochemical analyzer (manufactured in the USA). In neonatal calves, an increase in urea levels was found against the background of hypoglycemia and a 1.35-fold increase in total bilirubin. At the same time, a 1.24-fold decrease in creatinine concentration and a 14.8 % decrease in cholesterol levels were detected. Dysproteinemia is manifested by an increase in the concentration of total lipids by 1.14–1.25 times and an increase in β-lipoproteins by 9.7–19.2%, which indicates the pathological nature of physiological processes, including impaired function of the urinary system.

Keywords: calves, neonatal period, hematology, metabolism

Введение. По данным исследований [А. Я. Батракова и др., 1], метаболическая адаптация в первые дни жизни новорожденных животных играет ключевую роль в последующем формировании гомеостаза, что напрямую зависит от кислотно-основного состояния крови. В научной литературе [2, 3] недостаточно раскрыта роль биохимических параметров мочи у новорожденных в процессах оксигенации тканей и выведения углекислого газа, а имеющиеся данные зачастую противоречивы. Учитывая важность ранней диагностики и профилактики патологий, изучение механизмов формирования и течения неонатального периода способствует созданию условий, обеспечивающих здоровье молодняка, высокую продуктивность и реализацию генетического потенциала сельскохозяйственных животных [4].

Цель исследования: определить биохимические изменения в плазме крови и моче телят, страдающих неонатальным гастроэнтеритом.

Материалы и методы. Гематологические исследования проводились с использованием автоматического биохимического анализатора Chem Well Combi (производство США). Обработка данных осуществлялась методами вариационной статистики с применением программного обеспечения Microsoft Office Excel.

Результаты. У телят с неонатальным гастроэнтеритом отмечено снижение насыщенности крови гемоглобином на 11,15 %, что вдвое ниже показателей у клинически здоровых животных. Анализ дыхательной активности крови показал, что у больных телят уровень рН венозной крови снижен до $\leq 6,82$, парциальное давление углекислого газа ($p\text{CO}_2$) превышает 5,9 кПа, тогда как парциальное давление кислорода ($p\text{O}_2$) не превышает 3,2 кПа. Коэффициент буферных оснований (BD) возрастает до 13,8 мм/л.

Таблица – Показатели крови больных телят неонатальным гастроэнтеритом при различных типах течения

Показатели	Легкое	Среднее	Тяжелое
Холестерин, ммоль/л	3,23±0,21	4,65±0,22*	5,58±0,16*
Мочевина, ммоль/л	2,53±0,02	3,72±0,02**	4,27±0,02**
Креатинин, мкмоль/л	86,2±1,14	112,1±1,15**	127,9±1,06**
Вязкость, м ² /с	3,48±0,51	3,75±0,37	3,26±0,19
Натрий, ммоль/л	148,6±1,57	133,9±3,32	141,27±5,83
Калий, ммоль/л	5,45±0,58	6,32±1,02	5,66±2,38
Хлор, ммоль/л	95,34±4,21	80,88±4,69	87,26±5,73

Данные исследований (таблица) демонстрируют, что уровень холестерина при легкой (4,71±0,24) и тяжелой (5,61±0,18) формах заболевания превышает показатели здоровых новорожденных телят (3,10±0,21). Среди электролитных изменений выявлено снижение концентрации натрия (133,9±6,32 ммоль/л), что на 3,31 % ниже по сравнению со здоровыми животными. Концентрация ионов калия в первый день заболевания оказалась уменьшенной на 6,2 %, а уровень хлора – на 5,42 %. Дополнительно зафиксировано понижение уровня анионов хлора на 19,76 % при легкой форме болезни и на 13,43 % при тяжелом течении. Для телят с осложненной формой гастроэнтерита характерно увеличение белка в моче: более 0,3–1 г/л у 36,6 % животных и свыше 1–3 г/л – у 51,2 %.

Заключение. У телят с неонатальным гастроэнтеритом отмечаются повышение уровня мочевины на фоне гипогликемии и рост содержания общего билирубина в 1,35 раза. Одновременно выявлены снижение концентрации креатинина в 1,24 раза и уменьшение уровня холестерина на 14,8 %. Диспротеинемия проявляется увеличением концентрации общих липидов на 1,14–1,25 раза и ростом β-липопротеидов на 9,7–19,2 %, что свидетельствует о патологическом характере физиологических процессов, включая нарушение функции мочевыделительной системы.

Литература

1. Мероприятия, направленные на профилактику заболевания коров маститами / А. Я. Батраков, К. В. Племяшов, В. Н. Виденин [и др.] // Международный вестник ветеринарии. 2020. № 2. – С. 199–203.
2. Kunz, H. J. Trankeplan – ad libitum in den ersten Wochen / H. J. Kunz // Der fortschrittliche Landwirt. – 2012. – № 17. – P. 50–52.
3. Piccione, G. Monitoring of physiological and blood parameters during perinatal and neonatal period in calves / G. Piccione [et al.] // Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia. – 2010. – Vol. 62, № 1. – P. 1–12.
4. Pekcan, M. Estimation of passive immunity in newborn calves with routine clinical chemistry measurements [Text] / M. Pekcan, U. R. Fidanci, B. Yuceer, C. Ozbeyaz // Ankara Univ Vet Fak Derg. – 2013. – P. 85–86.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОМБИКОРМОВ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Ахметзянова Г. Ф., Шлямина О. В., Муртазина З. Д., Альмитова Л. И., Гилязова Г. Р., Балымова М. В.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», г. Казань, Республика Татарстан, Россия

Аннотация. Оценка качества комбикормов по показателям токсикологической безопасности является критически важной для обеспечения здоровья сельскохозяйственных животных и, как следствие, безопасности пищевых продуктов животного происхождения. Современные исследования показывают, что сбалансированный рацион имеет решающее значение для полного раскрытия генетического потенциала животных. Использование специальных смесей, рассчитанных на решение конкретных задач, экономически целесообразно для содержания животных и способствуют стимуляции их активного роста.

В статье представлены результаты испытаний комбикормов, выполненных за 2020–2024 гг. в Испытательном центре ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» г. Казани. Одно из основных направлений в реализации эффективного контроля – анализ комбикормов и комбикормового сырья на содержание нитратов и нитритов. По результатам испытаний установлено, что основное количество образцов комбикормов по определяемым показателям соответствует нормам.

Ключевые слова: комбикорм, нитраты, нитриты, предельно допустимые концентрации, токсикологическая безопасность

QUALITY ASSESSMENT OF MIXED FODDERS BY TOXICOLOGICAL SAFETY INDICATORS

Akhmetzyanova G. F., Shlyamina O. V., Murtazina Z. D., Almitova L. I., Gilazova G. R., Balyмова M. V.

Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan, Republic of Tatarstan, Russia

Abstract. Assessment of feed quality by toxicological safety indicators is critical to ensure the health of farm animals and, as a consequence, the safety of food products of animal origin. Modern research shows that a balanced diet is crucial for the full realization of the genetic potential of animals. The use of special mixtures, designed to solve specific tasks, is economically feasible for the maintenance of animals and contribute to the stimulation of their active growth.

The article presents the results of tests of mixed fodders, carried out for 2020–2024 in the Test Center of FGBNU “Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety” in Kazan. One of the main directions in the realization of effective control is the analysis of mixed fodder and feed raw materials for the content of nitrates and nitrites. According to the results of tests it is established that the main number of samples of mixed fodders on the determined indicators correspond to the norms.

Keywords: feed, nitrates, nitrites, maximum permissible concentrations, toxicological safety

Введение. Сбалансированный рацион сельскохозяйственных животных является неотъемлемой частью современного животноводства, где особое внимание уделяется качеству кормов, гарантирующих безопасность и обеспечение животных всеми необходимыми питательными веществами в нужных пропорциях. Комбикорм – это специализированный корм, включающий в себя растительные и животные компоненты, обогащенные витаминами, минералами и другими полезными веществами. Он может быть в виде гранул, брикетов или рассыпного корма, что позволяет подобрать оптимальную форму в зависимости от потребностей. Однако важно контролировать содержание нитратов в культурах, используемых для приготовления комбикормов, чтобы избежать негативных последствий для здоровья животных. Правильный выбор и использование комбикорма могут значительно улучшить результаты в животноводстве, но требуют внимательного подхода к составу и качеству используемых ингредиентов.

Как правило, комбикорм состоит из различных видов зерновых культур в сочетании с дополнительными витаминами и кормовыми добавками. При использовании сбалансированных по всем питательным веществам комбикормов продуктивность животных повышается на 10–12 %, а при обогащении их витаминами, микроэлементами и другими стимулирующими веществами – на 25–30 %. Основой комбикорма является зерновое сырье, процентное содержание которого во всех комбикормах составляет 60–65 %. К группе культур с довольно высокой способностью к накоплению нитратов относятся представители злаковых – овес, кукуруза, рожь, пшеница и ячмень, накапливающие значительное количество нитратов [1]. Нерациональное применение минеральных и азотных удобрений приводит не только к увеличению урожайности, но при этом может существенно изменить состав и пищевую ценность кормов даже после нескольких лет отсутствия внесения в почву. Для минимизации риска отравлений необходимо тщательно контролировать качество зернового сырья, используемого для производства комбикормов. Важно проводить анализ на содержание нитратов, особенно в зерне, выращенном на полях с интенсивным использованием удобрений.

Зерно, белковые компоненты и добавки должны соответствовать установленным стандартам безопасности и не содержать токсичных веществ, плесени или вредных микроорганизмов.

Нитраты, несмотря на свою распространенность в природе и использовании в сельском хозяйстве, обладают относительно малой токсичностью. Однако их восстановленные формы – нитриты, представляют собой большую угрозу.

Когда нитриты попадают в организм, они способны взаимодействовать с различными биохимическими процессами, что приводит к образованию нитрозосоединений. Эти соединения, среди которых известно около 300 различных видов, обладают канцерогенными свойствами и могут вызывать широкий спектр раковых заболеваний у животных. Исследования показывают, что нитрозосоединения могут влиять на ДНК, нарушая ее структуру и функции, что в свою очередь может привести к мутациям и развитию опухолей [2].

При этом тяжесть клинической картины отравления зависит от количества всосавшихся в кровь нитритов и степени превращения гемоглобина в метгемоглобин.

Образование в крови метгемоглобина в количестве 5 – 10 % сопровождается снижением продуктивности, 30 – 40 % – возникновением симптомов интоксикации, а если уровень его превышает 60 %, то возможна гибель вследствие паралича сосудодвигательного центра [3].

Таким образом, хотя нитраты сами по себе не представляют значительной опасности, их превращение в нитриты и дальнейшее образование нитрозосоединений подчеркивает важность контроля над этими процессами. Эти данные необходимо учитывать для обеспечения безопасности животных и человека, внимательного мониторинга и регулирования уровней нитратов и нитритов в пищевых цепочках.

Цель исследований – оценка соответствия продукции требованиям нормативных документов по показателям безопасности. В пробах определялись содержание нитратов и нитритов.

Материалы и методы. Проведены исследования 288 образцов различных наименований комбикормовой продукции от различных производителей.

Оценка содержания нитратов и нитритов в комбикормовой продукции осуществлялась в соответствии с нормативной документацией по ГОСТ 13496.19-2015 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания нитратов и нитритов». Метод определения нитратов заключается в извлечении нитратов экстрагирующим раствором и последующем измерении молярной концентрации нитратов с помощью ионоселективного электрода. Метод определения нитритов заключается в извлечении нитритов раствором хлористого калия, получении окрашенного соединения при их взаимодействии с сульфаниламидом и N-1-нафтилэтилендиамин-дигидрохлоридом и последующем фотометрическом определении массовой доли нитритов. В работе использовали: колориметр фотоэлектрический КФК-2 (Россия), иономер И-160 МИ с мембранным ионселективным нитратным электродом и вспомогательным хлорсеребряным электродом (Россия), аналитические весы 1 класса точности «Ohaus RV 214» (Ohaus Corp. США).

Результаты и их обсуждение. Для достижения поставленной цели был проведен комплекс лабораторных исследований 288 образцов комбикормов, поступивших в Испытательный центр ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» г. Казани.

При экспертизе комбикормов на содержание нитритов и нитратов руководствовались следующими нормативными документами:

1. «Нормы предельно допустимой концентрации (ПДК) нитратов и нитритов в кормах для сельскохозяйственных животных и основных видах сырья для комбикормов» (утв. Главным государственным ветеринарным инспектором СССР 18 февраля 1989 г.). В документе указаны нормы для комбикормов для крупного и мелкого рогатого скота, свиней и птицы: содержание нитратов – 500 мг/кг, нитритов – 10 мг/кг.

2. СанПиН 2.1.7.573–96 (утв. Постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 31.10.1996 № 46). В документе есть приложение 12, в котором указан предельно допустимый уровень содержания нитратов и нитритов в кормах для сельскохозяйственных животных.

3. ГОСТ 13496.19-2015 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания нитратов и нитритов». Стандарт распространяется на корма, комбикорма и комбикормовое сырье и устанавливает ионометрический и фотометрические методы определения содержания нитратов и нитритов.

Анализ полученных результатов показал, что в большинстве образцов комбикормов содержание нитратов и нитритов не превышает предельно допустимые концентрации (ПДК).

Результаты исследования комбикормов представлены в таблице.

Таблица – Результаты исследования комбикормов

Наименование комбикорма	Содержание NO ₃ ⁻ , мг/кг		Содержание NO ₂ ⁻ , мг/кг
	Диапазон полученных значений	Среднее значение	Среднее значение
Комбикорм для телят до 4 месяцев	105–117	109	менее 0,02
Комбикорм для бычков с 151 по 181 день	120–176	136	1,16
Комбикорм для высокопродуктивных коров	110–146	129	менее 0,02
Комбикорм для низкопродуктивных коров	112–138	115	менее 0,02
Комбикорм для откормочных бычков	145–169	154	1,02
Комбикорм для сухостойных коров	115–137	120	менее 0,02
Комбикорм полнорационный для поросят	133–163	138	менее 0,02
Комбикорм полнорационный для подсосных и лактирующих свиноматок	126–206	154	0,88
Комбикорм полнорационный для откорма свиней	124–146	133	1,30
Комбикорм для индеек 7–10 дней	106–134	120	менее 0,02
Комбикорм для молодняка кур	98–134	110	менее 0,02
Комбикорм для кур-несушек	102–122	112	1,28
Комбикорм для бройлеров предстартовый 0–7 дней	100–164	144	менее 0,02
Комбикорм для бройлеров Старт 8–14 дней	122–154	142	менее 0,02
Комбикорм ПК 6–1 для бройлеров Финиш 1	135–155	141	1,01
Комбикорм для родительского стада КООБ-500	148–200	177	1,24

Наряду с положительной оценкой анализов проб на соответствие гигиеническим требованиям качества и безопасности комбикормов выявлены отклонения от установленных нормативов в единичных пробах, обусловленные, вероятно, особенностями используемого сырья и технологических процессов.

Результаты исследований были подвергнуты статистической обработке для выявления достоверных различий между образцами и сравнения с допустимыми уровнями, установленными в соответствующих нормативных документах.

Заключение. Обеспечение безопасности комбикормов – ключевой аспект современного животноводства. Качество ингредиентов, используемых при производстве, должно соответствовать строгим стандартам [4].

Полученные данные позволяют оценить степень соответствия продукции требованиям безопасности и выявить потенциальные риски, связанные с превышением предельно допустимых концентраций нитратов и нитритов. При создании комбикорма необходимо не только соблюдать правильную дозировку компонентов, но и контролировать все этапы процесса. Даже единичные случаи несоответствия требуют пристального внимания и принятия мер по корректировке технологических параметров. Регулярный мониторинг и эффективные меры контроля предотвратят загрязнение комбикормов и обеспечат безопасность животноводческой продукции.

Литература

1. Содержание нитратов в растениеводческой продукции, выращенной в условиях Республики Татарстан / Г. Ф. Ахметзянова, О. В. Шлямина, З. Д. Муртазина [и др.] // Современные научно-практические достижения в ветеринарии: сборник статей XXIII Международной научно-практической конференции, Киров, 19–20 апреля 2024 года. – Киров: Вятский государственный агротехнологический университет, 2024. – С. 8–12.
2. Санитарно-токсикологическая оценка кормов ИЗ РСО-Алания / К. Ю. Апостолыди, Ф. Н. Чеходариди, К. Х. Папуниди [и др.] // Ветеринарный врач. – 2017. – № 3. – С. 39–43.
3. Содержание нитратов и нитритов в зерновых культурах Оренбургской области / А. К. Уфимова, В. В. Савинов, Н. Н. Огурцов [и др.] // Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки: Электронный сборник статей по материалам LIX студенческой международной научно-практической конференции. Том 12 (58): Ассоциация научных сотрудников «Сибирская академическая книга», 2017. – С. 86–88.
4. Мониторинг безопасности пшеницы продовольственной по физико-химическим показателям в Республике Татарстан за первое полугодие 2020 года / З. Д. Муртазина, А. А. Саматова, Э. Ф. Фасхутдинова [и др.] // Ветеринарный врач. – 2020. – № 6. – С. 37–42.

УДК 637.52:664.9

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Ахметзянова Г. Ф., Муртазина З. Д., Додонова Е. А., Макаева В. И., Альмитова Л. И. ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», г. Казань, Республика Татарстан, Россия

Аннотация. Колбасные изделия занимают четвертую позицию в шкале пищевых продуктов, пользующихся постоянным спросом у россиян. В данной статье представлены результаты физико-химического и молекулярно-генетического анализа колбасных изделий, изготовленных из мяса птицы. Главная задача исследований – определение качества и безопасности колбасных изделий. Обнаружено

превышение содержания нитрита натрия и присутствие ДНК (свиньи) в одном из представленных на исследования образце.

Ключевые слова: безопасность пищевых продуктов, колбасные изделия, нитрит натрия, ДНК (свиньи), мясо птицы

COMPARATIVE ASSESSMENT OF SAUSAGE PRODUCTS QUALITY

Akhmetzyanova G. F., Shlyamina O. V., Murtazina Z. D., Almitova L. I., Gilazova G. R., Balymova M. V.

Federal Center for Toxicological Radiation and Biological Safety, Kazan, Republic of Tatarstan, Russia

Abstract. Sausage products occupy the fourth position in the scale of food products in constant demand among Russians. This article presents the results of physicochemical and molecular genetic analysis of sausage products made from poultry meat. The main objective of the research is to determine the quality and safety of sausage products. An excess of sodium nitrite and the presence of DNA (pig) in one of the samples submitted for research.

Keywords: food safety, sausages, sodium nitrite, DNA (pig), poultry meat

Введение. На рынке продуктов, изготовленных из мяса птицы, представлен огромный ассортимент колбасных изделий, и потребителю бывает трудно выбрать качественный товар из этого многообразия. Несмотря на приятный вкус и аппетитный вид, состав продукта может вызывать сомнения. Эволюция развития состава колбасы движется не по пути увеличения в ней мяса, а в направлении использования многочисленных компонентов и добавок, лишь имитирующих вкус натурального продукта, однако снижающих его себестоимость.

При изготовлении колбасных изделий нитрит натрия применяют в виде 2,5%-ного раствора, который готовят в лаборатории и доставляют в цех. Вливают в специальный закрывающийся сосуд и готовят только на одну смену, так как он быстро теряет свои свойства. При отсутствии на предприятии лаборатории применение нитрита запрещено [1].

Нитрит натрия улучшает вкус, структуру продукта, мясные изделия становятся мягче из-за того, что размягчаются мышечные волокна. Нитрит натрия воздействует на окраску продуктов и является так называемым антибактериальным агентом, защищающим продукты от роста микроорганизмов, и является специфическим антитоксом против *Clostridium botulinum* – опасного возбудителя ботулизма.

Используемый в качестве консерванта, обладает как преимуществами, так и недостатками: предотвращает развитие бактерий и придает характерный цвет, но в избытке может представлять угрозу для здоровья [2].

Употребление продуктов с повышенным содержанием нитрита натрия может спровоцировать снижение тонуса мышц, резкое понижение давления и потенциальную возможность образования раковых изменений. В повышенной дозировке (более 0,5 г на 1 кг веса) нитрит натрия становится ядом. Однократная смертельная доза нитрита натрия составляет 2–6 г.

Массовая доля нитрита натрия в готовых вареных колбасных изделиях должна быть не более 0,005 % (не более 50 мг на 1 кг продукции), в сырокопченых колбасах и вареных колбасных изделиях для питания детей дошкольного и школьного возраста – не более 0,003 % (не более 30 мг на 1 кг продукции).

Сбыт фальсифицированных мясных продуктов, где присутствует не заявленное на этикетке продукта ДНК, вызывает серьезные опасения как у потребителей, так и государственных органов, так как фальсификация продукции может угрожать здоровью населения и подрывать доверие к производителям.

Цель данных исследований – провести анализ и дать оценку колбасным изделиям из мяса птицы пяти разных производителей на содержание нитрита натрия и возможного присутствия ДНК (свиньи) [3].

Материалы и методы. В качестве объекта исследования была выбрана колбасная продукция из мяса птицы пяти различных производителей, приобретенная в розничной сети г. Казани.

Оценка содержания нитрита натрия в колбасных изделиях осуществлялась в соответствии с нормативной документацией по ГОСТ 8558.1-2015 «Продукты мясные. Метод определения нитрита». Метод основан на получении из анализируемой пробы безбелкового фильтрата, реакции нитрита с 1М-(1-нафтил)-этилендиамин-дигидрохлоридом и сульфаниламидом и образованием соединения красного цвета, фотометрическом измерении оптической плотности при длине волны (540 ± 2) нм. В работе использовали: колориметр фотоэлектрический КФК-2 (Россия), аналитические весы 1 класса точности «Ohaus RV 214» (Ohaus Corp. США).

ДНК выделяли с помощью набора реагентов «ДНК-Экстран-2» (ЗАО «Синтол») согласно инструкции производителя. Исследования проводили методом полимеразной цепной реакции в режиме реального времени по ГОСТ 31719-2012 «Продукты пищевые и корма. Экспресс-метод определения сырьевого состава (молекулярный)». Для обнаружения видоспецифической ДНК (свиньи) была приготовлена ПЦР смесь, с использованием набора реагентов «Sus scrofa Ident RT» и «Bovinae Ident RT». Для исключения ложноположительных результатов параллельно проводился анализ контрольных образцов: положительных (с известным содержанием свиной ДНК) и отрицательных (без ДНК). Амплификацию проводили на амплификаторе «Bio-Rad CFX 96» с использованием программного обеспечения.

Результаты и их обсуждение. Оценка содержания нитрита натрия и возможного присутствия ДНК (свиньи) в колбасных изделиях из мяса птицы проводилась на основании лабораторных исследований, в соответствии с методами испытаний, включенными в область аккредитации Испытательного центра ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ». Для выявления случаев превышения норм содержания и их влияния на здоровье человека проведены исследования продукции пяти разных производителей, наиболее доступных и часто входящих в рацион питания населения [4].

Результаты содержания нитрита натрия в колбасных изделиях из мяса птицы представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Содержание нитрита натрия в колбасных изделиях из мяса птицы, %

Показатель	Образец, №					Норма
	1	2	3	4	5	
Нитрит натрия	0,002	0,006	0,004	0,003	0,003	не более 0,005

Результаты присутствия ДНК (свиньи) в колбасных изделиях из мяса птицы представлены в табл. 2.

Результаты молекулярно-генетического анализа показали, что в большинстве образцов колбасных изделий из мяса птицы не обнаружено следов ДНК (свиньи),

и лишь в одном образце превышена норма ПДК на содержание нитрита натрия. Эти находки подчеркивают необходимость строгого мониторинга пищевой продукции и прозрачности производственных процессов.

Таблица 2 – Присутствие ДНК (свиньи) в колбасных изделиях из мяса птицы

Показатель	Образец, №				
	1	2	3	4	5
ДНК (свиньи)	Не обнаружено	Обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено

Заключение. В ходе анализа колбасных изделий из мяса птицы пяти различных производителей были исследованы образцы на содержание нитрита натрия и ДНК (свиньи), что позволило получить представление о качестве и безопасности продуктов.

Исследования показали, что уровень нитритов в произведенных колбасах варьируется в зависимости от технологии изготовления и соблюдения стандартов. Кроме того, анализ ДНК позволяет выявить наличие нежелательных ингредиентов и проверить происхождение мяса, что становится все более актуальным в условиях растущего потребительского спроса на прозрачность и качество продуктов. Результаты данной работы поднимают важные вопросы о необходимости строгого контроля в колбасной промышленности, что поможет не только поддерживать высокие стандарты качества, но и снижать риски для здоровья потребителей.

Литература

1. Результаты анализа воды в водоемах и животноводческих предприятиях РТ / В. И. Макаева, Г. Ф. Ахметзянова, Р. М. Асланов // Журнал экологии и промышленной безопасности. – 2010. – № 3 (47). – С. 52–55.
2. Антибиотики в сельском хозяйстве: состояние и проблемы / А. К. Габбасова, Я. А. Богова, Г. Г. Галаютдинова [и др.] // Инновационные решения актуальных вопросов биологической и токсикологической безопасности: Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Казань, 23–24 ноября 2023 года. – Казань, 2023. – С. 14–17.
3. Оценка содержания антибиотиков в курином мясе при экспериментальной обработке консервирующими растворами / Е. А. Додонова, М. Е. Горбунова, О. В. Шлямина [и др.] // Ветеринарный врач. – 2024. – № 2. – С. 34–38.
4. Оценка качества мяса говядины микробиологическим и хромато-масс-спектрометрическими методами / А. А. Саматова, О. В. Шлямина, А. З. Мухарлямова // Бутлеровские сообщения. – 2023. – Т. 74, № 4. – С. 127–132.

УДК:619.616.5:619:616–089

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПОДОДЕРМАТИТА КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОРОДЫ

Ахунд-заде Хаджи Б.

Ветеринарный научно-исследовательский институт, г. Баку, Азербайджан

Аннотация. В частных животноводческих хозяйствах Сиазаньского, Масаллинского, Абшеронского и Шамахинского районов проводились клинические исследования дистального отдела конечностей высокопродуктивных коров (симментальской, голштино-фризской, черно-пестрой и швицкой). Заболеваемость пододерматитом выявлено у черно-пестрой породы в 40,5 %, симментальской 16,0 %, голштино-фризской- 35,9 % и швицкой- 7,6 %. Установлено, что наиболее высокая заболеваемость наблюдается у коров черно – пестрой породы- 40,6 % и низкая у швицкой породы 7,6 %.

Ключевые слова: пододерматит, исследование, распространение, породы коров

DISTRIBUTION OF COW PODODERMATITIS DEPENDING ON BREED

Akhund-zadeh Haji B.

Veterinary Research Institute, Baku, Azerbaijan

Abstract. Clinical studies of distal limbs of high-yielding cows (Simmental, Gönstein-Friesian, black-breed and Schwycki) were conducted in private cattle breeding farms of Siazan, Masalli, Absheron and Shamakhi districts. The incidence of pododermatitis was found to be 40.5 % in the Black-Beast breed, 16.0 % in the Simmental breed, 35.9 % in the Holstein-Friesian breed and 7.6 % in the Schwycki breed. It is established that the highest morbidity is observed in cows of black and mottled breed – 40.6 % and low in Shvitzkaya breed – 7.6 %.

Keywords: pododermatitis, research, distribution, breeds of cows

Введение. Животноводство является одной из главных отраслей сельского хозяйства и играет большую роль в обеспечении населения продуктами питания. От успешного развития животноводства зависит жизненный уровень и благосостояние населения: размер и структура питания, среднедушевой доход, потребление товаров и услуг, а также социальные условия жизни. Развитие животноводства в Азербайджане, выведение и сохранность здоровых и высокопродуктивных пород являются одной из важнейших задач сельского хозяйства. На развитие животноводства отрицательное влияние оказывают различные заболевания, в том числе болезни дистального отдела конечностей животных [1]. Причины болезней в области дистального отдела конечностей и копытцев связаны, в первую очередь, с неудовлетворительными условиями содержания и кормления животных. Высокая заболеваемость пододерматитом связана не только с условиями кормления, большой скученностью животных в помещениях, конструктивными недостатками полов, неблагоприятными условиями содержания (высокий газовый состав, особенно аммиака, повышенные влажность и температура, засоренность и захламленность разными предметами почвы, выгульных площадок или помещений), но и с отсутствием систематического планового ухода за копытами коров [2]. При длительном содержании животных в сырых стойлах с каменными навесами и бетонными полами роговой слой когтя растрескивается и со временем создаются благоприятные условия для развития пододерматита коров [3, 4]. При пододерматите животные долгое время находятся в лежачем состоянии, у них наблюдается местное воспаление и припухлость кожи венчика, мякиша, межкопытной щели, а также флегмоны в области венчика. При острой форме пододерматита выделяется гной со зловонным запахом, повышается общая температура тела, отмечается болезненность и припухлость

в области копыт, вследствие чего состояние животного ухудшается. У коров наблюдается нарушение двигательной активности, ухудшается общее состояние, снижается мясная и молочная продуктивность животных [4]. Несмотря на проведение лечебно-профилактических мероприятий, осуществленных для предупреждения этого заболевания, пододерматит все же причиняет животноводческим хозяйствам существенный экономический ущерб [5]. Учитывая широкое распространение пододерматита высокопродуктивных коров в Азербайджане и причиненный экономический ущерб, мы поставили перед собой цель изучить степень распространения заболевания в различных животноводческих хозяйствах Азербайджана.

Материалы и методы. Научно-исследовательские работы по изучению пододерматита коров проводились в Сиязанском, Масаллинском, Абшеронском и Шамахинском районах Азербайджана. Клиническим исследованиям подвергнуты высокопродуктивные коровы симментальской, голштино-фризской, черно-пестрой и швицкой пород. Особое внимание уделялось положению и постановке конечностей, характеру и состоянию копыт, форме и величине пораженных копыт, а также припухлости и наличию ран в области пальца и наличию трещин и других дефектов. С подошвенной стороны копыт проводился осмотр подошвы копыт, степень ее выпуклости или вогнутости, состояние рога мякши и подошвы. Методом пальпации определена болезненность, плотность тканей, местная температура и болевая чувствительность, качество, запах, а также цвет и характер выделяемого экссудата пораженных копыт. Определение температуры копыт проводилось дорзальной поверхностью пальцев. С подошвенной стороны исследовалась форма подошвы, степень ее выпуклости или вогнутости, состояние рога мякши и подошвы. Методом пальпации определялась болезненность, плотность тканей, местная температура и болевая чувствительность, качество, запах, а также цвет и характер выделяемого экссудата пораженных копыт. Температура копыта определялась дорзальной (тыльной) поверхностью кисти и сравнивалась с противоположным копытцем.

Результаты и их обсуждение. В результате клинических исследований, проведенных в частных животноводческих хозяйствах Сиязанского, Масаллинского, Абшеронского и Шамахинского районов были выявлены животные с различной степенью заболеваемости пододерматитом.

У больных коров при движении наблюдалась хромота опирающейся конечности. При исследовании копытца отмечались болезненная реакция, повышение общей температуры в участке поражения. При осмотре копыта иногда фиксировалось отслоение роговой каймы или небольшое набухание и желтое окрашивание рога подошвы. У некоторых коров характерна воспалительная отечность в пяточной части межкопытной щели. Заболевание у коров отмечалось, в основном, на внутреннем пальце одной конечности.

Таблица – Пододерматит у высокопродуктивных пород коров

№	Районы исследований	Иссл-но, гол.	Заболев. гол.	Заболев., %	Породы коров	Заболев по пор., гол	% заб-ти
1	Сиязан.	238	49	20,6	Черно-пестрая	49	20,6
2	Масалл.	363	81	22,3	Сим-кая Голш.-фриз.	24 57	6,6 15,7
3	Абшерий	291	56	19,2	Сим-ая Голш.-фриз.	18 38	6,2 13,0

Окончание табл.

4	Шамахий	356	78	21,9	Швицкая Чер.-пест.	20 58	5,6 16,3
Всего:		1248	264	21,2	Чер.-пестр.	107	40,5
					Сим-кая	42	16,0
					Голш.-фриз.	95	35,9
					Швицкая	20	7,6

Как видно из таблицы, в животноводческих хозяйствах Сиазаньского, Масаллинского, Абшеронского и Шамахинского районов наблюдается высокая заболеваемость пододерматитом (21,2 %). В Сиазанском районе исследовано 238 голов коров черно-пестрой породы, у 49 голов выявлен пододерматит (20,6 %); в Масаллинском районе исследовано 363 коровы, заболевших – 81 (22,3 %), симментальской породы – 24 голов (6,6 %) и голштино-фризской – 57 (15,7 %) голов; в Абшеронском районе исследовано 291 корова, заболевших – 56 голов (19,2 %), симментальской породы – 18 голов (6,2 %) и голштино-фризской – 38 голов (13,0 %); в Шамахинском районе исследовано 356 голов, заболевших – 78 голов (21,9 %), швицкой породы – 20 голов (5,6 %) и черно-перстной – 58 голов (16,3 %).

Таким образом, пододерматит в высокой степени отмечается у коров черно-пестрой породы – 40,5 %, у голштино-фризской породы заболеваемость составляет 35,9, симментальской – 16,0, и швицкой – 7,6 % (рисунок).

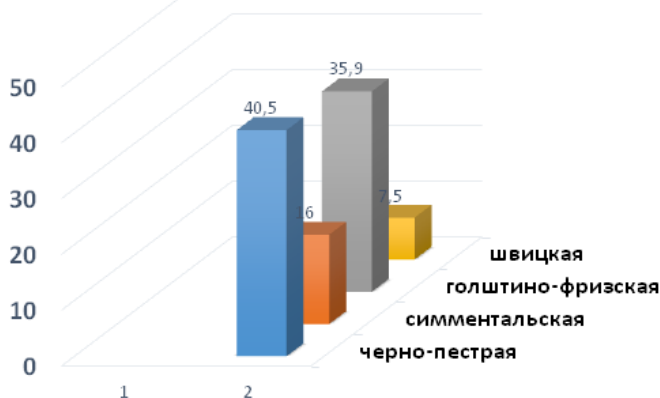


Рисунок. – Степень заболеваемости пододерматитом коров разных пород в исследуемых регионах, %.

Высокая заболеваемость высокопродуктивных коров объясняется прежде всего большим весом тела, тяжесть которого действует на копытке и вызывает ее повреждение. Длительное содержание животных в сырых стойлах с каменными навесами и бетонными полами способствуют тому, что роговой слой когтя растрескивается и со временем создаются благоприятные условия для развития пододерматита коров [4].

Заключение. Таким образом, высокопродуктивные коровы с полными, плоскими, косыми копытами, имеющие сухой, хрупкий или слишком мягкий рог, а также упитанный крупный рогатый скот более подвержены заболеваниям дистального отдела конечностей. Сохранность высокопродуктивных коров, своевременное выявление и предотвращение повреждений копыт, а также разработка мер борьбы имеют важное значение. Получение здорового высокопродуктивного поголовья при соблюдении правил содержания, кормления, а также проведения лечебно-профилактических мероприятий способствуют рентабельному развитию животноводческого хозяйства.

Литература

1. Ховайло, Е. В. Влияние двигательной активности на качество копытцевого рога коров / Е. В. Ховайло // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2013. – № 3. – С. 129–130.
2. Тюрин, В. Г. Охрана окружающей среды на животноводческих предприятиях / В. Г. Тюрин, Г. А. Мысова, К. Н. Бирюков // Ветеринария. – 2019. – № 7. – С. 3–9.
3. Худоёрова, Ф. А. Проблема заболеваний копыт высокопродуктивных дойных коров и меры профилактики / Ф. А. Худоёрова, Х. А. Хамдамов // Теория и практика современной науки. г. Пенза. 20 октября 2020 г. – Пенза: изд-во Наука и Просвещение, 2020. – С. 139–142.
4. Чабановский, С. Г. О заболеваниях копыт у коров / С. Г. Чабановский // Ветеринария. – 1974. – № 7. – С. 90.
5. Фазилов, Э. Б. Экономическая эффективность лечения крс, больных пододе- рматитом / Э. Б. Фазилов // В мире научных открытий: материалы VI Международной студенческой научной конференции. – Ульяновск, 2022. – С. 2261–2264.

УДК 619: 612: 636.2: 636.084.1: 637.123: 351.773.137.1: 341.735

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ИММУНОГЛОБУЛИНОВ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ ПРИ РАЗНЫХ СХЕМАХ КОРМЛЕНИЯ

Бабушкина Т. В., Валиуллина Д. Ф.
ФГБОУ ВО Казанский ГАУ, г. Казань, Россия

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследований по определению уровня иммуноглобулинов в сыворотке крови у новорожденных телят при разных схемах кормления. По результатам эксперимента выявлена наиболее эффективная схема кормления телят, при которой уровень иммуноглобулинов и общее состояние теленка соответствуют физиологической норме.

Ключевые слова: иммуноглобулины, молозиво, молоко, престартер, телята, иммунный статус, новорожденный

DETERMINATION OF THE LEVEL OF IMMUNOGLOBULIN IN THE BLOOD SERUM OF NEWBORNS CALVES WITH DIFFERENT FEEDING SCHEMES

Babushkina T. V., Valiullina D. F.
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract. This article presents the results of studies to determine the level of immunoglobulins in blood serum in newborn calves with different feeding schemes. Based on the results of the experiment, the most effective feeding scheme of the calf was revealed, in which the level of immunoglobulins and the general condition of the calf correspond to the physiological norm.

Keywords: immunoglobulins, colostrum, milk, elder, calves, immune status, newborn

Введение. Одним из решающих условий успешного развития животноводства, увеличения поголовья и повышения его продуктивности является правильное выращивание здорового молодняка [1, с. 143–146]. В свою очередь, выращивание здорового приплода крупного рогатого скота предусматривает соблюдение норм кормления, содержания, выполнение всех необходимых ветеринарных и санитарных мероприятий начиная с появления новорожденного [2, с. 182–185]. Первые дни жизни телят являются критическим периодом, когда закладываются основы их иммунной системы и устойчивости к заболеваниям. Главным условием повышения резистентности организма новорождённых телят признано выпаивание доброкачественного молозива, так как оно содержит иммуноглобулины, альбумины, минеральные вещества, витамины, жиры, что способствует формированию эффективного иммунного ответа у телят [3, с. 255–257]. При выпаивании телят молозивом нужно учитывать объем, продолжительность молозивного периода, кратность [4, с. 188–190; 1, с. 143–146]. Раньше период кормления молозивом составлял 7–10 суток [4, с. 188–190; 5, с. 26–29]. В настоящее время зачастую в хозяйствах молозивный период составляет 3–4 суток, затем вводят в рацион телят сено, а позже добавляют концентраты или стартер-комбикорм [5, с. 67–70]. В связи с этим, выбор оптимальной схемы кормления в этот период может существенно повлиять на дальнейшее развитие животных, их рост и продуктивность [6, с. 210–214; 7, с. 164–167].

Цель исследования – выявить уровень иммуноглобулинов у телят при различных схемах кормления в новорожденный период.

Материалы и методы. Научное исследование проводилось на базе сельскохозяйственного племенного предприятия ООО Агрофирма «Уныш» молочного направления на 1800 голов крупного рогатого скота. Объектом изучения были телята в возрасте 1–10 суток голштинской породы с массой тела от 37 до 43 кг в количестве 8 голов. Для наглядности эксперимента было сформировано две группы по 4 головы в каждой. В контрольной и опытной группах кормление новорожденных проводилось по схеме, представленной в табл. 1.

Для учета результатов на протяжении всего эксперимента проводилось клиническое исследование животных (сбор анамнестических данных; измерение пульса и количества дыхательных движений; оценка общего состояния животного, пищевой возбудимости, характера двигательной активности и испражнений), лабораторное исследование заключалось в измерении уровня иммуноглобулинов в сыворотке

крови рефрактометрическим способом прибором Misco PA202 Palm Able Digital Refractometr CNC Coolant Tester.

Таблица 1 – Схема кормления новорожденных телят в двух группах

Группа животных	Время (часы)/кратность выпойки молозива / объем (литры)		Время (сутки)/ кратность вскармливания молока / объем (литры)	Время (сутки) / кратность вскармливания престартера / объем (кг)
Контрольная	первые 2 ч жизни/ 1-кратно/4 л	через 6 ч/ 1-кратно/2л	со 2-х суток по 10-е, 2-кратно/3 л	со 2 по 10 сутки, 2-кратно/ 0,4 кг
Опытная	первые 2 ч жизни/ 1-кратн /4 л	через 6 ч/ 1-кратно/ 2 л	со 2-х суток, 2-кратно/3 л	с 7 по 10 сутки, 2-кратно/0,4 кг

Результаты и их обсуждение. Телята в двух группах содержались в индивидуальных боксах, на глубокой несменяемой соломенной подстилке; в первые часы жизни теленка проводилась обработка пуповины 5%-ным спиртовым раствором йода.

При общем клиническом исследовании у трех животных контрольной группы отмечалось удовлетворительное состояние, сохранение двигательной активности и аппетита, частота дыхательных движений, сердечных сокращений и характер испражнений соответствовали референсным показателям для данного вида животных. На третьи сутки жизни у одного теленка из контрольной группы наблюдалось снижение двигательной активности, теленок неохотно вставал, отмечалось ухудшение аппетита, каловые массы были слегка жидковатой консистенции, темно-желтого цвета. Частота дыхательных движений, сердечных сокращений соответствовала референсным показателям для данного вида животных.

При общем клиническом исследовании животных опытной группы отмечалось удовлетворительное общее состояние, сохранение двигательной активности и аппетита, количество дыхательных движений, частота сердечных сокращений, характер испражнений соответствовали референсным показателям. На седьмые сутки при даче престартерного комбикорма наблюдали улучшение пищевой возбудимости.

Результаты измерения уровня иммуноглобулинов в двух группах в сыворотке крови телят представлены в табл. 2.

Достоверные измерения уровня иммуноглобулинов в сыворотке крови новорожденных телят у опытной группы имели более высокие значения по сравнению с контрольной на протяжении всего эксперимента.

Результаты общего клинического исследования показали, что животные из опытной группы, которые получили престартерный комбикорм с седьмого дня жизни, имели более стабильное общее состояние, сохранение двигательной активности и хороший аппетит. В то время как в контрольной группе у одной головы наблюдалось снижение двигательной активности и ухудшение аппетита на третий день жизни, что может свидетельствовать о недостаточной адаптации к предложенному рациону и возможных физиологических нарушениях в результате раннего потребления грубого корма.

Таблица 2 – Показатели уровня иммуноглобулинов в крови у групп телят, n=8

Группа животных	Рацион и время кормления	Количество иммуноглобулинов в сыворотке крови, показатель по Брикс, %	Референсные значения иммуноглобулинов у новорожденных телят в зависимости от возраста, время (сутки)/показатель по Брикс, %
Контрольная	До выпойки молозива	5,13±0,32	Первые сутки – 8,1 Вторые – восьмые сутки – 8,9–9,4 Девятые – десятые сутки – 7,8–8,2
	Молозиво на восьмой час жизни	8,83±0,43	
	Молоко и престартер на второй день жизни	9,28±0,36	
	Молоко и престартер на шестой день жизни	9,33±0,49	
	Молоко и престартер на седьмой день жизни	9,23±0,53	
	Молоко и престартер на десятый день жизни	8,78±0,25	
Опытная	До выпойки молозива	5,43±0,25	Первые сутки – 8,1 Вторые – восьмые сутки – 8,9–9,4 Девятые – десятые сутки – 7,8–8,2
	Молозиво на восьмой час жизни	9,25±0,8	
	Молоко на второй день жизни	10,15±0,72	
	Молоко на шестой день жизни	10,2±0,7	
	Молоко и престартер на седьмой день жизни	10,1±0,7	
	Молоко и престартер на десятый день жизни	9,43±0,41	

Это указывает на то, что своевременное введение престартерного комбикорма в рацион (не ранее седьмых суток жизни) способствует лучшему усвоению пита-

тельных веществ и формированию более эффективного иммунного ответа у молодняка крупного рогатого скота в молочный период.

Закключение. Таким образом, проведенные исследования показали, что у новорожденных телят в возрасте 1–10 суток уровень иммуноглобулинов при применении различных схем кормления отличается незначительно. Однако отмечено безусловное положительное влияние модифицированной схемы кормления на иммунный статус телят и их общее состояние. Грамотно организованное кормление молодняка с учетом физиологических особенностей данного вида животных играет ключевую роль в формировании иммунного ответа у телят и способствует профилактике различных заболеваний. Таким образом, проведенный научно-сельскохозяйственный эксперимент подчеркивает важность оптимизации рациона для животных еще в раннем возрасте для обеспечения их здоровья и будущих показателей продуктивности.

Литература

1. Маслова, Н. А. Усовершенствование технологии выращивания телят в профилактический период: монография / Н. А. Маслова, А. П. Хохлова, О. А. Попова [и др.]. – Белгород: БелГАУ им. В. Я. Горина, 2024. – 255 с.
2. Кононов, Г. А. Справочник ветеринарного фельдшера: справочник / под редакцией // Г. А. Кононова. – СПб.: Лань, 2022. – 896 с.
3. Кузнецов, А. Ф. Крупный рогатый скот. Содержание, кормление, разведение: учебное пособие для СПО / А. Ф. Кузнецов, В. Г. Тюрин, В. Г. Семенов [и др.]. – СПб.: Лань, 2021. – 300 с.
4. Кузнецов, А. Ф. Крупный рогатый скот: содержание, кормление, болезни: диагностика и лечение: учебное пособие для вузов / А. Ф. Кузнецов, А. А. Стекольников, И. Д. Алемайкин [и др.]; под ред. А. Ф. Кузнецова. – 6-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2024. – 752 с.
5. Петров, И. В. Основы кормления молодняка КРС: методические указания / И. В. Петров. – М.: Аграрный университет, 2020. – 120 с.
6. Овсянников, А. П. Эффективность профилактики желудочно-кишечных заболеваний новорожденных телят / А. П. Овсянников, Д. Д. Хайруллин, Н. Ф. Садыков [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2023. – Т. 253, № 1. – С. 210–214.
7. Родионов, Г. В. Технология производства молока: учебник для вузов / Г. В. Родионов, Л. П. Табакова, В. И. Остроухова. – 2-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2024. – 236 с.

УДК 637.3.071

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА СЫРА «РОССИЙСКИЙ» ПО ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИМ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Балымова М. В., Гилязова Г. Р., Макаева А. Р., Ахметзянова Г. Ф.
ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности» ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», Казань, Республика Татарстан, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты исследования качества сыра «Российский» различных производителей, представленных в торговой сети г. Казани, по органолептическим и физико-химическим показателям. Установлено, что все образцы сыра по результатам экспертизы соответствовали требованиям нормативно-технической документации.

Ключевые слова: оценка, качество, сыр, экспертиза, продукт, органолептика

INVESTIGATION OF THE QUALITY OF THE CHEESE “ROSSIYSKY” ACCORDING TO ORGANOLEPTIC AND PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS

Balymova. M.V., Gilazova G. R., Makaeva A. R., Akhmetzyanova G. F.
Federal Center for Toxicological Radiation and Biological Safety, Kazan, Republic of Tatarstan, Russia

Abstract. The article presents the results of a study of the quality of “Rossiysky” cheese from various manufacturers represented in the Kazan market chain, according to organoleptic and physico-chemical parameters. It was established that all the cheese samples according to the results of the examination met the requirements of the regulatory and technical documentation.

Keywords: evaluation, quality, cheese, expertise, product, organoleptics

Введение. Молоко является высокоценным белковым продуктом и играет неотъемлемую роль в рационе человека. Помимо своей пищевой ценности, оно выступает ключевым компонентом в производстве разнообразных молочных изделий, таких как сыр, масло, творог, сметана, сливки и др. [1].

Сыр – это питательный продукт с богатыми вкусовыми качествами, который употребляется в пищу как самостоятельное блюдо, а также используется в кулинарии в виде основного или дополнительного ингредиента [2]. Самым распространенным сырьем для изготовления сыров считается коровье молоко, однако сыры могут производиться и из козьего, овечьего и кобыльего молока. Также в процессе производства добавляют закваски, сливки, специи и пищевые красители. В составе готового продукта содержится большое количество белка, незаменимые аминокислоты, большое количество жира и кальция, кроме того витамины группы В, А, Д и Е [3].

Ассортимент сыров, представленных на полках магазинов, очень разнообразен. Они отличаются по технологии приготовления, микробиологическим и биохимическим процессам, органолептическим показателям, химическому составу, форме и массе. Сыр по созреванию можно разделить на свежие, твердые, сверхтвердые и зрелые. В зависимости от массовой доли влаги в обезжиренном веществе, продукт делят на мягкие, твердые, сухие, полутвердые и сверхтвердые. В зависимости от массовой доли жира в сухом веществе, сыры разделяют на нежирные, жирные, полужирные, низкожирные и высокожирные [4, 5]. Следовательно, при производстве доброкачественного продукта должен соблюдаться технологический процесс и стандарт качества.

Цель исследования – провести сравнительную ветеринарно-санитарную экспертизу сыра по физико-химическим и органолептическим показателям.

Материалы и методы. Объектами исследования послужили пять образцов сыра «Российский» различных торговых марок, купленных в торговой сети г. Казани. Были определены органолептические показатели, такие как внешний вид, консистенция, цвет, вкус и запах, а также маркировка и упаковка по ГОСТ 32260-2013 «Сыры полутвердые. Технические условия». В процессе исследования были определены содержание хлористого натрия по ГОСТ 3627-81 «Молочные продукты. Методы определения хлористого натрия», влага по ГОСТ 3626-73 «Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества» и массовая доля жира по ГОСТ 5867-90 «Молоко и молочные продукты. Методы определения жира».

Результаты и их обсуждение. Визуальная оценка маркировки и качества упаковки показала, что все образцы были чистые, герметичные, без загрязнений и потеков, маркировка на всех упаковках была представлена полностью. Согласно органолептическому анализу (табл. 1), все образцы сыра соответствовали требованиям ГОСТ 32260-2013. Внешний вид образцов был без повреждений и толстого подкоркового слоя, консистенция эластичная. Цвет – равномерный светло-желтый по всей массе, вкус и запах соответствовали данному виду продукта, глазки на сыре расположены равномерно.

Как видно из данных табл. 1, все образцы получили хорошие результаты, что говорит о соблюдении производителями требований нормативно-технической документации. По итоговой балльной суммированной оценке можно сделать вывод, что образцы относятся к высшему сорту, где общая оценка составляет 87–100 баллов, а первого сорта – 75–86 баллов.

Таблица 1 – Органолептические показатели сыра «Российский»

Показатели	Образец, №					Норма
	1	2	3	4	5	
Внешний вид	Без повреждений и толстого подкоркового слоя					Корка прочная, ровная, без повреждений и толстого подкоркового слоя, покрытая парафиновыми, полимерными, комбинированными составами или полимерными материалами
Консистенция	Эластичная					Умеренно эластичная, однородная во всей массе. Допускается слегка плотная
Цвет	Светло-желтый, равномерный по всей массе					От белого до светло-желтого, равномерный по всей массе
Вкус и запах	Выраженный сырный, слегка кисловатый					Выраженный сырный, слегка кисловатый
Рисунок	На разрезе глазки расположены равномерно					На разрезе сыр имеет рисунок, состоящий из глазков неправильной и угловатой форм, равномерно расположенных по всей массе

Органолептическая оценка качества образцов, а также их упаковка и маркировка оценены по 100-балльной шкале в соответствии с ГОСТ 32260-2013, данные представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Бальная оценка качества сыра «Российский»

Образец, №	Наименование показателя						Итого, балл
	Внешний вид	Вкус и запах	Консистенция	Цвет	Упаковка и маркировка	Рисунок	
1	10	44	24	5	5	10	98
2	10	45	25	5	5	10	100
3	10	45	25	5	5	10	100
4	10	44	24	5	5	9	97
5	10	44	24	5	5	10	98

Физико-химические показатели сыра «Российский» включали в себя определение содержания влаги, массовой доли жира в пересчете на сухое вещество и массовой доли хлористого натрия. Результаты представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Физико-химические показатели сыра «Российский»

Показатели (норма)	Образец, №				
	1	2	3	4	5
Массовая доля хлористого натрия, % (от 1,3 до 1,8 вкл.)	1,5	1,8	1,4	1,5	1,7
Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, % (50 ± 1,6)	50,6	51,4	50,5	49,8	51,2
Влага, % (не более 43,0)	41,5	39,8	41,0	42,8	42,5

По результатам проведенных физико-химических испытаний установлено, что все параметры находятся в пределах установленных норм, отклонений не выявлено.

Заключение. Органолептические и физико-химические испытания сыра «Российский» установили соответствие требованиям ГОСТа. В результате проведенных исследований можно сделать вывод о том, что все образцы являются качественными и пригодными к употреблению.

Литература

1. Сравнительная ветеринарно-санитарная экспертиза молока разных производителей / В. И. Кляпнев, М. О. Великанов, А. В. Янковская [и др.] // Ветеринарный врач. – 2021. – № 5. – С. 16–24. – DOI 10.33632/1998–698X.2021–5–16–24.
2. Буркин, К. Е. Сравнительная оценка жирнокислотного состава и сенсорных характеристик сыра, сырного продукта и фальсификата сыра / К. Е. Буркин, А. З. Мухарлямова, А. Г. Мухамметшина // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сборник трудов Международной научно-практической конференции, Брянск, 30–31 мая 2024 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2024. – С. 23–28.
3. Мониторинг качества сыров, производимых в Республике Татарстан, по микробиологическим параметрам и жирно-кислотному составу / Э. Ф. Фасхутдинова, К. Е. Буркин, А. А. Саматова [и др.] // Современные проблемы пищевой безопасности: материалы Международной научной конференции, Санкт-Петербург, 22–23 октября 2020 года / редакционная коллегия: А. А. Стекольников (отв. редактор), Л. Ю. Карпенко (отв. редактор), Д. А. Померанцев (отв. редактор) [и др.]. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2020. – С. 331–335.

4. Домацкий, В. Н. Ветеринарно-санитарная оценка качества полутвердых сыров / В. Н. Домацкий, А. В. Токорева // ИНТЕГРАЦИЯ НАУКИ и ПРАКТИКИ для развития агропромышленного комплекса: материалы 2-й национальной научно-практической конференции, Тюмень, 11 октября 2019 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 61–66.

5. Гудков, К. А. Исследование качества сыра / К. А. Гудков, А. Г. Баранова // Молодежь и наука. – 2018. – № 8. – С. 34.

УДК 636.085: 006.354

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ВЛАЖНЫХ КОРМОВ ДЛЯ КОШЕК

Балымова М. В., Касимова А. Д.

ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности» ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», Казань, Республика Татарстан, Россия

Аннотация. В современном мире существует большое и разнообразное количество кормов для кошек, уже не обязательно тратить время на приготовление натурального корма. Хотя так же необходимо следить и за качеством покупных кормов. В данной статье представлены результаты исследования оценки качества влажных кормов для кошек разной ценовой категории по органолептическим и физико-химическим показателям.

Ключевые слова: корма, кошки, анализ, ветеринарно-санитарная оценка, органолептический анализ

QUALITY ANALYSIS OF WET CAT FOOD

Balymova M. V., Kasimova A. D.

Federal Center for Toxicological Radiation and Biological Safety, Kazan, Republic of Tatarstan, Russia

Abstract. In the modern world, there is a large and diverse amount of cat food, it is no longer necessary to spend time preparing natural food. Although it is also necessary to monitor the quality of purchased feed. This article presents the results of a study evaluating the quality of wet food for cats of different price categories in terms of organoleptic and physico-chemical parameters.

Keywords: feed, cats, analysis, veterinary and sanitary assessment, organoleptic analysis

Введение. В настоящее время кошка – одно из самых популярных домашних животных, согласно социологическим опросам, Россия является самой «котолубивой» страной в мире [1]. Основу рациона для домашних плотоядных животных должны составлять богатые белком непригодные продукты убоя, а также рыба и мясо птицы. Мясные и рыбные корма необходимы для всех видов плотоядных животных, так как они могут полностью удовлетворять физиологическую потребность их организма [2]. Ассортимент кормов для кошек разнообразен и постоянно растет. Он представлен различными марками разной ценовой категории, в соот-

ветствии образу жизни, состоянию здоровья и возрасту питомца. Следуя из этого, каждый хозяин сам может выбрать для своего питомца то, что ему нужно, в зависимости от веса, возраста и физического состояния питомца. Для изготовления кормов используют мясные, рыбные и яичные продукты, которые выбракованы по ветеринарно-санитарным показателям из категории пищевого сырья, но пригодны для изготовления кормов и считаются безопасными в ветеринарно-санитарном отношении [3]. Согласно ГОСТ Р 55453–2022 «Корма для непродуктивных животных. Общие технические условия», корма можно подразделить на полнорационные, неполнорационные, сухие (с содержанием влаги до 14 % включительно), влажные (с содержанием влаги от 60 %) (в том числе консервированные, замороженные, охлажденные) и полувлажные (с содержанием влаги от 14 до 60 %). Исходя из изученных данных, большинство владельцев домашних питомцев предпочитают сухие корма, скормливание которых может привести к мочекаменной болезни, поэтому ветеринары советуют включать в рацион также и влажные корма [4]. Влажный корм для кошек – это тип рациона с высоким содержанием влаги, обычно около 80 % и более. Такой корм часто упаковывают в банки, например, паштеты или пакетики-паучи (желе или соусы). В отличие от сухих кормов, в этом типе питания больше белков с жирами и меньше углеводов. К тому же достаточное количество воды важный фактор, который поможет избежать таких проблем, как мочекаменная болезнь. Воспаления органов мочеполовой системы, отложение камней в почках и мочевом пузыре одни из распространенных заболеваний у кошек и котов, которые напрямую связаны с количеством потребляемой воды.

Рацион для кошек должен быть обогащен и сбалансирован теми или иными микроэлементами, углеводами и жирами, которые должны помогать животному быть крепким и здоровым. Микроэлемент кальций поддерживает нервную систему, обеспечивает прочность костной ткани, зубов, передачу нервных импульсов и энергетический обмен. Дефицит кальция в организме животного может привести к переломам костей и возможной смерти. Фосфор также важен в организме, его недостаток может привести к анемии [5]. Оптимальное соотношение кальция и фосфора в рационе кошки: на одну часть фосфора должно приходиться 1,1–1,3 части кальция. Данные соотношения применимы лишь для взрослых особей без сопутствующих заболеваний, а также нестерилизованных животных. Поэтому содержание данных элементов в готовых кормах важно в рационе питомца. Производители заинтересованы в том, чтобы корм был востребован, соответственно, нравился питомцам. Многие производители идут на всяческие хитрости, добавляя в корма сильные ароматизаторы, усилители вкуса, забывая при это про «полезную» часть. Дефицит питательных веществ, витаминов и минералов может спровоцировать заболевания в мочеполовой системе самцов и самок, что в свою очередь ухудшает общее состояние животного, причиняя ему боль [6].

Цель исследования – оценка качества влажных кормов для кошек разной ценовой категории.

Материалы и методы. Объектом исследования послужили пять купленных влажных кормов разной ценовой категории в торговой сети. При эксперименте определили органолептические показатели, такие как внешний вид, цвет и запах в соответствии с ГОСТ Р 55453–2022, помимо этого оценили внешний вид упа-

ковки и маркировку, определили физико-химические показатели, такие как кальций по ГОСТ Р 55573–2013 «Мясо и мясные продукты. Определение кальция атомно-абсорбционным и титриметрическим методами» и фосфор по ГОСТ 32009 «Мясо и мясные продукты. Спектрофотометрический метод определения массовой доли общего фосфора».

Результаты и их обсуждение. По итогам оценки внешнего вида упаковки образцов корма установлено, что упаковка чистая без повреждений. Маркировка соответствовала требованиям, надписи были понятные, четкие и информативные. Оценку качества по органолептическим показателям купленных кормов осуществляли для выявления соответствия их требованиям, а также оценки разницы между дешевыми и дорогими кормами. Результаты исследования представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели корма для кошек

Органолептические показатели	Корм, №				
	1	2	3	4	5
Внешний вид	Имеет небольшие кусочки, консистенция однородная, кусочки не разваливаются, держат форму, достаточно мягкие. Посторонние примеси отсутствуют				кусочки примерно одного размера, присутствует рыхлость, плохо держат форму
Запах	Запах приятный, не резкий, без гнилостного и плесенного ароматов, характерен для данного вида корма				запах рыбный, резкий, без гнилостного и плесенного ароматов
Цвет	Темно-коричневый, характерный для данного вида корма				неоднородный светло-коричневый с мелкими вкраплениями, крупинками

В результате органолептических исследований образцов можно сделать вывод, что не все корма отвечали требованиям. Образец корма под № 5 показал неудовлетворительные результаты, на внешний вид был рыхлым, плохо держал форму, имел резкий рыбный запах, что может говорить о добавке сильного ароматизатора либо же о посторонних примесях в используемом сырье, образец не соответствовал требованиям ГОСТ, следовательно, такой корм не стоит давать животному. Образцы под № 1–4 показали хорошие результаты по всем исследуемым показателям, что говорит о соблюдении требований нормативной документации при производстве корма.

Физико-химические показатели кормов определяли в соответствии с нормативной документацией, при определении массовой доли кальция нами был выбран метод титрования. Результаты физико-химического исследования представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели корма для кошек

Исследуемый показатель	Допустимые значения (для поддержания здоровья кошки)	Корм, №				
		1	2	3	4	5
Кальций массовая доля, %	0,6–1	0,7	0,8	1	0,7	0,3
Фосфор массовая доля, %	0,5–0,8	0,7	0,6	0,8	0,5	0,2

Из данных, представленных в табл. 2, можно сделать вывод, что четыре из пяти исследуемых образцов корма содержат адекватное количество кальция и фосфора, при этом сохраняя правильное соотношение. Образец корма под № 5 не содержит нужное количество микроэлементов, хотя соотношение не нарушено. Если кормить питомца только этим кормом, в организме могут начаться нарушения работы систем и органов. Образец под № 3 по содержанию микроэлементов больше подойдет кошкам и котам в период размножения, развития и роста, чем просто для поддержания здоровья взрослой особи.

Заключение. В результате проведенных исследований можно прийти к выводу, что на полках в магазинах в среднем ценовом сегменте встречаются корма, которые несут в себе пользу для здоровья питомца, являясь безопасными для них и помогающие поддержать организм, благодаря составу микроэлементов и правильному их соотношению.

Литература

1. Кишечные паразитозы кошек, содержащихся в приютах / Д. Н. Полухина, Н. А. Сергеева, Н. Ю. Сысоева [и др.] // Ветеринарный врач. – 2020. – № 6. – С. 43–49. – DOI 10.33632/1998–698X.2020–6–43–49.
2. Рядчикова, О. Л. Особенности потребности кошек в питательных веществах / О. Л. Рядчикова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2020. – № 163. – С. 1–22. – DOI 10.21515/1990–4665–163–001.
3. Курмакаева, Т. В. Ветеринарно-санитарная характеристика кормов для домашних плотоядных животных / Т. В. Курмакаева, И. Г. Серегин, А. В. Сауткин [и др.] // Инновации и продовольственная безопасность. – 2018. – № 3 (21). – С. 155–160.
4. Шарифулина, Е. М. Вопрос выбора лучшего корма для мелких домашних животных / Е. М. Шарифулина, К. В. Закирова // Science Time. – 2015. – № 12 (24). – С. 862–867.
5. Баюров, Л. И. Сухие и влажные корма в кормлении кошек: за и против / Л. И. Баюров // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 168. – С. 27–46.
6. Гребнев, Д. С. Органолептическая оценка качества сухого корма для кошек / Д. С. Гребнев // Академическая публицистика. – 2022. – № 12–2. – С. 584–589.

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ПАТОЛОГИИ БЕРЕМЕННОСТИ У МЕЛКИХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Баркова А. С.

ФГБОУ ВО «КГТУ», г. Калининград, Россия

Аннотация. У мелких домашних животных патологии беременности в ряде случаев протекают скрыто и их диагностика возможна только с использованием инструментальных методов. Ультразвуковое исследование позволяет своевременно диагностировать такие патологии, как резорбция плода, внутриутробная гибель плода, анэмбриония, что в свою очередь является важным для понимания фертильности животных и возможности и эффективности их племенного использования.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование, собаки, кошки, беременность, резорбция плодов, гастрошизис, анэмбриония

ULTRASOUND DIAGNOSIS OF PREGNANCY PATHOLOGY IN SMALL PETS

Barkova A. S.

Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia

Abstract. In small pets pregnancy pathologies in a number of cases are hidden and their diagnosis is possible only with the use of instrumental diagnostic methods. Ultrasound examination allows timely diagnosing such pathologies as fetal resorption, intrauterine fetal death, anembryony, which in turn is important for understanding the fertility of animals and the possibility and efficiency of their breeding use.

Keywords: ultrasound, dogs, cats, pregnancy, foetal resorption, gastroschisis, anembryony

Введение. В настоящее время в связи с широким распространением в ветеринарной практике визуальных способов диагностики беременности практикующие специалисты все чаще сталкиваются с различными патологиями у мелких домашних животных, связанными с нарушениями развития плодов [1, 2]. Наиболее распространенным и доступным визуальным методом диагностики в условиях ветеринарных клиник является ультразвуковое исследование [3]. Преимущественно ультразвуковое исследование назначается с целью определения наличия беременности, подсчета количества плодов, а также при подозрении на патологическое течение беременности, в частности, с целью определения состояния плода и плацентарного кровообращения [4–6].

Материалы и методы. Исследования выполнены на базе ветеринарных клиник городов Екатеринбурга и Калининграда в 2018–2024 гг. с использованием ультразвуковых систем Mindrey DP-50, Mindrey DC-7, Mindrey Vetus 50, с конвексными мультисекторными датчиками. Животных размещали в положение лежа на спине и удаляли шерстный покров в области от мечевидного отростка до лонных костей. Ультразвуковое исследование проводили на сроках от 18 до 63 дней беременности. Всего исследованию было подвергнуто 49 беременных кошек и 86 собак.

Результаты и их обсуждение. Наиболее частой патологией беременности, зарегистрированной у собак, является резорбция плодов, при этом может происходить резорбция как всех эмбрионов, так и частично. При полной резорбции у собак не проявляются вторичные признаки беременности и ультразвуковая диагностика является единственным возможным способом постановки диагноза. При резорбции отмечается постепенное уменьшение объема околоплодной жидкости до полного исчезновения и утолщение стенок плодного пузыря. При этом изменений в общем состоянии самки не фиксируется. Из 86 исследованных собак полная резорбция отмечалась у 7 %, частичная – у 15 % сук. Резорбция плодов наблюдалась у животных до 43 дней беременности (рис. 1).



Рисунок 1. – Визуализация плодных пузырей (срок 22–24 дня):
 А – визуализируется плодный полюс и сердцебиение; Б – резорбция плода.

Также у собак отмечалась внутриутробная гибель плодов на поздних сроках беременности (50–55 дней), при этом ультразвуковая картина была представлена нечетко дифференцированными массами в полости матки, с включениями костных элементов. Околоплодные воды представлены незначительным количеством со значительным количеством гиперэхогенных мелкодисперсных включений. Сердцебиение плодов не регистрируется. Данная патология зарегистрирована у 3,5 % исследованных сук (рис. 2).

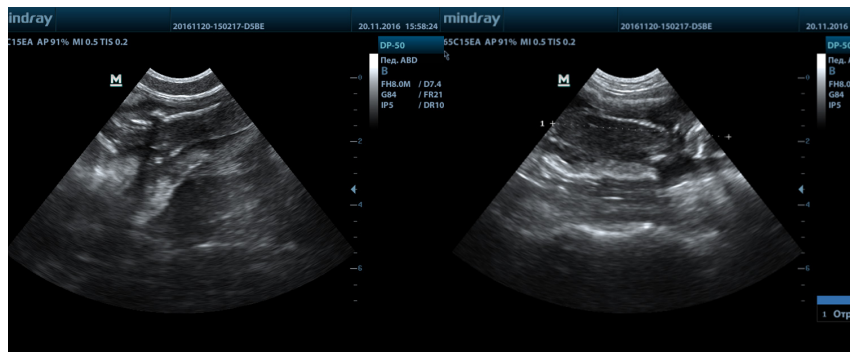


Рисунок 2. – Внутриутробная гибель плода.

В ходе нашего исследования у кошек были выявлены такие патологии беременности, как мумификация плода (4 % кошек), при этом у одного животного произошла мумификация всех плодов, а у второго – в одном роге находился мумифицированный плод, во втором – котенок, соответствующий сроку внутриутробного развития (рис. 4). Характерным ультразвуковым признаком мумификации плода является уменьшение или несоответствие его размера предполагаемому сроку беременности, уменьшение количества околоплодных вод, появление мелкодисперсной гипохогенной взвеси и отсутствие сердцебиения. Плод при этом принимает характерную форму «запятой».

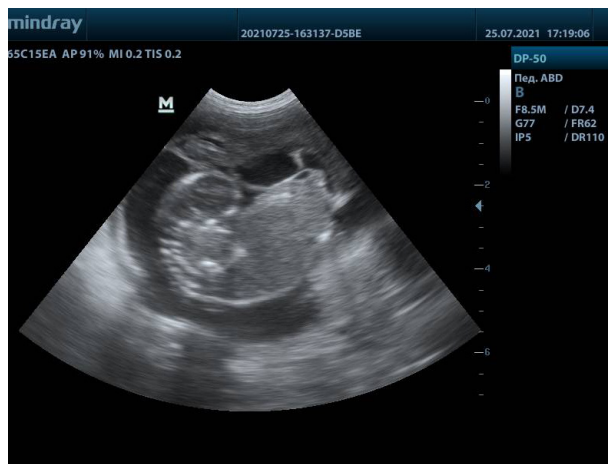


Рисунок 3 – Мумификация плода у кошки.

Одной из редких патологий беременности является гастрошизис, при котором у плода несформирована брюшная стенка и внутренние органы располагаются свободно в амниотической жидкости. При ультразвуковом исследовании отмечается значительное уменьшение объема живота плода и наличие петель кишечника в амниотической полости. Данная патология зафиксирована у одного животного, беспородная кошка, возраст около 5 лет (рис. 4).

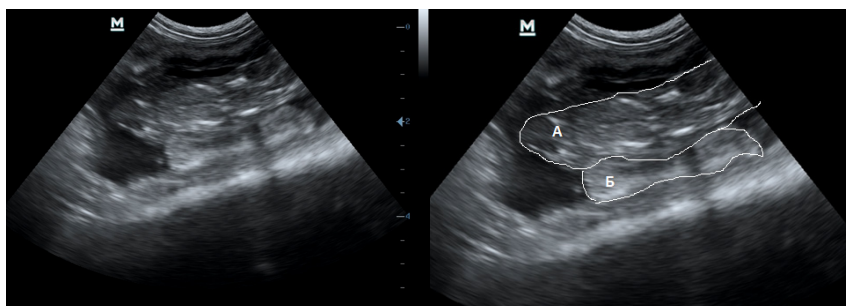


Рисунок 4. – Гастрошизис у плода кошки: А – тело плода; Б – петли кишечника.

Также у одной суки и одной кошки отмечалось наличие плодных пузырей со значительным количеством околоплодной жидкости и отсутствием плодов или их частей на сроке 58–60 дней. При этом зафиксировано уменьшение объема плодных оболочек и околоплодной жидкости относительно физиологической беременности. Во время родов произошло выведение плодных оболочек и жидкости (рис. 5).

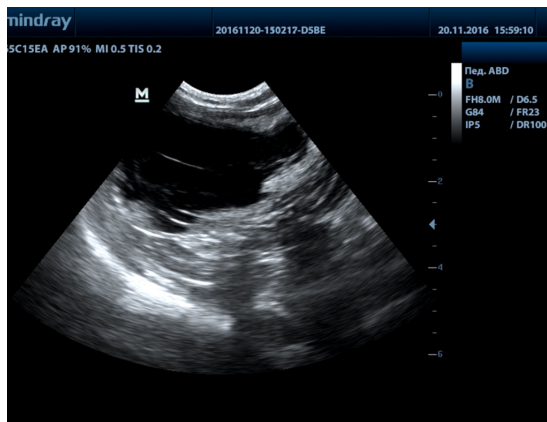


Рисунок 5. – Анэмбриония.

Заключение. На основании проведенного исследования можно заключить, что патологии беременности, связанные с нарушением внутриутробного развития плодов у мелких домашних животных регистрируется до 15 % всех случаев беременности. При этом ряд патологий может быть диагностирован только с использованием дополнительных методов исследования, в частности ультразвуковой диагностики. Наиболее распространенная патология беременности – резорбция плодов, может быть не установлена владельцами собак и ветеринарными специалистами. При этом отсутствие беременности или малое количество щенков связывают с неправильно выбранным днем вязки или низкой фертильностью кобеля. При этом стоит отметить, что такие патологии, как резорбция плодов, мумификация или наличие анэмбрионии при имеющихся живых плодах в большинстве случаев не оказывает негативного влияния на последующее течение беременности и роды.

Литература

1. Слесаренко, Н. А. Нарушение развития плода в прогнозировании дистocie у самок собак / Н. А. Слесаренко, А. В. Шумейко, Н. И. Колядина // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2022. – № 4 (48). – С. 173–179.
2. Лозовая, Е. Г. Патологии беременности у собак / Е. Г. Лозовая, Ю. И. Каверина // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: материалы VIII Международной научно-практической конференции. – Воронеж, 2024. – С. 86–90.
3. Гончарова, А. В. Значение ультразвукографии в установлении сроков беременности у собак мелких пород / А. В. Гончарова, С. Ф. Назимкина, В. А. Костылев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2023. – № 10 (228). – С. 66–69.

4. Тресницкий, А. С. Эффективность комплексных схем терапии при эмбриональной смертности у сук / А. С. Тресницкий, А. Д. Шевченко, В. А. Тресницкая // Научный вестник Луганского государственного аграрного университета. – 2023. – № 1–2 (18–19). – С. 122–129.

5. Ковальская, А. С. Клинические случаи эктопической беременности кошек и лечебные мероприятия при данной патологии / А. С. Ковальская // Теория и практика современной аграрной науки: сборник VII национальной (Всероссийской) научной конференции с международным участием. – Новосибирск, 2024. – С. 756–758.

6. Колядина, Н. И. Параметры фетального кровотока у собак в норме и при патологиях / Н. И. Колядина, И. Л. Обухов, Н. А. Слесаренко [и др.] // Ветеринария. – 2025. – № 3. – С. 40–45.

УДК: 612.1:616.151:636.034

ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КРАСНОГО СПЕКТРА НА ДВИГАТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ СПЕРМАТОЗОИДОВ БЫКОВ

Белов А. А., Ивашенко М. Н., Ерёмин С. П., Петров В. А., Ерёмин А. П.
ФГБОУ ВО «Нижегородский ГАТУ им. Л. Я. Флорентьева», г. Н. Новгород, Россия

Аннотация. Эксперименты проводили *in vitro*. Были использованы образцы спермы черно-пестрых голштинизированных быков в возрасте трех лет. Оценку двигательной активности сперматозоидов осуществляли в нативной сперме и при воздействии низкоинтенсивного лазерного излучения с длиной волны 650 нм при экспозиции 10 мин. В качестве источника низкоинтенсивного лазерного излучения использовали автономный лазерный душ «МарсИК».

Воздействие низкоинтенсивным лазерным излучением изменяло функциональный статус клеток, приводило к увеличению подвижности клеток, количеству подвижных сперматозоидов и их скорости.

Ключевые слова: сперматозоиды, быки, низкоинтенсивное лазерное излучение, подвижность, средняя скорость сперматозоидов

THE EFFECT OF LOW-INTENSIVE RED-SPECTRUM LASER RADIATION ON BOVINE SPERM MOBILITY

Belov A. A., Ivashchenko M. N., Eremin S. P., Petrov V. A., Eremin A. P.
Nizhny Novgorod State Technical University named after L. Ya. Florentyev, Nizhny Novgorod, Russia

Abstract. The experiments were carried out *in vitro*. Semen samples from black-and-white Holstein bulls aged three years were used. The assessment of the motor activity of spermatozoa was carried out in native sperm and under the influence of low-intensity laser radiation with a wavelength of 650 nm at an exposure of 10 minutes. An autonomous MarsIK laser shower was used as a source of low-intensity laser radiation. Exposure to low-intensity laser radiation changed the functional status of cells, led to an increase in cell motility, the number of motile spermatozoa and their speed.

Keywords: spermatozoa, bulls, low-intensity laser radiation, motility, average sperm velocity

Введение. Эффективность племенной работы в животноводстве тесно связана с применением метода искусственного осеменения. Это, в свою очередь, диктует необходимость поиска новых подходов к рациональному использованию полученной от производителей спермы [1].

Разбавление эякулята и его дозирование приводят к тому, что в половые пути самки попадает ограниченное количество сперматозоидов. Это повышает требования к их качеству, которое напрямую определяет эффективность оплодотворения [2].

Исследованиями установлено, что на оплодотворяющую способность криоконсервированной спермы влияют многочисленные факторы. В связи с этим, актуальной задачей остается разработка методов повышения функциональной полноценности спермы для формирования банка генофонда и увеличения эффективности искусственного осеменения [3, 4].

Известно, что низкоинтенсивное лазерное излучение (НИЛИ) способствует синтезу фосфолипидов и формированию клеточных мембран, активации процессов пролиферации клеток, интенсифицирует процессы репарации ДНК, способствует биосинтезу антиоксидантов [5]. Таким образом, можно предположить положительное влияние НИЛИ на кинетические показатели сперматозоидов после замораживания/оттаивания с целью применения лазерных технологий в скотоводстве.

Материалы и методы. Эксперименты проводили *in vitro*. В исследовании были использованы образцы спермы 20 черно-пестрых голштинизированных быков в возрасте трех лет весом 900–1100 кг. Образцы спермы были получены непосредственно перед началом исследования. Все животные содержались в идентичных условиях, соответствующих установленным нормам (ФГБНУ ФНЦ животноводства – ВИЖ им. академика Л. К. Эрнста). Сбор спермы осуществлялся согласно Национальной технологии замораживания и использования генетического материала племенных быков-производителей [6].

В исследовании использовали семенной материал с минимальным содержанием аномальных клеток. Эякулят разбавляли синтетической средой «BioXcell» (IMV Technologies, L'Agile, Франция).

Ключевые показатели, определяющие двигательную активность сперматозоидов анализировали с помощью спермоанализатора «Биола АФС-500» НПФ БИОЛА (Россия). Оценку двигательной активности сперматозоидов проводили в нативной сперме и при воздействии низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) с длиной волны 650 нм при экспозиции 10 мин. В качестве источника НИЛИ использовали автономный лазерный душ «МарсИК» (НПО «Петролазер», Санкт-Петербург).

Данные оценивали по параметрическому t-критерию Стьюдента.

Результаты и их обсуждение. В ходе проведенного исследования показано, что подвижность нативных сперматозоидов составила $81,62 \pm 5,84$ % (таблица). После воздействия НИЛИ $89,81 \pm 5,45$ % сперматозоидов были оттестированы как подвижные ($p \leq 0,05$).

Количество сперматозоидов, имеющих прямолинейно-поступательное движение в нативной сперме, составило $36,72 \pm 1,52$ %, после воздействия НИЛИ исследуемый показатель стал выше на 8 % – $39,66 \pm 2,17$ %.

Скорость движения сперматозоидов является одним из наиболее информативных показателей качества спермы. Известна значительная связь с оплодотворяющей способностью сперматозоидов со скоростью их движения. Исследование пока-

зало достоверное увеличение скорости сперматозоидов после воздействия НИЛИ с $85,37 \pm 2,73$ до $88,25 \pm 2,34$ мкм/сек.

Таким образом, воздействие НИЛИ с длиной волны 650 нм изменяло функциональный статус клеток, приводило к росту подвижности клеток, увеличению количества подвижных сперматозоидов и средней скорости сперматозоидов.

Наблюдаемые изменения двигательной активности сперматозоидов мы связываем с увеличением синтеза АТФ, вследствие фотостимуляции цитохром с-оксидазы, повышением целостности акросомы сперматозоидов, увеличением активности антиоксидантных ферментов и фотодиссоциации нитрозильных комплексов, что приводит к снижению продуктов свободнорадикального окисления и нивелированию негативного влияния оксидативного стресса.

Таблица – Влияние НИЛИ на двигательную активность сперматозоидов быков, ($M \pm m$)

Критерии фертильности сперматозоидов	Нативные сперматозоиды, (группа I)	Нативные сперматозоиды после воздействия НИЛИ 650 нм (группа II)
Подвижность, %	$81,62 \pm 5,84$	$89,81 \pm 5,45$ *
Прямолинейно-поступательное движение, %	$36,72 \pm 1,52$	$39,66 \pm 2,17$ *
Количество подвижных, млн/доза	$34,13 \pm 4,48$	$39,42 \pm 3,17$ *
Количество быстрых, млн/доза	$64,12 \pm 6,25$	$68,33 \pm 5,13$
Количество медленных, млн/доза	$45,37 \pm 3,28$	$45,29 \pm 4,32$
Средняя скорость, мкм/сек	$85,37 \pm 2,73$	$88,25 \pm 2,34$ *

Примечание: разница достоверна * – $p \leq 0,05$ по отношению к первой группе.

Закключение. Таким образом, проведенные эксперименты свидетельствуют о том, что воздействие НИЛИ с длиной волны 650 нм в течение 10 мин на сперматозоиды быков способствует улучшению кинетических показателей клеток.

Литература

1. Эрнст, Л. К. Искусственное осеменение – главный фактор генетического прогресса и роста продуктивности животноводства / Л. К. Эрнст, А. Д. Субботин // Мат. Межд. науч.-практ. конф. «Роль и значение метода искусственного осеменения сельскохозяйственных животных в прогрессе животноводства XX–XXI веков». – Дубровицы, 2004. – С. 10–26.
2. Милованов, В. К. Влияние стрессов и феромонов на результативность осеменения / В. К. Милованов // Зоотехния. – 1991. – № 1. – С. 50–52.
3. Племяшов, К. В. Воспроизводительная функция у высокопродуктивных коров при нарушении обмена веществ и ее коррекция: автореф. дис. ... док. вет. наук (06.02.06) / Кирилл Владимирович Племяшов. – С.-Петербург. гос. акад. вет. медицины. – СПб., 2010. – 38 с.
4. Комбарова, Н. А. Влияние технологических этапов криоконсервации на динамику качественных характеристик семени быков-производителей / Н. А. Комбарова, А. М. Малиновский, Е. Г. Попов // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2011. – Спецвыпуск 4. – С. 53–57.

5. Deryugina, A. V. Low-level laser therapy as a modifier of erythrocytes morphokinetic parameters in hyperadrenalinemia / A. V. Deryugina, M. N. Ivashchenko // Lasers in Medical Science. – 2019. – № 34 (8). – С. 1603–1612.

6. Национальная технология замораживания и использования спермы племенных быков-производителей / под ред.: А. И. Абилова, Н. М. Решетниковой. – М.: 2008. – 160 с.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РНФ в рамках научного проекта № 25–26–00263.

УДК 636.2.087:636.086.1

ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОГО ДЕЙСТВИЯ КОРМОВ ПУТЕМ БАЛАНСИРОВАНИЯ РАЦИОНОВ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПО ПРОТЕИНУ

Бесараб Г. В.¹, Цай В. П.¹, Богданович И. В.¹, Салаев Б. К.², Натыров А. К.³,
Букас В. В.³, Синцерова А. М.³, Карабанова В. Н.³

¹ РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

² ФГБОУ ВО «КалмГУ им. Б. Б. Городовикова», г. Элиста, Россия

³ УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Аннотация. Скармливание молодняку крупного рогатого скота новых белково-витаминно-минеральных добавок оказывает положительное влияние на обмен веществ и здоровье животных, способствует получению среднесуточных приростов 629–710 г, снижению себестоимости прироста на 30–36 %.

Ключевые слова: кормовая добавка, корма, бычки, переваримость, продуктивность, себестоимость

INCREASING THE PRODUCTIVE EFFECT OF FEED BY BALANCING THE PROTEIN RATIONS OF YOUNG CATTLE

Besarab G. V.¹, Tsai V. P.¹, Bogdanovich I. V.¹, Salaev B. K.², Natyrov A. K.³,
Tokarev V. C.³, Bukas V. V.³, Sintserova A. M.³, Karabanova V. N.³

¹ RUP “Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on animal husbandry”, Zhodino, Belarus

² Kalmyk State University named after B. B. Gorodovikov, Elista, Russia

³ EI “Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine”, Vitebsk, Belarus

Abstract. Feeding young cattle with new protein, vitamin and mineral supplements has a positive effect on the metabolism and health of animals, contributes to obtaining average daily gains of 629–710 g and reducing the cost of growth by 30–36 %.

Keywords: feed additive, feed, steers, digestibility, productivity, cost

Введение. Повышение эффективности использования кормов, увеличение производства продукции животноводства и снижение ее себестоимости могут быть

достигнуты путем кормления животных рационами, сбалансированными по таким важным элементам питания, как протеин, энергия, макро- и микроэлементы [1, 2].

Недостаток в рационах таких важных элементов питания, как протеин, макро- и микроэлементы приводит к снижению эффективности использования кормов, недополучению значительной части продукции животноводства и повышению ее себестоимости [3, 4].

Одним из методов повышения эффективности использования кормов является балансирование рационов белково-витаминно-минеральными добавками (БВМД), что активизирует обменные процессы в организме животных, повышает их продуктивность на 10–15 %, а в некоторых случаях – до 20 % и более [5–7].

Цель исследований – разработать белково-витаминно-минеральные добавки и изучить эффективность скормливания их молодняку крупного рогатого скота.

Материалы и методы. На основе данных, полученных при анализе кормов рационов молодняка крупного рогатого скота, разработаны новые БВМД.

Белковую часть БВМД в № 1, 2 и 3 составляли: смесь зерна новых сортов люпина (метель, першацвет, митан) – 40 % и амидоконцентратная кормовая добавка (АКД) – 30 %, в № 4–70 % АКД; минеральную часть в БВМД представляла соответствующая добавка кормовая минеральная комплексная – 20 % и премикс ПКР-2–10 %.

Научно-хозяйственный опыт проведен на четырех группах бычков по 12 голов в каждой живой массой в начале исследований 300–310 кг в течение 62 дней.

Различия в кормлении состояли в том, что в зернофураж молодняка I группы включали БВМД № 1, II – БВМД № 2, III – БВМД № 3, IV – БВМД № 4. Зернофураж представлен в основном ячменем. Белково-витаминно-минеральной добавкой восполняли 20 % недостающего протеина.

Морфо-биохимические показатели крови определяли на анализаторах Medonic SA-620 и Cormau Lumen. Минеральный состав – на атомно-абсорбционном спектрофотометре AAS-3. Витаминный состав – по общепринятым методикам (фотоколориметрическим методом).

Цифровые материалы проведенных исследований обработаны методом вариационной статистики, с использованием программного пакета Microsoft Excel с учетом критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты и их обсуждение. На основании анализа химического состава кормов рациона животных хозяйства и данных, полученных в ранее проведенных исследованиях, выявлен дефицит по таким элементам питания, как протеин, фосфор, магний, микроэлементы и витамины. Согласно этому разработаны БВМД.

В связи с тем, что количество кормов, задаваемых бычкам, было ограничено, а не вволю, как обычно должно быть, т. е. рацион животных всех групп был одинаковым.

Значительных различий в потреблении питательных веществ у молодняка между группами не отмечено, за исключением тех компонентов (в основном, в минеральной части), которые были в дефторированном фосфате и новом сапропеле (кальций, железо, медь, цинк, марганец, кобальт, фосфор, магний, калий, натрий), но эта разница незначительна.

Бычки всех групп охотно поедали корм с БВМД и суточный рацион в целом. Отказа от корма и случаев заболевания не выявлено.

Изучение процессов пищеварения в рубце показало, что концентрация водородных ионов находилась практически на одинаковом уровне в рубцовом содержи-

мом бычков всех групп. По концентрации аммиака, ЛЖК, общего азота, количеству инфузорий у молодняка I, II и III групп различия были незначительными. У животных IV группы концентрация аммиака, по сравнению с I, II и III, оказалась выше на 15,58, 23,61 и 21,92 %, ЛЖК – на 6,7, 19,4 и 11,1 %, общего азота – на 15,18, 31,44 и 24,03 %, инфузорий – на 4,35, 14,29 и 9,09 % соответственно.

Интенсивность протекания обменных процессов в организме животных определяли по гематологическим показателям (табл. 1).

Таблица 1 – Морфо-биохимический состав крови

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Гемоглобин, г%	9,4±0,23	8,84±0,020	9,41±0,010	9,16±0,090
Эритроциты, млн/мм ³	8,31±0,06	7,83±0,02	8,07±0,02	7,81±0,01
Щелочной резерв, мг %	453±1,73	480±0,58	466,67±0,88	414±1,15
Каротин, мкг %	0,62±0,01	0,65±0,01	0,72±0,01	0,98±0,01
Витамин А, мг%	0,7±0,01	0,69±0,01	0,67±0,01	0,69±0,01
Кальций, мг%	11,7±0,003	11,4±0,058	11,6±0,0580	11,3±0,006
Фосфор, мг%	6,76±0,006	6,74±0,0060	6,91±0,003	6,97±0,006
Белок общий, мг%	7,85±0,006	7,85±0,0120	7,85±0,0290	8,28±0,012

Результаты исследований показали, что все изучаемые показатели крови у подопытных бычков находились в пределах физиологической нормы без достоверных различий между группами.

Однако следует отметить, что у животных IV группы наблюдается тенденция к увеличению количества каротина на 36,11–58,06 % и общего белка на 5,48 % по сравнению с I, II и III.

В результате анализа полученных данных установлено, что переваримость всех питательных веществ у бычков, потреблявших разные БВМД, находилась на высоком уровне и незначительно различалась между группами (табл. 2).

Так, переваримость сухого и органического веществ находилась в пределах 68–73 %, протеина – 63–68, жира – 54–59, клетчатки – 53–60, БЭВ – 74–81 %. Следует отметить, что переваримость протеина, клетчатки и БЭВ оказалась выше в IV группе на 1–7 % по сравнению с остальными ($p>0,05$).

Баланс азота, кальция и фосфора был положительным у бычков всех групп. Установлено увеличение на 4,7–11,9 % отложения азота у молодняка IV группы, получавшего БВМД с АКД в качестве источника протеина.

Таблица 2 – Переваримость питательных веществ, %

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	68,01±0,12	68,18±0,080	71,2±0,06	70,41±0,4
Органическое вещество	70,03±0,09	70,16±0,020	73,04±0,02	72,04±0,03
Протеин	67,15±0,04	63,14±0,07	64,07±0,08	68±0,01
Жир	51,09±0,07	54,07±0,08	57,18±0,17	59,01±0,01
Клетчатка	56,04±0,1	53,15±0,07	54,07±0,03	60,07±0,05
БЭВ	74,01±0,009	77,02±0,006	78,02±0,012	81,05±0,048

Использование кальция и фосфора животными находилось практически на одинаковом уровне.

Исследованиями установлено, что среднесуточный прирост живой массы животных всех групп находился в пределах 629–710 г. Самым высоким он оказался у бычков IV группы, потреблявших БВМД № 4 с АКД в качестве протеинового компонента – 710 г; второе место по приросту занимал молодняк I группы – 660 г, потреблявший БВМД № 2, в состав которой входили люпин, АКД и стандартная ДКМК № 1; группа, потреблявшая БВМД № 3 с дефторированным фосфатом, использованным как источник фосфора, занимала последнее место по этому показателю – 629 г. Однако различия по приросту оказались недостоверными. Затраты кормов на 1 кг прироста были самыми низкими в IV группе – 8,77 корм. ед., в I, II и III выше на 8,32, 13,68 и 10,83 % соответственно.

В результате анализа полученных данных установлено, что стоимость кормов на получение прироста в IV группе оказалась ниже по сравнению с I, II и III группами соответственно на 30,1, 35,9 и 33,1 %, что связано со стоимостью БВМД, которая оказалась самой дешевой в IV группе. В связи с этим себестоимость прироста одного животного за опыт была самой низкой в этой группе.

Закключение. Включение в рацион молодняка крупного рогатого скота новых белково-витаминно-минеральных добавок в составе комбикормов оказывает положительное влияние на поедаемость кормов рациона, процессы пищеварения, обмен веществ в организме и здоровье животных, способствует получению среднесуточных приростов 629–710 г при затратах кормов на 1 кг прироста 8,77–9,97 корм. ед., снижению стоимости кормов на 20 %, себестоимости прироста – на 30–36 %.

Литература

1. Технология получения конкурентоспособной говядины от мясного скота в условиях пойменного земледелия / Н. А. Попков, И. С. Петрушко, С. В. Сидунов [и др.] // Методические рекомендации / РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Жодино, 2015.
2. Радчиков, В. Ф. Физиологическое состояние и продуктивность бычков при скармливании зерна новых сортов крестоцветных и бобовых культур / В. Ф. Радчиков, И. Ф. Горлов, В. К. Гурин [и др.] // Сельское хозяйство. – 2014. – Т. 26. С. 246–257.
3. Организация полноценного кормления сельскохозяйственных животных с использованием органических микроэлементов / И. П. Шейко, В. Ф. Радчиков, А. И. Саханчук [и др.] // Весці Нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Серыя аграрных навук. – 2014. – № 3. – С. 80–86.
4. Люндышев, В. А. Продуктивное использование энергии рационов бычками при включении в состав комбикормов органического микроэлементного комплекса / В. А. Люндышев, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин // Инновационное развитие АПК: проблемы и перспективы: сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Смоленск, 2015. – С. 123–130.
5. Комбикорм КР-3 экстрадированным обогатителем в рационах бычков на откорме / В. Ф. Радчиков, Л. С. Шинкарева, В. К. Гурин [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2014. – № 17–1. – С. 114–123.
6. Радчиков, В. Ф. Использование новых БВМД на основе местного сырья в рационах бычков / В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот, А. Н. Шевцов // Ученые записки

УДК 636.087.73

ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ЗА СЧЕТ СКАРМЛИВАНИЯ ХВОЙНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Бритвина И. В.¹, Ошуркова Ю. Л.¹, Новолоцкая Е. В.¹, Сметкина Е. А.¹,

Короткий В. П.², Рыжов В. А.², Радчиков В. Ф.³

¹ ФГБОУ ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н. В. Верещагина», г. Вологда, Россия

² ООО НТЦ «Химинвест», г. Н. Новгород, Россия

³ РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

Аннотация. Скармливание коровам хвойной энергетической добавки месяц до и месяц после отела в количестве 150 г способствуют лучшему усвоению рациона. Лактационная линия стала более физиологичной, среднесуточный надой молока в сутки увеличился на 0,84 кг, что в денежном выражении составляет 19,74 руб. на голову в сутки.

Ключевые слова: корова, нетель, хвойная кормовая добавка, суточный удой, стресс-факторы

INCREASING THE COW PRODUCTIVITY BY FEEDING WITH CONIFEROUS ENERGY SUPPLEMENTS

Britvina I. V.¹, Oshurkova Yu. L.¹, Navolotskaya E. V.¹, Smetkina E. A.¹, Korotky V. P.², Ryzhov V. A.², Radchikov V. F.³

¹ Vologda State Dairy Academy named after N. V. Vereshchagin, Vologda, Russia

² ООО Khiminvest, Nizhny Novgorod, Russia

³ “Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding”, Zhodino, Belarus

Abstract. Feeding cows with a coniferous energy supplement a month before and a month after calving in the amount of 150 g. results in a better ration to better assimilation. The average daily milk yield per day increased by 0.84 kg, which in monetary terms amounts to 19.74 rubles per head per day.

Keywords: cow, heifer, coniferous feed additive, daily milk yield, stress factors

Введение. Молочное животноводство – отрасль сельского хозяйства, динамично развивающаяся в нашей стране и братской Беларуси, которая руководствуется Доктриной национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь [1].

Валовое производство молока ежегодно увеличивается как в России, так и в Беларуси. Также растет удой на одну корову. Интенсивный обмен веществ высокопродуктивных коров предполагает введение в рацион специальных комбикормов, премиксов, энергетиков, адсорбентов, антиоксидантов, про- и пребиотиков и дру-

гих кормовых добавок и средств, предотвращающих нарушение обмена веществ и сохраняющих здоровье животных [2–4].

На протяжении многих лет сельхозпроизводителями в молочном животноводстве применялась хвоя (ели, сосны), которая скармливалась исключительно в зимний морозный период. Она прекрасно поедалась животными, компенсируя недостатки в рационах витамина А (провитамин – каротин), группы В, К, Е, С и многих макро-, микроэлементов [5, 6].

В настоящее время (XXI век) как в Российской Федерации, Республике Беларусь, так и во многих зарубежных странах сложилась тенденция «ухода от пастбищ» в летний период и от активного движения коров в зимний стойловый период. В связи с этим, в нашей стране становится актуальным производство кормовых средств и добавок на основе натурального растительного сырья. Значительное место среди последних разработок занимает хвоя и продукты на ее основе [7].

Многочисленные эксперименты по созданию такой оптимальной кормовой добавки (консистенция, вкус, запах, сохранность) привели к созданию хвойной добавки в виде пасты, разработчиком которой является ООО НТЦ «Химинвест» (г. Нижний Новгород).

Цель работы – изучить влияние хвойной кормовой добавки (ХКД) на здоровье и продуктивные качества коров при кормлении в транзитный период (месяц до и месяц после отела) и в период раздоя (60 дней после отела).

Материалы и методы. Научно-хозяйственный эксперимент проведен в ОАО «Заря» Вологодского района Вологодской области, отделение Молочное, комплекс «Ильинское». Коровы черно-пестрой голштинизированной породы привязного круглогодичного стойлового содержания с продуктивностью 8–9 тыс. кг молока за лактацию на одну корову.

Опыт предусматривал кормление добавкой двух опытных групп. Анализ показателей коров контрольной группы происходил с середины января до середины марта (скармливание) – зимний стойловый период (таблица).

Таблица – Схема опыта

Контрольная 12 голов	Опытная 1–12 голов	Опытная 2–12 голов
Хоз.рацион	Хоз.рацион+ХКД транзитный период (1 мес. до отела, 1 мес. после отела)	Хоз.рацион+ХКД раздойный период (60 дней после отела)
	150 г. ХКД	200 г. ХКД
Контролируемые показатели		
1. Количество молока 		
2. Качество молока 		
3. Здоровье, качество родов и послеродового периода 		
4. Экономические показатели 		

Раздача добавки производилась мерной кружкой в количестве 150–250 г (по схеме опытов) на голову, ежедневно утром после раздачи кормовой смеси. Консистенция добавки йогуртообразная, с приятным хвойным запахом, зеленовато-желтого цвета, сладко-кислая с небольшим горьковатым привкусом.

У подопытных коров была взята кровь на биохимический анализ, который проводился в лаборатории факультета ветеринарной медицины и биотехнологий Вологодской ГМХА на биохимическом анализаторе «Биолаб-100».

Контроль показателей продуктивности проводили по результатам контрольных доек молокомером. Содержание белка, жира, количества соматических клеток определяли в лаборатории Северо-Западного НИИ молочного и лугопастбищного хозяйства на приборе CombiFoss 5000.

Статистическую обработку и достоверность рассчитывали по Критерию Стьюдента.

Результаты и их обсуждение. Наблюдения за потреблением добавки показали, что часть коров сразу охотно поедала добавку. Часть животных первые дни осторожно осваивала добавку, нюхая и отталкивая, затем нормально поедали.

Контроль молочной продуктивности подопытных животных проводили учитывая суточный удой при переводе с родильного отделения (на 5–7 сутки после отела) и далее ежемесячно.

Исследованиями установлено, что в зимне-весенний стойловый период (февраль-апрель) для коров контрольной группы, получавших рацион, принятый в хозяйстве (первый опыт) по суточной продуктивности, можно охарактеризовать как «скачкообразный». Средняя продуктивность после перевода на секцию «новотела» из родильного отделения составляла 35 кг. Далее, в конце новотельного периода удой снизился до 31 кг. В начале раздояного периода суточная продуктивность увеличилась до 34 кг, в конце раздоя вновь снизилась до 27 кг.

Сравнивая молочную продуктивность периода раздоя в опыте между опытной 1 и контрольной группами, отметим, что продуктивность в первые дни после родов была в опытной 1 группе ниже на 4,43 кг (30,63 кг против 35,06 кг в контроле), что обеспечило в первый месяц раздоя увеличение удоя на 2,93 кг, в последующие месяцы плавное снижение (на 0,78 и 4 кг) по сравнению с контролем (+2,94; – 6,06 кг). В результате коровы контрольной группы снизили свою продуктивность к концу раздоя на 7,12 кг, коровы опытной 1 группы – на 1,85 кг и средний суточный удой животных опытной 1 группы выше, чем в контрольной на 0,84 кг.

Группа опытных коров 2 уступала своим аналогам предыдущих сравниваемых групп и на конец опыта составляла 25,67 кг, а в целом с начала опыта уменьшила суточный удой на 10,2 кг. Частично это может быть связано с более ранним отелом большинства коров по сравнению с опытной 1 и контрольной группами (125 дней против 106 и 122 соответственно). Таким образом, коровы опытной 1 группы, получавшие добавку месяц до и месяц после отела в количестве 150 г, лучше усваивали рацион и их лактационная линия была более физиологична. Данный факт свидетельствует о том, что хвойную энергетическую добавку более «правильно» следует раздавать именно в транзитный период, начиная за месяц до отела.

По биохимическим показателям крови подопытных животных в обоих опытах следует отметить, что все анализируемые показатели находились в пределах физиологических норм. Но каких-либо тенденций в динамике между группами выявить не удалось.

Следует отметить, что за период исследований показатели кортизола находились в пределах нормы у всех животных.

Средние данные по группам свидетельствуют о следующем:

– перед постановкой на опыт кортизол у опытных животных составлял 2,80 нг/мл, в то время как у контрольных животных – 1,63 нг/мл, что на 41,8 % ниже, чем у опытной.

– после отела, который можно считать фактором стресса для животных, содержание кортизола в крови коров опытной группы увеличилось при отеле в пять раз, у коров контрольной группы – в три. Значение данного показателя в три раза выше у коров опытной группы по сравнению с контролем. В среднем, по опытной группе животных показатели гормона стресса почти в три раза увеличились и в два раза превосходили контрольную группу, у которой кортизол снизился в два раза по сравнению с периодом нахождения их в сухостойном периоде.

– через месяц после отела, в момент раздойного периода, в опытной группе показатели стресса снизились у коров в 3,5 раза. Этот факт свидетельствует о хорошей адаптации животных к условиям раздоя.

В научно-хозяйственном опыте изучались показатели сохранности поголовья на конец опыта, качество отела, сервис-период, индекс осеменения, кратность синхронизации или фиксация самостоятельной охоты.

На конец опыта из 36 голов осталось 30 – по 10 в каждой группе. В норме отел проходил примерно у половины коров, чуть больше в опытной 1 группе (на одну голову). По сервис-периоду и индексу осеменения лучшие показатели у коров контрольной группы. Добавка не оказала существенного влияния на показатели воспроизводства. Положительным можно отметить тот факт, что половина (50 %) коров опытной 1 группы после неплототворной первой схемы синхронизации охоты, пришли в естественную половую охоту и подверглись осеменению, только одна голова вновь была поставлена на вторую схему. Во опытной 2 и контрольной группах таких животных на повторной схеме было соответственно 2 и 3 головы, т. е. экономичность по затратам на гормональные препараты у коров опытной 1 группы.

Расчет экономической эффективности скармливания добавки (по молочной продуктивности) показывает на плюсы по опытной 1 группе. На конец раздойного периода коровы этой группы надоили на 0,84 кг молока больше контрольной, что в денежном выражении составляет 19,74 руб. на голову в сутки.

Заключение. Скармливание коровам хвойной энергетической добавки месяц до и месяц после отела в количестве 150 г способствуют лучшему усвоению рациона. Лактационная линия стала более физиологичной, среднесуточный надой молока в сутки увеличился на 0,84 кг, что в денежном выражении составляет 19,74 руб. на голову в сутки.

Литература

1. Доктрина национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C21700962> – Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C21700962> Постановление совета министров Республики Беларусь – 2017 г. № 962.

2. Казакевич, П. П. Технологическая концепция «умной» молочной фермы: монография / П. П. Казакевич, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка; рец.: Н. А. Садовом, А. Ф. Трофимов; РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Жодино, 2021. – 245 с.;

3. Заманбеков, Н. А. Влияние хвойно-энергетической добавки (ХЭД) на некоторые биохимические показатели крови дойных коров / Н. А. Заманбеков, Б. А. Кошкинбай, С. Т. Сиябеков // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора В. А. Киршина. – Казань, 2018. – С. 301–304.

4. Использование водного настоя биомассы хвойного леса в качестве кормовой добавки для коров / В. А. Терещенко, Е. А. Иванов, О. В. Иванова / Пермский аграрный вестник. – 2021. – № 2 (34). – С. 101.

5. Белая, А. Древесная зелень и продукты ее переработки / А. Белая // Агроинвестор. – 2016. – № 4. – URL: <https://www.agroinvestor.ru/technologies/article/23202-pasti-ili-ne-pasti-kakoy-sposob-soderzhaniya-korov-vybrat>

6. Червяков, М. Ю. Влияние хвойно-энергетической добавки на обмен веществ и интенсивность роста нетелей [Текст]. Автореферат кандидатской диссертации. Саранск, 2016, 22 с.

7. Хвою – коровам! Ученые придумалиб как сделать молоко дешевле и полезнее. – URL: https://krsk.aif.ru/society/hvoyu_korovam_uchenye_pridumali_kak_sdelat_moloko_deshevle_i_poleznee.

УДК 637.12.04/.07: 619

ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МОЛОКА КОРОВЫ, БОЛЬНОЙ МАСТИТОМ

Буркин К. Е., Мухарлямова А. З., Мухамметшина А. Г., Королёва Л. С.
ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», г. Казань, Россия

Аннотация. В статье приведены результаты исследования и сравнительного анализа жирнокислотного состава жировой фазы образцов сырого цельного молока, полученного от здоровой коровы и коровы, имеющей подтвержденные специфические клинические признаки мастита. Было установлено, что жирнокислотный состав «маститного» молока отличается от жирнокислотного состава «нормального» коровьего молока и молочного жира и характеризуется значительным повышением содержания миристинолевой C14:1 и особенно пальмитиновой C16:0, а также снижением содержания олеиновой C18:1 и линолевой C18:2 жирных кислот. Массовые доли масляной C4:0, миристиновой C14:0, пальмитолеиновой C16:1 и стеариновой C18:0 жирных кислот в «маститном» молоке также имели отклонения, которые с учетом погрешности укладывались в интервалы допустимых значений величин для молочного жира.

Ключевые слова: жирнокислотный состав, молочная корова, молоко, мастит, газовая хроматография

FATTY ACID COMPOSITION OF MILK FROM COW WITH MASTITIS

Burkin K. E., Mukharlyamova A. Z., Mukhammetshina A. G., Koroleva L. S.
Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan, Russia

Abstract. The article presents the results of the study and comparative analysis of the fatty acid composition of the fat phase of raw whole milk samples obtained from a healthy cow and a cow with confirmed specific clinical signs of mastitis. It was found that the fatty acid composition of “mastitis” milk differs from the fatty acid composition of “normal” cow’s milk and milk fat and is characterized by a significant increase in the content of myristoleic C14:1 and especially palmitic C16:0, as well as a decrease in the

content of oleic C18:1 and linoleic C18:2 fatty acids. The mass fractions of butyric C4:0, myristic C14:0, palmitoleic C16:1 and stearic C18:0 fatty acids in “mastitis” milk also had deviations, which, taking into account the error, fit into the intervals of permissible values of milk fat.

Keywords: fatty acid composition, dairy cow, milk, mastitis, gas chromatography

Введение. Качество продуктов питания на основе коровьего молока, в первую очередь кисломолочной продукции, такой как сыр, сметана, творог и т. д., находится в прямой зависимости от особенностей и свойств исходного сырья, которые зависят от пищевой и энергетической ценности рациона питания коров, его разнообразия и полноценности по макро- и микроэлементам, состояния здоровья животных, периода лактации и других значимых факторов.

Достаточно часто качественные и ветеринарно-санитарные характеристики молочного сырья ухудшаются при различных заболеваниях, наиболее значимым в экономическом плане и одним из самых распространенных в молочном скотоводстве среди которых является патология, связанная с воспалением молочной железы – мастит [1–4].

Мастит представляет собой заболевание, обусловленное воспалением молочной железы, которое возникает у коров после отела как ответ на воздействие различных факторов внешней и внутренней среды, в том числе из-за попадания в сосочный канал или рану на вымени патогенных бактерий при снижении иммунитета организма животного [2–3].

Молоко, полученное от больных или переболевших маститом коров, характеризуется значительными физико-химическими отклонениями от нормы, измененными пищевыми и биологическими свойствами, в том числе органолептическими показателями. В нем в несколько раз увеличены содержание соматических клеток и обсемененность бактериального характера, снижено количество жира, молочного сахара, сухого обезжиренного молочного остатка, понижена активность в бактерицидном отношении [5–6].

Как и любое негативное воздействие на организм лактирующей коровы, мастит должен оказывать влияние на такой важный показатель молочного жира, как жирнокислотный состав (ЖКС), что приводит к отклонениям от нормативных значений содержания основных жирных кислот, снижению качества молока и его непригодности к применению в производстве качественных кисломолочных продуктов и сливочного масла.

Цель исследования – изучение жирнокислотного состава жировой составляющей молока, полученного от коровы, имеющей подтвержденные клинические признаки мастита, и сравнение его с жирнокислотным составом молока здоровой коровы.

Материалы и методы. Пробоподготовку с получением метиловых эфиров жирных кислот (МЭЖК) и последующее газохроматографическое исследование жирнокислотного состава (ЖКС) жировой фазы (ЖФ) молока проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 31665-2012 и ГОСТ 32915-2014 в лаборатории физико-химического и прецизионного анализа ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» с применением комплекса аппаратно-программного для медицинских исследований на базе газового хроматографа «Хроматэк Кристалл 5000», оснащенного пламенно-ионизационным детектором и кварцевой капиллярной колонкой длиной 60 м, прошедшего своевременное техническое обслуживание и поверку.

В качестве объектов исследования были взяты образцы цельного сырого молока от двух коров черно-пестрой породы с идентичным по пищевой и энергетической ценности рационом питания, одна из которых болела маститом.

Для выделения молочного жира каждый образец в объеме по 50 см³ центрифугировали в течение 10 мин при 5000 об/мин и температуре 10 °С, сепарированные сливки переносили в плоскодонную колбу на 100 см³, в которую приливали 50 см³ н-гексана и добавляли небольшими порциями заранее прокаленный при 150 °С безводный сульфат натрия в количестве от 5 до 10 г при перемешивании до перехода большей части жира в растворитель. Гексановый раствор пропускали через бумажный фильтр в круглодонную колбу и отгоняли растворитель при 40 °С на ротационном испарителе до получения чистого жира. Далее получали МЭЖК и проводили газохроматографический анализ.

Результаты и их обсуждение. Результаты исследования ЖКС жировой фазы образцов сырого коровьего молока приведены в таблице.

Согласно полученным данным, содержание капроновой С6:0, каприловой С8:0, каприновой С10:0, деценовой С10:1, лауриновой С12:0, линоленовой С18:3, арахидновой С20:0 и бегеновой С22:0 жирных кислот в «маститном» молоке не выходило за пределы допустимых значений для молочного жира и не имело значительных отличий от аналогичных показателей для «нормального» коровьего молока.

Таблица – ЖКС жировой фазы образцов молока

Жирная кислота (условное обозначение)	Массовая доля в жировой фазе, %		
	Молочный жир по ГОСТ 32261-2013	«Маститное» молоко*	«Нормальное» молоко*
С4:0	2,4–4,2	2,09 ± 0,4	2,54 ± 0,4
С6:0	1,5–3,0	1,76 ± 0,4	1,90 ± 0,4
С8:0	1,0–2,0	1,11 ± 0,4	1,22 ± 0,4
С10:0	2,0–3,8	2,77 ± 0,4	2,97 ± 0,4
С10:1	0,2–0,4	0,36 ± 0,4	0,26 ± 0,4
С12:0	2,0–4,4	3,83 ± 0,4	3,61 ± 0,4
С14:0	8,0–13,0	14,07 ± 2,20	11,71 ± 2,20
С14:1	0,6–1,5	2,56 ± 0,4	1,16 ± 0,4
С16:0	21,0–33,0	41,52 ± 2,20	31,53 ± 2,20
С16:1	1,5–2,4	2,74 ± 0,4	1,58 ± 0,4
С18:0	8,0–13,5	7,59 ± 2,20	11,09 ± 2,20
С18:1	20,0–32,0	17,10 ± 2,20	26,03 ± 2,20
С18:2	2,2–5,5	1,76 ± 0,4	3,46 ± 0,4
С18:3	До 1,5	0,31 ± 0,4	0,50 ± 0,4
С20:0	До 0,3	0,27 ± 0,4	0,29 ± 0,4
С22:0	До 0,1	0,09 ± 0,4	0,07 ± 0,4

*Примечание: * – погрешность указана в соответствии с ГОСТ 32915-2014 при $p = 0,95$ и $n = 2$;*

Полужирным шрифтом выделены значительные отклонения от нормы, курсивом – отклонения, которые с учетом погрешности укладываются в интервал допустимых значений.

При этом заболевание коровы маститом привело к заметному увеличению массовых долей миристиленовой С14:1 и пальмитиновой С16:0, а также снижению массовых долей олеиновой С18:1 и линолевой С18:2 жирных кислот в соответствующем образце молока, по сравнению с молочным жиром, что, скорее всего, было обусловлено воспалительными процессами, протекающими в железистых тканях вымени.

Также в «маститном» молоке, в отличие от «нормального», наблюдались отклонения по содержанию масляной С4:0, миристиновой С14:0, пальмитолеиновой С16:1 и стеариновой С18:0 жирных кислот в сторону как увеличения, так и снижения, которые с учетом погрешности измерений укладывались в интервалы допустимых значений для жира коровьего молока.

Вывод. В ходе сравнительного анализа жирнокислотного состава образцов сырого молока, полученных от здоровой коровы и коровы, болеющей маститом, были установлены различия по содержанию в жировой фазе большинства жирных кислот, в особенности это проявлялось для насыщенной пальмитиновой, мононенасыщенной миристиленовой и олеиновой, а также полиненасыщенной линолевой жирных кислот, что, скорее всего, обусловлено протекающими в вымени воспалительными процессами.

Литература

1. Киреев, И. В. Применение антиоксидантных препаратов в комплексной профилактике и терапии маститов у коров / И. В. Киреев, В. А. Оробец, Т. С. Денисенко // Ветеринарный врач. – 2017. – № 6. – С. 20–26.
2. Этиология и эпизоотология мастита коров (аналитический обзор) / А. А. Андреева, В. А. Евграфова, М. С. Воронина [и др.] // Ветеринария сегодня. – 2024. – Т. 13, № 1. – С. 27–35.
3. Оценка качества и безопасности молока при мастите у коров / А. В. Костина, К. В. Скрябикова, А. Ю. Надточий [и др.] // Наука и мир. – 2015. – № 5–3 (21). – С. 108–109.
4. Челнокова, М. И. Диагностика и терапия мастита коров / М. И. Челнокова, Н. А. Щербакова // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 1. – С. 20–24.
5. Терентьева, Н. Ю. Распространение мастита у коров в хозяйствах Ульяновской области / Н. Ю. Терентьева, Б. А. Ермолаев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 2 (30). – С. 141–147.
6. Барт, Н. Г. Микробиологические исследования молока больных маститом коров / Н. Г. Барт, С. Н. Золотухин, Д. А. Васильев // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы IX Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию Ульяновского государственного аграрного университета имени П. А. Столыпина, Ульяновск, 20–21 июня 2018 года. Часть 2. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина, 2018. – С. 15–19.

ПРИРОДНАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА В КОРМЛЕНИИ КОЗ

Буряков Н. П.¹, Короткий В. П.², Рыжов В. А.², Радчиков В. Ф.³, Джумкова М. В.³

¹ ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Москва, Россия

² ООО НТЦ «Химинвест», Н. Новгород, Россия

³ РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

Аннотация. Введение хвойно-энергетической добавки в рацион коз во время транзитного периода способствует повышению молочной продуктивности в течение 1 месяца лактации на 10,81–22,51 %, содержания жира и белка в молоке – на 2,80–5,40 % и 1,88–3,14 % соответственно снижению затрат кормов на получение продукции – на 12,5–15,63 %.

Ключевые слова: козы, рацион, концентраты, хвойно-энергетическая добавка, кровь, продуктивность, эффективность

NATURAL FEED ADDITIVE IN GOAT FEEDING

Buryakov N. P.¹, Korotky V. P.², Ryzhov V. A.², Radchikov V. F.³, Dzhumkova M. V.³

¹ Moscow Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev, Moscow, Russia

² ООО “Khiminvest”, Nizhny Novgorod, Russia

³ Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on animal husbandry, Zhodino, Belarus

Abstract. The introduction of coniferous energy additives into the diet of goats during the transit period contributes to an increase in milk productivity during 1 month of lactation by 10.81–22.51 %, the fat and protein content in milk by 2.80–5.40 % and 1.88–3.14 %, respectively, and a reduction in feed costs for obtaining products by 12.5–15.63 %.

Keywords: goats, diet, concentrates, coniferous energy supplement, blood, productivity, efficiency

Введение. У коз так же как и у других высокопродуктивных животных молочного направления продуктивности, в последние 3–4 недели до окоза повышается уровень метаболизма и увеличивается энергетическая потребность. Несбалансированное питание приводит к падению уровня глюкозы в крови и токсикозу. В то же время для развития плода требуется все больше питательных веществ, часто это приводит к снижению живой массы козы из-за мобилизации жира тела. Эта ситуация еще до окоза приводит к развитию кетоза и жировому перерождению печени [1, 2].

Для повышения содержания глюкозы в крови сельскохозяйственных животных молочного направления продуктивности используют многочисленные энергетические кормовые добавки, основой которых являются глицерин, пропиленгликоль, защищенные жиры, соли летучих жирных кислот, а также легкопереваримые углеводы – сахар и крахмал в различных формах [3]. Однако данных об использовании энергетических кормовых добавок в молочном козоводстве очень немного [4, 5].

Для повышения эффективности и снижения стоимости рационов часто используют нетрадиционные кормовые средства. К ним относится фитомасса леса,

и в первую очередь – хвоя. Ценность этого корма в его витаминном составе: в 1 кг нативного вещества хвои содержится 0,05–0,13 г каротина, 2,5–3 г витамина С, 0,01–0,02 г витамина К. Богатый минеральный состав хвойной массы позволяет в меньшем количестве расходовать дорогостоящие премиксы для молочного скота. Особенно важно для жвачных высокое содержание кобальта в этом корме [6, 7].

Цель работы – изучить влияние хвойно-энергетической добавки на здоровье и продуктивность коз молочных пород.

Материалы и методы. Для исследования использована хвойно-энергетическая добавка (ХЭД), произведенная для коз (табл. 1).

Таблица 1 – Состав хвойно-энергетической добавки

Компоненты	%	кг
Хвоя сосны	30,0	0,300
Глицерин	10,0	0,100
Пропиленгликоль	52,0	0,520
Глюкоза	3,0	0,030
Шрот льняной	5,0	0,050
Итого:	100,0	1,000 кг

Исследования проведены в условиях фермы «ИП Глава КФХ Акимов О. В.» Ногинского района Московской области.

Для эксперимента были отобраны контрольная (n=5), 1 опытная (n=10) и 2 опытная (n=10) группы коз чешской бурой породы аналогичных по живой массе и срокам окола. Добавку скармливали 15 дней до и 30 дней после окола.

Контрольная группа: ОР – 1–45 дни эксперимента.

1 опытная группа: ОР+10 мл ХЭД на голову в сутки – 1–45 дни эксперимента.

2 опытная группа: ОР+20 мл ХЭД на голову в сутки – 1–45 дни эксперимента.

Во время опыта изучены следующие показатели: среднесуточный удой – через 14 и 30 дней после окола, путем проведения плановых контрольных доек в хозяйстве; показатели качества молока коз – через 14 и 30 дней после окола на анализаторе качества молока Lactoscan SP; биохимические показатели сыворотки крови коз, характеризующие состояние обменных процессов – до и после опыта на автоматическом биохимическом анализаторе XL100; живая масса коз – через 14 и 30 дней после окола – путем взвешивания.

Результаты и их обсуждение. Рационы коз составлены в соответствии с существующими нормами кормления коз молочного направления продуктивности.

Опытным группам коз дополнительно к основному рациону добавляли ХЭД в соответствии со схемой опыта.

За время опыта отмечено снижение общего белка в крови коз опытных групп, причем более заметно снизился этот показатель во 2 опытной группе. Перед началом опыта уровень общего белка в крови коз был немного выше нормы, после опыта в 1 опытной группе этот показатель приблизился к норме, а во 2 опытной соответствовал норме.

Введение хвойно-энергетической добавки в рацион привело к увеличению концентрации глюкозы в крови коз 1 опытной группы по сравнению с тем же показателем до начала эксперимента в 1,35 раза и в крови коз 2 опытной группы – в 2,16 раза. Содержание глюкозы в крови коз опытных групп после опыта соответствовало норме.

Уровень ферментов аспартатаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ) у всех коз во время эксперимента находился в пределах нормы. Отмечено снижение уровня АСТ в крови коз опытных групп, что свидетельствует о нормализации метаболических процессов.

Концентрация щелочной фосфатазы в крови коз до начала опыта превышала норму, что, вероятно, связано с несбалансированным питанием в первой фазе сухостойного периода. После опыта этот показатель в крови коз опытных групп снизился, а во 2 опытной группе нормализовался.

Концентрация кальция в крови коз до начала эксперимента была ниже нормы. После опытного периода в группах коз, получавших ХЭД, уровень кальция вырос в 1 опытной группе по сравнению с тем же показателем до опыта в 1,23 раза, а во 2 опытной – в 1,27 раза. Исследованиями установлено, что введение в рацион коз хвойно-энергетической добавки нового состава оказало положительное влияние на молочную продуктивность опытных животных (табл. 2).

На 15-й день после окота в 1 и 2 опытных группах среднесуточный удой оказался выше, чем в контрольной на 10,81 и 16,76 % соответственно. На 30-й день после окота разница между опытными и контрольной группами увеличилась еще больше, 1 опытная группа показала повышение среднесуточного удоя, по сравнению с контролем, на 15,18 %, а 2 опытная – на 22,51 %. Во 2 опытной группе среднесуточный удой был выше, чем в 1 опытной.

Жирность молока также была несколько выше в опытных группах. Выход молочного жира на 15-й день после окота оказался самым высоким во 2 опытной группе и превышал таковой в контрольной на 22,22 %. На 30-й день после окота выход молочного жира увеличился во всех группах, однако более значительным он оказался во 2 опытной группе – на 29,73 % больше по сравнению с контрольной.

Таблица 2 – Молочная продуктивность и качество молока опытных коз

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
В среднем за 30 дней			
Среднесуточный удой, кг	1,88	2,13	2,25
Жир, %	3,90	4,02	4,09
Белок, %	3,19	3,27	3,28
Валовый удой, кг	56,4	63,9	67,5
Выход молочного жира, кг	2,20	2,57	2,76
В % к контролю	100	116,82	125,45
Выход молочного белка, кг	1,80	2,09	2,21
В % к контролю	100	116,11	122,77
Затраты кормов на 1 кг молока			
Затраты концентрированных кормов на 1 кг молока, кг	0,32	0,28	0,27
Затраты обменной энергии корма на 1 кг молока, МДж	10,29	9,08	8,60
Затраты сырого протеина корма на 1 кг молока, г	155,85	137,56	130,22

На 30-й день после оокуза в валовом удое коз 1 опытной группы содержалось на 16,11 % больше белка, чем в контрольной, а в валовом удое коз 2 опытной группы – на 22,77 % больше, чем в контрольной.

Лактоза в молоке опытных коз в меньшей степени зависела от введения хвойно-энергетической добавки в рацион. Показатель СОМО на 30-й день после оокуза был несколько ниже, чем на 15-й, во всех исследуемых группах коз, что является физиологической нормой.

Расход концентратов на получение молока снизился в 1 опытной группе, по сравнению с контрольной, на 12,5 %, а во 2 опытной – на 15,63 %. Обменной энергии и сырого протеина на 1 кг молока затратила меньше 1 опытная группа, по сравнению с контрольной, на 11,76 %, а 2 опытная – на 16,42 %.

Введение хвойно-энергетической добавки в рацион положительно повлияло на молочную продуктивность и качество молока коз, а также позволило снизить затраты кормов на производство молока. Наилучший результат отмечен при введении в рацион коз 20 мл ХЭД на голову в сутки.

Живая масса коз после оокуза изменялась незначительно, однако оказалась несколько выше в опытных группах по сравнению с контрольной (табл. 3).

Таблица 3 – Изменение живой массы коз

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Живая масса коз после оокуза, кг	40,40	40,79	40,83
% к контролю	100	100,97	101,06
Живая масса коз через 30 дней после оокуза, кг	40,47	41,01	41,22
% к контролю	100	101,33	101,85
Валовой прирост живой массы, кг	0,07	0,22	0,39

Следует отметить, что козы всех исследуемых групп не показали снижения живой массы в течение первого месяца после оокуза.

Заключение. Скармливание козам хвойно-энергетической добавки способствовало интенсификации метаболических процессов в организме, что выразилось в нормализации содержания в крови животных глюкозы и кальция, а также снижении уровня аспаратаминотрансферазы и щелочной фосфатазы. Введение хвойно-энергетической добавки в рацион коз во время транзитного периода способствовало повышению молочной продуктивности во время месяца лактации на 10,81–22,51 %, положительному влиянию на содержание жира и белка в молоке коз, повысив эти показатели на 2,80–5,40 и 1,88–3,14 % соответственно, снижению затраты кормов на получение продукции – расход концентратов на получение молока снизился в 1 опытной группе, по сравнению с контрольной, на 12,5 %, а во 2 опытной – на 15,63 %, обменной энергии и сырого протеина – на 11,76 % в 1 опытной группе, а 2 опытной – на 16,42 %.

Литература

1. Биохимический статус коз зааненской породы в разные периоды беременности и его связь с последующей репродуктивной способностью / В. Б. Лейбова, Л. М. Могилева, С. А. Брагинец // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 1 (46). – С. 107–110.

2. Султанова, Е. В. Основы ветеринарии в козоводческих и овцеводческих хозяйствах: методические рекомендации для сельскохозяйственных консультантов / Е. В. Султанова, Е. П. Шипилова. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 132 с.
3. Короткий, В. П. Хвойно-энергетическая добавка – источник энергии и биологически активных веществ в рационах коров / В. П. Короткий, Н. В. Боголюбова, Е. С. Рыжова [и др.] // FARM NEWS. – 2018. – № 4. – С. 58–59.
4. Макарь, З. Н. Влияние кормовых добавок ацетата и пропионата натрия на молочную продуктивность коз при повышенном уровне доступного протеина / З. Н. Макарь, М. И. Сапунов, Р. Н. Корнеева [и др.] // Вестник РАСХН. – 2006. – № 6. – С. 65–67.
5. Макарь, З. Н. Формирование субстратного баланса в молочной железе и продукция белка у коз при скармливании высокопротеинового рациона с добавками ацетата и пропионата натрия / З. Н. Макарь, Г. Г. Черепанов // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2018. – № 4. – С. 65–74.
6. Кормление животных: учебник, издание 2-е, испр. и доп. в 2-х т. / И. Ф. Драганов, Н. Г. Макарьев, В. В. Калашников [и др.]. – М.: Издательство РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, 2011. – Т. II. – 565 с.
7. Коноваленко, Л. Ю. Использование кормовых ресурсов леса в животноводстве / Л. Ю. Коноваленко. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. – 52 с.

УДК 619:615.357:618.19–002

ВЛИЯНИЕ ОКСИТОЦИНА НА МОЛОЧНУЮ ЖЕЛЕЗУ

Бу Хасун Осама, Валиуллина Д. Ф.
ФГБОУ ВО Казанский ГАУ, г. Казань, Россия

Аннотация. В статье описано влияние окситоцина при лечении послеродового гнойно-катарального эндометрита у коров на состояние их молочной железы. В эксперименте участвовали две группы коров по 5 голов с одинаковыми характеристиками. Первой группе в схему лечения ввели окситоцин, второй – утеротон. Результаты исследования показали, что применение окситоцина при остром послеродовом гнойно-катаральном эндометрите провоцирует возникновение гнойно-катарального мастита на задних четвертях вымени, в последующем образуя атрофию пораженной четверти.

Ключевые слова: коровы, эндометрит, мастит, окситоцин, схема лечения

THE EFFECT OF OXYTOCIN ON THE LACTEOUS GLAND

Bo Hasoun Osama, Valiullina D. F.
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract. This article describes the effect of oxytocin in the treatment of postpartum purulent-catarhal endometritis in cows on the condition of their mammary gland. The experiment involved two groups of cows with 5 heads each with the same characteristics. The first group was given oxytocin in the treatment regimen, the second – uteroton. The results of the study showed that the use of oxytocin in acute postpartum purulent-catarhal

endometritis provokes the occurrence of purulent-catarrhal mastitis in the rear quarters of the udder, subsequently forming atrophy of the affected quarter.

Keywords: cows, endometritis, mastitis, oxytocin, treatment protocol

Введение. В России окситоцин широко применяется в схемах лечения послеродового гнойно-катарального эндометрита для стимуляции сокращения матки и предупреждения появления воспалительного характера и выведения экссудата, а также используют для молокоотдачи [1–3]. Однако существует и другое мнение, что окситоцин оказывает заметное влияние на качество молока, состав и репродуктивное здоровье молочных животных, поэтому его использование в молочной промышленности следует ограничить [4]. Исследованиями установлена взаимосвязь развития эндометрита и мастита у коров как сочетанной патологии, составляющей около 50 % от всего поголовья [5, 6].

Автором установлено, что мастит приводит к выбраковке коров из-за атрофии или индукции четвертей вымени в некоторых хозяйствах может достигать 30 % поголовья [7].

Материалы и методы. Работа выполнена в условиях молочно-товарной фермы ООО Агроферма «Азнакай» в 2024–2025 гг. Поголовье в хозяйстве на 2024 г. составляло 3208 голов крупного рогатого скота. Объектом исследования были первотелки черно-пестрой породы голштинизированные от 2,5 до 3 лет, с массой тела 450–500 кг. Кормление коров осуществляли монокормом, содержание беспривязное, вода вволю. Исследование состояло из двух этапов, первое – определить эффективность схем лечения эндометрита и второе – выявить влияние препаратов окситоцина и утеротона на молочную железу.

В 2024 г. провели акушерско-гинекологическую диспансеризацию вновь отелившихся 400 первотелок, у 260 голов выявили признаки острого послеродового гнойно-катарального эндометрита. В 2025 г., проанализировав историю болезни 260 первотелок, выявили признаки гнойно-катарального мастита у 48 голов. Из этих 48 голов с одинаковыми клиническими признаками заболевания, возрастом и массой тела отобрали животных в отдельную группу, состоящую из 10 голов, которым ранее проводили лечение эндометрита двумя схемами. В первой опытной группе назначали первую схему, куда входили препараты: «Окситоцин», «Цефтизил Гидро», Флуниджект», «Эндокол – Т». Во второй опытной группе проводили вторую схему лечения с препаратами: «Утеротон», «Цефтизил Гидро», Флуниджект», «Эндокол – Т». По окончании лечения у животных отсутствовали клинические признаки гнойно-катарального эндометрита. Животные полностью выздоровели. Через 9 месяцев у этих же 10 животных проявились симптомы серозной формы мастита задних четвертей вымени, однако данную форму в хозяйстве не лечили. По истечении пяти дней у животных проявились признаки гнойно-катарального мастита задних четвертей вымени, их отделили в отдельные группы. Коровам в двух опытных группах была назначена одинаковая терапия, представленная в табл. 1.

Таблица 1 – Схема лечения группы коров, n=10

Препараты	Доза	Место введения	Дни лечения				
			1	2	3	4	5
Цефтонит	10 мл	Внутримышечно	+	+	+	+	+
Кетоквин	15 мл	Внутримышечно	+	+	+	-	-
Нитамин	10 мл	Внутримышечно	+	-	+	-	+

Для более точного исследования была сформирована контрольная группа из 5 клинически здоровых животных, не получавших лечения. В каждой группе ежедневно проводили клинический осмотр, оценивая общее состояние, температуру, пульс, дыхание и состояние вымени.

Результаты и их обсуждение. По результатам исследования у животных в двух опытных группах в начале лечения гнойно-катарального мастита наблюдались следующие клинические признаки: показатель температуры выходил за пределы референсных значений, наблюдалось угнетение общего состояния, снижение аппетита и хромота, пульс оставался в пределах нормы (табл. 2). При внешнем осмотре вымени отмечались асимметрия, увеличение пораженной четверти, гиперемия, повышение местной температуры. При пальпации пораженной четверти наблюдались болезненность и флюктуация и отечность, выделялся экссудат белого цвета с примесью гноя. Надвымянные лимфатические узлы в двух группах на задних четвертях были увеличены. В контрольной группе патологических изменений в общем состоянии и молочной железы не выявлено.

Таблица 2 – Показатели температуры и пульса у первотелок в начале опыта, ($M \pm m$), $n=15$

Показатели / ед. измерения	Группы животных			Референсные значения
	Контрольная (клинически здоровые)	До лечения		
		1-я опытная	2-я опытная	
Температура, °C	37,6±0,04	40,3±0,5	40,5±0,5	37,5–39,5
Пульс, уд/мин	67±2,0	79±5	77±5	50–80

По результатам исследования у животных в первой опытной группе на 3-и сутки лечения гнойно-катарального мастита наблюдались следующие клинические признаки: показатель пульса снизился, аппетит не улучшился, хромота продолжалась. При исследовании отмечалось повышение общей и местной температуры пораженной четверти. У двух животных снаружи на пораженной четверти образовался абсцесс, у одной коровы внутри вымени, экссудат отсутствовал. У животных второй опытной группы показатели температуры и пульса находились в пределах референсных значений (табл. 3). Общее состояние и аппетит животных улучшились. При исследовании молочной железы повышение местной температуры и болезненность не наблюдались. Отмечалось уменьшение отека пораженной четверти, гиполактия. Надвымянные лимфатические узлы в двух группах на задних четвертях были увеличены.

По результатам исследования у животных первой опытной группы после лечения гнойно-катарального мастита наблюдались следующие клинические признаки: показатель температуры был выше референсных значений (табл. 4).

На шестой день лечения гнойно-катарального мастита наблюдались агалактия, и истечение двух суток появилась атрофия пораженной четверти у трех животных (табл. 5), молочная продуктивность не восстановилась. У второй опытной группы по окончании терапии все клинические показатели находились в пределах референсных значений.

Таблица 3 – Показатели температуры и пульса у первотелок на третий день лечения, ($M \pm m$), $n=15$

Показатели / ед. измерения	Группы животных			Референсные значения
	Контрольная (клинически здоровые)	После лечения		
		1-я опытная	2-я опытная	
Температура, °C	37,7 ±0,04	40,3 ±0,5	38,0 ± 0,5	37,5–39,5
Пульс, уд/мин	66 ±2,0	75 ± 5	70 ± 5	50–80

Таблица 4 – Показатели температуры и пульса у первотелок в конце опыта, ($M \pm m$) $n=15$

Показатели / ед. измерения	Группы животных			Референсные значения
	Контрольная (клинические здоровые)	После лечения		
		1-я опытная	2-я опытная	
Температура, °C	37,7±0,04	40±0,5	38,1±0,5	37,5–39,5
Пульс, уд/мин	66±2.0	75±5.0	68±5.0	50–80

Таблица 5 – Исход лечения гнойно-катарального мастита у первотелок первой опытной группы, $n=5$

Инвентарный номер животного	Исход лечения в сутках		
	на 6 сутки	на 7 сутки	на 8 сутки
1621	Неполное выздоровление	Атрофия четверти	-
2326		Неполное выздоровление	Атрофия доли
8555		Неполное выздоровление	Атрофия доли
610		Атрофия четверти	-
93		Неполное выздоровление	Атрофия доли

У второй опытной группы по окончании терапии все клинические показатели находились в пределах референсных значений. У второй группы на шестые сутки наступило полное клиническое выздоровление. Молочная продуктивность пораженной четверти восстановилась полностью или частично.

Вывод. Анализируя полученные результаты исследования, выявили, что лечение катарально-гнойного эндометрита по схеме, где применялся окситоцин, у первотелок приводило к снижению молочной продуктивности и атрофии вымени у трех животных.

Литература

1. Малыгина, Н. А. Профилактика и лечение гнойно-катарального эндометрита у коров / Н. А. Малыгина, А. В. Булаев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 1 (147). – С. 116–120.

2. Плотников, В. П. Свойства вымени коров и влияние на них введения окситоцина / В. П. Плотников, Т. И. Ратникова, А. Г. Тапилина // Оптимизация сельскохозяйственного землепользования и усиление экспортного потенциала АПК РФ на основе конвергентных технологий: материалы Международной научно-практической конференции, проведенной в рамках Международного научно-практического форума, посвященного 75-летию Победы в Великой отечественной войне 1941–1945 гг., Волгоград, 29–31 января 2020 года. Том 2. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2020. – С. 209–213. – EDN MRZCFQ.

3. Швабауэр, О. Е. Распространение и лечение эндометрита у коров / О. Е. Швабауэр, Б. В. Гаврилов // Вестник научно-технического творчества молодежи Куб. ГАУ. Сборник статей по материалам научно-исследовательских работ: в 4 томах. 2017. – С. 76–79.

4. Faraz A. Impact of oxytocin administration on milk quality, reproductive performance and residual effects in dairy animals-A review / A. Faraz, A. Waheed, M. M. Nazir [et al.] // Punjab Univ. J. Zool. – 2020. – Т. 35. – № 1. – С. 61–67.

5. Смертина, Е. Ю. Распространение и этиология маститов и эндометритов у коров при ассоциативном течении / Е. Ю. Смертина // Актуальные проблемы болезней органов размножения и молочной железы у животных. – Воронеж, 2005. – С. 194–197.

6. Степанова, А. В. Применение иммуностимуляторов в профилактике и терапии мастита коров / А. В. Степанова // Молодежь и инновации: материалы XVII Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. – Чебоксары: Чувашская ГСХА, 2021. – С. 279–285.

7. Степанова, А. В. Атрофия молочной доли как исход клинического мастита коров / А. В. Степанова, В. Г. Семенов // Современные проблемы и перспективы развития ветеринарной медицины и практического животноводства: Материалы Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 26 февраля 2021 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 110–117. – EDN GWNFTW.

УДК 636.2.034

ТЕРМОВАГИНОСКОП АЛЕКСАНДРА ИВАНОВИЧА ВАРГАНОВА КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ РАЗРАБОТКА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Бякова Д. А., Секерин К. В.
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Цель работы – изучить современные возможности применения термовагиноскопа конструкции А. И. Варганова. На сегодняшний день данная разработка Александра Ивановича широко не используется, хотя имеет множество преимуществ по сравнению с аналогами. В статье рассмотрены вопросы истории создания прибора и его технические особенности.

Ключевые слова. А. И. Варганов, термовагиноскоп, акушерство, осмотр

THERMOVAGINOSCOPE OF ALEXANDER IVANOVICH VARGANOV AS A PROMISING PRODUCT IN MODERN CONDITIONS

Byakova D. A., Sekerin K. V.

Vyatka State Pedagogical University, Russia, Kirov

Abstract. The purpose of the work is to study the modern possibilities of using the thermovaginoscope designed by A. I. Varganov. At the moment, this product of Alexander Ivanovich is not widely used, although it has many advantages over its analogues. The article discusses the history of the device and its technical features.

Keywords: A. I. Varganov, thermovaginoscope, obstetrics, examination

Введение. Существует множество способов провести визуальный осмотр половых органов при помощи специализированных инструментов, например, влагалищное зеркало или различные эндоскопы. Также есть несколько способов осеменения сельскохозяйственных животных, такие как визоцервикальный, влагалищный, маточный и др. В связи с этим, ученые изобретают множество приборов для успешного их применения в практике. А. И. Варганов также разработал множество конструкций, включая термовагиноскоп. Однако на рынке имеется много аналогов, но их конструкции вызывают активное обсуждение.

Цель – изучить современные возможности применения термовагиноскопа А. И. Варганова. Исходя из цели, были поставлены следующие задачи:

1. Сравнить термовагиноскоп А. И. Варганова с китайским эндоскопом компании «Луг Здоровья».

2. Выявить возможности применения термовагиноскопа в настоящее время.

Результаты и их обсуждение. Термовагиноскоп был изобретен для визоцервикального метода осеменения, а также гинекологического осмотра слизистых влагалища и шейки матки. А. И. Варганов разработал данную конструкцию таким образом, чтобы визуальный осмотр половых органов приносил минимальный дискомфорт животному, а человеку давал возможность проводить осмотр максимально комфортно (рис. 1).

Конструкция относится к области искусственного осеменения животных, а именно – к устройствам для расширения половых путей влагалищной части с целью осмотра слизистых оболочек влагалища и шейки матки. Данный термовагиноскоп способен поддерживать постоянную температуру $+38...+40^{\circ}\text{C}$, что позволяет термически не раздражать половые пути самок животных.



Рисунок 1. – Термовагиноскоп А. И. Варганова.

Термовагиноскоп содержит капсулу из двух створок, которые соединены между собой шарнирно посредством оси и имеют резервуары для воды, продолжающиеся внутри рукояток фигурного ручкодержателя, на конце которых установлены заглушки. Сомкнутое положение створок обеспечивается пружиной, укрепленной направляющими штифтами между рукоятками фигурного ручкодержателя [1].

В сравнении с эндоскопом компании «Луг Здоровья» (рис. 2), конструкция А. И. Варганова имеет ряд преимуществ:

1) термовагиноскоп поддерживает температуру, близкую к температуре влагалища самки животного;

2) конструкция А. И. Варганова имеет форму, близкую к форме влагалища самки животного.

Эти факторы делают осмотр для самки животного более комфортным и безболезненным [2].



Рисунок 2. – Эндоскоп компании «Луг Здоровья».

Закключение. Термовагиноскоп А. И. Варганова в настоящее время может быть хорошим помощником в хозяйствах для осмотров, осеменения самок без болезненных ощущений животному, что позволяет более спокойно и комфортно произвести различные манипуляции. В настоящее время визоцервикальный метод осеменения применяется редко, но данную конструкцию А. И. Варганова можно использовать для гинекологического осмотра самок сельскохозяйственных животных [3].

Литература

1. Инсеминатор // КормСтол. – URL: <https://кормстол.рф/inseminator> (дата обращения: 14.03.2025).
2. Патент SU886902 A1 // Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент). – URL: <https://patenton.ru/patent/SU886902A1> (дата обращения: 14.03.2025).
3. Студенцов, А. П. Ветеринарное акушерство, гинекология и биотехника размножения: учебник / А. П. Студенцов, В. С. Шипилов. – М.: Колос, 2007. – 496 с.

ПРОИЗВОДСТВО БЕЗОПАСНОГО МОЛОКА НА РОБОТИЗИРОВАННОЙ ФЕРМЕ

Галиева Ч. Р., Муратова Е. Т., Котовская А. Ю.
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, Уфа, Россия

Аннотация. В статье авторы анализируют эффективность использования роботизированной техники в животноводство с акцентом на ее возможностях в предупреждении заболеваний, в частности мастита, а также сравнительную эффективность лечения мастита у высокопродуктивных коров голштинской породы двумя разными методами.

Ключевые слова: молоко, безопасность, роботы, молочное производство, качество молока

PRODUCTION OF SAFE MILK IN A ROBOTIC FARM

Galieva C. R., Muratova E. T., Kotovskaya A. Yu.
Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

Abstract. The article analyzes the efficiency of using robotic technology in animal husbandry, with an emphasis on its capabilities in preventing diseases, in particular mastitis, as well as the comparative efficiency of treating mastitis in highly productive Holstein cows using two different methods.

Keywords: milk, safety, robots, dairy production, milk quality

Внедрение роботов на молочных фермах не только повышает эффективность доения, но и создает более благоприятные условия для животных, что позитивно сказывается на здоровье коров и качестве получаемого молока. В последние годы на рынок появились различные модели роботизированных доильных установок, такие как роботы Lely, которые обеспечивают высокую степень автоматизации и контроль за процессом доения. Эти технологии позволяют фермерам более эффективно управлять стадом, минимизировать стресс у животных и, как следствие, получать молоко более высокого качества. Но важной проблемой по-прежнему остается заболевание коров различными заболеваниями, снижающими продуктивность коров и, как следствие, ухудшается качество молока. К таким заболеваниям относится мастит, одно из самых часто встречающихся заболеваний среди коров молочного производства. Разработано множество различных схем лечения заболевания, но тем не менее мастит все также наносит экономический ущерб предприятиям. Таким образом, можно сделать вывод, что мастит является актуальной проблемой и по сей день, нуждающийся в постоянной профилактике и разработке новых схем лечения. В среднем процент заболеваемости маститами составляет 15–20 % от всего поголовья, а на отдельных фермах может достигать 35 %. При этом достаточно высок уровень недополучения молока – 30–40 %. Поэтому для уменьшения экономического ущерба и снижения количества заболевших необходимо составлять индивидуальные для каждого хозяйства схемы лечения, учитывая условия содержания, кормления и клинические признаки [1–5].

Цель нашего исследования – изучение технологии производства безопасного молока в условиях ООО «СП Красная Башкирия», отделение Самарское. Для достижения цели были поставлены задачи:

1. рассмотреть организацию, эффективность производства и контроль качества молока в условиях роботизированной фермы;
2. сравнить эффективность двух схем лечения мастита коров в условиях хозяйства.

Научно-исследовательская работа была выполнена в ООО «СП Красная Башкирия». Нами проведены анализ условий содержания, кормления, изучение способов доения коров и санитарного состояния доильных аппаратов. Объектом для исследования послужили коровы черно-пестрой масти голштинской породы 2–4-летнего возраста массой от 350 до 500 кг. По результатам исследования животные были разделены на две группы. Использовался принцип пар-аналогов, означающий, что каждому животному в одной группе должно соответствовать аналогичное животное в другой группе. Аналогичность была соблюдена по полу, генотипу, возрасту, физиологическому состоянию, основным продуктивным и другим качествам.

Начиная с общего осмотра, измеряли температуру. Особое внимание уделяли молочной железе, отекая ли она, нет ли уплотнений, покраснений, какое строение сосков и долей вымени. Далее приступали к сдаиванию для определения тонуса сфинктера соскового канала, который можно понять по тому, с какой силой получалось сдаивать молоко, а также аномалию соскового канала, выражающуюся в тугодойкости.

Для выявления мастита использовали специальные молочно-контрольные пластинки с четырьмя лунками. В каждую лунку из соответствующей четверти молочной железы сдаивали по 1 мл молока и добавляли по 1 мл кенотеста. Молоко с препаратом перемешивали и наблюдали за консистенцией молока и его цветом.

После проведенного диагностического исследования и получения положительных результатов на мастит было составлено два плана лечения для групп коров.

Животных первой группы лечили препаратом «Маститет форте», интерцестернально, в дозе 8 г (шприц) в пораженную четверть вымени 3–4-кратно с интервалом 12 ч. Перед применением препарата молоко сдаивали в отдельную емкость, обеззараживали и утилизировали. Сосок перед введением обеззараживали антибактериальной салфеткой. После введения препарата массировали сосок снизу вверх для лучшего распределения.

Животным второй группы применяли препарат «Гамарет», интерцестернально, в дозе 10 мл (шприц) в пораженную четверть вымени, однократно с интервалом 24 ч.

Также коровам всех групп для более эффективного лечения был дополнительно назначен противовоспалительный препарат «Кетопрофен 10 %» в дозе 12 мл внутримышечно, а также ограничение водопоя и уменьшение количества сочных кормов в рационе с предоставлением покоя. Лекарственные препараты вводили на протяжении 3 дней.

Для оценки эффективности различных схем лечения ежедневно осуществляли учет общего состояния животных, подвижности, поедаемости кормов, а также отслеживание в программе «График активности и качество молока». Особое внимание уделяли состоянию вымени, в особенности: наличие отека, уплотнений, местной температуры. Проводили осмотр молока на наличие сгустков, примесей, цвета.

После завершения лечения проводили ежедневный контроль как за общим состоянием животных, так и за состоянием вымени и восстановления продуктивности.

Важную роль в получении безопасного молока играют непосредственно роботы. Они выполняют не только функции доения, но и кормления и уборки, что значительно повышает общую эффективность производства. Основная программа помощник – T4C (Time for cows). Эта программа собирает всю информацию со всех роботов предприятия. В ней можно узнать кличку, номер коровы, ее физиологические особенности, когда и сколько раз она отелилась, какие лечебные манипуляции проводили с коровой.

Если во время доения робот находил какие-либо отклонения от нормы (изменение цвета молока, его температуры или же консистенции), это было сразу видно в программе, тогда мы приступали к диагностическому исследованию коровы для подтверждения диагноза и назначения лечения.

Самым распространенным заболеванием, влияющим не только на здоровье и продуктивность коровы, но и на качество получаемого молока, являлся мастит. При подозрении на мастит мы смотрели два основных показателя в программе «График активности и качество молока». В разделе «качество молока» если сосок был воспален, то было написано «мастит». Так же мы смотрели на проводимость этого соска. Если проводимость была больше 90, значит, коровы в группе риска заболевания, и мы проводили диагностическое исследование с помощью сдаивания и кенотеста, и уже после получения результата назначали лечение. Так же для диагностики мы осматривали график активности для просмотра жвачки, если жвачка падала очень низко на графике, таких коров также подвергали осмотру и проверке на мастит или кетоз.

В «СП Красная Башкирия» заболевание коров маститами составляет 10–12 % от всего поголовья. При диспансеризации 130 коров было выявлено 13, что составило 10 % от всего поголовья. У животных присутствовали все клинические признаки, указывающие на мастит, а именно: угнетенное состояние, снижение аппетита, проводимость пораженного соска – от 97 до 110, жвачка была снижена.

В ходе исследования выявили, что схема лечения с использованием препарата «Маститет форте» совместно с «Кетопрофен 10 %» начинает уже действовать после первого применения. В то время как «Гамарет» имеет накопительный эффект и при его применении положительная динамика наблюдалась на 3–4 день, а на восстановление молочной продуктивности уходило больше времени, что является отрицательной стороной данного препарата.

Таким образом, своевременная диагностика мастита, надежная профилактика и эффективное лечение составляют основу мероприятий по борьбе с маститом у коров, а также способствуют повышению качества молока. Наиболее эффективным методом лечения мастита в «СП Красная Башкирия» является схема лечения с использованием препарата «Маститет форте» совместно с «Кетопрофен 10 %».

Литература

1. Андреева, А. В. Сравнительная лечебная эффективность антибактериальных препаратов Маститет – форте и Мастикорт – А при субклиническом мастите у коров / А. В. Андреева, О. С. Доценко // Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве – основа модернизации агропромышленного комплекса России: сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции научных сотрудников и преподавателей, 2017. – С. 309–312.

2. Ильясова, З. З. Терапевтическая эффективность комплексного лечения мастита у коров / З. З. Ильясова, Ф. М. Гафарова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1 (81). – С. 132–135.

3. Лачуга, Ю. Ф. Интенсивные машинные технологии, роботизированная техника и цифровые системы для производства основных групп сельскохозяйственной продукции / Ю. Ф. Лачуга, А. Ю. Измайлов, Я. П. Лобачевский [и др.] // Техника и оборудование для села. – 2018. – № 7. – С. 2–7.

4. Подик, А. И. Эффективность лечения субклинического мастита у коров / А. И. Подик, Ч. Р. Галиева, М. Ю. Файзуллина // Студент и аграрная наука: материалы XV Всероссийской студенческой научной конференции. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»; Совет молодых ученых университета. – Уфа, 2021. – С. 67–70.

5. Федоров, Д. Е. Обзор цифровых технологий в сфере сельского хозяйства / Д. Е. Федоров // Международный форум KAZAN DIGITAL WEEK – 2021: сборник материалов, Казань, 21–24 сентября 2021 года. Том Часть 1. – Казань: ГБУ «НЦБЖД», 2021. – С. 716–720.

УДК 613.22

ЭКСПЕРТИЗА МЯСНЫХ ПОРЕ ДЛЯ ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА

Гилязова Г. Р.¹, Балымова М. В.¹, Ахметзянова Г. Ф.¹, Муртазина З. Д.¹, Нурғалиева А. Р.²

¹ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», г. Казань, Россия

² Казанский кооперативный институт, г. Казань, Россия

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследования мясных поре для детей раннего возраста. Изучены органолептические, физико-химические и технологические свойства мясных поре пяти производителей. Исследованиями установлено соответствие исследованных образцов мясных поре для детей раннего возраста требованиям стандартов.

Ключевые слова: поре, крахмал, консервы, мясо, дети, бульон, прикорм

EXAMINATION OF MEAT PUREES FOR YOUNG CHILDREN

Gilazova G. R.¹, Balymova M. V.¹, Akhmetzyanova G. F.¹, Murtazina Z. D.¹, Nurgalieva A. R.²

¹ Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan, Russia

² Kazan Cooperative Institute, Kazan, Russia

Abstract. This article presents the results of a study of meat purees for young children. The organoleptic, physico-chemical and technological properties of meat purees from five manufacturers have been studied. Studies have established the compliance of the studied samples of meat purees for young children with the requirements of the standards.

Keywords: mashed potatoes, starch, canned food, meat, children, broth, complementary foods

Введение. Для детей питание является важным фактором, влияющим на жизнедеятельность организма, их нормальное развитие и состояние здоровья. Питание формирует развитие интеллекта, центральной нервной системы детей, повышает иммунитет и устойчивость организма к неблагоприятным факторам внешней среды.

Детское питание – продукция первой необходимости на раннем этапе развития ребенка. После 4–6-месячного возраста ребенок нуждается в дополнительном поступлении железа, которое могут обеспечить продукты прикорма, вслед за овощным пюре или кашей в питание детей первого года жизни может быть введено мясо [1].

Материалы и методы. Мясные консервы – это продукты в герметически закрытых банках, прошедшие особую обработку, пригодные для длительного хранения и приготовленные в основном из мяса и субпродуктов, расфасованные в банки и подвергнутые тепловой обработке после герметической укупорки [2]. Мясные консервы для детского питания можно разделить по составу их компонентов на «чисто» мясные консервы на растительной основе с добавлением мяса, а также мясорастительные консервы. При этом консервы существенно различаются по компонентному составу, консистенции, степени измельчения и другим свойствам [3].

«Чисто» мясные консервы представляют собой измельченное в различной степени мясо (говядина, свинина, баранина, телятина, крольчатина, мясо ягненка, кур, индеек и др.) с добавлением сливочного или растительного масла, лука.

Важной характеристикой, определяющей качество продуктов детского питания, является их безопасность. Данный показатель, наряду с пищевой ценностью продуктов прикорма, является ключевым, влияющим на состояние здоровья ребенка. Под безопасностью продуктов детского питания понимают «состояние обоснованной уверенности в том, что пищевые продукты при обычных условиях их использования не являются вредными и не представляют опасности для здоровья нынешнего и будущих поколений» [4].

В широком ассортименте на прилавках магазинов представлены детские мясные пюре для детей раннего возраста. К мясу для питания детей предъявляют повышенные требования. Для получения полноценных продуктов подготовку мясного сырья необходимо начинать с подбора соответствующих пород скота и птицы и технологии их содержания.

В поступающем на переработку мясном сырье не должно быть токсичных веществ, микотоксина батулина, нитратов и пестицидов в количествах, превышающих уровень, допустимый медико-биологическими требованиями и санитарными нормами качества продовольственного сырья и пищевых продуктов, наличие антибиотиков не допускается [5].

В розничной сети было приобретено детское мясное пюре для детей раннего возраста пяти различных производителей.

Оценка качества детского мясного пюре для детей раннего возраста проведена в несколько этапов: исследование маркировки, органолептическая оценка, исследование физико-химических показателей.

Определение органолептических и физико-химических характеристик проведено в соответствии с ГОСТ 34977-2023, ГОСТ 33741-2015, ГОСТ 9793-2016, ГОСТ 23042-2015, ГОСТ 25011-2017.

Таблица 1 – Результаты исследований детского мясного пюре для детей раннего возраста по органолептическим показателям

Наименование показателя	Требование ГОСТ 34977-2023	Проба, №				
		1	2	3	4	5
Внешний вид	Однородная гомогенная масса. Допускается наличие незначительного количества отделившегося бульона	Однородная гомогенная масса. Имеется незначительное количество отделившегося бульона	Однородная гомогенная масса. Имеется незначительное количество отделившегося бульона	Однородная гомогенная масса	Однородная гомогенная масса. Имеется незначительное количество отделившегося бульона	Однородная гомогенная масса. Имеется незначительное количество отделившегося бульона
Цвет	От светло-коричневого или светло-розового до серого различных оттенков. Допускается незначительное потемнение поверхности содержимого банок	Коричневого цвета	Светло-коричневого цвета	Коричневого цвета. Наличие незначительного потемнения поверхности содержимого банки	Темно-серого цвета	Коричневого цвета
Консистенция	Мягкая, нежная. Допускается наличие отдельных частиц уплотненной массы	Мягкая, нежная	Мягкая, нежная	Мягкая, нежная	Мягкая, нежная	Мягкая, нежная
Запах	Приятный, свойственный данному виду продукта и используемому сырью	Приятный, свойственный данному виду продукта и используемому сырью	Приятный, свойственный данному виду продукта и используемому сырью	Приятный, свойственный данному виду продукта и используемому сырью	Приятный, свойственный данному виду продукта и используемому сырью	Приятный, свойственный данному виду продукта и используемому сырью
Вкус	Несоленый или слабосоленый, свойственный данному виду консервов	Слабосоленый, свойственный данному виду консервов	Слабосоленый, свойственный данному виду консервов	Слабосоленый, свойственный данному виду консервов	Слабосоленый, свойственный данному виду консервов	Слабосоленый, свойственный данному виду консервов

Таблица 2 – Результаты исследований детского мясного пюре для детей раннего возраста по физико-химическим показателям

Наименование показателя	Требование ГОСТ 34977-2023	Проба, №				
		1	2	3	4	5
Массовая доля белка, %	9,0–12,0	10,3	9,8	10,0	9,2	10,2
Массовая доля жира, %	6,0–10,0	6,3	7,8	7,3	6,9	8,0
Массовая доля хлоридов (поваренной соли), не более, %	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,3
Массовая доля крахмала, не более, %	3,0	0,7	1,3	0,9	1,0	0,9
Массовая доля сухих веществ, %	не менее 20,0	28,7	29,5	26,9	28,3	27,9

Результаты и их обсуждение. Данные исследований по органолептическим показателям представлены в табл. 1. Как видно из показателей табл. 1, по органолептическим показателям детские мясные пюре для детей раннего возраста соответствовали нормам. Имели однородную гомогенную массу с незначительным количеством бульона, с мягкой консистенцией и приятным вкусом и запахом.

Так же эти пять проб детских мясных пюре были исследованы по физико-химическим показателям. Данные табл. 2 показывают, что отклонения от нормы по физико-химическим показателям не выявлены.

Закключение. Ассортимент детских мясных пюре характеризуется оптимальным составом, что позволяет обеспечить организм ребенка такими важными компонентами, как белки, жиры, углеводы, витамины, минералы и другими полезными веществами.

В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что все образцы пюре соответствуют требованиям нормативных документов по всем значимым показателям.

Литература

1. Дьяченко, Д. А. Роль питания в физическом развитии детей и подростков / Д. А. Дьяченко, В. С. Леднева, А. С. Иванникова // Новой школе – здоровые дети: материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Воронеж, 25 октября 2024 года. – Воронеж: Воронежский государственный педагогический университет, 2024. – С. 84–86.
2. Сравнительный анализ качества мясных консервов «Свинина тушенная» / М. В. Балымова, А. А. Саматова, О. В. Шлямина [и др.] // Ветеринарный врач. – 2025. – № 1. – С. 25–30. – DOI 10.33632/1998–698X_2025_1_25.

3. Сафронова, А. И. Мясное пюре в питании детей первого года жизни / А. И. Сафронова, И. Я. Конь // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2012. – Т. 57, № 1. – С. 109–112.

4. Санитарно-эпидемиологические требования к продуктам детского питания, организации их производства и оборота. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.3.2.1940–05.

5. Современные подходы к организации прикорма в рамках «Национальной программы оптимизации вскармливания детей первого года жизни в Российской Федерации» / Т. Э. Боровик, Н. Г. Звонкова, В. А. Скворцова [и др.] // Эффективная фармакотерапия. – 2013. – № 30. – С. 8–13.

УДК 637.513:636.5:343.148.28

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЯСА БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВЫПАИВАНИИ КОМПОЗИЦИОННОЙ ФОРМЫ С ПРОДУКТАМИ ПЧЕЛОВОДСТВА «АРГОБИФИЛАК»

Гласкович С. А.¹, Гласкович М. А.² (ORCID ID 0000–0001–9753–7039)

¹ Ветеринарный Центр «Прайд», г. Санкт-Петербург, Россия

² УО БГСХА, г. Горки, Республика Беларусь

Аннотация. В данной статье представлены результаты лабораторных исследований мяса бройлеров породы «Росс-308». Установлено, что органолептические показатели и биологическая ценность мяса птицы, получавшей экспериментальные корма, были выше, чем у контрольной группы. Ветеринарно-санитарная оценка тушек птицы не выявила отклонений от стандартов, что свидетельствует об успешном протекании физиологических процессов в организме бройлеров. Некоторые натуральные корма и добавки, такие как продукты пчеловодства и отходы, оказывают положительное влияние на продуктивность и здоровье птицы. Несмотря на доказанные стимулирующие рост и иммуномодулирующие свойства, они не всегда широко используются. В частности, недостаточно изучено влияние водорастворимого экстракта прополиса, а также нано- и коллоидных частиц серебра и меди на качество мяса бройлеров. Поэтому использование этих компонентов в рационе бройлеров представляет значительный научный и практический интерес.

Ключевые слова: кормовая добавка, пробиотики, продукты метаболизма лакто-, бифидобактерий, водорастворимый экстракт прополиса, нано- и коллоидные частицы серебра, медь, цыплята-бройлеры, мясо, органолептическая и дегустационная оценки

ORGANOLEPTIC EVALUATION OF BROILER MEAT WHEN WATERING CHICKENS WITH THE COMPOSITE CONTAINING BEEKEEPING PRODUCTS “AGROBIFILAK”

Glaskovich S. A.¹, Glaskovich M. A.² (ORCID ID 0000–0001–9753–7039)

¹ Pride Veterinary Center, Saint Petersburg, Russia

² Belarusian State Agricultural Academy, Gorki, Belarus

Abstract. This article presents the results of laboratory studies of Ross-308 broiler meat. It was found that the organoleptic parameters and biological value of poultry meat receiving experimental feeds were higher than those of the control group. Veterinary and sanitary assessment of poultry carcasses revealed no deviations from the standards, which indicates the successful course of physiological processes in the body of broilers. Some natural feeds and additives, such as bee products and waste, have a positive effect on poultry productivity and health. Despite their proven growth-stimulating and immunomodulatory properties, they are not always widely used. In particular, the effect of water-soluble propolis extract, as well as nano- and colloidal silver and copper particles on the quality of broiler meat has not been sufficiently studied. Therefore, the use of these components in the broiler diet is of considerable scientific and practical interest.

Keywords: feed additive, probiotics, metabolic products of lacto- and bifidobacteria, water-soluble propolis extract, nano- and colloidal silver particles, copper, broiler chickens, meat, organoleptic and tasting assessment

Введение. Современное российское и белорусское птицеводство достигло впечатляющих результатов в интенсивном производстве бройлеров. Однако на первый план выходит задача не просто увеличения объемов, а существенного повышения качества получаемого мяса. Потребительские предпочтения диктуют новые требования, и ключевыми характеристиками, определяющими привлекательность продукта, становятся его внешний вид, текстура, сочность, степень водянистости, плотность, нежность, аромат и вкус. Эти параметры влияют на восприятие покупателем как до, так и после приобретения, определяя его готовность к повторной покупке. Для производителей мясной продукции, занятых переработкой, важны и другие, поддающиеся количественной оценке характеристики. К ним относятся водоудерживающая способность мяса (способность удерживать влагу, что напрямую влияет на сочность готового продукта), потери при стекании соков (показатель, отражающий степень связывания влаги в мышечной ткани), потери при варке (уменьшение массы продукта в процессе термической обработки), уровень pH (кислотность, которая существенно влияет на микробиологическую стабильность и срок хранения), срок хранения, содержание коллагена (белок, влияющий на текстуру и нежность), растворимость белка (способность белков к растворению в воде, что важно для производства различных мясных продуктов), когезионная способность (способность мышечных волокон сцепляться между собой, определяющая целостность структуры) и способность связывать жир (влияющая на сочность и калорийность). Особое внимание заслуживает влияние кормов на качество и безопасность мяса птицы. Сбалансированное питание является основой для получения мяса с оптимальными характеристиками. Однако далеко не только корм определяет конечный результат [1–3]. Технологические процессы, используемые на каждом этапе производства, от выращивания до забоя, влияют на такие важные потребительские характеристики, как сочность, нежность и аромат. Даже после убоя, биохимические процессы, происходящие в мясе, продолжают активно формировать его конечное качество. Критически важна температура тушки после забоя, поскольку она напрямую влияет на процесс трупного окоченения. Скорость и степень окоченения, в свою очередь, определяют текстуру мяса. Физико-химические изменения в мышцах после смерти животного, такие как посмертный гликолиз (процесс распада гликогена, приводящий к изменению pH), температура и уровень pH – все это

играет важнейшую роль в формировании качества. Первичная обработка тушки и последующая переработка также находятся под пристальным вниманием специалистов, поскольку от этих этапов напрямую зависит сохранение питательных качеств мяса бройлеров. Любое нарушение технологического процесса, приводящее к ухудшению качественных характеристик, неминуемо отражается на снижении потребительского спроса. Таким образом, получение высококачественного мяса бройлеров – это комплексная задача, зависящая от множества взаимосвязанных факторов, начиная от генетики птицы и заканчивая условиями хранения готовой продукции. Необходимо контролировать каждый этап процесса, от выбора кормов до методов хранения и транспортировки, чтобы гарантировать получение продукта, отвечающего самым высоким требованиям, как производителей, так и потребителей. Даже незначительные отклонения от оптимальных параметров могут привести к существенному снижению качества, что в свою очередь может повлечь за собой экономические потери и подрыв репутации производителя. Постоянный мониторинг и совершенствование технологий – залог успеха в производстве высококачественного мяса бройлеров [4–7].

Цель работы – изучение органолептических показателей мяса бройлеров при выпаивании композиционной формы с продуктами пчеловодства «Аргобифилак».

Материалы и методы. Материалом исследований было мясо бройлеров кросса «Ross-308» и композиционная форма с продуктами пчеловодства – «Аргобифилак». Органолептическую оценку проводили согласно ГОСТу 7702.0–74 «Мясо птицы. Методы отбора образцов. Органолептические методы оценки качества».

Результаты и их обсуждение. В состав «Аргобифилак» входят продукты метаболизма лакто-, бифидобактерий, водорастворимый экстракт прополиса и нано- и коллоидные частицы серебра, меди. Фармакологические свойства пробиотиков определяют находящиеся в нем продукты обмена веществ культуры лакто- и бифидобактерий, они обладают антагонистической активностью в отношении широкого спектра патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, включая эшерихии, сальмонеллы, протей, стафилококки, клебсиеллы и другие виды. Для изучения эффективности композиционной формы с продуктами пчеловодства «Аргобифилак» на цыплятах были сформированы по принципу аналогов по 3 группы цыплят-бройлеров (по 25 голов). «Аргобифилак» задавался из расчета 0,1 мл / 0,5 л питьевой воды в 3 цикла по 5 дней подряд с интервалом в 7 дней по следующей схеме: 1 цикл: с 3-го по 7-й день – выпаивание «Аргобифилак»; с 8-ого по 14-й день – выпаивание не производили; 2 цикл: с 15-го по 19-й день – выпаивание «Аргобифилак»; с 20-го по 26-й день – выпаивание не производили; 3 цикл: с 27-го по 30-й день – выпаивание «Аргобифилак».

Для выяснения биологической ценности мяса птиц проведены послеубойная ветеринарно-санитарная экспертиза тушек органов и комплекс органолептических исследований. Перед убоем птицу выдерживали на голодной диете 12 ч, поение прекращали за 2 часа, после чего взвешивали и проводили клинический осмотр: определяли внешний вид, состояние кожного покрова, слизистых оболочек глаз, ротовой полости, суставов. Определяли органолептические показатели мяса птицы: внешний вид и цвет клюва, слизистой оболочки ротовой полости, ланного яблока, поверхности тушки, подкожной и внутренней жировой ткани, серозной оболочки грудобрюшной полости, состояние мышц на разрезе, их консистенцию, запах, а также прозрачность и аромат бульона пробой варки. В двух опытных и контрольной группах тушки после созревания (через 24 ч после убоя) были хорошо

обескровлены, имели сухую поверхность, беловато-желтоватого цвета с розовым оттенком. Слизистая оболочка ротовой полости блестящая, незначительно увлажнена. Мышечная ткань хорошо развита, форма груди округлая, с хорошо развитыми мышцами груди, бедра и голени. Отложения подкожного жира в области нижней части живота. Киль грудной кости не выделялся. Поверхность мышц слегка влажная, но не липкая. Консистенция плотная, при надавливании пальцем образующая ямка быстро выравнивается. Запах специфический, свойственный свежему мясу птицы. Подкожный и внутренний жир бледно-желтого цвета. Сухожилия упругие, плотные, поверхность суставов гладкая, блестящая. Клюв глянцевиый, а глазное яблоко выпуклое, роговица блестящая. Из приведенных данных органолептической оценки видно, что по всем показателям тушки опытной и контрольной групп существенных различий не имели (таблица).

Таблица – Органолептические показатели мяса цыплят-бройлеров при выпаивании композиционной формы с продуктами пчеловодства «Аргобифилак», ($M \pm m$, $n = 10$)

Показатели	1 контрольная группа	2 опытная группа	3 опытная группа
Внешний вид и цвет поверхности тушки	Сухая, желтовато-серая	Сухая, желтовато-серая	Сухая, желтовато-серая
Запах	Специфический, свойственный свежему мясу	Специфический, свойственный свежему мясу	Специфический, свойственный свежему мясу
Подкожный и внутренний жир	Бледно-желтый	Бледно-желтый	Бледно-желтый
Мышцы на разрезе	Слегка влажные, бледно-розовые	Слегка влажные, бледно-розовые	Слегка влажные, бледно-розовые
Консистенция	Плотная, упругая	Плотная, упругая	Плотная, упругая
Серозная оболочка	Без слизи, влажная, блестящая	Без слизи, влажная, блестящая	Без слизи, влажная, блестящая

Органолептическая оценка исследуемых тушек показала их соответствие критериям свежести мяса. В частности, отмечались следующие характеристики: сухая поверхность с желтоватым оттенком, жир бледно-желтого цвета, блестящая серозная оболочка грудобрюшной полости без признаков слизи или плесени, специфический запах, характерный для свежего мяса, и упругая консистенция мышц, слегка влажных на разрезе.

Заключение. Подводя итог, можно сказать, что достижение высокого качества мяса бройлеров – задача многогранная и непростая. Для этого необходимо неукоснительно следовать разработанным на предприятии инструкциям, которые учитывают все ветеринарно-санитарные нормы, регулирующие выращивание птицы и производство мяса. Любые отклонения от технологического процесса, негативно влияющие на качество мяса, неизбежно приведут к снижению потребительского спроса и, как следствие, ухудшению финансового состояния предприятия.

Литература

1. Ветеринарно-санитарные показатели мяса птицы при включении в рацион нанобиокорректора «ВитоЛАД» / М. А. Гласкович, П. И. Пахомов, Е. А. Капитонова [и др.] // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2010. – Т. 46, № 1–2. – С. 111–114.
2. Гласкович, М. А. Профилактика технологических стрессов в бройлерном птицеводстве при введении в рацион экологически чистых препаратов / М. А. Гласкович // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2009. – Т. 45, № 1–2. – С. 15–18.
3. Гласкович, М. А. Влияние препарата «Биококтейля-НК» на биохимические показатели крови цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» / М. А. Гласкович, В. М. Голушко // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2008. – Т. 44, № 1. – С. 89–92.
4. Оценка влияния применения различных биологически активных добавок в рационе птиц на физико-химические показатели мяса / М. А. Гласкович, Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 2. – С. 54–59.
5. Оценка эффективности применения лечебно-профилактического препарата «Биококтейль-НК» в рационах цыплят-бройлеров / М. А. Гласкович, Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. – № 2. – С. 104–109.
6. Препараты микробного происхождения и их влияние на биологический ресурс цыплят-бройлеров: рекомендации производству / М. А. Гласкович, Л. Ю. Карпенко, С. А. Гласкович [и др.]; Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Горки: БГСХА, 2017. – 91 с.
7. Технология производства яиц и мяса птицы / М. Гласкович, С. Гласкович, Ю. Воронович [и др.] // Ветеринарное дело (Минск). – 2015. – № 11. – С. 19–25.

УДК 637.513:636.5:343.148.28

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «АРГОБИФИЛАК» НА ДЕГУСТАЦИОННУЮ ОЦЕНКУ МЯСА БРОЙЛЕРОВ

Гласкович С. А.¹, Гласкович М. А.² (ORCID ID 0000–0001–9753–7039)

¹ Ветеринарный Центр «Прайд», г. Санкт-Петербург, Россия

² УО БГСХА, г. Горки, Республика Беларусь

Аннотация. В статье приведены исследования дегустационной оценки мяса бройлеров, при выпаивании препарата «Аргобифиллак». Органолептические показатели бульона, полученного при варке мяса, во всех исследуемых группах характеризовались прозрачностью и выраженным ароматом. При варке мяса птицы в контрольной группе наблюдалось образование крупных жировых скоплений на поверхности бульона. В двух опытных группах количество жира было снижено,

и он обладал приятным запахом. Вкусовые характеристики жира и бульона в обеих группах соответствовали критериям доброкачественности, посторонние запахи не выявлены.

Ключевые слова: «Аргобифилак», бройлеры, мясо, качество продукции, дегустационная оценка

THE EFFECT OF THE PREPARATION “ARGOBIFILAK” ON THE TASTING EVALUATION OF BROILER MEAT

Glaskovich S. A.¹, Glaskovich M. A.² (ORCID ID 0000–0001–9753–7039)

¹ Pride Veterinary Center, Saint Petersburg, Russia

² Belarusian State Agricultural Academy, Gorki, Belarus

Abstract. The article is a tasting evaluation of broiler meat when watering chickens with the preparation “Argobifilak”. The organoleptic parameters of the broth obtained by cooking meat in all the studied groups were characterized by transparency and pronounced aroma. When cooking poultry meat in the control group, the formation of large fatty accumulations on the surface of the broth was observed. In the 2 experimental groups, the amount of fat was reduced and it had a pleasant smell. The taste characteristics of fat and broth in both groups met the criteria of good quality, no foreign odors were detected.

Keywords: “Argobifilak”, broilers, meat, product quality, tasting assessment

Введение. В общем понимании качество продукции определяется ее пригодностью к использованию и способностью выполнять свою функцию [1–4]. В мясной промышленности, в частности, «качество мяса» охватывает широкий спектр характеристик: от физических и химических до микробиологических и сенсорных. Современное производство бройлеров ориентировано на улучшение этих характеристик [3, 5–7]. Для переработчиков важны количественные показатели, такие как водоудерживающая способность и pH. Несмотря на это, существующая система классификации птицы по-прежнему опирается на визуальные критерии. В то же время потребители все больше внимания уделяют пищевой ценности продуктов, и мясо птицы, благодаря своим питательным свойствам и низкой калорийности, является привлекательным выбором. Соответствие мяса птицы ожиданиям потребителей зависит от условий на всех этапах производства, начиная с оплодотворенного яйца и заканчивая переработкой.

Текстурные характеристики являются одним из важнейших показателей качества мяса птицы, определяющих потребительское восприятие. Твердость мяса напрямую зависит от уровня гидратации мышечных белков. Связанная вода, вызывая набухание, увеличивает межмиофибриллярное пространство, что приводит к повышению плотности ткани. Наряду с этим, кинетика и степень химико-физических изменений в мышечной ткани в процессе переработки оказывают значительное влияние на нежность конечного продукта. Прекращение кровоснабжения после уоя приводит к остановке поступления кислорода и питательных веществ в мышцы.

Вкус мяса птицы – важный критерий его качества, формируется при термической обработке. Этот процесс включает в себя взаимодействие сахаров и аминокислот, окисление жиров и тиамина под воздействием температуры, что в совокупности

создает характерный вкус. Вкусовые характеристики мяса птицы могут отличаться в зависимости от породы и кросса. Эти различия могут быть обусловлены колебаниями в концентрации инозин-5'-монофосфата (IMP), арахидоновой и докозагексаеновой кислот (ДНА), а также различных аминокислот, таких как аспарагиновая кислота, треонин, серин, глицин, аланин, тирозин, лизин и аргинин. Липидные соединения, в частности 2-алкенали (гексеналь, гептеналь, октеналь, ноненаль, ундеценаль и додеценаль) и альдегиды (октаналь, нонаналь, деканаль и декадиеналь), играют важную роль в формировании аромата и вкуса куриного мяса. Кроме того, продолжительная термическая обработка усиливает вкус курицы благодаря реакции Майяра (взаимодействие сахаров и аминокислот).

Возраст птицы, отправляемой на убой, оказывает влияние на вкусовые качества мяса. Оптимальный вкус мяса бройлеров наблюдается в период половой зрелости, что связано с изменениями в липидном составе и профиле жирных кислот. Сырое мясо птицы состоит главным образом из белков, жиров и минеральных веществ. В куриной грудке содержание жира невелико – менее 3 г на 100 г продукта. В темном мясе (без кожи) жира больше – в среднем от 5 до 7 г на 100 г. Важно отметить, что, в отличие от говядины и молочных продуктов, в курином жире отсутствуют трансжиры, которые могут негативно влиять на сердечно-сосудистую систему. При этом около половины жира в курице приходится на полезные мононенасыщенные жиры, а доля менее полезных насыщенных жиров составляет лишь треть. Куриное мясо, особенно мясо бройлеров, является ценным источником питательных веществ. Оно отличается высоким содержанием легкоусвояемых белков и жиров с низкой температурой плавления. В отличие от мяса сельскохозяйственных животных, курятина легко переваривается и обладает приятным вкусом. Содержание белков (16–22 %) и жиров (16–45 %) в нем примерно одинаково. Кроме того, в состав входят вода (50–70 %), минералы, витамины, экстрактивные вещества и гликоген. Важно отметить, что доля неполноценных белков в курином мясе значительно ниже (около 7 %), чем в говядине (15–20 %).

Цель работы – дегустационная оценка мяса бройлеров при выплаивании композиционной формы с продуктами пчеловодства «Аргобифилак».

Материалы и методы. Материалом исследований были мясо цыплят-бройлеров кросса «Ross-308» и композиционная форма с продуктами пчеловодства «Аргобифилак».

Результаты и их обсуждение. В состав «Аргобифилак» входят продукты метаболизма лакто-, бифидобактерий, водорастворимый экстракт прополиса и нано- и коллоидные частицы серебра, меди. Для изучения эффективности композиционной формы с продуктами пчеловодства «Аргобифилак» на цыплятах были сформированы по принципу аналогов по три группы цыплят-бройлеров (табл. 1).

При дегустационной оценке качественных показателей мяса птицы основное внимание должно уделяться вареному и жареному мясу, так как в этих кулинарных продуктах наиболее полно проявляются вкус и аромат, а также нежность и сочность, что невозможно оценить в бульоне. Для определения дегустационных показателей мяса цыплят-бройлеров создана дегустационная комиссия. При оценке вкусовых качеств мяса проводилась дегустация бульона и вареного мяса по отдельным вкусовым показателям (табл. 2).

Таблица 1 – Схема выпойки цыплятам-бройлерам композиционной формы с продуктами пчеловодства «Аргобифилак»

Группы		
1 – контрольная	2 – опытная	3 – опытная
25 голов бройлеров кросса «Ross-308»	25 голов бройлеров кросса «Ross-308»	25 голов бройлеров кросса «Ross-308»
	Дозировка:	
	0,05 мл/0,5л Н ₂ О	0,1 мл/0,5л Н ₂ О
	Выпаивание:	
	1 цикл: с 3-го по 7-й день; 2 цикл: с 15-го по 19-й день; 3 цикл: с 27-го по 30-й день	

Органолептические показатели бульона, полученного при варке мяса, во всех исследуемых группах характеризовались прозрачностью и выраженным ароматом. При варке мяса птицы в контрольной группе наблюдалось образование крупных жировых скоплений на поверхности бульона. В 2-х опытных группах количество жира было снижено, и он обладал приятным запахом. Вкусовые характеристики жира и бульона в обеих группах соответствовали критериям доброкачественности, посторонние запахи не выявлены.

Таблица 2 – Дегустационная оценка мяса цыплят-бройлеров при выпаивании композиционной формы с продуктами пчеловодства «Аргобифилак», (M $\pm$ m, n =10)

Показатели	1 контрольная группа	2 опытная группа	3 опытная группа
Органолептическая оценка качества бульона			
Запах (аромат)	Ароматный		
Вкус	Вкусный	Вкусный, с выраженными вкусовыми свойствами	
Прозрачность и цвет	Светло-соломенный	Совершенно прозрачный	
Крепость (наваристость)	Наваристый, выраженное ощущение мясного вкуса, наличие пятен жира		
Органолептическая оценка качества вареного мяса			
Запах (аромат)	Приятный, но недостаточно сильный	Очень приятный и сильно выраженный	
Вкус	Вкусное мясо	Выраженный мясной вкус с очень приятным ароматом, присущим определенному виду птицы	
Нежность, жесткость	Нежное, при пережевывании мышечная ткань измельчается без заметных усилий	Очень нежное, при пережевывании мышечные пучки легко разламываются и крошатся. Остаток после пережевывания незначительный, однородный	
Сочность	Сочное, при пережевывании ощущается достаточное выделение большое количество мясного сока		

Заключение. Органолептическая оценка бульонов, полученных при варке мяса, показала их прозрачность и наличие выраженного аромата во всех исследуемых группах. При варке мяса птицы в контрольной группе наблюдалось образование значительных жировых отложений на поверхности бульона. В двух опытных группах отмечалось снижение количества жира, который характеризовался приятным запахом. Вкусовые характеристики жира и бульона в обеих опытных группах соответствовали требованиям, предъявляемым к качеству, посторонние запахи не обнаружены.

Литература

1. Ветеринарно-санитарные показатели мяса птицы при включении в рацион нанобиокорректора «ВитоЛАД» / М. А. Гласкович, П. И. Пахомов, Е. А. Капитонова [и др.] // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2010. – Т. 46, № 1–2. – С. 111–114.
2. Гласкович, М. А. Профилактика технологических стрессов в бройлерном птицеводстве при введении в рацион экологически чистых препаратов / М. А. Гласкович // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2009. – Т. 45, № 1–2. – С. 15–18.
3. Оценка влияния применения различных биологически активных добавок в рационе птиц на физико-химические показатели мяса / М. А. Гласкович, Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 2. – С. 54–59.
4. Препараты микробного происхождения и их влияние на биологический ресурс цыплят-бройлеров: рекомендации производству / М. А. Гласкович, Л. Ю. Карпенко, С. А. Гласкович [и др.]; Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Горки: БГСХА, 2017. – 91 с.
5. Гласкович, М. А. Влияние препарата «Биоккоктейля-НК» на биохимические показатели крови цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» / М. А. Гласкович, В. М. Голушко // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2008. – Т. 44, № 1. – С. 89–92.
6. Оценка эффективности применения лечебно-профилактического препарата «Биоккоктейль-НК» в рационах цыплят-бройлеров / М. А. Гласкович, Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. – № 2. – С. 104–109.
7. Технология производства яиц и мяса птицы / М. Гласкович, С. Гласкович, Ю. Воронович [и др.] // Ветеринарное дело (Минск). – 2015. – № 11. – С. 19–25.

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРЕВАРИМОСТЬ
ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРМА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ
МОЛОДНЯКУ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА
ЖМЫХА ЛЬНА МАСЛИЧНОГО**

Голуб И. А.¹, Маслинская М. Е.¹, Радчиков В. Ф.², Сапсалева Т. Л.², Бесараб Г. В.²,
Токарев В. С.³, Долженкова Е. А.³, Карелин В. В.³, Возмитель Л. А.³

¹ РНДУП «Институт льна», а/г «Устье», Республика Беларусь

² РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

³ УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Аннотация. Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота 20 % жмыха льна масличного привело к повышению рН рубцового содержимого и концентрации летучих жирных кислот, способствует улучшению переваримости сухого и органического веществ на 1,7 и 1,4 п.п., сырого протеина, жира и клетчатки соответственно на 0,5, 6,1 и 4,3 п.п. и использования азота.

Ключевые слова: телята, комбикорма, жмых льна масличного, рационы, кровь, продуктивность, эффективность

**PHYSIOLOGICAL STATE AND DIGESTIBILITY OF FEED
NUTRIENTS WHEN FEEDING YOUNG CATTLE ON OILSEED**

Golub I. A.¹, Maslinskaya M. E.¹, Radchikov V. F.², Sapsaleva T. L.², Besarab G. B.²,
Tokarev V. S.³, Dolzhenkova E. A.³, Karelin V. V.³, Vozmitel L.A.³

¹ Institute of Flax, Agro-town "Ustye", Belarus

² Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Belarus

³ Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Belarus

Abstract. The use of 20 % oilseed flax cake in feeding young cattle led to an increase in the pH of the scar contents and the concentration of volatile fatty acids, which improves the digestibility of dry and organic matter by 1.7 and 1.4 percentage points, crude protein, fat and fiber by 0.5, 6.1 and 4.3 percentage points, respectively, and the use of nitrogen content.

Keywords: calves, compound feed, flax oil cake, ration, blood, productivity, efficiency

Введение. В животноводстве большое внимание уделяется разработке различных белковых кормовых добавок, которые могут увеличить замену импортных протеиновых кормов [1]. В связи с высокой стоимостью импортных белковых добавок необходимо искать альтернативные источники протеина и энергии среди доступного местного нетрадиционного сырья [2, 3].

В настоящее время использование льняного жмыха, являющегося источником энергии, высококачественного белка и полиненасыщенных жирных кислот, представляет практический интерес для кормления сельскохозяйственных животных, являясь отличным белковым кормом [4, 5]. Анализ научных публикаций под-

тверждает положительное влияние использования льняного жмыха на показатели продуктивности крупного рогатого скота и экономические характеристики отрасли [6, 7].

Цель исследований – изучить рубцовое пищеварение и переваримость питательных веществ при включении в рацион молодняка крупного рогатого скота жмыха льна масличного.

Материалы и методы. Исследования проведены на четырех группах молодняка крупного рогатого скота по 3 головы в каждой.

Различия в кормлении заключались в том, что телятам контрольной группы скармливали комбикорм с включением шрота подсолнечного в количестве 15 %, а их аналоги, II, III и IV опытные группы потребляли комбикорма с разным вводом жмыха льна масличного: 15, 20 и 25 % по массе соответственно.

В опыте изучали: потребление корма; процессы рубцового пищеварения; гематологические показатели; переваримость и использование питательных веществ.

Полученный цифровой материал обработан методом вариационной статистики на персональном компьютере с использованием пакета статистики Microsoft Office Excel 2016.

Результаты и их обсуждение. Исследованиями установлено, что бычки опытных групп по количеству потребленных питательных веществ имели незначительные различия в сравнении с контрольными, за исключением потребления жира. Наблюдается увеличение данного показателя в рационах бычков II, III и IV опытных групп, чему способствовало включение исследуемого корма (жмых льна масличного) в количестве 15 %, 20 и 25 % по массе комбикорма

Изучение процессов пищеварения в рубце показало, что скармливание 15–25 % жмыха льна масличного взамен подсолнечного шрота в количестве 15 % от массы комбикорма бычкам привело к определенным сдвигам в рубцовом метаболизме (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели рубцового пищеварения животных (жмых льна масличного)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Кислотная активность, pH	6,41±0,02	6,30±0,10	6,76±0,09**	6,80±0,16*
ЛЖК, ммоль/100 мл	11,80±0,15	11,63±0,22	12,67±0,17**	12,45±0,41
Аммиак, мг%	19,20±0,25	18,97±0,28	19,20±0,15	19,20±0,12
Азот общий, мг/100 мл	141,3±14,3	137,0±9,1	144,3±10,9	140,3±2,6

*Примечание: здесь и в табл. 2: * – ($p < 0,05$); ** – ($p < 0,01$).*

С увеличением в комбикорме дозировки жмыха льна масличного, pH повышалась, не выходя за пределы физиологической нормы. При вводе в комбикорм животных 20 и 25 % жмыха, pH поднималась до 6,76 и 6,8, или на 5,5 и 6,1 %.

Уменьшение количества ЛЖК в рубце животных II опытной группы привело к снижению показателя кислотной активности рубцовой массы.

Практически одинаковое содержание общего азота и аммиака в пищевой массе рубца дают основание судить об одинаковом расщеплении протеина жмыха льна масличного и подсолнечного в рубце животных.

В результате опыта не установлено значительных изменений в концентрации общего белка в крови подопытных животных (табл. 2).

Таблица 2 – Морфо-биохимический состав крови бычков

Показатель	Группа животных			
	I	II	III	IV
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,34±0,24	5,12±0,21	5,16±0,21	5,28±0,17
Гемоглобин, г/л	113,0±6,43	102,0±2,31	102,67±4,1	105,33±2,85
Лейкоциты, $10^9/л$	14,93±1,91	15,0±0,74	13,03±0,50	16,1±1,86
Общий белок, г/л	70,2±2,34	64,8±4,91	68,3±2,27	67,3±4,19
Глюкоза, ммоль/л	4,0±0,10	3,6±0,12*	3,7±0,17	3,9±0,41
Мочевина, ммоль/л	3,06±0,13	3,05±0,40	2,91±0,42	3,19±0,23
Тромбоциты, $10^9/л$	364,0±102,5	366,7±23,8	269,3±33,0	327,0±10,5
Гематокрит, %	21,4±1,60	22,9±1,10	21,8±1,70	22,9±0,80
Кальций, ммоль/л	2,09±0,08	2,08±0,16	1,96±0,03	2,11±0,41
Фосфор, ммоль/л	2,40±0,02	2,20±0,12	1,93±0,22*	2,00±0,17*

Вместе с тем следует отметить некоторое снижение содержания его в крови бычков II опытной группы, которые получали в составе рациона комбикорм с дозированной жмыха льна масличного в количестве 15 %, при содержании в рационе сырого протеина на 10,1 % меньше по отношению к контрольному варианту.

По результатам исследований лучшей переваримостью питательных веществ отличались животные III опытной группы, получавшие 20 % жмыха льна масличного, которые превосходили контрольных по переваримости сухого и органического веществ на 1,7 и 1,4 п.п., сырого протеина, жира и клетчатки соответственно на 0,5, 6,1 и 4,3 п.п. (табл. 3).

Таблица 3 – Переваримость питательных веществ, %

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	72,0±2,2	72,3±0,9	73,7±1,2	70,6±1,2
Органическое вещество	73,7±2,2	74,0±0,9	75,1±1,2	72,4±1,1
Сырой протеин	62,2±1,9	60,0±1,1	62,7±1,4	62,0±1,7
Сырой жир	52,9±2,9	50,4±1,6	59,0±5,5	57,8±2,3
Сырая клетчатка	66,7±3,4	68,8±1,5	71,0±1,2	67,6±0,7
БЭВ	79,4±2,2	79,7±0,8	79,9±1,0	77,4±1,1

Можно отметить тенденцию к повышению всех указанных показателей у животных II и IV опытных групп, в сравнении с контрольными аналогами.

Анализ полученных данных по балансу и использованию азота в первом физиологическом опыте показал, что животные всех групп получали практически одинаковое их количество, однако по отложению в теле и использованию наблюдались существенные различия. Так, в организме бычков, потреблявших жмых льна масличного в количестве 20 % от массы комбикорма, отложилось на 3,9 % больше азота, чем у контрольных аналогов, а его использование от принятого оказалось

на 1,7 п.п. более эффективным. Следует отметить, что у животных этой группы увеличение отложения азота шло больше за счет снижения потерь его с калом – на 2,7 %, с мочой – 5,2 %. Это объясняется усилением протеолитической активности содержимого рубца и увеличением концентрации аммиака в нем. Последний часто полностью не используется и в форме мочевины с мочой выделяется из организма.

Скармливание бычкам II опытной группы жмыха льна масличного в дозировке 15 % от массы комбикорма снизило баланс азота с 41,1 г (контроль) до 34,8 г, или на 15,3 %, что связано со снижением количества переваренного на 12,5 % по отношению к контрольному значению.

Повышение дозы внесения жмыха льна масличного до 25 % в состав комбикорма для молодняка IV опытной группы несколько снизило отложение азота по сравнению с показателем контрольной группы (на 3,4 %), что не привело к снижению баланса и использования азота бычками данной группы по отношению к животным, потреблявшим шрот подсолнечный в количестве 15 % от массы комбикорма.

Заключение. Разработаны составы комбикормов с полной заменой подсолнечного шрота использованием жмыха льна масличного (15, 20 и 25 %) для телят послемолочного периода, позволяющие повысить питательность комбикормов на 2,7–4,5 %.

Применение в кормлении молодняка крупного рогатого скота 20 % жмыха льна масличного привело к повышению pH рубцового содержимого и концентрации летучих жирных кислот, способствует улучшению переваримости сухого и органического веществ на 1,7 и 1,4 п.п., сырого протеина, жира и клетчатки соответственно на 0,5, 6,1 и 4,3 п.п.

Скармливание бычкам жмыха льна масличного в дозировке 15 % от массы комбикорма снизило баланс азота на 15,3 %, что связано со снижением переваренного количества на 12,5 % по отношению к контрольному значению.

Повышение дозы внесения жмыха льна масличного до 25 % в состав комбикорма несколько снизило отложение азота по сравнению с показателем контрольной группы (на 3,4 %).

Литература

1. Богданович, И. В. Эффективность производства говядины при включении в рацион цельного зерна кукурузы / И. В. Богданович // Зоотехническая наука Беларуси. – 2022. – Т. 57, № 1. – С. 168–176.
2. Балансирование рационов коров по минеральным веществам дефекалом / Е. О. Гливанский, Г. Н. Радчикова, Д. В. Медведева [и др.] // Модернизация аграрного образования: сборник научных трудов по материалам VII Международной научно-практической конференции. – Томск-Новосибирск, 2021. – С. 948–951.
3. Физиологическое состояние и переваримость питательных веществ при скармливании молодняку крупного рогатого скота солода пивоваренного / Е. Е. Парханович, В. П. Цай, А. М. Глинкова [и др.] // Животноводство Беларуси: вчера, сегодня, завтра: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» и 110-летию юбилею доктора сельскохозяйственных наук, профессора А. А. Гайко. – Минск, 2024. – С. 152–155.
4. Кормовые добавки из зерна высокобелковых культур в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Т. Л. Сапсалёва, М. И. Сложенкина, Н. И. Мосолова

[и др.] // Животноводство Беларуси: вчера, сегодня, завтра: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» и 110-летию юбилею доктора сельскохозяйственных наук, профессора А. А. Гайко. – Минск, 2024. – С. 195–198.

5. Повышение продуктивного действия злаково-бобовой зерносмеси/ Д. М. Богданович, А. М. Глинкова, А. Н. Кот [и др.] // Селекционно-генетические и технологические аспекты инновационного развития животноводства: сборник научных работ международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию со дня рождения профессора Лебедько Егора Яковлевича. – Брянск, 2023. – С. 235–239.

6. Радчикова, Г. Н. Повышение кормовой ценности комбикормов для телят / Г. Н. Радчикова, А. Н. Кот, И. В. Богданович [и др.] // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной памяти академика РАН В. П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАНЦ РАН». Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук. – Солёное Займище, 2021. – С. 1448–1453.

7. Новые БВМД в рационах молодняка крупного рогатого скота/ В. П. Цай, Г. Н. Радчикова, И. В. Богданович [и др.] // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной памяти академика РАН В. П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАНЦ РАН». Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук. – Солёное Займище, 2021. – С. 1540–1545.

УДК 619:612.1:636.2.087

КОНЦЕНТРАЦИЯ КАРОТИНА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ КОРОВ РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП

Горб Н. Н., Мерк А. В.

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, г. Новосибирск, Россия

Аннотация. Приведены данные о концентрации каротина в сыворотке крови коров разных технологических групп. Установлено, что наиболее высокая концентрация каротина в сыворотке крови у коров группы «раздой», далее, по снижению концентрации в сыворотке крови, следуют группы «предзапуск», «высокопродуктивные», «запуск» и «новотельные». У новотельных коров, по сравнению с коровами в период раздоя, концентрация каротина в сыворотке крови была ниже в 2,6 раза

Ключевые слова: каротин, корова, сыворотка крови, концентрация.

CAROTENE CONCENTRATION IN BLOOD SERUM OF COWS FROM DIFFERENT TECHNOLOGICAL GROUPS

Gorb N. N., Merk A. V.

Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russia

Abstract. The data on the concentration of carotene in the blood serum of cows of different technological groups are presented. The highest concentration of carotene in the blood serum of cows was found for the “milking” group, followed by the “pre-dry”, “highly productive”, “dry” and “newly calved” groups according to the decrease in concentration in the blood serum. In newly calved cows, compared to cows during the milking period, the concentration of carotene in the blood serum was 2.6 times lower.

Keywords: carotene, cow, blood serum, concentration

Введение. Каротин является провитамином витамина А, это предшественник, который может быть преобразован в витамин А. Последний необходим для различных функций организма и иммунной системы как у людей, так и у животных. Каротин в организме проявляет уникальные антиоксидантные свойства, снижает окислительный стресс и может способствовать укреплению здоровья [1–3].

Выявление пониженного содержания каротина в крови животного позволяет своевременно принять меры по его нормализации и тем самым улучшить его здоровье. Особенно важно проводить такие исследования в разных технологических группах для выявления групп риска и разработки мер групповой профилактики, в том числе изменения рациона кормления.

Цель – изучить концентрации каротина в сыворотке крови у коров разных технологических групп.

Материалы и методы. Работа проведена в летний период на животноводческом комплексе Сибирского федерального округа на коровах голштинской породы. Кровь для биохимического исследования брали из вены хвоста, после ее отстаивания и центрифугирования определяли содержание в ней каротина. В опыт были включены коровы групп: «предзапуск» (60–70 дней до отела), «запуск» (15–20 дней до отела), «новотельные» (5-й день после отела), «раздой» (25-й день после отела), «высокопродуктивные» (продуктивность – более 35 л/сут.). Рассчитывали среднее арифметическое значение и его ошибку для каждой из групп. Достоверность различий вычисляли с использованием критерия Краскела-Уоллиса.

Результаты и их обсуждение. Обобщенные данные концентрации каротина в сыворотке крови коров разных технологических групп приведены на рисунке.

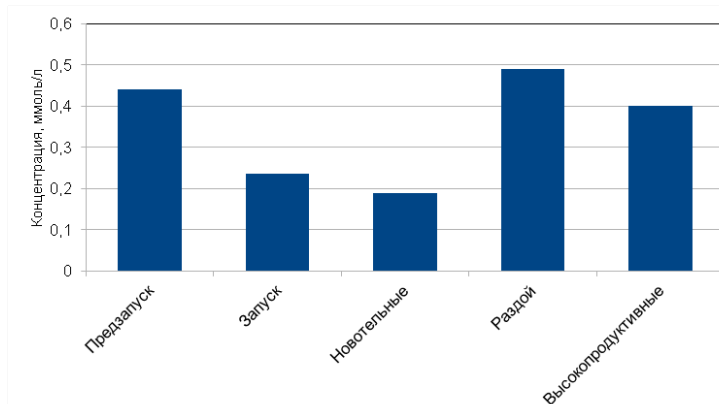


Рисунок. – Концентрация каротина у коров разных технологических групп.

Концентрация каротина в сыворотке крови коров в пределах физиологической нормы была выявлена в группах «предзапуск», «раздой» и «высокопродуктивные». Самая высокая концентрация каротина была отмечена в группе «раздой» – $0,49 \pm 0,02$. Ввиду изменения рациона кормления и напряжения обменных процессов, связанных с подготовкой к родам и родами, самая низкая концентрация каротина была отмечена в группах «запуск» и «новотельные». У новотельных коров, по сравнению с коровами в период раздоя, концентрация каротина в сыворотке крови была ниже в 2,6 раза ($p \leq 0,001$).

Выводы. Результаты нашего исследования показывают изменение концентрации каротина в сыворотке крови у коров разных технологических групп. У новотельных коров, по сравнению с раздоем, концентрация каротина в сыворотке крови была ниже в 2,6 раза ($p \leq 0,001$).

Литература

1. The effect of a negative energy balance status on β -carotene availability in serum and follicular fluid of nonlactating dairy cows / J. De Bie, A. Langbeek, A. A. J. Verlaet, [et al.] // Journal of Dairy Science. – 2016. – Vol. 99, № 7. – P. 5808–5819.
2. Celi, P. Oxidant/antioxidant balance in animal nutrition and health: the role of protein oxidation / P. Celi, G. Gabai // Front. Vet. Sci. – 2015. – Vol. 2.
3. Shastak, Y. The relationship between vitamin A status and oxidative stress in animal production / Y. Shastak, A. Gordillo, W. Pelletier // Journal of Applied Animal Research. Taylor & Francis. – 2023. – Vol. 51, № 1. – P. 546–553.
4. Громыко, Е. В. Оценка состояния организма коров методами биохимии / Е. В. Громыко // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2005. – Т. 2. – С. 80–94.
5. Содержание каротина в сыворотке крови высокопродуктивных коров по периодам лактации и способам содержания как критерий оценки витаминного обмена / С. А. Коломиец, Л. А. Корельская, Л. П. Соснина [и др.] // Молочнохозяйственный вестник. – 2024. – № 1 (53). – С. 32–48.

УДК 579.841.93:616–07:61–097

РЕКОМБИНАНТНЫЙ АНТИГЕН ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПРОТИВОБРУЦЕЛЛЕЗНЫХ АНТИТЕЛ МЕТОДОМ ИММУНОФЕРМЕНТНОГО АНАЛИЗА

Горбунова М. Е., Хаммадов Н. И., Сальманова Г. Р., Шангараев Р. И., Усольцев К. В., Громова Е. А.
ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», г. Казань, Россия

Аннотация. Настоящая работа посвящена разработке и изучению серологических свойств рекомбинантного антигена, представляющего собой аминокислотную последовательность иммуогенных эпитопов белков возбудителей бруцеллеза. По результатам иммуноферментного анализа, где в качестве антигена был использован полученный препарат, установлено, что коэффициент специфичности при реакции с сывороткой крови крупного рогатого скота против *Brucella abortus* составил 3,5,

B. melitensis – 5,5, S и R антигенов бруцелл – 14,25 и 0,75 соответственно. Разработанный антиген показал большой потенциал для индикации антител против возбудителей бруцеллеза, для которых характерен рост в S-форме бактериальных колоний.

Ключевые слова: бруцеллез, ИФА, диагностика, эпитоп, антиген

RECOMBINANT ANTIGEN FOR DETECTION OF BRUCELLOSIS ANTIBODIES BY ENZYME IMMUNOASSAY

Gorbunova M. E., Khammadox N. I., Salmanova G. R., Shangaraev R. I., Usoltsev K. V., Gromova E. A.

Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan, Russia

Abstract. This work is devoted to the development and study of the serological properties of a recombinant antigen, which is an amino acid sequence of immunogenic epitopes of proteins of the causative agent of brucellosis. According to the results of enzyme immunoassay, where the resulting drug was used as an antigen, it was found that the coefficient of specificity in reaction with bovine blood serum against *Brucella abortus* was 3.5, *B. melitensis* – 5.5, S and R brucella antigens – 14.25 and 0.75, respectively. The developed antigen has shown great potential for indicating antibodies against brucellosis pathogens, which are characterized by the growth of bacterial colonies in the S-form.

Keywords: brucellosis, ELISA, diagnosis, epitope, antigen

Введение. Бруцеллез является одним из наиболее распространенных зоонозов и значимой причиной репродуктивных потерь у животных. К наиболее распространенным клиническим проявлениям относят аборт, плацентит, эпидидимит и орхит [1].

Эпизоотическая ситуация по бруцеллезу в Российской Федерации остается напряженной, особенно в Северо-Кавказском, Южном, Сибирском и Приволжском федеральных округах [2, 3]. Несвоевременное выявление инфицированных животных приводит к заражению здорового поголовья и обуславливает стойкое неблагополучие хозяйства по бруцеллезу [4].

Одними из основных методов диагностики бруцеллеза являются серологические: реакция связывания комплемента (РСК), иммуноферментный анализ (ИФА), Роз-Бенгал проба. В большинстве серологических тестов в качестве антигена применяются липополисахариды (ЛПС), которые являются частью клеточной стенки бактерий. Однако при использовании ЛПС-антигена могут возникать перекрёстные реакции с антигенами других грамотрицательных бактерий.

В последние годы в серологической диагностике инфекционных заболеваний животных все чаще используются рекомбинантные антигены – искусственно созданные аминокислотные последовательности участков различных белковых молекул, характерных для исследуемого возбудителя. Применение данных антигенов имеет ряд преимуществ по сравнению с использованием нативных антигенов: не требуется культивировать вирулентный возбудитель, что снижает риск биологической опасности; стандартизация анализа [5]; дифференциация поствакцинальных антител от антител естественно инфицированных животных, высокая специфичность [6]. Таким образом, можно предположить, что применение серологических тестов, где в качестве антигена будут применяться рекомбинантные составляющие, позволит проводить более качественную серологическую диагностику бруцеллеза, значительно увеличив специфичность метода.

Цель исследования – получение рекомбинантного антигена возбудителей бруцеллеза и изучение его серологической активности в непрямом твердофазном ИФА.

Материалы и методы. Поиск и биоинформационный анализ иммуногенных эпитопов патогенных бруцелл осуществляли с помощью ресурсов Immune Epitops Database & Tools и UniProt. Преобразование аминокислотной последовательности рекомбинантного антигена в нуклеотидную выполняли в интернет-ресурсе IDT. Вставку нуклеотидной последовательности сконструированного антигена в составе плазмидного вектора pET28a(+) заказывали в ЗАО «Евроген» (Россия).

Для наработки антигена разработанным плазмидным вектором трансформировали компетентные клетки *Escherichia coli* штамма DH5 α методом теплового шока, согласно протоколу F. M. Ausubel, 2003 [7], и культивировали их в 100 мл жидкой питательной среды LB (Lysogeny broth) с добавлением канамицина (20 мкг/мл). Выделение плазмидной ДНК из клеток *E. coli* осуществляли набором MiniPrep (ЗАО «Евроген», Россия), в соответствии с инструкцией производителя. Концентрацию выделенной плазмиды измеряли с помощью спектрофотометра UV5Nano (Mettler Toledo, США). Трансформацию компетентных клеток *E. coli* штамма BL21(DE3) осуществляли по аналогии с клетками штамма *E. coli* DH5 α [там же]. Очистку продуктов экспрессии и трансляции проводили с помощью металл-аффинной хроматографии. Концентрацию белка в препарате антигена бруцеллеза измеряли на спектрофотометре UV5Nano (Mettler Toledo, США).

В работе использовали сыворотки крови крупного рогатого скота против *B. abortus*, *B. melitensis*, S и R антигена бруцелл (входящие в состав набора для дифференциальной серологической диагностики бруцеллеза и контроля иммунного ответа крупного рогатого скота, иммунизированного вакциной из штамма *B. abortus* 82). В качестве отрицательного контрольного образца (ОКО) применяли сыворотку крови неинфицированного бруцеллами крупного рогатого скота (из того же диагностического набора).

В качестве конъюгата антивидовых антител использовали коммерческий препарат антивидового иммунопероксидазного конъюгата против IgG крупного рогатого скота в разведении 1 : 20000 на ФБР («Sigma», США).

Полистироловый планшет ВНИИ «Медиполимер» (Россия) сенсибилизировали антигеном в концентрации 10 мкг/мл в объеме 100 мкл на лунку и инкубировали при температуре 37 °C в течение 3 ч. Содержимое лунок удаляли и отмывали один раз ФБР с добавлением 0,5 % Твин-20 (ФБР-Т). Для определения минимального титра антител сыворотки вносили в объеме 4 мкл в первые лунки планшета в разведении 1 : 25 на ФБР и титровали методом последовательных двукратных разведений (последнее разведение 1 : 256). В процессе тестирования сывороток в одном разведении в качестве рабочего использовали разведение 1 : 25. Далее исследование сывороток проводили методом непрямого ИФА, согласно общепринятой методике. Учет результатов осуществляли при длине волны 450 нм на спектрофотометре Multiskan GO («ThermoFisher», США). Коэффициент специфичности определяли как отношение значения оптической плотности полученного в реакции с каждым наименованием сыворотки (отдельно, с А, S, М, R антителами) к значению оптической плотности полученного в реакции с отрицательным контролем.

Результаты и их обсуждение. Для создания вставки антигена использовали три иммуногенных эпитопа: qwallpylf (126905), avnaatynr (UniProt: A9MD94) и etvwpffya (92626). В линейном выражении аминокислотная последовательность была следующей: qwallpylfavnaatynretvwpffya. Для улучшения физических харак-

теристик антигена была произведена его модификация с добавлением комбинации различных нейтральных и гидрофильных аминокислот; с С-конца молекулы гисти-диновый тэг. Кроме того, для определения (для конкретного пептида) возможности секретиции в питательную среду по средствам задействования канала Ompa, добавлена последовательность mkktaiaiaavalagfatvaqa сигнального пептида Sec E. coli. В результате изменения антиген приобрел следующую аминокислотную последовательность: mkktaiaiaavalagfatvaqahwkesqwallpylfdlkerieravnaatynreraereygssetvwpyfyagtqrdsihhhhhh и характеризовался такими физическими свойствами: число аминокислот 84, молекулярная масса 9718.82 г/М, суммарный заряд при нейтральном рН = 1,7, пептид хорошо растворим в воде. Далее данная аминокислотная последовательность была переведена в нуклеотидную с учетом вида продуцента. В итоге получена последовательность: «atgaagaagactgccatgccatgccgtagcgttgccaggcctttgcaacggtcgacacaagccactggaaggagagtgcaatggcctttgtaccatattgttcgtcgactgaaagagcgtattgagcgtgcagtgaacgcagcaactacaaccgtgaacgtgcagaaacgtgagtagcgtagcgagacagctctgccattctctatgcaggtaccaggcgtgattctatcatcaccatcatcaccattga», длина которой с добавлением кодона, останавливающего синтез белка, составила 255 п.н. и клонирована в состав экспрессирующей конструкции на основе вектора pET28a(+).

После получения продуктов экспрессии и трансляции проводили атмосферную аффинную хроматографическую очистку антигена, концентрация белка в конечном препарате которого составила 5,0 мг/мл. Полученный препарат был использован в разведении 10 мкг/мл в качестве антигена при проведении непрямого твердофазного ИФА для выявления антител против бруцеллеза. Результаты серологических реакций рекомбинантного антигена с сыворотками крупного рогатого скота, содержащими/не содержащими антитела против возбудителя бруцеллеза, представлены в таблице.

Таблица – Результаты серологических реакций рекомбинантного антигена с сыворотками крупного рогатого скота

Разведение	ОП сывороток крови М ± SD				
	A	S	M	R	ОКО
1:2	0,63±0,16	1,19±0,15	0,70±0,16	0,05±0,13	0,066±0,07
1:4	0,52±0,11	1,16±0,12	0,72±0,16	0,05±0,11	0,046±0,13
1:8	0,50±0,13	0,94±0,07	0,46±0,07	0,07±0,12	0,06±0,13
1:16	0,35±0,10	1,00±0,05	0,44±0,12	0,07±0,09	0,04±0,05
1:32	0,29±0,08	0,93±0,10	0,38±0,11	0,05±0,15	0,04±0,14
1:64	0,27±0,15	0,77±0,15	0,32±0,13	0,06±0,18	0,04±0,12
1:128	0,14±0,12	0,57±0,09	0,22±0,08	0,03±0,14	0,04±0,17
1:256	0,10±0,09	0,32±0,03	0,14±0,05	0,05±0,03	0,05±0,06

Примечание: А – сыворотка крови крупного рогатого скота против B. abortus; S – сыворотка крови крупного рогатого скота против S антигена бруцелл; М – сыворотка крови крупного рогатого скота против B. melitensis; R – сыворотка крови крупного рогатого скота против R антигена бруцелл.

Из представленных в таблице данных видно, что рекомбинантный антиген проявлял серологическую активность в отношении противобруцеллезных А-, S- и М-антител, в отношении R-антител такой активности не наблюдалось. Коэффици-

ент специфичности рассчитывали относительно данных ИФА с сывороткой крови в разведении 1:128. Так, для рекомбинантного антигена при реакции с сывороткой крови крупного рогатого скота против *B. abortus* коэффициент специфичности составил 3,5, *B. melitensis* – 5,5, S антигена бруцелл – 14,25, R антигена – 0,75. Таким образом, разработанный антиген показал большой потенциал для применения в серологических реакциях для индикации антител против возбудителей бруцеллеза, для которых характерен рост в S-форме бактериальных колоний.

Заключение. В результате анализа иммуногенных эпитопов белков возбудителя бруцеллеза выполнен дизайн антигена со следующей аминокислотной последовательностью «mkktaiaiaavalagfatvaqahwkesqwallpylfadlkerieravnaatynreraeygsetvwpf fyagtqrdsihhhhhh», которую после перевода в нуклеотидную клонировали в состав экспрессирующей конструкции на основе вектора pET28a(+). Установлено, что рекомбинантный антиген бруцеллеза может быть успешно произведен в культурах бактериального штамма-продуцента и очищен с использованием метода аффинной хроматографии. По результатам ИФА, где в качестве антигена был использован полученный препарат, установлено, что коэффициент специфичности при реакции с сывороткой крови крупного рогатого скота против *B. abortus* составил 3,5, *B. melitensis* – 5,5, S и R антигенов бруцелл – 14,25 и 0,75 соответственно. Разработанный антиген показал большой потенциал для индикации антител против возбудителей бруцеллеза, для которых характерен рост в S-форме бактериальных колоний.

Литература

1. Пути решения проблем, обуславливающих актуальность бруцеллеза в РФ / О. Д. Скляр, А. И. Климанов, К. В. Шумилов [и др.] // Ветеринария. – 2011. – № 1. – С. 34–38.
2. Разработка мультиплексной ПЦР-РВ тест-системы для выявления возбудителя бруцеллеза / Е. А. Громова, Д. А. Миргазов, Е. А. Додонова [и др.] // Ветеринарный врач. – 2024. – № 3. – С. 34–40.
3. Анализ эпизоотолого-эпидемической обстановки по бруцеллезу в Российской Федерации в 2018 г. и прогноз на 2019 г. / Д. Г. Пономаренко, Е. Б. Ежлова, Д. В. Русанова [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. – 2019. – № 2. – С. 14–21.
4. Бактериологическая и серологическая диагностика бруцеллеза животных в Российской Федерации, 2014–2018 годы / Г. А. Нурлыгаянова, В. И. Белоусов, А. А. Варенцова [и др.] // Ветеринарная патология. – 2020. – № 3 (73). – С. 15–22.
5. Диагностические свойства синтетического антигена на основе иммуногенного эпитопа gp51 вируса лейкоза крупного рогатого скота / М. Е. Горбунова, Р. И. Шангараев, Н. А. Фахрутдинов [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2024. – № 3 (233). – С. 46–52.
6. Применение синтетического пептида на основе иммуногенного пептида GP51 для серологической диагностики вируса лейкоза крупного рогатого скота / К. В. Усольцев, М. Е. Горбунова, Р. И. Шангараев [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2024. – № 1. – С. 12–21.
7. Ausubel, F. M. Current protocols in molecular biology. – URL: <http://hoclai.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/09/current-protocols-in-molecular-biology.pdf> (дата обращения 05.08.2024).

ЗООНОЗНЫЕ ПАЗАРИТАРНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ И МЕРЫ ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПРИ ЭКСПЕРТИЗЕ МЯСА

Гроза Е. В.

ГОУ Приднестровский ГУ им. Т. Г. Шевченко, г. Тирасполь, Республика Молдова

Аннотация. В статье рассматриваются зоонозные паразитарные заболевания, передающиеся через мясо, и меры их предотвращения при ветеринарно-санитарной экспертизе. Проанализированы основные патогены, методы диагностики и профилактики. Представлены данные о выявленных случаях в ПМР за 2017–2023 гг. Выделены ключевые меры по усилению контроля безопасности мясной продукции.

Ключевые слова: ветеринарно-санитарная экспертиза, паразитарные болезни, зоонозы, мясо, безопасность, диагностика, профилактика, контроль, эпидемиология

ZOONOTIC PARASITIC DISEASES AND MEASURES TO PREVENT THEM IN MEAT EXAMINATION

Groza E. V.

Pridnestrovian State University named after T. G. Shevchenko, Tiraspol, Republic of Moldova

Abstract. The article discusses zoonotic parasitic diseases transmitted through meat and measures to prevent them during veterinary and sanitary examination. The main pathogens, diagnostic and prevention methods are analyzed. Data on cases detected in the PMR for 2017–2023 are presented. Key measures to strengthen control over meat product safety are highlighted.

Keywords: veterinary and sanitary examination, parasitic diseases, zoonoses, meat, safety, diagnostics, prevention, control, epidemiology

Введение. Ветеринарно-санитарная экспертиза (ВСЭ) туш и органов животных является ключевым элементом обеспечения безопасности продуктов животного происхождения. Основное ее назначение – предупреждение инфекционных и инвазионных болезней, распространяющихся среди людей и животных через пищевые, кормовые и технические продукты животного происхождения [1].

По степени опасности для человека инвазионные болезни разделяют на группы:

1) передающиеся человеку через продукты убоя (трихинеллёз. Цистицеркоз КРС, цистицеркоз свиней, саркоспоридиоз, токсоплазмоз и др.);

2) не передающиеся человеку через продукты. Во вторую группу входят болезни животных, встречающиеся у человека, но не передающиеся через мясные продукты (фасциолёз, альвеококкоз, эхинококкоз, дикроцелиоз и др.) и не встречающиеся у человека (нематодозы, пироплазмидозы, стронгилятозы, метастронгилятозы свиней, гиподерматозы и др.) [2].

Заболевания из первой группы представляют серьезную опасность для населения и требуют строгого контроля на всех этапах переработки животной продукции.

В Приднестровской Молдавской Республике (ПМР) ведется тщательный контроль за выявлением паразитарных заболеваний у сельскохозяйственных животных. Данная статья рассматривает важность тщательной ветеринарно-санитарной

экспертизы для исключения паразитарных болезней, общих для животных и человека, а также анализирует данные выявленных паразитозов при ВСЭ туш и органов животных за 2017–2023 гг.

Материалы и методы. Среди наиболее распространенных паразитарных заболеваний, представляющих опасность для здоровья человека, можно выделить:

Трихинеллез – вызывается нематодами рода *Trichinella* и передается через заражённое мясо свиней и диких животных. Симптомы у человека включают лихорадку, отёки лица, боли в мышцах и нарушения работы внутренних органов.

Эхинококкоз – вызывается ленточными червями рода *Echinococcus*, приводит к поражению печени, легких и других органов. Человек заражается при употреблении недостаточно термически обработанного мяса или контакте с инфицированными животными.

Токсоплазмоз – вызывается простейшими *Toxoplasma gondii*, передается через мясо недостаточно термически обработанных животных. Опасен для беременных женщин и людей с ослабленным иммунитетом.

Цистицеркоз – вызывается личиночной стадией ленточного червя *Taenia solium*. Личинки паразита проникают в различные органы человека, включая головной мозг, что может привести к тяжелым последствиям.

Дикроцелиоз – вызывается плоскими червями рода *Dicrocoelium*, поражает печень и желчные протоки животных и человека. Передается через зараженные органы или при употреблении загрязненной воды.

Метастронгилятоз – вызывается нематодами рода *Metastrongylus*, поражает легкие свиней и может передаваться человеку при употреблении зараженных легких.

Диктикаулез – вызывается нематодами рода *Dictyocaulus*, паразитирует в дыхательных путях крупного рогатого скота и может передаваться человеку через загрязненные органы.

Фасциолез – вызывается печеночными сосальщиками рода *Fasciola*, поражает печень животных и человека. Заражение происходит при употреблении зараженных органов или воды, содержащей личинки паразитов.

Эти заболевания требуют тщательной экспертизы туш и органов на наличие паразитарных форм, что снижает риск инфицирования человека.

Нами были взяты статистические данные о выявлении паразитозов в мясе и мясoproдуктах в Республике Молдове, которые мы представляем с следующим разделе статьи.

Результаты и их обсуждение. Заражение зоонозными паразитарными заболеваниями происходит через:

- употребление зараженного мяса, прошедшего недостаточную термическую обработку;
- контакт с инфицированными животными и их выделениями;
- нарушение санитарных норм при разделке туш и переработке мясных продуктов;
- употребление загрязненной воды и корма животными, что способствует распространению паразитов.

Ветеринарный врач в крайне ограниченное время проводит ВСЭ сельскохозяйственных продуктов на качество и безопасность, дает санитарную оценку и принимает решение о возможности использования их в пищу людям. Чтобы определить качество и безопасность продуктов животноводства и дать им соответствующую ветеринарно-санитарную оценку, необходимо знать:

- эпизоотическую обстановку в местах заготовки животных, их болезни, диагностики, лечение и профилактику;
- основы технологии;
- элементы товароведения этих продуктов;
- а главное – само животное в здоровом состоянии и при заболевании, включая патолого-анатомические данные [3].

Для оценки эпидемиологической ситуации представлена таблица с данными о выявленных случаях паразитарных заболеваний при ВСЭ.

Статистический анализ выявленных случаев паразитарных заболеваний при ветеринарно-санитарной экспертизе в ПМР (2017–2023)

Выявлено инваз.болезней	всего случаев	КРС	свиньи	МРС	другие виды животных
эхинококкоз					
2017 г.	3435	349	2341	745	0
2018 г.	1814	0	1577	237	0
2019 г.	1387	0	1282	105	0
2020 г.	1446	13	1309	127	0
2021 г.	1562	2	1379	181	0
2022 г.	1057	1	997	59	0
2023 г.	1111	0	1056	55	0
итого:	11812	365	9941	1509	0

Выявлено инваз.болезней	всего случаев	КРС	свиньи	МРС	другие виды животных
диктикаулёз					
2017 г.	402	132	0	270	0
2018 г.	339	55	0	284	0
2019 г.	382	18	0	364	0
2020 г.	349	0	0	349	0
2021 г.	275	1	0	274	0
2022 г.	134	1	0	133	0
2023 г.	122	0	0	122	0
итого:	2003	207	0	1796	0

Выявлено инваз.болезней	всего случаев	КРС	свиньи	МРС	другие виды животных
дикрощелиоз					
2017 г.	1418	937	0	481	0
2018 г.	1001	902	6	93	0
2019 г.	1219	1023	0	196	0
2020 г.	1120	910	0	210	0
2021 г.	1058	864	0	194	0
2022 г.	468	339	3	126	0
2023 г.	452	334	0	118	0
итого:	6736	5309	9	1418	0

Выявлено инваз.болезней	всего случаев	КРС	свиньи	МРС	другие виды животных
фасциолёз					
2017 г.	129	129	0	0	0
2018 г.	287	277	0	10	0
2019 г.	321	299	0	22	0
2020 г.	387	387	0	0	0
2021 г.	357	357	0	0	0
2022 г.	90	90	0	0	0
2023 г.	87	87	0	0	0
итого:	1658	1626	0	32	0

Выявлено инваз.болезней	всего случаев	КРС	свиньи	МРС	другие виды животных
метастронгилятоз					
2017 г.	2531	0	2531	0	0
2018 г.	916	0	916	0	0
2019 г.	575	0	575	0	0
2020 г.	549	0	549	0	0
2021 г.	558	0	558	0	0
2022 г.	211	0	211	0	0
2023 г.	150	0	150	0	0
итого:	5490	0	5490	0	0

Выявлено инваз.болезней	всего случаев	КРС	свиньи	МРС	другие виды животных
другие болезни					
2017 г.	343	4	337	0	0
2018 г.	556	8	544	0	0
2019 г.	351	4	346	0	0
2020 г.	256	3	249	0	0
2021 г.	249	2	247	0	0
2022 г.	87	3	84	0	0
2023 г.	583	5	578	0	0
итого:	2425	29	2396	0	0

Примечание: Данные в таблице взяты из официальных источников по ветеринарному контролю ПМР.

Из представленного материала видно, что тенденция на выявление паразитозов снижается, что говорит о правильности и своевременности выполняемых противопаразитарных мероприятий в Республике Молдове. Для предотвращения распространения паразитарных заболеваний среди населения необходимо регулярно:

- проводить комплексную ВСЭ на мясокомбинатах и бойнях, включая обязательные лабораторные исследования мяса на наличие паразитов;
- внедрять современные методы диагностики, такие как ПЦР, серологические исследования, микроскопический анализ и иммунологические тесты;

- ужесточить контроль за кормлением животных, исключая возможность заражения через пищевые отходы;
- усилить просветительскую работу среди населения о необходимости термической обработки мяса, правильной разделки туш и гигиены при обработке мясных продуктов;
- ввести обязательную термическую обработку мясных продуктов перед реализацией на рынке;
- совершенствовать санитарно-гигиенические условия на фермах, мясоперерабатывающих предприятиях и торговых точках.

Заключение, выводы и рекомендации. Паразитарные заболевания, передающиеся через мясо, остаются серьезной угрозой для здоровья населения. Данные по ПМР указывают на необходимость продолжения мер контроля при проведении ВСЭ, так как выявляемых паразитозов еще довольно много. Ключевыми рекомендациями являются:

- обязательное проведение лабораторных исследований мяса перед его реализацией;
- совершенствование методик диагностики паразитов и внедрение высокоточных методов выявления зараженных туш;
- введение строгого контроля за условиями содержания и кормления животных с целью снижения риска инфицирования;
- просветительская работа среди населения о рисках употребления мяса без термической обработки и соблюдений санитарных норм;
- развитие законодательства в области ветеринарного надзора и санитарного контроля [4].

Литература

1. Сенченко Б. С. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животного и растительного происхождения. Серия «Технологии пищевых производств» / Б. С. Сенченко. – Ростов-на-Дону: Издательский центр «МарТ», 2001. – 704 с.
2. Мерзленко, Р. А. Инвазионные заболевания, передающиеся человеку через мясо и рыбу, ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя: учебное пособие / Р. А. Мерзленко, Р. А. Асрутдинова. – СПб.: «Лань», 2016. – 80 с.
3. Соторов, П. П. Ветсанэкспертиза пищевых продуктов животноводства, растениеводства и рыбоводства на рынках и в хозяйствах / П. П. Соторов. – Ростов-на-Дону: Изд-во НМЦ «Логос», 2008. – 295 с.
4. Житенко, П. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства: справочник / П. В. Житенко, М. Ф. Боровков. – М.: Колос, 2000. – 235 с.

УДК 579.62

РАЗРАБОТКА ПРАЙМЕРНОЙ ПЦР-СИСТЕМЫ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ВОЗБУДИТЕЛЯ БРУЦЕЛЛЕЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Громова Е. А., Миргазов Д. А., Додонова Е. А., Горбунова М. Е., Осянин К. А.
ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», г. Казань, Россия

Аннотация. В ходе исследования был проведен биоинформационный анализ нуклеотидных последовательностей представителей вида *B. abortus* с целью поиска маркерных участков пригодных для их идентификации. На основе данного анализа была разработана комбинация праймеров и зонда, которая позволяют выявлять и идентифицировать возбудителя бруцеллеза крупного рогатого скота методом ПЦР в реальном времени. С помощью *in silico* подхода и ПЦР-РВ с использованием ДНК штаммов *Brucella spp.* было установлено, что разработанные олигонуклеотидные затравки специфически амплифицируют ДНК целевых видов бруцелл.

Ключевые слова: бруцеллез, ПЦР-РВ, диагностика, идентификация, *Brucella abortus*

DEVELOPMENT OF A PRIMER PCR SYSTEM TO IDENTIFY THE CAUSATIVE AGENT OF CATTLE BRUCELLOSIS

Gromova E. A., Mirgazov D. A., Dodonova E. A., Gorbunova M. E., Osyanin K. A.
Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological safety, Kazan, Russia

Abstract. In this work, a bioinformatic analysis of the nucleotide sequences of representatives of the species *B. abortus* was carried out in order to search for marker sites suitable for their identification. Based on this analysis, a combination of primers and a probe was developed that allows the detection and identification of the causative agent of bovine brucellosis by real-time PCR. Using the *in silico* approach and PCR- RV using the DNA of *Brucella spp.* strains. It was found that the developed oligonucleotide primers specifically amplify the DNA of target *Brucella spp.*

Keywords: brucellosis, RT-PCR, diagnostics, identification, *Brucella abortus*

Введение. *Brucella abortus* представляет собой грамотрицательные бактерии, являющиеся инфекционным агентом бруцеллеза крупного рогатого скота. Негативными последствиями данного заболевания для здоровья животных являются мертворождение и аборт [1]. Особенно опасен бруцеллез для молодняка крупного рогатого скота, поскольку он может привести к потере приплода, снижению продуктивности и репродуктивной способности животных, а также преждевременной выбраковке [2].

Бруцеллез относится к особо опасным зооозным инфекциям, представляющим угрозу для здоровья человека [3].

В основе профилактики бруцеллеза лежит его ранняя диагностика. Традиционно для выявления данного заболевания используются серологические методы. Однако наиболее эффективными являются методы, основанные на полимеразной цепной реакции (ПЦР), достаточно чувствительные и специфичные, что позволяет проводить быструю и точную идентификацию представителей рода *Brucella*, необходимую для обеспечения эффективной профилактики и борьбы с бруцеллезом [4, 5].

Цель данной работы – разработка олигонуклеотидных затравок для идентификации возбудителя бруцеллеза крупного рогатого скота методом ПЦР-РВ.

Материалы и методы. Объектом исследования явились образцы ДНК бруцелл *B. abortus* (82, 19, R-1096, УФ-1, 54М, 287–9, 7856, 544, 1561) и *B. melitensis* (1565, 1190), которые были получены нами ранее [3].

Разработка олигонуклеотидов и оценка их специфичности *in silico* проводились с помощью программного обеспечения Vector NTI 9.1 и баз данных NCBI (<https://www.ncbi.gov/>). Синтез олигонуклеотидов осуществлялся в ЗАО «Синтол» (Россия).

ПЦР в реальном времени (ПЦР-РВ) проводилась на амплификаторе C1000 с оптическим блоком CFX96 («Bio-Rad», Сингапур) с использованием готовой реакционной смеси 5x qPCRmix-HS («Евроген», Россия). Состав реакционной смеси для одной ПЦР-РВ реакции: 3 мкл 5x qPCRmix-HS («Синтол», Россия), 0,3 пкМ прямого и обратного праймера, 0,1 пкМ зонда, 5 мкл ДНК-матрицы, ddH₂O (до 15 мкл).

Результаты и их обсуждение. При разработке праймерных ПЦР-диагностик в первую очередь необходимо определить консервативную нуклеотидную последовательность, характерную для искомого патогена. С помощью биоинформационного поиска в базе данных GenBank было обнаружено 79 полногеномных сиквентов *B. abortus*, каждый из которых состоит из двух хромосом длиной 2000 и 1800 килобаз соответственно.

На основании полученных геномов было проведено множественное выравнивание отдельных участков генома *B. abortus* с целью определения маркерных локусов, пригодных для подбора праймеров.

По результатам проведенного биоинформационного анализа был подобран маркерный локус «BAW-20082», локализованный на второй хромосоме *B. abortus* в области от 1003355 до 1004575 нуклеотидов (относительно последовательности штамма Wisconsin). На основании данного локуса была разработана комбинация праймеров и зондов для ПЦР-индикации и идентификации *B. abortus*: AbtRf (прямой праймер), AbtRr (обратный праймер), AbtRZ (TaqMan-зонд) – ROX-BHQ2.

В ходе исследования была проведена *in silico* проверка праймеров и зондов, разработанных для обнаружения *B. abortus* с использованием полногеномных последовательностей *B. abortus* из базы данных GenBank. Результаты показали, что подобранные олигонуклеотидные затравки обладают высокой специфичностью к целевым геномам и, как следствие, они могут быть успешно использованы в формате ПЦР-РВ. Ожидаемые продукты амплификации с отображением локализации места отжига каждого праймера и зонда представлены на рисунке.

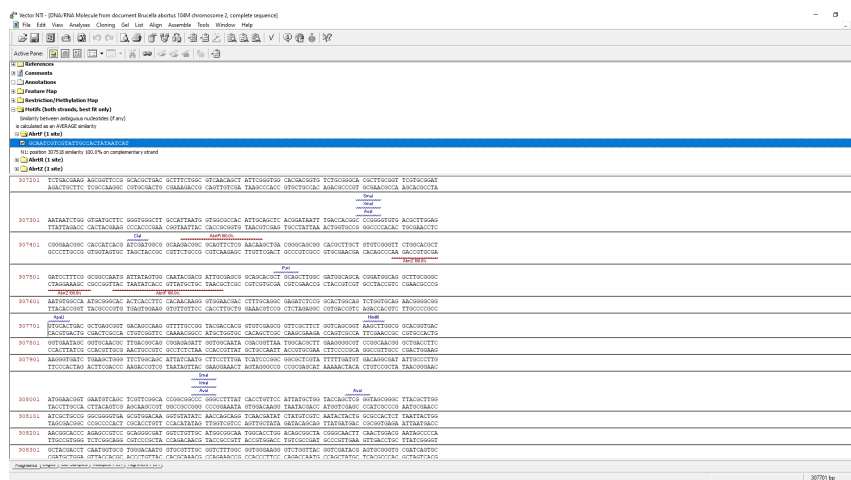


Рисунок. – Нуклеотидная последовательность участка II хромосомы *B. abortus* 104М, ограниченная разработанными праймерами в программе Vector NTI 9.1.

Апробацию разработанных праймеров и зондов проводили на образцах ДНК бруцелл *B. abortus* (n=9) и *B. melitensis* (n=2). В ходе ПЦР-РВ с использованием ДНК штаммов *B. abortus* был получен ожидаемый результат – увеличение флуоресценции по каналу ROX, в то время как при амплификации с ДНК штаммов *B. melitensis* флуоресценция не наблюдалась.

На основе данных, полученных для *B. abortus*, была разработана программа амплификации: первичная денатурация ДНК при 95 °С в течение 5 мин, 5 циклов: денатурация 95 °С – 15 сек, отжиг олигонуклеотидов 61 °С – 35 сек, далее 40 циклов: денатурация 94 °С – 15 сек, отжиг олигонуклеотидов 61 °С – 35 сек (учет флуоресцентного сигнала по каналу ROX).

Закключение. В ходе исследования были разработаны праймеры и зонды, которые могут послужить основой для создания ПЦР-системы, предназначенной для выявления возбудителя бруцеллеза крупного рогатого скота.

Литература

1. Салмаков, К. М. Совершенствование системы специфической профилактики бруцеллеза крупного рогатого скота с применением вакцины из штамма *B. abortus* 82 и препарата из штамма *B. abortus* R-1096 / К. М. Салмаков, М. А. Косарев // Ветеринария. – 2023. – № 8. – С. 9–13.
2. Анализ заболеваемости бруцеллезом и молекулярно-генетическая характеристика популяции бруцелл на территории Российской Федерации / Д. Г. Пономаренко [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. – 2023. – № 2. – С. 61–74.
3. Применение HRM-анализа кривых плавления, полученных после амплификации VNTR-локусов, для идентификации и дифференциации штаммов бруцелл / Е. А. Анисимова [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. – 2023. – № 4. – С. 42–49.
4. Разработка мультиплексной ПЦР-РВ тест-системы для выявления возбудителя бруцеллеза / Е. А. Громова, Д. А. Миргазов, Е. А. Додонова [и др.] // Ветеринарный врач. – 2024. – № 3. – С. 34–40.
5. Подбор оптимальных условий постановки ПЦР для идентификации возбудителя бруцеллеза собак / Е. А. Анисимова, Е. А. Додонова, Д. А. Миргазов [и др.] // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2023. – № 12 (230). – С. 55–59.

УДК 636.93

ОПТИМАЛЬНЫЙ СПОСОБ РАССАДКИ МОЛОДНЯКА НОРОК СКАНБЛЭК

Гудина Е. Д.¹, Плотников И. А.^{2,3}

¹ ООО «Зверохозяйство "Вятка"», Слободской район, Кировская область, Россия

² ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

³ ФГБНУ ВНИИОЗ им. проф. Б. М. Житкова, г. Киров, Россия

Аннотация. В исследованиях разрабатывали рациональный и экономически эффективный способ рассадки молодняка норок сканблэк после отсадки от матерей в ООО «Зверохозяйство "Вятка"» Кировской области. По результатам роста и разви-

тия рекомендовано рассадку молодняка норок сканблэк проводить двумя способами: самцы по 2 головы в одну стандартную клетку, самки по 3 головы в одну клетку.

Ключевые слова: звероводство, американская норка, рассадка молодняка, рост, развитие

OPTIMAL METHOD OF SEPARATING YOUNG SCANBLACK MINKS

Gudina E. D.¹, Plotnikov I. A.^{2,3}

¹ Vyatka Animal Farm, Slobodskoy District, Kirov Region, Russia

² Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia

³ Russian Research Institute of Game Management and Fur Farming named after prof. Zhitkov, Kirov, Russia

Abstract. The research developed a rational and cost-effective method for separating young scanblack minks after weaning them from their mothers at the Vyatka Animal Farm in the Kirov Region. Based on the results of growth and development, it is recommended to separate young scanblack minks in two ways: males with 2 heads in one standard cage, females with 3 heads in one cage.

Keywords: fur farming, American mink, young minks' separation, growth, development

Введение. На экономическую эффективность в звероводстве оказывает большое влияние способ рассадки молодняка норок после отсадки от матерей [1, 2].

Цель исследования – определить и разработать рациональный и экономически эффективный способ рассадки молодняка норок сканблэк после отсадки от матерей в ООО «Зверохозяйство "Вятка" Кировской области.

Задачи:

1. Исследовать принятые в зверохозяйстве способы рассадки молодняка норок.
2. Изучить влияние способа рассадки на рост и развитие молодняка норок.
3. Предложить для зверохозяйства рациональный способ рассадки молодняка норок сканблэк.

Материалы и методы. Исследования по изучению влияния способа рассадки на рост и развитие молодняка норок сканблэк проведены в ООО «Зверохозяйство "Вятка" Слободского района Кировской области по схеме (табл. 1).

Таблица 1 – Схема опыта по выращиванию молодняка норок при разных способах рассадки

Группа	Способ рассадки в клетку	Кол-во зверей		Кол-во клеток
		Самки	Самцы	
1	Три самки	60	-	20
2	Две самки	60	-	30
3	Самка + самец	30	30	30
4	Два самца	-	60	30

Эксперименты проводили на самках и самцах молодняка норок цветового типа сканблэк (черная норка скандинавской селекции) в период после отсадки молодняка от самки в течение 123-х дней. Для опыта было сформировано четыре группы по принципу аналогов, которые разместили в одном шее. Молодняк норок сканблэк рассадил группами в одиночные идентичные по размеру клетки площадью

2925 см², а именно, см: ширина сетчатого выгула – 32,5; длина – 90; высота – 45 с деревянными навесными домиками шириной – 32, высотой – 30, глубиной 30.

Влияние эффективности способа рассадки оценивали по живой массе зверей и интенсивности роста. Изменения живой массы фиксировали ежемесячно путем взвешивания каждого зверя с помощью весов РН 10 Ц-13У с точностью до 10 г. Взвешивание проводили в течение четырех месяцев в первой половине дня до кормления. При взвешивании использовали переноски массой: для самцов – 1 кг, для самок – 800 г. Каждого зверя взвешивали в переноске индивидуально. Из полученной массы вычитали массу переноски и фиксировали результат.

Всего в опытных группах было 240 зверей, из них 150 – самок и 90 – самцов. Молодняк выращивали в одноярусных открытых с боков шедов, с двускатной крышей, опирающейся на ряды вертикальных стоек-столбов. Для раздачи кормов шед оборудован подвесной дорогой с ванной емкостью 200 кг. В период исследования опытные группы находились на одинаковых общехозяйственных рационах и одинаковом режиме кормления и поения.

Результаты и их обсуждение. В звероводстве существует несколько способов рассадки молодняка норок. В своих исследованиях мы применяли четыре способа рассадки, принятые в зверохозяйстве «Вятка»: три самки, две самки, самка и самец, два самца. Продолжительность опыта составила 4 месяца: с 10.07. по 10.10.

В ходе исследования были получены данные по живой массе у молодняка норок сканблэк в возрасте 2, 3, 4 и 5 месяцев. Результаты представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Показатели изменения массы зверей при разных способах рассадки, М ± m, кг/гол.

Дата взвешивания	Самки, способ рассадки			Самцы, способ рассадки	
	Три самки	Две самки	Самка + самец	Два самца	Самец + самка
Номер группы	1-я	2-я	3-я (самка)	4-я	3-я (самец)
10.07.	0,712 ±0,010	0,878 ±0,015	0,843 ±0,021	0,956 ±0,013	0,950 ±0,017
10.08.	1,068 ±0,014	1,134 ±0,018	1,193 ±0,039	1,642 ±0,023	1,617 ±0,035
10.09.	1,327 ±0,022	1,365 ±0,025	1,376 ±0,034	2,353 ±0,035	2,348 ±0,043
10.10.	1,475 ±0,024	1,506 ±0,024	1,498 ±0,036	2,711 ±0,039	2,600 ±0,048

Чтобы сделать вывод о том, при каком способе рассадки лучше растет и развивается молодняк норки сканблэк, необходимо вычислить критерий Стьюдента (табл. 3).

Таблица 3 – Вычисление критерия Стьюдента для сравнения способов рассадки

Сравниваемые группы	Результат	Критерий Стьюдента
1-я и 2-я	Недостаточно, $p > 0,1$	0,998
1-я и 3-я (самка)	Недостаточно, $p > 0,1$	0,590
2-я и 3-я (самка)	Недостаточно, $p > 0,1$	0,196
4-я и 3-я (самец)	Достаточно, $p < 0,05$	1,755

Из табл. 2 и 3 видно, что при выращивании самок следует выбрать способ рассадки молодняка норок сканблэк: две самки, так как на конец исследования масса зверей в этой группе на 2,1 % выше, чем при способе рассадки 3 самки. Самцов норок сканблэк достоверно лучше выращивать при способе рассадки: два самца, так как масса самцов в конце опыта, на 10.10, выше на 4,3 %, чем при способе рассадки самец + самка.

Интенсивность роста молодняка норок сканблэк при разных способах рассадки различна, что можно проследить по абсолютному приросту, среднесуточному приросту, относительному приросту и коэффициенту роста (рис. 1–4).

Из рисунков 1, 2, 3, 4 видно, что прослеживается стойкая тенденция роста показателей интенсивности выращивания молодняка самцов норок в группе по два самца. У самок – в группе по три самки.

Закключение. По результатам роста и развития рекомендовано рассадку молодняка норок сканблэк проводить однополыми особями двумя способами: самцы по 2 головы в одну клетку, самки по 3 головы в одну стандартную клетку с выгулом, см. шириной – 32,5, длиной – 90, высотой – 45 (площадь выгула – 2925 см²), с домиком шириной – 32, высотой – 30, глубиной 30.

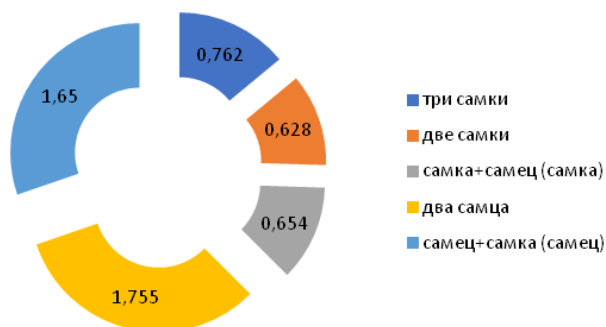


Рисунок 1. – Абсолютный прирост молодняка норок сканблэк, кг.

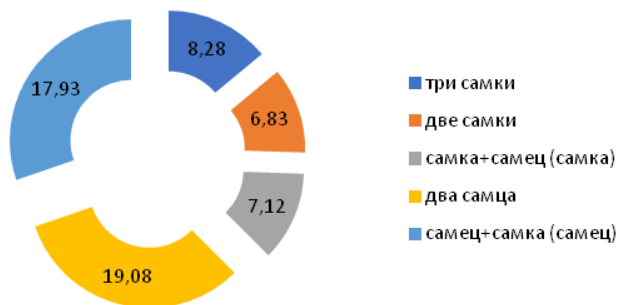


Рисунок 2. – Среднесуточный прирост молодняка норок сканблэк, г.

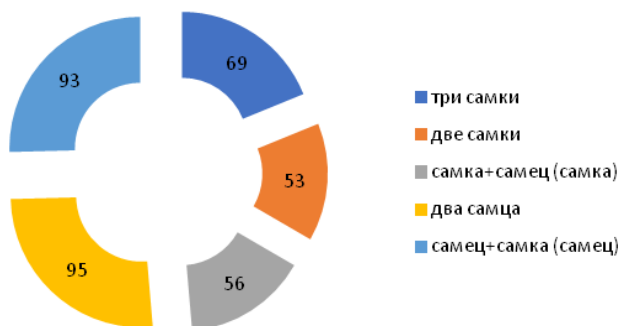


Рисунок 3. – Относительный прирост молодняка норок сканблэк, %.

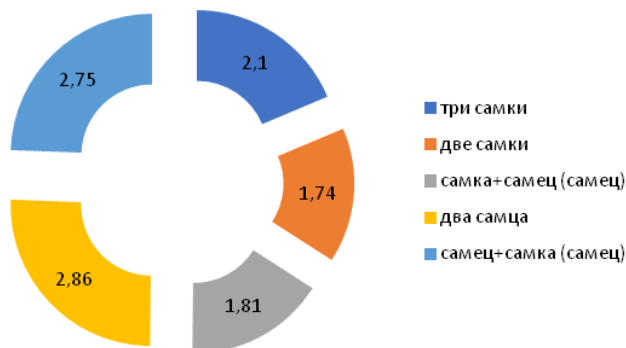


Рисунок 4. – Коэффициент роста молодняка норок сканблэк.

Литература

1. Балакирев, Н. А. Современные технологии в клеточном пушном звероводстве / Н. А. Балакирев, Е. А. Орлова, М. С. Ульянова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2020. – № 10. – С. 68–74.
2. Плотников, И. А. Влияние массы и длины тела самок норок сканблэк и махогани на показатели воспроизводства / И. А. Плотников, С. В. Ушнаева, Е. Д. Гудина // Кролиководство и звероводство. – 2022. – № 1. – С. 12–16.

ТЕПЛОВОЙ СТРЕСС И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА КОЛИЧЕСТВО МУМИФИЦИРОВАННЫХ ПОРОСЯТ

Гудков С. Н., Интханухак А.

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, г. Новосибирск, Россия

Аннотация. Приведены данные о влиянии теплового стресса на общее количество поросят в помете и количество мумифицированных поросят. Установлено, что у свиноматок, осемененных в период действия высоких температур, в 3,5 раза увеличивается количество мумифицированных поросят по сравнению со свиноматками, осемененными после действия высоких температур.

Ключевые слова: тепловой стресс, свинья, мумифицированные поросята, крупная белая порода

HEAT STRESS AND ITS EFFECT ON THE NUMBER OF MUMMIFIED PIGLETS

Gudkov S. N., Intkhanukhak A.

Novosibirsk State Agrarian University, Novosibirsk, Russia

Abstract. The article presents data on the effect of heat stress on the total number of piglets in a litter and the number of mummified piglets. It was found that the number of mummified piglets in sows inseminated during the period of high temperatures increased by 3.5 times compared to sows inseminated after high temperatures.

Keywords: heat stress, pig, mummified piglets, Large White breed

Введение. Проблема теплового стресса с течением времени приобретает все более актуальное значение, так как одним из опасных последствий изменения климата является увеличение количества экстремальных погодных явлений и сопряженная с ним уязвимость климатически зависимых отраслей. Важность этого вопроса нашла свое отражение в Климатической доктрине, в которой обозначены пути адаптации сельского хозяйства к изменениям климата [1]. Здесь же имеет смысл отметить, что селекция на повышение продуктивности делает животных более уязвимыми к тепловому стрессу, так как повышение продуктивности сопряжено с активизацией метаболических процессов, сопровождающихся выработкой тепла [2].

Воздействие повышенных температур окружающей среды на свиней может привести к снижению репродуктивной эффективности. Когда хряки и свинки подвергаются тепловому стрессу, у них рефлекторно увеличивается частота дыхания – усиливается испарительное охлаждение, поскольку потоотделение у свиней отсутствует. На ранних сроках беременности свиноматки особенно восприимчивы к тепловому стрессу. Когда свиноматки подвергаются воздействию повышенной температуры окружающей среды происходит снижение показателей оплодотворяемости и уменьшение размера помета [3–5].

Проблема теплового стресса в свиноводстве имеет высокую актуальность ввиду большого отрицательного экономического эффекта. Разработка действенных мер борьбы с тепловым стрессом возможна только при глубоком понимании механизмов его влияния на разных физиологических этапах. Поэтому изучение теплового

стресса на количественные показатели помета свиноматок, в том числе количество мумифицированных поросят, считаем актуальным.

Цель – оценить влияние теплового стресса на количество мумифицированных поросят, полученных от свиноматок крупной белой породы, осемененных до, во время и после действия высоких температур.

Материалы и методы. Работа проведена в летний период в репродукторе крупного свиноводческого комплекса. В зависимости от времени воздействия повышенной температуры свиноматки крупной белой породы были разделены на 3 группы: осемененные до, во время и после действия высоких температур (I, II, III). В течение всего периода опыта свиноматки содержались в помещении репродуктора. У подопытных свиноматок подсчитывали количество поросят в помете (живые, мертвые и мумифицированные) и отдельно количество мумифицированных поросят. Рассчитывали среднее арифметическое значение и его ошибку. Достоверность различий рассчитывали с использованием критерия Краскела-Уоллиса.

Результаты и их обсуждение. Обобщенные данные количества поросят в помете и количества мумифицированных поросят приведены в таблице.

Таблица – Влияние теплового стресса
на количество мумифицированных поросят

Группа	Температура, °С	Количество поросят в помете, голов	Количество мумифицированных поросят в помете, голов / %
I	+19,31...+21,11	13,75±0,15**	0,09±0,02 / 0,66
II	+23,56...+25,02	13,35±0,16	0,16±0,03 / 1,20
III	+20,61...+21,09	14,04±0,21***	0,05±0,02* / 0,35

*Примечание: * $p<0,05$; ** $p<0,01$; *** $p<0,001$ – уровень значимости различий по сравнению со 2 группой.*

Самое большое количество поросят в помете и при этом наименьшее количество мумифицированных поросят было получено от свиноматок, осемененных после воздействия высоких температур. Это связано с действием теплового стресса только на стадии фолликулогенеза.

У свиноматок, осемененных до повышения температур, оплодотворение и плацентация приходились на период теплового стресса. Это отразилось в уменьшении количества поросят в помете и увеличении количества мумифицированных поросят.

Осеменение свиноматок в период действия высоких температур было наименее результативным в отношении плодовитости. Так как тепловой стресс приходился на фолликулогенез, оплодотворение и плацентацию эмбрионов снизилось как общее количество поросят в помете, так и значительно увеличилось количество мумифицированных поросят.

Выводы. Результаты нашего исследования показывают снижение количества поросят в помете у свиноматок, осемененных в период действия высоких температур по сравнению со свиноматками, осемененными до воздействия высоких температур на 0,4 поросенка ($p<0,01$), а по сравнению со свиноматками, осемененными после действия высоких температур, – на 0,69 поросенка ($p<0,001$) в расчете на одну свиноматку. При этом у свиноматок, осемененных в период действия высоких температур, увеличивалось количество мумифицированных поросят по сравнению со свиноматками, осемененными после действия высоких температур в 3,5 раза ($p<0,05$).

Литература

1. Kirsov, A. V. Impact of global warming on Russia's climatic resources / A. V. Kirsov, G. V. Surkova // ETL. – 2021. – P. 6–14.
2. Physiological consequences of heat stress in pigs / J. W. Ross, B. J. Hale, N. K. Gabler [et al.] // Anim. Prod. Sci. – 2015. – Vol. 55, № 12. – P. 1381.
3. Heat stress adaptations in pigs / E. J. Mayorga, D. Renaudeau, B. C. Ramirez // Animal Frontiers. – 2019. – Vol. 9, № 1. – P. 54–61.
4. Горб, Н. Н. Влияние теплового стресса на оплодотворяемость и многоплодие свиноматок / Н. Н. Горб, С. Н. Гудков, В. М. Сороколетова // Аграрный вестник Урала. – 2024. – Т. 24, № 6. – С. 754–765.
5. The genetics of thermoregulation in pigs: A review / J. L. Gourdine, W. M. Rauw, H. Gilbert, N. Pouillet // Frontiers in Veterinary Science. – 2021. – Vol. 8. – P. 770480.

УДК 637.116:619:618.19(470.324)

ВЫЯВЛЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ НАРУШЕНИЯМИ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДОИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ЗАБОЛЕВАНИЯ МАСТИТОМ В УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Гуренко Л. Е., Зуев Н. П.

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», г. Воронеж, Россия

Аннотация. В статье представлена прямая зависимость между уровнем заболевания коров маститом и нарушением технологии машинного доения. Показано влияние на частоту возникновения нарушения параметров неоткалиброванного доильного оборудования в результате отсутствия вакуум регуляторов и вакуумметров. Выявлено, что соотношение субклинических и клинических проявлений маститов составляет 4,4:1.

Ключевые слова: молочное скотоводство, коровы, клинический мастит, субклинический мастит, диагностика

IDENTIFYING THE RELATIONSHIP BETWEEN VIOLATIONS OF OPERATING CONDITIONS OF MILKING EQUIPMENT AND THE PREVALENCE OF MASTITIS DISEASE IN FARMS OF THE VORONEZH REGION

Gurenko L.E., Zuev N. P.

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I

Abstract. The article presents a direct relationship between the level of cow disease with mastitis and the violation of machine milking technology. The effect on the frequency of its occurrence of violations of the parameters of uncalibrated milking equipment as a result of the absence of vacuum regulators and vacuum meters is shown. It was revealed that the ratio of subclinical and clinical manifestations of mastitis is 4.4:1.

Keywords: dairy cattle breeding, cows, clinical mastitis, subclinical mastitis, diagnostics

Введение. Мастит коров широко распространен в хозяйствах всех стран мира. Согласно статистике Международной Молочной Федерации, ежегодно маститом заболевают до 25 % коров, а по данным отдельных исследователей, мастит поражает до 50 % коров дойного стада [1].

Инфекционный мастит (Mastitis) – остро протекающая контагиозная болезнь у коров, проявляющаяся различными формами воспаления вымени, а также ухудшением общего состояния и интоксикацией организма.

Этиология. Инфекционные маститы часто бывают неспецифическими, их в основном вызывают стрептококки и стафилококки. Специфическим возбудителем мастита у коров являются бактерии *Streptococcus agalactiae*, семейства *Streptococcaceae*. Наиболее часто встречаются также бактерии *Staphylococcus aureus* семейства *Micrococcaceae*, класса *Bacilli* [2].

Цель исследования – выявить взаимосвязь между нарушениями условий эксплуатации доильного оборудования и распространенность заболевания маститом в условиях хозяйств Воронежской области.

Материалы и методы. Для изучения степени распространения мастита у коров в период лактации в ряде хозяйств Воронежской области провели первичное исследование полученного от них молока из каждой доли вымени с 2%-ным раствором мастидина и клиническое исследование животных, реагирующих с быстрым маститным тестом.

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты анализа распространенности заболевания маститом в условиях хозяйства Воронежской области представлены в таблице. Исходя из данных, прослеживается тенденция, что из 2312 обследованных коров поражение молочной железы субклиническим маститом регистрируется у 754 (32,6 %) животных и клинически выраженными формами – у 171 (7,4 %). Соотношение клинического и субклинического мастита составляет 1 : 4,4.

Таблица. Заболеваемость коров маститом в хозяйствах Воронежской области

Наименование хозяйства	Исследовано дойных коров	Субклинический мастит		Клинический мастит	
		К-во	%	К-во	%
ГПЗ «Дружба» Павловского района	913	323	35,4	72	7,9
СХА «Имени Ленина» Аннинского района	372	117	31,5	31	8,3
СХА «Моховое»	190	52	27,5	6	3,2
СХА «Леващовка»	256	80	31,3	17	6,6
СХА «Родина» Новоусманского района	149	43	28,9	12	8,1
ФГУППЗ «Кировский»	432	139	32,2	33	7,6
Итого	2312	754	32,6	171	7,4

Различная заболеваемость коров маститом в хозяйствах определяется особенностями условий эксплуатации, уровня молочной продуктивности и других пред-

располагающих факторов. Так, в ГПЗ «Дружба» при уровне молочной продуктивности коров свыше 5 тыс. кг заболеваемость маститом составляет 42,3 %, в СХА «Имени Ленина» при надое молока в среднем до 4,5 тыс. кг – 39,8 %. Однако в СХА «Имени Ленина» доение коров в летне-пастбищный период проводят в доильном зале на доильной установке «Елочка», где отмечается резкий перепад вакуума от 0,05 до 0,2 кг/см². Высокий уровень заболеваемости коров маститом в СХА «Левашовка» и СХА «Моховое» обусловлен доением их при высоком вакуумном режиме от 0,56 до 0,64 кг/см² ввиду отсутствия на доильных установках вакуум регуляторов и вакуумметров. Аналогичные нарушения вакуумного режима доения коров зарегистрированы и в хозяйствах Новоусманского района: СХА «Родина» и ФГУППЗ «Кировский».

Для всех хозяйств характерной недоработкой в системе доения коров является недостаточная преддоильная подготовка животных к машинному доению, отсутствие машинного дооя, нередко передержка доильных стаканов на выдоенном вымени.

На фоне нарушений технологии машинного доения снижается общая и локальная резистентность молочной железы, усиленно размножается патогенная и условно-патогенная микрофлора и развивается воспалительный процесс в вымени.

Вывод. В статье представлена прямая зависимость между уровнем заболевания маститом молочной железы коров и нарушением технологии машинного доения. Доказано прямое влияние на возникновение и частоту заболевания нарушение параметров неоткалиброванного доильного оборудования в результате отсутствия вакуум регуляторов и вакуумметров. Так же определены виды маститов и выявлено соотношение субклинических и клинических проявлений маститов, что составило 4,4 : 1 соответственно.

Литература

1. Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. Том 3: сборник научных трудов / под ред. В. В. Сухова [и др.]. – Вологда: ВГМХА им. Н. В. Верещагина, 2023. – Часть 2: Биологические науки: сборник научных трудов по результатам работы VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Вологда, 2023. – 250 с.

2. Латыпов, Д. Г. Справочник по патологоанатомической диагностике заразных болезней крупного рогатого скота: учебное пособие для вузов / Д. Г. Латыпов, О. Т. Муллакаев. – 2-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2022. – 348 с.

УДК 619:618.19–002–085: 636.2.055

ЛЕЧЕНИЕ МАСТИТА У КОРОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВАКОЛИНА

Данилова Е. В., Файрушин Р. Н., Хабиров А. Ф.
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия

Аннотация. В статье приведены результаты лечения мастита у коров. В схеме лечения маститных коров были применены препараты «Ваколин», «Тетравит», «Сединин». После начала курса терапии, на пятый день, по сравнению с первым днем, среднесуточный удой молока увеличился на 27,7 %. После завершения курса

терапии, восстановление удоев молока относительно удоя до заболевания достигло 97,8 %. Таким образом, включение в лечение мастита у коров препарата «Ваколин» способствовало выздоровлению коров с восстановлением удоев.

Ключевые слова: коровы, молочная железа, мастит, соматические клетки, лечение, Ваколин

TREATMENT OF MASTITIS IN COWS WITH THE MEDICINE “VAKOLIN”

Danilova E. V., Fayrushin R. N., Khabirov A. F.
Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

Abstract. The article presents the results of treatment of mastitis in cows. In the treatment regimen of mastitis cows, Vakolin, Tetravit, Sedimine were used. After starting the course of therapy, on the fifth day, compared with the first day, the average daily milk yield increased by 27.7 %. After completing the course of therapy, the recovery of milk yield relative to milk yield before the disease reached 97.8 %. Thus, the inclusion of the preparation “Vakolin” in the treatment regimen of mastitis in cows contributed to the recovery of cows with the restoration of milk yields.

Keywords: cows, mammary gland, mastitis, somatic cells, diagnosis, treatment

Введение. Мастит у коров развивается из-за воздействия на молочную железу механических, термических, химических и биологических факторов. В патогенезе маститов участвуют различные виды микроорганизмов: стрептококки, стафилококки, кишечная палочка, грибы, клебсиеллы, микоплазмы и др. При этом чаще всего маститом болевают высокопродуктивные коровы. У переболевших маститом коров снижается продуктивность в среднем на 7–20 %, при этом в молоке, полученном от таких коров, повышается уровень содержания соматических клеток. Таким образом, из-за затрат на лечение мастита оздоровительные и профилактические мероприятия, выбраковки животных складываются убытки предприятия [1–5].

Для лечения мастита коров применяют антибактериальную, патогенетическую терапию и физиотерапию, при этом необходимо учитывать чувствительность микрофлоры к антимикробным средствам [6].

Цель исследования – дать оценку схеме лечения мастита коров, в которую включен препарат «Ваколин». Для достижения цели нами были поставлены следующие задачи: выявить заболеваемость коров с субклиническим маститом с помощью экспресс-теста «Кенотест»; изучить влияние препарата «Ваколин» для лечения мастита коров.

Материалы и методы. Научно-хозяйственный опыт проведен в условиях сельскохозяйственного производственного кооператива – колхоза «Герой» Чекмагушевского района Республики Башкортостан. Объектом исследования явились лактирующие коровы в возрасте от 2 до 6 лет. Диагностика мастита у коров осуществлялась с помощью экспресс-теста «Кенотест». Анализ основывался на визуальной оценке – изменение цвета и гелеобразование. После выявления коров с заболеванием мастит была применена схема лечения. В лечении мастита у коров применяли препараты «Ваколин», «Тетравит», «Сединин». В табл. 1 представлено описание препаратов, входящих в схему лечения мастита.

Таблица 1 – Характеристика препаратов

Препараты		
«Ваколин»	«Тетравит»	«Сединин»
Препарат содержит инактивированные бактериальные клетки возбудителя маститов крупного рогатого скота <i>Streptococcus agalactia</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> и дрожжеподобный гриб <i>Candida albicans</i> , формируя устойчивый иммунитет. В одной дозе содержится не менее 1,0 млрд микробных клеток каждого вида бактерий.	Восполняет недостаточность в организме животного витаминного комплекса, что приводит к возрастанию уровня витаминов в крови и накоплению их в печени и других тканях.	Устраняет недостаточность железа, посредством стимуляции эритропоэза и синтеза гемоглобина; восполняет недостаточность йода, предотвращая образование зоба; восполняет дефицит селена; нормализует обменные процессы, обеспечивая повышение общей резистентности организма сельскохозяйственных животных.

В табл. 2 представлена схема лечения коров с применением препарата «Ваколин».

Таблица 2 – Схема лечения коров, больных субклиническим маститом, n=26

Схема лечения		
День лечения	Препарат	Дозировка, мл/внутримышечно
1-й день	«Ваколин»	5
	«Тетравит»	5
10-й день	«Ваколин»	5
	«Сединин»	10

Результаты и их обсуждение. Изучен среднесуточный удой лактирующих коров на протяжении лечения. Результаты представлены на рисунке.

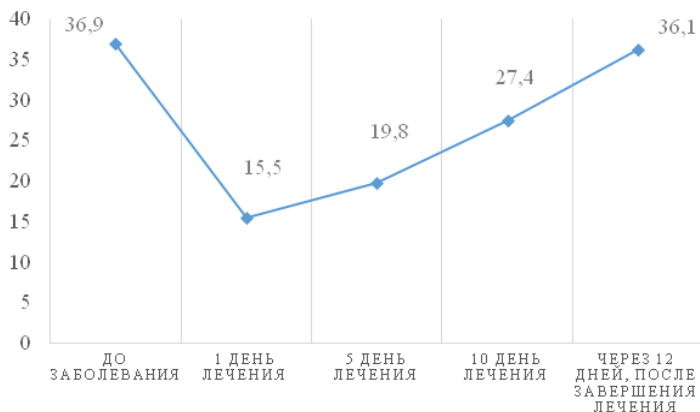


Рисунок. – Динамика среднесуточного удоя подопытных коров, кг/сут.

По данным рисунка\ можно сделать вывод о том, что к первому дню лечения наблюдался спад надоя молока. Так, снижение удоя молока относительно удоя до заболевания составило разницу в 2,4 раза. После начала курса терапии, на пятый день, по сравнению с первым днем, среднесуточный удой молока увеличился на

27,7 %. На десятый день лечения удои молока продолжали увеличиваться, по сравнению с пятым днем разница составила 38,4 %. Через 12 дней, после завершения курса терапии, восстановление удоев молока относительно удоя до заболевания достигло 97,8 %. Таким образом, из полученных данных можно сделать вывод, что включение в лечение мастита у коров препарата «Ваколин» способствует выздоровлению коров с восстановлением удоев.

Заключение. Таким образом, полученные результаты дают основания для дальнейшего изучения и использования «Ваколина» для лечения мастита у коров. Оценка лечения мастита коров, применяемая в СПК-колхоз «Герой», показала, что схема лечения, в которую включен препарат «Ваколин», способствуют выздоровлению коров с восстановлением удоев. Зафиксировано снижение количества поголовья крупного рогатого скота, больного маститом, с 85 до 23 %.

Литература

1. Определение взаимосвязи возникновения мастита у коров с различным количеством лактаций / Ж. Ш. Ушакова, В. Д. Кочарян, М. А. Ушаков [и др.] // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2022. – № 1 (65). – С. 331–341.
2. Халипаев, М. Г. Диагностика и лечение субклинического мастита у коров / М. Г. Халипаев, О. П. Сакидибиров // Проблемы развития АПК региона. – 2019. – № 3 (39). – С. 202–206.
3. Специфические средства профилактики маститов у коров, используемые в Российской Федерации / Г. Н. Спиридонов, А. Ф. Махмутов, Л. Ш. Дуплева [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2023. – Т. 254, № 2. – С. 251–256.
4. Определение эффективной схемы лечения коров с серозно-фибринозным маститом / Н. А. Малыгина, Л. Ю. Выставкина, А. П. Соловьева [и др.] // Вестник КрасГА У. – 2024. – № 5 (206). – С. 146–151.
5. Устойчивость к противомикробным препаратам возбудителей маститов крупного рогатого скота / Г. М. Фирсов, А. А. Ряднов, Т. А. Ряднова [и др.] // Вестник Российского университета дружбы народов. – 2024. – Т. 19, № 1. – С. 51–60.
6. Климов, Н. Т. Мастит коров. Симптомы, профилактика и лечения / Н. Т. Климов // БИО. – 2020. – № 4 (235). – С. 16–19.

УДК 636.2.082.31:636.082.453.51/.52

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ СПЕРМОГРАММЫ И МОРФОЛОГИЮ СПЕРМЫ

Даут А. В.¹, Дроздова Л. И.^{1,2}, Лебедева И. А.^{1,2}, Хамитов М. Р.², Мымрин С. В.³, Гудилина А. А.³

¹ ФГБОУ ВО Уральский ГАУ, г. Екатеринбург, Россия

² УРНИВИ ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

³ АО «Уралплемцентр», г. Екатеринбург, Россия

Аннотация. В статье приведены данные по оценке качества спермы быков-производителей в зависимости от режима использования. Была изучена сперма от 12 быков-производителей. Производили оценку спермограммы, а также морфоло-

гии сперматозоидов в эякулятах в период активного использования и после полового покоя (20 дней). У быков после полового покоя снижается оплодотворяющая способность спермы, сперматозоиды менее активны, нарушается состояние акросомы, меняется морфологическое строение, увеличивается количество дефектов.

Ключевые слова: быки-производители, спермограмма, морфология, режим использования, сперматозоиды, дефекты, воспроизводство

INFLUENCE OF THE MODE OF USE OF BREEDING BULLS ON SPERMOGRAM PARAMETERS AND SPERM MORPHOLOGY

Daut A. V.¹, Drozdova L. I.^{1,2}, Lebedeva I. A.^{1,2}, Khamitov M. R.², Mymrin S. V.³, Gudilina A. A.³

¹ Ural State Agrarian University, Yekaterinburg, Russia

² Ural Research Veterinary Institute, Yekaterinburg, Russia

³ АО «Uralplemcenter», Yekaterinburg, Russia

Abstract. The article provides data on the assessment of the sperm quality of breeding bulls, depending on the mode of use. Semen from 12 breeding bulls was studied. Spermogram were evaluated, as well as the morphology of spermatozoa in ejaculates during active use and after sexual rest (20 days). In bulls, the fertilizing ability of sperm decreases after sexual rest, spermatozoa are less active, the state of the acrosome is disrupted, the morphological structure changes, and the number of defects increases.

Keywords: breeding bulls, spermogram, morphology, mode of use, spermatozoa, defects, reproduction

Введение. Актуальность темы заключается в том, что наиболее часто у быков-производителей, достигших половозрелого возраста, не всегда наблюдается полноценный процесс сперматогенеза, у быков отмечают либо недостаточное спермопроизводство, или же выявляют сперму с наличием патологических сперматозоидов.

На качество спермы у быков-производителей влияет множество факторов: стресс – изменяет эндокринную регуляцию сперматогенеза, меняется уровень гормонов, снижается содержание тестостерона, что приводит к задержке или остановке нормального сперматогенеза. Среди факторов выделяют также генетическую predisposition к дефектам сперматозоидов [1], влияние условий хранения [2] и особенностей выращивания самцов [3] являются решающими факторами в цикле сперматогенеза, также действуют на сперматогенез и различные химические вещества, нарушая морфологию сперматозоидов, а также показатели скорости и подвижности. Большое значение на сперму быков-производителей оказывает их возраст и порода [4, 5].

Важно понимать, как может измениться качество спермы быков при нарушении режима их использования.

Изучение спермограммы быков-производителей позволяет нам определить доброкачественность спермы и возможность ее использования для дальнейшего осеменения.

Материалы и методы. Работа выполнена на племенном предприятии АО «Уралплементр» с октября 2024 г. по январь 2025 г. Объектом исследования

служила сперма от 12 быков-производителей. Животные были здоровы, предприятия благополучно по всем инфекционным и инвазионным болезням.

Изучение спермы было разделено на два периода в зависимости от режима использования быков: активное использование (октябрь – декабрь 2024 г.) и после периода полового покоя, который длился 20 дней (январь 2025 г.). От быков в период активного использования получают сперму, согласно сформированному на предприятии плану: по две дозы два раза в неделю.

Для оценки показателей спермы проводили спермограмму, где определяли: объем полученного эякулята, показатели подвижности, концентрацию (млн/мл). Дополнительно высчитывали количество брака. Оценка качества свежеполученной спермы производили по ГОСТ 23745-2014: эякулят оценивали визуально, устанавливая отсутствие примесей. После этого определяли объем эякулята при помощи электронных лабораторных весов. Для определения концентрации использовали фотометр Accusell. Для оценки подвижности сперматозоидов применяли микроскоп.

При изучении морфологии сперматозоидов определяли: процент подвижных сперматозоидов, процент интактной акросомы, процент сперматозоидов без отклонений, а также с различными дефектами, такими как проксимальная и дистальная капли, изгиб хвоста, изгиб хвоста в средней части (DMR). Исследовали распределение сперматозоидов в эякуляте по скорости, а также подвижности (моторике). Для морфологического исследования спермы пользовались программой AL STATION (система CASA).

Результаты и их обсуждение. При анализе спермограммы мы оценивали показатели у быков в период полового покоя. Относительно обычного режима взятия спермы, выявлено: увеличение объема полученных эякулятов на 27,62 % – за время неиспользования быков, в придатках образовавшая сперма накапливается, в результате объем эякулята в первые дни после отдыха увеличивается, также отмечено увеличение концентрации на 2,77 %, что также обусловлено накоплением спермы. Относительно объема концентрация увеличилась незначительно, больше за период отдыха накапливается семенная жидкость.

Оценка качества спермы показала, что произошло увеличение количества брака на 8,71 %, брак спермы у быков был связан со снижением на 19,24 % подвижности сперматозоидов, которые теряют свою оплодотворяющую способность.

Общая скорость сперматозоидов снизилась, при детальном анализе установлено: снижение количества быстрых сперматозоидов на 32,65 %, увеличение сперматозоидов со средней скоростью на 49,01 %, увеличение сперматозоидов с медленным движением на 63,21 %, статическое движение в сперме возросло на 69,37 %. Сперматозоиды со сниженной скоростью не могут достигнуть яйцеклетки, они более длительно движутся по половым путям самки и за этот промежуток времени высока вероятность их гибели.

На рисунке наглядно представлено распределение показателей скорости сперматозоидов в зависимости от режима использования. На рисунке *а* (период активного использования) большинство сперматозоидов имеют быструю активность, а на рисунке *б* (после периода полового покоя) видно, насколько сильно изменилась скорость сперматозоидов, большинство поля зрения занимают сперматозоиды со статическим движением.

а

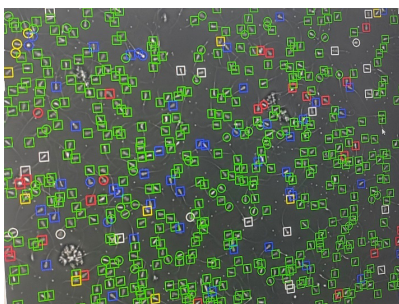
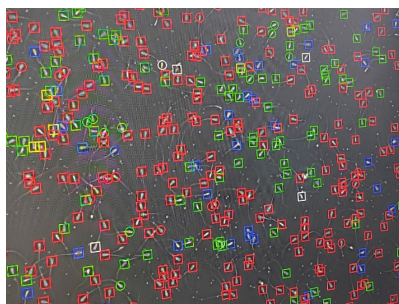


Рисунок. – Оценка скорости сперматозоидов а) в период активного использования;

б



б) после периода полового покоя.

Виды сперматозоидов по скорости:

■ Быстрый ■ Средний ■ Медленный ■ Статистический □ Нормальный ○ Патологический

При морфологическом исследовании спермы выявлено следующее: возрастание дефектов изгиба хвоста на 25,67 %; увеличение изгиба хвоста в средней части (DMR) на 51,47 %, это уже более выраженные изменения, такой дефект появляется, когда сперматозоиды долго находятся в дистальной части придатков (хвост придатка); снижение количества интактных акросом на 9,25 %. Интактная акросома – целостная акросома, которая способна разрушить блестящую оболочку ооцита при оплодотворении, при снижении данного показателя также снижается оплодотворяющая способность спермы.

Закключение. У быков-производителей, находящихся в стадии полового покоя в течение 20 дней, снижается оплодотворяющая способность спермы, сперматозоиды становятся менее активными – не могут достичь женской половой клетки, нарушается состояние акросомы – сперматозоиды не могут проникнуть в яйцеклетку, изменяется их морфологическое строение, увеличивается количество дефектов – половые клетки менее подвижны, меняется направленность движения и как итог – сперматозоиды не достигают яйцеклетки.

Когда быки-производители не используются для получения спермы, в семенниках продолжается активный процесс сперматогенеза. Образовавшиеся половые клетки накапливаются в придатках в большом количестве, там они со временем подвергаются разрушению, вероятно, в результате повышения давления, появляются различные дефекты в хвостовой части, а также в головке и шейке сперматозоидов.

Литература

1. Клещев, М. А. Влияние породы и генеалогической линии на показатели спермопродукции и разнообразие морфологических форм сперматозоидов у быков-производителей / М. А. Клещев, В. Л. Петухов, Л. В. Осадчук // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2018. – 22(8):931938. doi:10.18699/VJ18.435.
2. Fernandez-Novo, A. Effects of extender type, storage time, and temperature on bull semen parameters / S. Santos-Lopez, C. Barrajon-Masa, P. Mozas, E. de

Mercado, E. Caceres, A. Garrafa, JV. Gonzalez-Martin, N. Perez-Villalobos, A. Oliet, S. Astiz, SS. Perez-Garnelo // *Biology (Basel)*. – 2021 Jul 7. – 10(7):630. doi: 10.3390/biology10070630.

3. Морозова, Е. С. Показатели спермопродукции быков-производителей при разных условиях выращивания / Е. С. Морозова // *Научный журнал молодых ученых*. – 2020. – № 2 (19).

4. Хафизов, И. Р. Влияние различных факторов на качество спермопродукции быков-производителей АО «Удмуртское» по племенной работе / И. Р. Хафизов // *Аграрная наука-2022: материалы Всероссийской конференции молодых исследователей*. – Ижевск, 2022.

5. Бойко, Е. В. Показатели спермопродуктивности быков-производителей мясных пород / Е. В. Бойко, Г. С. Шарапа, С. Е. Демчук // *Инновации в животноводстве и безопасность продуктов животного происхождения – достижения и перспективы*. – 2021. – С. 256–261.

УДК 619:618.19–022.6:636.7(470.630)

СТАТИСТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ОПУХОЛЕЙ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ СОБАК В ГОРОДЕ СТАВРОПОЛЕ

Дилекова О. В., Дарбишева А. А.

ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, г. Ставрополь, Россия

Аннотация. Ретроспективный анализ нозологического профиля опухолей молочной железы у собак, обитающих на территории г. Ставрополя, был проведен за 2022–2024 гг. с целью определения количественного и процентного соотношений злокачественных и доброкачественных неоплазий молочной железы. В исследование включены 119 собак разного возраста, породы и полового статуса, имеющие подтвержденный диагноз – опухоль молочной железы. На основании полученных данных 73,95 % имеют злокачественные новообразования (тубуло-папиллярная карцинома, злокачественная миоэпителиома), а 26,05 % – доброкачественные (секретирующая железистая мастопатия, смешанная доброкачественная опухоль, железистокистозная мастопатия). Опухолевая патология часто встречается в 6–10-летнем возрасте и составляет 62,07 %. Особенно предрасположены такие чистокровные породы как йоркширские терьеры, бивер йоркширские терьеры, сибирские хаски, чихуахуа, немецкие овчарки, а также метисы и беспородные.

Ключевые слова: собаки, опухоль молочной железы, статистические данные, предрасположенность

STATISTICAL CHARACTERISTICS OF MAMMARY GLAND TUMORS IN DOGS KEPT IN STAVROPOL CONDITIONS

Dilekova O. V., Darbisheva A. A.

Stavropol State Agrarian University, Stavropol, Russia

Abstract. A retrospective analysis of the nosological profile of mammary gland tumours in dogs living in the city of Stavropol was carried out for 2022–2024 to determine the quantitative and percentage ratio of malignant and benign mammary

gland neoplasia. The study included 119 dogs of different age, breed and sexual status with a confirmed diagnosis of mammary tumour. Based on the findings, 73.95 % had malignant neoplasia (tubulo-papillary carcinoma, malignant myoepithelioma) and 26.05 % had benign neoplasia (secreting glandular mastopathy, mixed benign tumour, glandular cystic mastopathy). Tumour pathology, often occurs in 6–10 years of age and accounts for 62.07 %. Purebreds such as Yorkshire Terriers, Beaver Yorkshire Terriers, Siberian Huskies, Chihuahuas, German Shepherds, as well as mestizos and mongrels are particularly prone

Keywords: dogs, mammary tumour, statistics, predisposition

Введение. Рак молочной железы у собак имеет большое клиническое значение из-за высокой распространенности в мире [1]. Согласно исследованиям в Санкт-Петербурге и Петрозаводске, у сук наиболее часто выявляемой опухолевой патологией являются новообразования молочных желез (42 %), на втором месте находятся злокачественные новообразования кожи (23 %) [2].

По данным Ветеринарного общества хирургической онкологии (VSSO), опухоли молочных желез являются наиболее распространенной неоплазией у собак женского пола, составляя 42 % всех опухолей и 82 % опухолей репродуктивной системы [3], она также встречается и у самцов [4], но редко, поскольку вероятность развития в 62 раза ниже, чем у первых [5].

Опухоль молочной железы – тяжелая прогрессирующая, зачастую необратимая форма патологии [6], характеризующаяся неконтролируемым разрастанием тканей или клеток молочной железы [7], которая наиболее часто диагностируется в возрасте 7–11 лет, однако, согласно литературным данным, встречаются случаи и в более раннем возрасте – до 5 лет [8].

Стоит отметить, что риск возникновения рака молочной железы при кастрации до первой течки составляет всего 0,05 %, тогда как после первого эструса данный показатель увеличивается до 8 %, после второго – до 26 %, кастрация после третьей течки не влияла на вероятность возникновения рака молочной железы [4]. А также в 4-й и 5-й парах молочных желез всегда больше молока, чем в других, и опухоли в них встречаются в 8–10 раз чаще, чем в первой паре [7], т. е. каудальные железы поражаются чаще, чем краниальные [8].

Породная предрасположенность, как возрастная и половая, является важным показателем развития опухолевой патологии молочной железы у собак, в особенности для чистокровных пород: пудели, чихуахуа, таксы, йоркширские терьеры, мальтийские болонки, кокер-спаниели, английский сеттер, бриттани-спаниель, немецкая овчарка, пойнтер, доберман-пинчер и боксер, которые более склонны к развитию новообразований молочных желез [8, 9].

Однако необходимо учитывать тот факт, что сведения по заболеваемости собак некоторых пород могут меняться в зависимости от популярности пород в стране, на территории которой выполняется исследование [10].

Таким образом, у самок собак опухоли молочной железы являются серьезной проблемой со здоровьем, которая усугубляется, и требует дальнейшей разработки и исследований в области ветеринарной онкологии [11, 12].

Материалы и методы. Анализ статистических данных был проведен с 2022 по 2024 г. на кафедре паразитологии и ветсанэкспертизы, анатомии и патанатомии им. профессора С. Н. Никольского, в Научно-диагностическом и лечебно-ветеринарном центре ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет»,

а также на базе ветеринарных клиник ИП Шаламова Е. В. «Колибри», ИП Заиченко И. В. «Ветеринарный центр им. Пирогова». Для сбора данных были выбраны собаки (n=119) разных пород, возрастных групп и полового статуса, поступившие с опухолью молочной железы.

Для сбора данных были использованы электронные амбулаторные журналы «VetAIS» и «VetDesk» ветеринарных клиник г. Ставрополя.

Результаты и их обсуждение. На основании обработанной информации из 119 собак наибольшее распространение имеют опухоли злокачественного характера (рисунок).

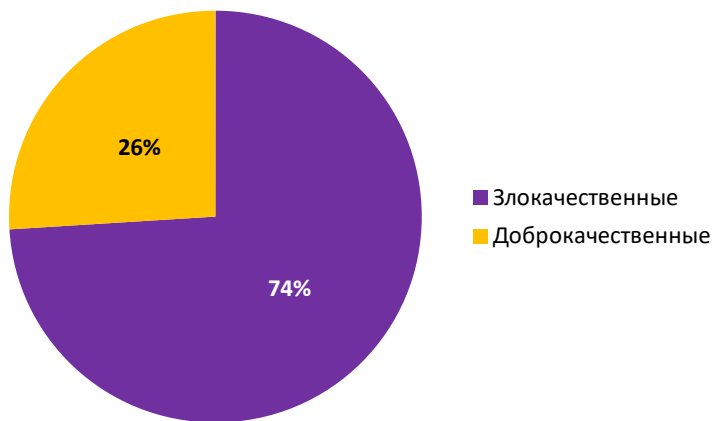


Рисунок. – Распространенность злокачественной и доброкачественной неоплазий молочной железы собак в г. Ставрополе.

Общая частота встречаемости опухолей молочной железы у животных составила: в 2,5–5-летнем возрасте 14,65 %, от 6 до 10 лет – 62,07, от 11 до 14 лет – 23,28 % соответственно, при этом злокачественный характер данной патологии регистрировался у животных в возрасте 2,5–5 лет – 10,46 %, 6–10 лет – 65,12, 11–14 лет – 24,42 %, а доброкачественный – имел следующую тенденцию: в 2,5–5 лет – 26,67 %, в 6–10 лет – 53,33, в 11–14 лет – 20 %.

Согласно полученному анализу данных в г. Ставрополе, возникновение указанной патологии регистрируется у 98,32 % самок и 1,68 % самцов (табл. 1).

Таблица 1 – Анализ данных о половой предрасположенности

Злокачественные ОМЖ					Доброкачественные ОМЖ			
88					31			
Самки			Самцы		Самки		Самцы	
	кастр.	некастр.	кастр.	некастр.	кастр.	некастр.	кастр.	некастр.
кол	10	76	-	2	3	28	-	-
%	11,36	86,36	-	2,27	9,68	90,32	-	-

Согласно исследованиям по породной предрасположенности, высокий процент занимают чистокровные животные: мелкие – 31,93 %, средние – 9,24 и крупные породы – 10,92, метисы – 3,36 и беспородные – 15,97 % (табл. 2).

Опухолевая патология наиболее часто регистрируется в 3–5 молочных пакетах в независимости от локализации в молочной гряде. Частота поражения молочных пакетов составила: 1-й молочный пакет – в 5,55 % случаев, 2-й – 17,78 и 3-й – 18,89 % соответственно, 4-й – в 31,11 % и в 5-м молочном пакете – 26,67 %.

Морфологический анализ типов опухолей показал, что среди злокачественных часто встречались: тубуло-папиллярная карцинома – 5,68 %, злокачественная миоэпителиома – 4,54, плеоморфная аденома с хрящевой метаплазией – 4,54, плеоморфная аденома с костной метаплазией – 4,54, микропапиллярная карцинома – 3,41, карцинома смешанного типа – 3,41, карцинома сложного типа – 3,41, солидная карцинома и злокачественная миоэпителиома – 3,41, солидная карцинома – 3,41 %.

Таблица 2 – Породная предрасположенность собак к опухолям молочной железы

Порода собак	Злокачественные, количество		Доброкачественные, количество	
Йоркширский терьер	8	9,09	2	6,45
Бивер йоркширский терьер	3	3,41	1	3,22
Той-терьер	3	3,41	2	6,45
Сибирская хаски	5	5,68	-	-
Такса	3	3,41	4	12,90
Чихуахуа	5	5,68	2	6,45
Русский спаниель	3	3,41	1	3,22
Немецкая овчарка	5	5,68	1	3,22
Китайская хохлатая	2	2,27	-	-
Доберман	2	2,27	1	3,22
Метис	4	4,54	-	-
Английский коккер спаниель	2	2,27	-	-
Пекинес	2	2,27	1	3,22
Ротвейлер	3	3,41	1	3,22
Беспородные	19	21,59	8	25,80

Из доброкачественных преобладали: секреторная железистая мастопатия – 19,35 %, смешанная доброкачественная опухоль – 19,35, железисто-кистозная мастопатия – 12,90, неспецифицированная фиброаденома – 6,45, фибро-эпителиальная гиперплазия – 6,45 %.

Как правило, солидная карцинома, папиллярный рак, метастатический рак с перстневидной дифференцировкой, тубуло-папиллярная карцинома, карцинома сложного типа с преобладанием протокового компонента, папиллярно-тубулярная карцинома, тубулярная карцинома, тубулярная карцинома с перерождением в плоскоклеточную имели метастазы, которые отмечались в сторожевых паховых лимфатических узлах – 11,96, и в редких случаях – в сторожевых подмышечных – 1,09 %.

Выводы. Из всех новообразований молочной железы у собак, обитающих на территории г. Ставрополя, 73,95 % – злокачественные, 26,3 % – доброкачественные.

Наиболее часто регистрируется возникновение неоплазий у животных в возрасте от 6 до 10 лет, что составило 62,07 %.

Наиболее предрасположены к возникновению новообразований молочных желез чистокровные породы: йоркширский терьер, бивер йоркширский терьер, сибирская хаски, чихуахуа, немецкая овчарка, метисы и беспородные, которые являются предпочитаемыми породами у жителей г. Ставрополя.

Патогистологической диагностикой установлены следующие типы опухолей молочных желез у собак: тубуло-папиллярная карцинома – 5,68 %, злокачественная миоэпителиома – 4,54, микропапиллярная карцинома – 3,41; секретирующая железистая мастопатия – 19,35, смешанная доброкачественная опухоль – 19,35, железисто-кистозная мастопатия – 12,90 %.

Литература

1. Nieves, P. Comparison between histological feature and strain elastographic characteristics in canine mammary carcinomas / P. Nieves // *Vet. Sci Dec.* – 2021. – № 9 (1). – P. 9. – doi: 10.3390/vetsci9010009.
2. Злокачественные и доброкачественные новообразования, выявленные у собак и кошек в 2014–2017 гг. / Е. А. Плахов., А. В. Летуновская, А. И. Плахова // *Ветеринарный Петербург*. – Санкт-Петербург, 2021. – № 3.
3. Ветеринарное общество хирургической онкологии: [офиц. сайт]. – 2019. – 2025. – URL: <https://vsso.org/mammary-tumors-canine> (дата обращения: 18.01.2025).
4. Манченкова, О. В. Опухоли молочной железы у собак / О. В. Манченкова, В. Е. Соколова // *Современное состояние и перспективы развития науки и образования: сборник научных трудов по материалам XXXI Международной научно-практической конференции*. – Анапа, 2022. – С. 154–160.
5. Mammary gland tumors in a male Cocker Spaniel / S. – C. Kwon, D.-Y. Yoo, M. Ko [et al.] // *Acta Veterinaria Scandinavica*. – 2017. – Vol. 59, No. 20. – doi: 10.1186/s13028-017-0290-3.
6. Ишенбаева, С. Н. Макроскопические и гистологические изменения при опухолях молочной железы у собак / С. Н. Ишенбаева, А. Ш. Иргашев // *Вестник НГАУ*. – 2015. – № 4 (37). – С. 107–114.
7. Мельникова, Л. Ю. Злокачественные опухоли молочной железы у собак / Л. Ю. Мельникова, И. Д. Горячева, Л. Л. Ошкина // *Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции*. – Пенза, 2022. – Т. 2. – С. 103–107.
8. Sorenmo, K. Mammary tumors in dogs // *MSD Veterinary Manual*. – 2024. <https://www.msdsvetmanual.com/reproductive-system/mammary-tumors-in-dogs/mammary-tumors-in-dogs> (дата обращения: 15.01.2025).
9. Current biomarkers of canine mammary tumors / I. Kaszak, A. Ruszczak, S. Kanafa [et al.] // *Acta Veterinaria Scandinavica*. – 2018. – Vol. 60, № 66. – doi: 10.1186/s13028-018-0417-1.
10. Онкология мелких домашних животных [Текст]: учебное пособие /авт. сост.: Д. В. Трофимцов, И. Ф. Вилковыский, М. А. Аверин [и др.]; под ред. Д. В. Трофимцова, И. Ф. Вилковыского. – М.: Издательский дом «НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА», 2017. – 574 с.

11. Epidemiological study of mammary tumors in female dogs diagnosed during the period 2002–2012: a growing animal health problem / Y. Salas, A. Márquez, D. Diaz [et al] // Plos.one. – 2015. – doi: 10.1371/journal.pone.0127381

12. Еремян, А. И. Опухоли молочных желез у собак: этиология, классификация, прогноз / А. И. Еремян // Ветеринарная онкология. – 2015. – № 4 – С. 4–7.

УДК:612.392.84

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТАТОЧНОГО КОЛИЧЕСТВА ХЛОРАМФЕНИКОЛА В МОЛОКЕ И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТАХ МЕТОДОМ ИММУНОФЕРМЕНТНОГО АНАЛИЗА

Додонова Е. А., Громова Е. А., Осянин К. А., Горбунова М. Е.
ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», г. Казань, Россия

Аннотация. На сегодняшний день проблема безопасности пищевой продукции, в том числе молока, является актуальной в связи с ростом населения и высоким спросом на продукты питания. В данной статье представлены результаты выявления остаточного количества хлорамфеникола для 345 образцов молока и молочной продукции. Исследование проводили в соответствии с методическими указаниями и требованиями национальных стандартов, действующих на территории Российской Федерации. Остаточное количество хлорамфеникола определяли методом иммуноферментного анализа с использованием коммерческих тест-систем. Установили, что содержание данного антибиотика во всех исследуемых пробах было менее предела обнаружения.

Ключевые слова: антибиотик, хлорамфеникол, иммуноферментный анализ, животноводство, пищевые продукты, контаминация

DETERMINATION OF THE RESIDUAL AMOUNT OF CHLORAMPHENICOL IN MILK AND DAIRY PRODUCTS BY ENZYME IMMUNOASSAY

Dodonova E. A., Gromova E. A., Osyanin K. A., Gorbunova M. E.
Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan, Russia

Abstract. Today, the problem of food safety, including milk, is relevant due to population growth and high demand for food. This article presents the results of the detection of the residual amount of chloramphenicol for 345 samples of milk and dairy products. The study was conducted in accordance with the methodological guidelines and requirements of national standards in force in the Russian Federation. The residual amount of chloramphenicol was determined by enzyme immunoassay using commercial test systems. It was found that the content of this antibiotic in all the studied samples was less than the detection limit.

Keywords: antibiotic, chloramphenicol, enzyme immunoassay, animal husbandry, food products, contamination

Введение. Молоко и различные молочные продукты являются важной частью сбалансированного питания человека. В России содержание хлорамфеникола в молочных продуктах строго контролируется в соответствии с ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» и ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».

Хлорамфеникол – антибиотик широкого спектра действия. Данный препарат применяют для лечения и профилактики возникновения инфекций сельскохозяйственных животных [1]. Хлорамфеникол хорошо всасывается при пероральном и парентеральном использовании, медленно выводится из организма и его действие сохраняется даже при длительном хранении в молочных продуктах. В настоящее время использование данного антибиотика запрещено в странах Европейского сообщества из-за его токсичности и канцерогенности. Хлорамфеникол отрицательно влияет на организм человека: угнетает действие нервной системы, вызывает раздражение слизистых оболочек пищеварительного тракта и кожи, способствует возникновению некроза печени, анемии и лейкоплакии [2]. Контроль хлорамфеникола в молоке и молочных продуктах актуален, поскольку существуют риски его чрезмерного и неоправданного применения в животноводстве [3]. Таким образом, мониторинг остатков антибактериального препарата в молочной продукции требует комплексного подхода на всех уровнях – от производства до реализации, чтобы защитить здоровье человека и предотвратить распространение антибиотикорезистентности. Даже низкие концентрации антибиотика могут оказывать негативное воздействие на микрофлору кишечника человека [4]. В связи с этим, необходимо постоянно совершенствовать методы контроля, расширять спектр определяемых антибиотиков, включая более новые и менее распространенные препараты, и усиленно работать над предотвращением нецелевого использования антибиотиков в животноводстве.

Цель данного исследования – определение содержания остаточного количества хлорамфеникола в молоке и молочных продуктах питания.

Материалы и методы. Анализ контаминации хлорамфениколом молока и молочной продукции, реализуемой на территории Республики Татарстан за период с января 2024 г. по декабрь 2024 г., проведен в отделении биохимии и генетического анализа ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» (г. Казань). Учитывали содержание остаточного количества антимикробного препарата в молоке и молочных продуктах (n=345): молоко пастеризованное, молоко сырое, сыр, творог, сметана, кефир.

Пробоподготовку образцов, последующее исследование и обработку результатов осуществляли в соответствии с МУК 4.1.3679–20. Остаточное количество хлорамфеникола определяли методом иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием коммерческих тест-систем: «Ridascreen Chloramphenicol» (Германия) и «ПРОДОСКРИН Хлорамфеникол» (Беларусь) согласно инструкции производителя. Статистическую обработку результатов проводили в программе MS Excel 2010.

Результаты и их обсуждение. В Российской Федерации присутствие остаточного количества антимикробных лекарственных препаратов в продуктах животноводства регламентируется законодательно посредством технических регламентов Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) и «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013).

Остаточное количество хлорамфеникола определяли методом ИФА, так как данный способ обусловлен высокой чувствительностью, относительно низкой стоимостью и возможностью проведения анализа большого количества проб в короткие сроки [5, 6].

Для обеспечения достоверности результатов все исследования проводили в строгом соответствии с действующими методическими указаниями, регламентирующими оценку безопасности пищевой продукции. Всего проанализировано 345 образцов молочной продукции (таблица).

Как видно из представленных в таблице данных содержание хлорамфеникола во всех исследуемых пробах было менее предела обнаружения, что соответствует принятым в Российской Федерации и странах Таможенного союза стандартам качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. Данный факт свидетельствует о соблюдении производителями ветеринарно-санитарных норм и правил, а также об эффективности существующих систем контроля качества животноводческой продукции.

Таблица – Результаты исследования молока и молочных продуктов на содержание хлорамфеникола

Исследованный продукт	Количество образцов	Допустимый уровень содержания антибиотиков, мг/кг	Содержание хлорамфеникола в пробах, мкг/кг
Молоко сырое	98	< 0,0003	0,00001±0,0000006
Молоко пастеризованное	82	< 0,0003	0,00003±0,0000002
Сыр	36	< 0,0003	0,00002±0,0000005
Творог	28	< 0,0003	0,00001±0,0000001
Сметана	56	< 0,0003	0,00002±0,0000007
Кефир	45	< 0,0003	0,00005±0,0000004

Закключение. На сегодняшний день проблема безопасности пищевой продукции, в том числе молока, является актуальной в связи с ростом населения и высоким спросом на продукты питания. В работе представлены результаты выявления остаточного количества хлорамфеникола в молоке и молочной продукции. Установили, что содержание данного антибиотика во всех исследуемых пробах было менее предела обнаружения.

Результаты данного исследования являются важным вкладом в обеспечение безопасности молока и молочных продуктов.

Литература

1. Скрининг некоторых продуктов животного происхождения на содержание остаточных количеств левомецетина / М. Н. Калинин, Е. Н. Грибанов, Э. Р. Осютская // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки. – 2012. – № 6 (50). – С. 93–95.
2. Влияние антибиотиков на качество и безопасность молока и молочных продуктов / Г. В. Родионов, О. В. Селицкая, Н. М. Костомахин [и др.] // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 4. – С. 88–103.

3. Оценка содержания антибиотиков в курином мясе при экспериментальной обработке консервирующими растворами / Е. А. Додонова, М. Е. Горбунова, О. В. Шлямина [и др.] // Ветеринарный врач. – 2024. – № 2. – С. 34–38.

4. Мониторинг антибиотиков в молочной продукции Республики Татарстан / Е. А. Додонова, М. Е. Горбунова, Е. А. Анисимова [и др.] // Инновационные решения актуальных вопросов безопасности: сборник материалов Международной научно-практической конференции, Казань, 11–12 ноября 2021 года. – Казань: ФЦТРБ-ВНИВИ, 2021. – С. 39–43.

5. Определение остаточного содержания хлорамфеникола в мясе птицы методом иммуноферментного анализа с использованием тест-системы Ингвар InCAP / Л. П. Сатюкова, Е. С. Седых, А. И. Грудев [и др.] // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2023. – № 1 (45). – С. 61–68.

6. Обнаружение остаточного количества хлортетрациклина в мясе и субпродуктах кроликов после использования кормовой добавки / Е. А. Додонова, М. Е. Горбунова, К. А. Осянин [и др.] // Ветеринарный врач. – 2025. – № 1. – С. 36–40.

УДК: 636.083.312.3:636.237.21

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

Дурсенев М. С., Устюжанина Е. В.
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Статья посвящена изучению влияние технологии доения на молочную продуктивность коров и морфологические свойства вымени. Коров опытной группы содержали беспривязно с доением с помощью роботов-манипуляторов Lely Astronaut A5, коров контрольной группы – на привязи с доением в молокопровод с помощью аппаратов АДМ 8А. Установлено положительное влияние роботизированного доения на молочную продуктивность, а также морфологические свойства вымени коров.

Ключевые слова: коровы, молочная продуктивность, доение, технология, здоровье

THE INFLUENCE OF MILK PRODUCTION TECHNOLOGY ON DAIRY PRODUCTIVITY OF COWS

Dursenev M. S., Ustyuzhanina E. V.
Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia

Abstract. The article is devoted to the study of the influence of milking technology on the dairy productivity of cows and the morphological properties of udders. The cows of the experimental group were kept tethered with milking using Lely Astronaut A5 robotic manipulators, the cows of the control group were kept on a leash with milking into a milk pipeline using ADM 8A devices. The positive effect of robotic milking on milk productivity, as well as the morphological properties of cow udders, has been established.

Keywords: cows, dairy productivity, milking, technology, health

Введение. Одним из приоритетных направлений развития животноводства в Кировской области является молочное скотоводство. Обеспечить его дальнейшее развитие невозможно без выбора наиболее эффективных технологий производства молока, позволяющих обеспечить рост производства продукции при сохранении продуктивного долголетия и здоровья коров [1–5].

На сегодняшний день в ряде хозяйств Кировской области находят применение как технологии производства молока с привязным содержанием коров и доения коров в молокопровод, так и технологии, использующие роботизированное доение при беспривязном содержании [6–10].

Цель исследований – изучить влияние технологии доения на молочную продуктивность коров и морфологические свойства вымени.

Материалы и методы. Исследования проведены на высокопродуктивных коровах голштинской породы в СПК Колхоз «Ленинец» Пижанского района Кировской области. Для исследований сформированы две группы коров-первотелок по 20 голов в каждой с учетом живой массы и даты отела. Коров опытной группы содержали беспривязно с доением с помощью роботов-манипуляторов Lely Astronaut A5, коров контрольной группы – на привязи с доением в молокопровод с помощью аппаратов АДМ 8А. Состав кормосмеси для коров-первотелок во всех группах был идентичным и соответствовал нормам кормления. У коров обеих групп проанализирована скорость молокоотдачи, удои за 305 дней, качество молока, а также основные параметры и морфологические свойства вымени.

Результаты и их обсуждение. Показатели молочной продуктивности первотелок опытной и контрольной групп представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров за 305 дней первой лактации

Показатель	Опытная группа	Контрольная группа
Удой на корову за лактацию, кг	9711	9600
Массовая доля жира (МДЖ), %	3,86	3,74
Количество молочного жира, кг	374,8	359,0
Массовая доля белка (МДЖ), %	3,33	3,25
Количество молочного белка, кг	323,4	312,0
Количество соматических клеток, тыс./мл	160	356
Количество молока, сданного высшим сортом, %	100	98,6

Удой коров опытной группы, доение которых осуществлялось с помощью доильных роботов, за 305 дней лактации в среднем на 111 кг превышал удои коров контрольной группы с доением в молокопровод. Качество получаемого молока при роботизированном доении также было выше в сравнении с доением в молокопровод. За счет этого в опытной группе в сравнении с контролем удалось получить на 15,8 кг больше молочного жира и 11,4 кг больше молочного белка в расчете на одну корову, а также сдать все молоко от коров опытной группы на переработку высшим сортом. Количество соматических клеток в молоке коров при доении с помощью роботов Lely Astronaut A5 почти в два раза ниже, чем при доении в молокопровод.

По окончании лактации у коров-первотелок измерены основные размеры вымени (табл. 2).

Таблица 2 – Основные параметры вымени у исследуемых коров-первотелок

Промеры вымени	Группы	
	контрольная	опытная
Длина, см	42,5 ± 0,40	41,5 ± 0,50
Ширина, см	32,3 ± 0,35	32,7 ± 0,45
Глубина передней половины, см	27,8 ± 0,25	27,4 ± 0,30
Промеры сосков, см		
Длина передних	6,2 ± 0,20	6,2 ± 0,30
Длина задних	6,15 ± 0,20	6,28 ± 0,26
Диаметр передних	2,28 ± 0,13	2,49 ± 0,12
Диаметр задних	2,32 ± 0,13	2,45 ± 0,10
Расстояние вымени до земли, см	62,5 ± 1,40	61,5 ± 1,40
Расстояние между сосками, см		
Передними	12,4 ± 0,27	12,2 ± 0,28
Задними	7,2 ± 0,50	6,9 ± 0,60
Правыми	11,7 ± 0,30	11,5 ± 0,33

Согласно полученным данным, по основным параметрам вымени достоверных различий между первотелками опытной и контрольной групп не выявлено. Однако коровы опытной группы превосходили контрольную группу по ширине вымени на 0,4 см, длине задних и передних сосков – на 0,13 и 0,21 см соответственно, диаметру задних сосков – на 0,13 см, но уступали по таким показателям, как: длина вымени и глубина передней половины вымени на 1,0 и 0,4 см соответственно, а также расстоянию между сосками – на 0,2–0,3 см.

Раздой коров опытной группы, проводимый на роботизированной установке, способствовал более равномерному развитию четвертей вымени, в сравнении с контрольной группой, что подтверждается значением индекса вымени: 48 % в опытной группе против 46 % в контроле.

Ваннообразная и чашеобразная формы вымени коров считаются наиболее желательными на молочных комплексах (табл. 3).

Таблица 3 – Морфологические свойства вымени коров-первотелок

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Форма вымени, %		
Ваннообразная	26,5	35,3
Чашеобразная	53,2	58,5
Округлая	20,3	6,2
Форма сосков вымени, %		
Цилиндрическая	36,6	41,0
Коническая	49,9	52,1
Не выражена	13,5	6,9
Сближенность задних сосков, %	34,3	27,7

Боковая борозда выражена, %		
Сильно	2,2	-
Средне	47,7	52,1
Слабо	50,1	47,9
Дно вымени, %		
Горизонтальное	63,2	67,7
Наклонное	32,8	32,3
После доения спадает, %		
Сильно	76,5	73,4
Средне	23,4	23,4
Слабо	0,0	3,2
Направление сосков		
Вертикальное	89,9	94,3
Вперед	7,9	5,7
В сторону	2,2	0,0

Ваннообразная и чашеобразная формы вымени в опытной группе коров выявлены в 93,8 % случаев, тогда как в контрольной группе коров с вышеозвученными формами вымени было всего 79,7 %. Желательная форма сосков (цилиндрическая) у коров опытной группы встречалась на 4,4 % чаще, чем в контрольной группе. Однако после доения в контрольной группе вымя сильно спадает у 76,5 % коров против 73,4 % в опытной группе, что косвенно свидетельствует о большей желези-стости вымени коров контрольной группы.

Средняя продолжительность доения первотелок, раздаиваемых роботизированной доильной установкой, составила 7,20 мин, что на 0,34 мин меньше, чем у их аналогов в контрольной группе (табл. 4).

Таблица 4 – Молокоотдача коров-первотелок за 305 дней лактации

Показатель Группа	Среднесут. удой, кг	Продолжит. доения, мин	Интенсивность молокоотдачи, кг/мин	Сред. продолжит. между доениями, ч
Контрольная	31,5 ± 0,34	6,56 ± 0,37***	1,6 ± 0,10	8
Опытная	31,8 ± 0,31	4,21 ± 0,31	2,2 ± 0,09***	7

Примечание: *** – различия достоверны с вероятностью $p < 0,001$.

Среднесуточные удои коров опытной и контрольной групп не имеют достоверных различий, однако продолжительность доения и скорость молокоотдачи у них достоверно различаются. Так, продолжительность доения коров с помощью доильных роботов в 1,6 раза ниже, чем при доении в молокопровод ($p < 0,001$), а интенсивность молокоотдачи, наоборот, выше в 1,4 раза ($p < 0,01$). Также интервал между доениями коров опытной и контрольной групп в среднем различается на 1 ч в пользу опытной группы, т. е. кратность доения коров с использованием роботов несколько превышает кратность доения коров в молокопровод.

Заключение. Удой коров опытной группы, доение которых осуществлялось с помощью доильных роботов, за 305 дней лактации в среднем на 111 кг превышал удои коров контрольной группы с доением в молокопровод. Качество получаемого молока при роботизированном доении также было выше в сравнении с доением в молокопровод.

Раздой первотелок на роботизированной доильной установке способствует более равномерному развитию четверти вымени коров.

Среднесуточные удои коров опытной и контрольной групп не имеют достоверных различий, однако продолжительность доения и скорость молокоотдачи у них достоверно различаются.

Литература

1. Аникин, С. В. Молочная продуктивность и показатели воспроизводства при использовании пробиотического комплекса Профорт Т / С. В. Аникин, А. В. Филатов, Н. А. Шемуранова // Зоотехния. – 2023. – № 3. – С. 16–18.
2. Бабайлова, Г. П. Резервы увеличения производства продукции животноводства / Г. П. Бабайлова, М. С. Дурсенев, Ю. С. Овсянников – Киров, 2024. – 284 с.
3. Бузмакова, Е. Д. Изменение производственных показателей чёрно-пёстрой породы коров под влиянием современной действительности в хозяйствах Кировской области / Е. Д. Бузмакова // Зоотехния. – 2023. – № 6. – С. 6–13.
4. Владыкина, Д. С. Гематологический статус лактирующих коров в ООО «Межадорское» Республики Коми / Д. С. Владыкина, М. С. Дурсенев // Зоотехническая наука в условиях современных вызовов: сборник трудов II научно-практической конференции с международным участием. – Киров, 2020. – С. 85–88.
5. Ганущенко, О. Как убедить корову съесть больше кормов? / О. Ганущенко // Белорусское сельское хозяйство. – 2023. – № 1. – С. 68–75.
6. Ганущенко, О. Корм для КРС: правильно перемешать, грамотно подать / О. Ганущенко // Белорусское сельское хозяйство. – 2020. – № 12. – С. 45–49.
7. Дурсенев, М. С. Эффективность использования покрытия кормового стола «Луг Здоровья» / М. С. Дурсенев, Н. А. Баюнова, Ю. С. Овсянников // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2024. – Т. 54, № 5. – С. 89–97.
8. Короткий, В. Г. Эффективность использования кормовых добавок ООО НТЦ «Химинвест» в молочном скотоводстве / В. Г. Короткий, М. С. Дурсенев, О. Г. Мокрушина [и др.] // Зоотехния. – 2023. – № 9. – С. 21–23.
9. Кузякина, Л. И. Влияние живой массы на молочную продуктивность и воспроизводительные функции коров-первотелок / Л. И. Кузякина // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – Горки, 2022. – № 25–2. – С. 94–102.
10. Падерина, Р. В. Особенности высокопродуктивных животных / Р. В. Падерина // Вестник Вятской ГСХА. – 2020. – № 3 (5). – С. 7.

ИЗУЧЕНИЕ ИНФОРМАТИВНОСТИ КРИСТАЛЛОГРАФИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ ОЦЕНКИ СВОЙСТВ КОЗЬЕГО МОЛОКА

Елизарова Т. С., Приходько Ю. Н.

ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)»
г. Москва, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты исследования молока здоровых коз альпийской породы кристаллографическим методом с учетом физиологических особенностей животных, сезонных условий их содержания и особенностей приготовления препарата (степень разведения и способ сушки). Полученные данные демонстрируют перспективность использования кристаллографического метода для оценки свойств козьего молока.

Ключевые слова: кристаллографический метод, молоко, козы альпийской породы

STUDY ON THE SENSITIVITY OF THE CRYSTALLOGRAPHIC METHOD FOR ASSESSING THE PROPERTIES OF GOAT'S MILK

Elizarova T. S., Prikhodko Yu. N.

Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH), Moscow, Russia

Abstract. The article presents the study results of the crystallographic method for the milk evaluation of healthy Alpine goats, taking into account the physiological characteristics of the animals, seasonal conditions of their maintenance and characteristics of the preparation (dilution degree and drying method). The data obtained demonstrate the prospects of using the crystallographic method to evaluate the properties of goat's milk.

Keywords: crystallographic method, milk, Alpine goats

Введение. Польза и популярность козьего молока объясняются химическим составом. Главной ценностью козьего молока считается отсутствие а-1-с-казеина – белка, который вызывает аллергические реакции у людей [1]. При заболевании животных маститом в их молоке по белковому составу происходят значительные изменения, характеризующиеся снижением содержания общего белка (до 40 %), казеина (до 65 %). При этом увеличиваются затраты на восстановление животных, поэтому очень важно проводить поиск и разработку эффективных методов диагностики, которые позволят своевременно проводить лечебно-профилактические мероприятия по сохранению здоровья животных и улучшению качества молочных продуктов [2, 3]. На сегодняшний день ведутся исследования молока коров здоровых и больных субклиническим маститом кристаллографическим методом, путем анализа изменений фации молока [3–5]. Подобных исследований по козьему молоку не проводилось. Важнейшими факторами, определяющими характер структурообразования биожидкостей, являются вода, общая концентрация растворенных в ней минеральных и органических веществ, а также их соотношение. При развитии мастита в кристаллограммах молока появляются многочисленные разломы текстуры, свидетельствующие о выраженном дисбалансе белковых компонентов

мастит. Кроме того, при мастите у жвачных могут появляться одиночные поликристаллические элементы, что косвенно свидетельствует о появлении в биологической жидкости инициаторов кристаллизации [3–5].

Цель данного исследования – изучение свойств молока здоровых коз кристаллографическим методом с учетом физиологических особенностей животных, условий их содержания и особенностей приготовления препарата (степень разведения и способ сушки).

Материалы и методы. Экспериментальные исследования проводили с января по апрель 2025 г. на козах частного сектора Московской области. Лабораторные исследования проб молока осуществляли на кафедре «Ветеринарная медицина» Института ветеринарии, ветеринарно-санитарной экспертизы и агробезопасности «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)». Было исследовано девять коз альпийской породы, возрастом 3–4,5 года, массой тела 39–42 кг, количеством лактации – две–три на втором–четвертом месяце лактации.

Рацион коз включал: 3 кг сена из смеси бобовых и злаковых трав (тимopheевки, люцерны, клевера), 0,5 кг зерна (овес и ячмень), 0,5 комбикорма («ViaCorn» для лактирующих коз), витаминно-минеральной добавки «BioHelper» с целью увеличения удоя, 0,5 кг овощей (картошка, свекла, капуста, морковь), веточный корм (в основном ивовые и березовые веники).

При общем клиническом осмотре коз определяли: общее состояние животных, температуру тела, количество рубцовых сокращений за 2 мин, удой.

При исследовании проб молока определяли: цвет, запах, вкус, плотность, кислотность, кетон, белок, жирность [4]. В работе использовали кристаллографический метод для изучения свойств молока. На обезжиренные предметные стекла наносили каплю неразведенного молока и каплю пробы с разведением с дистиллированной водой 1 : 1 диаметром 0,3–0,5 мм. Далее пробы высушивали в разных условиях: 1) в открытой системе – 1,5 ч; 2) в закрытой системе под покровным стеклом – 4–5 ч. Полученные образцы изучали визуально с использованием светового микроскопа под малым и средним увеличениями (x100, x400) [6].

Результаты и их обсуждение. Исследования показали, что при общем клиническом осмотре все козы имели хороший аппетит, сокращение рубца – 3–4 за 2 мин, температуру тела – 38,9–39,2 °С, удой – 3,2–4 л.

Органолептическая экспертиза образца молока показала соответствие молока установленным стандартам качества. Цвет, запах, вкус, плотность, кислотность, жирность, белок, кетон молока соответствуют нормативным требованиям ГОСТ [7] (таблица).

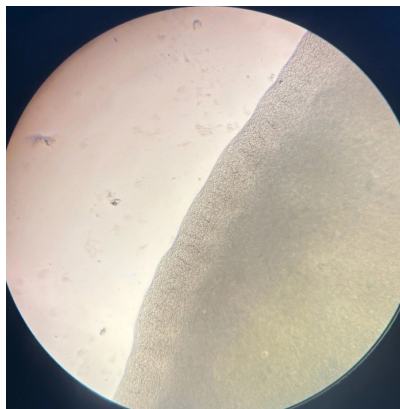
Таблица – Физические и химические показатели молока

Показатели	Исследуемые животные (козы), №								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Плотность, г/см ³	1,029	1,028	1,030	1,028	1,029	1,030	1,030	1,029	1,030
Кислотность, °Т	19	19	19	19	19	19	19	19	19
Жирность, %	3,0	3,1	3,0	3,0	2,9	3,0	3,1	2,9	3,0
Белок, %	2,7	2,9	2,8	2,8	2,6	2,8	2,8	2,7	2,8
Кетоновые тела	-	-	-	-	-	-	-	-	-

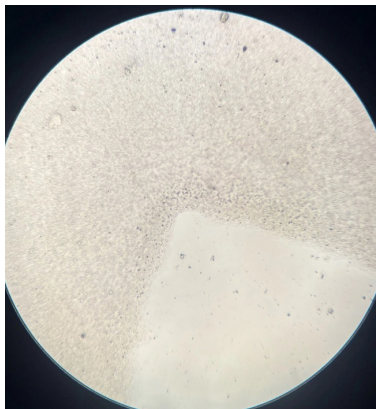
При микроскопическом исследовании проб козьего молока (увеличение $\times 100$, $\times 400$) не обнаружено присутствия патологических кристаллов, характерных для некоторых форм мастита, а также лейкоцитов и иных аномальных структур. Полученные данные соответствуют физиологической норме, что указывает на отсутствие патологических изменений вымени у коз.

При микроскопическом исследовании препаратов молока после высушивания открытым и закрытым способами у коз всех групп образуется схожий кристаллографический рисунок в двух зонах (краевой и промежуточной). Проведенный морфологический анализ фации козьего молока показал, что в условиях открытой системы четкая визуализация границы фации достигается лишь при исследовании нативной капли; при разведении дистиллированной водой резкость границ снижается (рис. 1). В закрытой системе при разведении дистиллированной водой, несмотря на сохранение четкости границ раздела фаз, непосредственное наблюдение краевой и переходной зон невозможно. Визуализируется лишь тонкая линия раздела, не позволяющая провести детальный анализ структурной организации критически важной краевой зоны фации (рис. 2). При закрытой системе микроскопирования толщина краевой зоны в среднем 1–1,5 мм. При открытой же среднее значение толщины края фации – 7–8 мм (при увеличении $\times 100$).

У клинически здоровых коз кристаллографическая картина молока в центральной зоне представлена рисунком, состоящим преимущественно из сферических глобул жира. Присутствия каких-либо аномальных структур, клеточных элементов, включений, трещин не обнаружено. Формируется узкая, прослеживаемая не по всему радиусу фации краевая зона, текстура образца единая, разломов не содержит.



А



Б

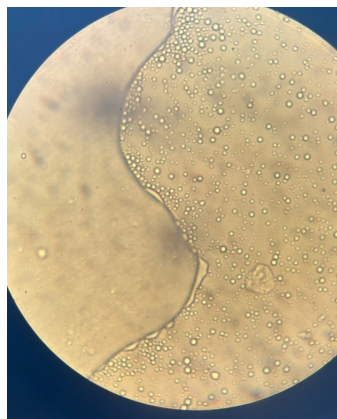
Рисунок 1. – Микрофотографии фации молока при открытой системе сушки:

А – периферическая зона капли нативного белка;

Б – белка, разведенного с дистиллированной водой. Увеличение $\times 100$.



А



Б

*Рисунок 2. – Микрофотографии фазии молока при закрытой системе сушки:
А – периферическая зона капли нативного белка;
Б – белка, разведенного с дистиллированной водой. Увеличение $\times 100$.*

Закключение. Проведенные исследования показали, что для кристаллографического метода исследования козьего молока лучше использовать открытую систему приготовления препарата и нативную каплю без предварительного разведения. При таком способе приготовления препарата граница фазии выражена значительно четче по сравнению с закрытой системой сушки или при разведении проб. Анализ проведенных исследований позволил установить целесообразность использования кристаллографического метода для оценки функционального состояния молочной железы и свойств козьего молока.

Литература

1. Симоненко, С. В. Козье молоко – ценное сырье для производства детских молочных продуктов / С. В. Симоненко, С. В. Фелик, Е. С. Симоненко [и др.] // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. – № 4. – С. 35–36.
2. Макарова, Н. В. Изменение белкового состава молока у коров татарстанского типа при их заболевании маститом / Н. В. Макарова, Р. А. Хаертдинов. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/izmenenie-belkovogo-sostava-moloka-u-korov-tatarstanskogo-tipa-pri-ih-zabolevanii-mastitom/viewer> (дата обращения: 11.03.2025).
3. Липатов, И. С. Оценка лактогенеза и прогнозирование ранней гипогалактии кристаллографическим методом / И. С. Липатов, Ю. В. Тезиков, А. В. Приходько. – URL: <https://www.mediasphera.ru/issues/rossijskij-vestnik-akushera-ginekologa/2016/1/201726-612220150110> (дата обращения: 15.02.2025).
4. Уша, Б. В. Методы исследования молочной железы / Б. В. Уша, Т. С. Елизарова, Т. О. Марюшина [и др.]: учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работы для студентов специальности 36.05.01. – «Ветеринария» – М., 2017. – С. 50–51, 88–89.

5. Мартусевич, А. К. Кристаллогенные свойства молока коров при маститах / А. К. Мартусевич, А. Г. Самоделькин, О. И. Шубина. – URL: file:///C:/Users/1/Downloads/kristallogennnye-svoystva-moloka-korov-pri-mastitah%20(1).pdf (дата обращения: 10.02.2025).

6. Лапина, Г. П. Структурообразование в высыхающих каплях модельных белковых и белково-солевых растворов / Г. П. Лапина, Г. Е. Родионова, Я. В. Спитницкая. – URL: <https://textarchiv.ru/c-2821943-p16.html> (дата обращения: 28.03.2025).

7. ГОСТ. 32940–2014 «Межгосударственный стандарт молоко козье сырое». – URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/58478> (дата обращения: 22.03.2025).

УДК 615–036:636:612.12:636.2

ПОВЫШЕНИЕ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ КОРОВ

Ерёмин С. П., Жарков С. А., Иващенко М. Н., Ерёмин А. П.
ФГБОУ ВО «Нижегородский ГАУ им. Л. Я. Флорентьева», г. Н. Новгород, Россия

Аннотация. Скармливание композиционного препарата «Био-ЛЯС» в течение 10 дней до отела один раз в сутки в сочетании с патогенетическими средствами тетрагидровит, седимин, АСД фракция 2 и ПДЭ повышает бактерицидную активность сыворотки крови, лизоцимную активность сыворотки крови, фагоцитарную активность нейтрофилов на 22, 18, 8,8 % соответственно.

Постепенное снижение концентрации диеновых конъюгатов, кетодиенов и малонового диальдегида до оптимального уровня свидетельствует о положительном влиянии препарата «Био-ЛЯС» на организм.

Ключевые слова: коровы, комплекс органических кислот, янтарная и аскорбиновая кислоты, профилактика, послеродовый период, эндометрит, кровь

INCREASING IN THE NONSPECIFIC RESISTANCE OF COWS

Eremin S. P., Zharkov S. A., Ivashchenko M. N., Eremin A. P.
Nizhny Novgorod State Technical University named after L. Ya. Florentyev, Nizhny Novgorod, Russia

Abstract. Feeding cows on the Bio-LYAS composite preparation for 10 days before calving once a day in combination with the pathogenetic agents tetrahydrovit, sedimine, ASD fraction 2 and PDE, increase the bactericidal activity of blood serum, serum lysozyme activity, and phagocytic activity of neutrophils by 22 %, 18 %, and 8.8 %, respectively.

The gradual decrease in the concentration of diene conjugates, ketodienes and malondialdehyde to the optimal level indicates the positive effect of the drug “Bio-LYAS” on the body.

Keywords: cows, complex of organic acids, succinic acid, ascorbic acid, prevention, postpartum period, endometritis, blood

Введение. Важным направлением для увеличения поголовья крупного рогатого скота и повышения его продуктивности является профилактика бесплодия.

По данным официальной ветеринарной отчетности, акушерско-гинекологические патологии матки в Нижегородской области регистрируют у 32–34,8 % коров, а в Ленинградской – у 72 %, что и обуславливает продолжительное бесплодие [1, 2].

Неполноценное кормление и неблагоприятные условия содержания животных отрицательно сказываются на состоянии обмена веществ и устойчивости их организма к различным заболеваниям. Известно, что препараты животного происхождения, а также естественные метаболиты организма (органические кислоты) оказывают влияние на морфологические, биохимические и иммунобиологические показатели крови и уровень естественной резистентности организма, тем самым положительно сказываются на течение послеродового периода у коров [3].

Материалы и методы. Работа выполнена на кафедре физиологии, биохимии животных и акушерства ФГБОУ ВО «Нижегородский ГАУ им. Л. Я. Флорентьева» в условиях Нижегородской области в зимне-стойловый период на коровах чернопестрой породы по 2–5 лактации с годовым удоем 6200 кг. В работе использовали препарат «Био-ЛЯС», тетрагидровит, седимин, АСД фракция 2 и ПДЭ. Для проведения исследований по принципу парных аналогов сформировали две группы коров: опытная и контрольная перед запуском, по 14 голов в каждой. Животным опытной группы за 1–3 суток до запуска внутримышечно однократно вводили по 10 мл/гол седимина и 10 % взвеси АСДф-2 с тетрагидровитом. За 30 дней до отела повторяли внутримышечное введение 10%-ной взвеси АСДф-2 с тетрагидровитом в дозе 10 мл/гол. В течение 10 дней перед отелом назначали внутрь с комбикормом препарат «Био-ЛЯС» в дозе 20 мг/кг живой массы один раз в сутки. В день отела подкожно однократно вводили ПДЭ в дозе 20 мл/гол и внутримышечно – седимин в дозе 10 мл/гол., на 2-й день – внутримышечно 10%-ная взвесь АСДф-2 с тетрагидровитом в дозе 10 мл/гол., на третий – подкожно ПДЭ в дозе 20 мл/гол. Животным контрольной группы (14 голов) применяли базовую схему профилактики, включающую те же средства и режимы, за исключением дачи препарата «Био-ЛЯС».

Кровь для исследований брали трехкратно: первый раз – перед началом опыта (1–3 дня до запуска), второй – через 7 дней после второго введения 10%-ной взвеси АСДф-2 с тетрагидровитом, третий раз – через 12–15 дней после отела. Контроль уровня иммуноморфологических показателей крови у коров осуществляли лабораторными методами.

Полученные цифровые данные подвергали биометрической обработке с использованием компьютерной программы Statistica 5.

Результаты и их обсуждение. Влияние препарата «Био-ЛЯС» на показатели естественной резистентности и системы антиоксидантной защиты организма подопытных коров представлены в таблице.

Анализируя данные, представленные в таблице, установили, что бактерицидная активность сыворотки крови (БАС) подопытных коров за 60–63 дней до отела была высокая $93,95 \pm 4,31$ и $95,21 \pm 2,46$ % соответственно, что свидетельствовало о напряжении гуморальных факторов неспецифической резистентности организма.

В последующий период развития плода, при исследовании крови коров за 20–23 дня до отела, была отмечена тенденция к снижению БАС крови у животных опытной группы с $93,95 \pm 4,31$ до $89,05 \pm 5,71$ %, а у животных контрольной группы – с $95,21 \pm 2,46$ до $91,5 \pm 7,05$.

На 12–15 день послеродового периода у коров опытной группы, после скармливания препарата «Био-ЛЯС», показатель БАС крови практически не изменился,

оставаясь на высоком уровне, а у коров контрольной группы – снизился на 21 % и стал достоверно ниже в сравнении с опытной группой, что свидетельствует об истощении гуморальных факторов неспецифической резистентности организма коров контрольной группы.

Таблица – Неспецифическая резистентность
и система антиоксидантной защиты подопытных коров, $M \pm m$

Показатели	Опытная группа	Контрольная группа
БАС, %	93,95 $\pm$ 4,31	95,21 $\pm$ 2,46
	89,05 $\pm$ 5,71	91,5 $\pm$ 7,05
	88,19 $\pm$ 1,85	72,29 $\pm$ 2,52
ЛАС, %	3,86 $\pm$ 0,77	3,56 $\pm$ 0,49
	3,75 $\pm$ 0,35	3,18 $\pm$ 0,52
	5,89 $\pm$ 0,34	4,99 $\pm$ 0,37
ФАН, %	85,00 $\pm$ 2,78	85,56 $\pm$ 1,74
	82,87 $\pm$ 1,45	81,80 $\pm$ 1,96
	81,43 $\pm$ 0,99	74,83 $\pm$ 2,46
Каталаза, мкмоль H_2O_2 /л*мин* 10^3	54,71 $\pm$ 4,60	53,55 $\pm$ 9,07
	69,86 $\pm$ 4,75	67,93 $\pm$ 5,64
	82,32 $\pm$ 2,31	64,52 $\pm$ 4,94
ДК, ед. опт. пл/мг	0,13 $\pm$ 0,02	0,13 $\pm$ 0,03
	0,13 $\pm$ 0,01	0,13 $\pm$ 0,01
	0,10 $\pm$ 0,01	0,21 $\pm$ 0,03
КД, ед. опт. пл/мг	0,08 $\pm$ 0,01	0,08 $\pm$ 0,01
	0,07 $\pm$ 0,007	0,09 $\pm$ 0,009
	0,05 $\pm$ 0,009	0,19 $\pm$ 0,10
МДА, мкмоль/л	2,22 $\pm$ 0,22	2,24 $\pm$ 0,27
	1,64 $\pm$ 0,20	1,74 $\pm$ 0,18
	1,21 $\pm$ 0,14	1,90 $\pm$ 0,55

Примечание: верхняя строка – показатели за 60–63 дня до отела, средняя – за 20–23 дня до отела, нижняя – 12–15 день послеродового периода.

Установили, что лизоцимная активность сыворотки (ЛАС) крови у подопытных коров за 60–63 дня до отела находилась на одном уровне. За 20–23 дня до отела у животных опытной и контрольной групп отмечено незначительное снижение ЛАС крови до 3,75 $\pm$ 0,35 и 3,18 $\pm$ 0,52 % соответственно. На 12–15 день после отела установлено повышение ЛАС крови у коров обеих групп. Следует отметить, что у опытных животных уровень ЛАС крови был выше, в сравнении с животными контрольной группы, на 18 %, что свидетельствует о положительном влиянии препарата «Био-ЛЯС».

Анализируя полученные данные, установили, что фагоцитарная активность нейтрофилов (ФАН) в сыворотке крови у всех подопытных коров за 60–63 дня до отела была на высоком физиологическом уровне. При исследовании крови за 20–23 дня до отела была отмечена тенденция к незначительному снижению ФАН в сыво-

ротке крови у животных опытной и контрольной групп и составила $82,87 \pm 1,45$ и $81,80 \pm 1,96$ % соответственно.

На 12–15 день после отела у животных контрольной группы произошло понижение ФАН на 8,5 % в сравнении с предотельным периодом, что указывает на истощение клеточных факторов их защиты. У животных опытной группы ФАН на 12–15 день осталась на том же уровне, что и за 20–23 дня до отела, но была выше на 8,8 %, чем в контроле.

Таким образом, при изучении влияния препарата «Био-ЛЯС» на показатели естественной резистентности организма подопытных коров установили, что животные, которые получали препарат «Био-ЛЯС», имели повышенное содержание БАС, ЛАС, ФАН на 22, 18, 8,8 % соответственно в сравнении с животными, не получившими препарат.

Анализируя данные, представленные в таблице, установили, что уровень каталазы в крови коров обеих групп за 60–63 день до отела не имел существенных различий. В последующий период развития плода, за 20–23 дня до отела, у подопытных животных опытной и контрольной групп было отмечено повышение уровня каталазы в крови на 27,7 и 26,9 % и составил $69,86 \pm 4,75$ и $67,93 \pm 5,64$ мкмоль $\text{H}_2\text{O}_2/\text{л} \cdot \text{мин} \cdot 10^3$ соответственно. Достоверные различия между показателями антиоксидантной системы защиты организма у коров опытной и контрольной групп наблюдалось только на 12–15 день после родов. Так, уровень содержания каталазы в крови коров опытной группы повысился на 17,8 %, в сравнении с предотельным периодом, и составил $82,32 \pm 2,31$ мкмоль $\text{H}_2\text{O}_2/\text{л} \cdot \text{мин} \cdot 10^3$, что на 27,6 % достоверно превысило этот показатель животных контрольной группы. У животных контрольной группы на 12–15 день после отела была отмечена тенденция к снижению уровня каталазы с $67,93 \pm 5,64$ до $64,52 \pm 4,94$ мкмоль $\text{H}_2\text{O}_2/\text{л} \cdot \text{мин} \cdot 10^3$.

Установили, что за 60–63 и 20–23 дня до отела содержание диеновых конъюгатов (ДК) в крови животных опытной и контрольной групп находилось на одном уровне. На 12–15 день после отела произошло снижение ДК в крови у коров опытной группы на 23 %, в сравнении с предотельным периодом: с $0,13 \pm 0,01$ до $0,10 \pm 0,01$ ед. опт. пл/мл, что на 52,4 % ($p < 0,002$) ниже в сравнении с животными контрольной группы ($0,21 \pm 0,03$ ед. опт. пл/мл). Следует отметить, что у коров контрольной группы содержание ДК в крови на 12–15 день повысилось на 61,5 % (с $0,13 \pm 0,01$ до $0,21 \pm 0,03$ ед. опт. пл/мл).

Анализируя полученные данные, установили, что за 60–63 дней до отела содержание кетодиенов (КД) в крови животных опытной и контрольной групп находилось на одном уровне. За 20–23 дня до отела у животных опытной группы была отмечена тенденция к снижению уровня КД с $0,08 \pm 0,01$ до $0,07 \pm 0,007$ ед. опт. пл/мл, а у животных контрольной группы отмечена тенденция к повышению уровня кетодиенов с $0,08 \pm 0,01$ до $0,09 \pm 0,009$ ед. опт. пл/мл. На 12–15 день после отела у коров опытной группы было отмечено дальнейшее снижение уровня КД в крови на 28,6 % (с $0,07 \pm 0,007$ до $0,05 \pm 0,009$ ед. опт. пл/мл), что на 73,7 % ($p < 0,05$) ниже уровня КД в сравнении с животными контрольной группы. Следует отметить, что после отела уровень КД в крови животных контрольной группы составлял $0,19 \pm 0,10$ ед. опт. пл мл, что на 111,1 % выше в сравнении с предотельным периодом.

Было установлено, что за 60–63 дня до отела содержание малонового диальдегида (МДА) в крови животных опытной и контрольной групп составляло $2,22 \pm 0,22$ и $2,24 \pm 0,27$ мкмоль/л соответственно. В последующий период развития плода, за

20–23 дня до отела, у подопытных животных опытной и контрольной групп было отмечено снижение уровня МДА в крови на 26,1 и 22,3 % соответственно. На 12–15 день после отела у коров опытной группы произошло дальнейшее снижение МДА на 26,2 %, а у коров контрольной группы была зафиксирована тенденция к повышению с $1,74 \pm 0,18$ до $1,90 \pm 0,25$ мкмоль/л. Следует отметить, что у коров опытной группы этот показатель на 36,3 % был ниже в сравнении с животными контрольной группы.

Постепенное снижение концентраций ДК, КД и МДА до оптимального уровня у животных опытной группы свидетельствует о положительном влиянии препарата «Био-ЛЯС» на организм, так как пониженная и стабильная концентрация продуктов ПОЛ, свойственна здоровому организму с хорошо функционирующей антиоксидантной защитой, что подтверждают наши исследования.

Кроме того, все показатели продуктов распада перекисного окисления липидов у коров контрольной группы превышали верхние границы физиологической нормы. Это свидетельствует об активизации процессов ПОЛ или о снижении антиоксидантной защиты организма.

Заключение. Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что скармливание композиционного препарата «Био-ЛЯС» в течение 10 дней до отела один раз в сутки в сочетании с патогенетическими средствами тетрагидровит, седимин, АСД фракция 2 и ПДЭ, повышает показатели системы антиоксидантной защиты с оптимизацией процессов перекисного окисления липидов.

Литература

1. Еремин, С. П. Влияние сочетанного применения тканевого препарата «БИО-ТЭК» и комплекса органических кислот на биохимические показатели крови коров / С. П. Еремин, А. В. Дубинин, И. А. Борисов // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 1. – С. 69–74.
2. Плахова, А. И. Оценка препаратов, повышающих воспроизводительную функцию коров доноров ооцитов / А. И. Плахова, К. В. Племяшов // Генетика и разведение животных. – 2020. – № 3. – С. 122–126.
3. Ерёмин, С. П. Коррекция неспецифической резистентности у гематологически больных и инфицированных лейкозом коров / С. П. Ерёмин, И. А. Борисов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 6 (56) – С. 100–102.

УДК 591.1.616:619.

ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ СПЕРМАТОГЕНЕЗА У БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ТРИХИНЕЛЛЕЗНОЙ ИНВАЗИИ В ДИНАМИКЕ

Жданова О. Б.^{1,2}, Русских А. И.¹, Мартусевич А. К.¹, Часовских О. В.¹, Рассохин Д. В.¹, Тужилкин А. Н.¹

¹ ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

² ФГБНУ Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко РАН, г. Москва, Россия

Аннотация. Цель исследования – оценить влияние трихинеллезной инвазии на морфофизиологические показатели сперматогенеза у самцов-крыс. Животных первой группы заражали по 10 личинок *T. spiralis* на 1 г веса per os, вторая группа была контрольной. Во время эвтаназии (по 3 головы на 15-е, 30-е и 60-е сут) отбирали группы мышц и делали мазки-отпечатки семенников и окрашивали по Романовскому-Гимза. При исследовании отпечатков семенников у крыс с трихинеллезом на 15-й день обнаружено, что количество нормальных спермиев резко снижено, на 30-й день у инвазированных животных количество спермиев несколько увеличивалось, на 60-й день происходило полное восстановление сперматогенного эпителия у крыс.

Ключевые слова: мазки-отпечатки, инвазии, семенники, трихинеллез

RAPID ASSESSMENT OF CHANGES IN SPERMATOGENESIS IN WHITE RATS WITH TRICHINELLA INVASION IN DYNAMICS

Zhdanova O. B.^{1,2}, Russkikh A. I.¹, Martusevich A. K.¹, Chasovskikh O. V.¹,
Rassokhin D. V.¹, Tuzhilkin A. N.¹

¹ Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia

² Federal Science Center – All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary
named after K. I. Scriabin and Ya. R. Kovalenko RAS, Moscow, Russia

Abstract. The aim of the study was to evaluate the effect of trichinella infection on the morphophysiological parameters of spermatogenesis in male rats. The animals of the first group were infected with 10 *T. spiralis* larvae per 1 g of body weight per os, the 2nd group was the control group. During euthanasia (3 heads on the 15th, 30th and 60th day), muscle groups were selected, testicular smears were made and stained according to Romanowsky-Giemsa. When examining testicular smears in rats with trichinosis on day 15, it was found that the number of normal sperm sharply reduced, on day 30, the number of sperm increased slightly in infected animals, and on day 60, the complete restoration of the spermatogenic epithelium in rats occurred.

Keywords: smear prints, invasions, testes, trichinosis

Введение. Гельминты оказывают системное действие на организм человека и животных: при инвазии происходят патоморфологические изменения в органах и тканях, нарушаются ферментативная, гормональная и репродуктивная функции, страдает микрофлора кишечника, развивается иммунодефицит, что сказывается на приспособительных возможностях организма [1, 2]. Одним из актуальных и малоизученных вопросов современной ветеринарии является разработка способов медикаментозной коррекции нарушений репродуктивного здоровья при гельминтозной инвазии. В настоящее время при изучении патологий репродуктивной функции основное внимание уделяется зачатию и вынашиванию, в том числе их нарушениям при инфекционных и инвазионных болезнях. Хотя известно, что на нарушение нормального течения беременности и развитие плода влияет не только наличие патогенного агента, но и степень выраженности и направленности изменений в иммунном гомеостазе материнских и отцовских особей, в том числе вызванных хронической инфекцией или инвазией [3]. В структуре паразитарной заболеваемости большая часть приходится на группу нематодозов.

Цель исследования – оценить влияние трихинеллезной инвазии на морфофизиологические показатели сперматогенеза у самцов-крыс репродуктивного возраста в динамике. Проблема является актуальной для биологии, медицины и ветеринарии, так как инвазия, будучи полиэтиологическим синдромом, со множеством патологических состояний, возникающих, в том числе, и при нарушениях иммунонейроэндокринной системы, требует комплексного решения, координированного вовлечения в ее решение на уровне доклинических исследований иммунологов, паразитологов и специалистов-практиков [4, 5]. Учитывая, что многие аккредитованные виварии и центры биомоделирования, работающие с экспериментальными моделями иммунной недостаточности, не имеют разрешения на работу с патогенами, то также перед нами стояла задача сопоставления результатов исследований при введении личинок трихинелл белым крысам и воспроизведения иммунной недостаточности с нарушением сперматогенеза при введении дексаметазона.

Материалы и методы. Методом аналогов сформировали две группы самцов-крыс (по 9 голов). Животных первой группы заражали по 10 личинок *T. spiralis* на 1 г веса *per os*, вторая группа была контрольной. Животные после заражения содержались в стандартных условиях вивария ФГБНУ Федеральный научный центр – ВНИИП (Москва) до 60 сут. Во время эвтаназии (по 3 головы на 15-е, 30-е и 60-е сут) осуществляли забор крови, затем отбирали группы мышц и делали мазки-отпечатки семенников. Животные обеих групп содержались в аналогичных условиях и получали соответствующий рацион. После выведения животных из эксперимента и изготовления мазков-отпечатков семенников, их фиксировали и окрашивали по Романовскому-Гимза. Визуально оценивалось общее состояние клеток в мазках-отпечатках, полнота клеточного состава, отмечалось наличие патологических проявлений (деформации спермиев, наличие хвостов без ядер и т. д.) [1–4]. Объекты исследования микроскопировались при увеличении $\times 20$ и $\times 80$. Полученные данные обрабатывали с использованием стандартных пакетов программ MS Excel и Statgraphics.

Результаты и их обсуждение. При морфологическом исследовании отпечатков семенников у крыс с *T. spiralis* на 15-й день обнаружено, что количество нормальных спермиев резко снижено ($13,3 \pm 1,3$), а у животных контрольной группы – $40,5 \pm 10,5$. На 30-й день у инвазированных животных количество спермиев несколько увеличивалось и достигало $20,5 \pm 7,5$. На 60-й день происходило полное восстановление дифференциации сперматогенного эпителия у крыс, при микроскопии не отмечены значительные повреждения сперматогенного эпителия в опытных группах по сравнению с контролем. При оценке кристаллических свойств сыворотки крови наблюдали аналогичные изменения: увеличение показателей деструкции фазии наблюдали на 15-й день, а к 60-му дню значимых отличий от контрольной группы не наблюдали [4–8]. При сравнении мазков-отпечатков от инвазированных крыс с *T. spiralis* с мазками-отпечатками от крыс с экспериментальной иммунной недостаточностью, воспроизведенной у крыс по авторским методикам Н. В. Богачевой (патент RU 2748123 C1, 19.05.2021), установили более выраженные изменения в сперматогенезе. Вполне возможно, что эксперимент по воспроизведению иммунной недостаточности у крыс Вистар при введении максимальной суточной дозы дексаметазона в течение 3-х дней будет эквивалентен ранней (кишечной) стадии трихинеллеза. По мере формирования капсулы трихинелл происходит уменьшение антигенного влияния трихинелл и восстановление сперматогенеза. Среди используемых в фармакологии понятий о дозах препаратов максимальная

суточная доза не вызывает в организме патологические изменения, что свойственно для токсических доз, и, соответственно, не приведет к развитию нежелательных нарушений со стороны функции внутренних органов, и формированию побочных эффектов у создаваемой модели. В этом случае достигается эффект снижения иммунитета, который часто применяют в иммунологии, используя максимальную суточную дозу, применяемой человеку с перерасчетом дозы дексаметазона на животное, с учетом поверхности и массы тела животного и разницы межвидового метаболизма [2]. Максимальная суточная доза не достигает минимальной токсической дозы и условно принимается за наибольшую допустимую дозу, разрешенную к применению, при этом нарушения сперматогенеза полностью исчезают через неделю после последнего введения дексаметазона [2, 3]. На 3–4 сут эта модель может с успехом использоваться при изучении действия препаратов, обладающих иммунотропным эффектом, которые возможно применять и при гельминтозах.

Заключение. Установлено, что инвазия *T. spiralis* приводит к изменению сперматогенеза, при экспериментальном трихинеллезе на 15 день (миграция паразита) происходят наиболее серьезные нарушения, сопровождающиеся уменьшением количества спермиев и митозов, на ранней мышечной стадии (30-й день) происходит восстановление сперматогенеза, на поздней мышечной (60-й день) изменений сперматогенеза, по сравнению с контролем, не обнаружено. Изменения сперматогенеза на миграционной стадии инвазии *T. spiralis* сопоставимы с изменениями сперматогенеза при экспериментальной иммунной недостаточности, вызванной дексаметазоном по методу Н. В. Богачевой, с соавт., 2021, что свидетельствует о возможности изучения коррекции этих состояний на экспериментальной модели без использования инвазионного материала.

Литература

1. Автандилов, Г. Г. Медицинская морфометрия: руководство / Г. Г. Автандилов. – М.: Изд. «Медицина», 1990. – 384 с.
2. Богачева, Н. В. Способ расчета дозы дексаметазона для разработки биологической модели иммуносупрессии на мышах / Н. В. Богачева, С. В. Попова, К. Н. Коротаева [и др.]. Патент на изобретение RU 2748123 C1, 19.05.2021. Заявка № 2020126327 от 04.08.2020.
3. Экспресс-оценка изменений сперматогенеза у белых крыс при введении максимальной суточной дозы дексаметазона и возможность их коррекции препаратами растительного происхождения / О. Б. Жданова, Н. Б. Богачева, Е. Б. Дунаева [и др.] // Жизнеобеспечение при критических состояниях: сборник тезисов XXVI Всероссийской конференции с международным участием; 19-й Всероссийской конференции с международным участием; VI Научно-практической конференции. – М., 2024. – С. 159–160.
4. Дедов, И. И. Эндокринология: национальное руководство / И. И. Дедов, Г. А. Мельниченко 2-е изд. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 1112 с.
5. Морфологические и морфометрические особенности строения сперматогенного эпителия семенников самцов белых крыс/ Н. А. Дуденкова, О. С. Шубина // Научные исследования и разработки к внедрению в АПК: материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых. – Молодежный, 2021. – С. 423–427.
6. Экспериментальные доказательства пролиферации и размножения высокодифференцированных клеток Сертоли / С. Т. Захидов, Т. Л. Маршак // Известия

РАН. – 2015. – № 4. – С. 350–360. – DOI:10.7868/s0002332915040153. – Corpus ID: 180274999.

7. Мартусевич, А. К. О кристаллогенезе биосубстратов животных / А. К. Мартусевич, О. Б. Жданова, Т. А. Зверева // Вятский медицинский вестник. – 2006. – № 3–4. – С. 33–38.

8. Мартусевич, А. К. Информативность исследования свободного кристаллообразования при зоонозах на модели лабораторных животных / А. К. Мартусевич, О. Б. Жданова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. – 2006. – № 1 (22). – С. 30–39.

Исследования выполнены при поддержке гранта РНФ 24–26–00043

УДК 591.1.616:619.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФИТОПРЕПАРАТА НА РЕПРОДУКТИВНУЮ СИСТЕМУ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ И ЭМБРИОТОКСИЧНОСТЬ ПРИ МИКСТИНВАЗИЯХ

Жданова О. Б.^{1,2}, Часовских О. В.¹, Русских А. И.¹, Мартусевич А. К.¹

¹ ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

² ФГБНУ Федеральный научный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии им. К. И. Скрябина и Я. Р. Коваленко РАН, г. Москва, Россия

Аннотация. Цель исследования – определить изменения в развитии эмбрионов, инвазированных гельминтами беременных самок мышей, при использовании фитотерапии и изучении влияния максимальных суточных доз фитопрепарата на протекание беременности и размер плодов у крыс линии Вистар. Для эксперимента использовали 10 самок беспородных белых мышей массой 22,5–24,5 г в возрасте 3,5–4,5 месяца. Животных исследовали предварительно на наличие паразитов и отбирали мышей с микстинвазиями (гименолепидоз+сифациоз), помещали в клетки по 5 самок с последующим изучением эмбрионов. Проведенные сравнительные исследования по определению эмбриотоксичности фитопрепарата позволяют сделать вывод об отсутствии таковой и возможном широком применении фитоантигельминтиков на основе кладонии.

Ключевые слова: микстинвазия, лабораторные животные, фитопрепарат

EVALUATION OF THE EFFECT OF PHYTOPREPARATION ON THE REPRODUCTIVE SYSTEM OF LABORATORY ANIMALS AND EMBRYOTOXICITY IN CASE OF MIXINVASIONS

Zhdanova O. B.^{1,2}, Chasovskikh O. V.¹, Russkikh A. I.¹, Martusevich A. K.¹

¹ Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia

² Federal Science Center – All-Russian Research Institute of Experimental Veterinary named after K. I. Scriabin and Ya. R. Kovalenko RAS, Moscow, Russia

Abstract. The aim of the study was to determine changes in the development of embryos infested with helminths of pregnant female mice when using phytotherapy and to

study the effect of maximum daily doses of phytopreparation on pregnancy and fetal size in Wistar rats. For the study, 10 female mongrel white mice weighing 22.5–24.5 g aged 3.5–4.5 months were used. The animals were preliminarily examined for the presence of parasites and mice with mixed infections (hymenolepidosis + syphaciosis) were placed in cages of 5 females each. Comparative studies conducted to determine the embryotoxicity of the drug allow us to conclude that there is no such thing and that phytoantigelminitics based on cladonia may be widely used.

Keywords: mixinvasion, laboratory animals, phytopreparation

Введение. Известно, что гельминты нередко вызывают полиорганные патологии у животных: при инвазии происходят множественные патоморфологические изменения в органах и системах органов. Также возбудители гельминтозов у млекопитающих и птиц нередко влияют на развитие плода (зародыша), а иногда, как, например, при токсокарозе, приводят к внутриутробному заражению эмбриона [1–7]. Тератогенность ряда паразитов, таких как токсоплазма, несомненна, также имеются отдельные сведения о действии на плод экскреторно-секреторных и соматических антигенов нематод и цестод. Однако окончательно проблема воздействия паразита на организм хозяина при беременности не изучена, и представляет огромный интерес для фармакологов, паразитологов и практикующих ветеринарных специалистов. Помимо антигенной нагрузки паразита при дегельминтизации дополнительным токсическим действием обладают антигельминтные препараты. В настоящее время наблюдается бурный рост применения фитопрепаратов и композиций на основе лекарственных растений из-за развития побочных эффектов при химиотерапевтической дегельминтизации. Кроме того, стоимость отечественных лекарственных трав значительно ниже, чем у многих дженериков (синтетических антгельминтиков). Влияние паразитов на протекание беременности начали изучать сравнительно недавно, лишь в 2006 г. на XI Международном конгрессе паразитологов (Глазго, Шотландия) Британским обществом паразитологов были организованы три отдельных симпозиума «Паразиты и беременность» [6–8]. В настоящее время данный вопрос поднимается практически на всех паразитологических конференциях в РФ и во всем мире. Основным осложнением гельминтозов при беременности считаются гиповитаминозы и развитие анемии, которые развиваются из-за конкуренции гельминта и хозяина, что в условиях беременности приводит к снижению роста плода, повышению перинатальной смертности, снижению привесов и заболеваемости у молодняка [9]. Однако не менее важным, а в ряде случаев и ведущим звеном патогенеза, является тот факт, что метаболиты многих цестод и нематод на начальных стадиях беременности обладают непосредственным эмбриотоксическим воздействием [5–8]. По данным ряда исследователей [10, 11], эмбриотоксический эффект сопровождается уменьшением средней массы эмбрионов и их краниокаудальных размеров на сагитальных разрезах в 1,1–1,6 раза. Также наличие эмбриотоксического эффекта при гельминтозах и дополнительной токсической нагрузке ряда препаратов-антигельминтиков, несомненно, определяет необходимость изучения влияния лечения фитопрепаратами на протекание беременности.

Цель исследования – определить изменения в развитии эмбрионов, инвазированных гельминтами, беременных самок мышей при использовании фитотерапии и изучении влияния максимальных суточных доз фитопрепарата на протекание беременности и размер плодов у крыс линии Вистар.

Материалы и методы. Формировали две группы из белых беспородных инвазированных мышей (10 самок, масса 22,5–24,5 г) в возрасте 3,5–4,5 месяца. Животных рандомизировали по спонтанным микстинвазиям, предварительно исследовали методом Фюллеборна, отбирали животных с яйцами паразитов и далее готовили мазки-отпечатки с перианальных складок. Таким образом, отбирали мышей с микстинвазиями (гигиенолепидоз+сифациоз), помещали в клетки с самцами на неделю (в соотношении на 5 самок – 1–2 самца). После отсаживания самцов у самок регистрировали наступление беременности по гиперемии наружных половых органов и проводили наблюдение, формируя две группы животных. Для лечения спонтанных микстинвазий применяли противопаразитарный фитопрепарат на основе ягеля, данная группа (5 голов) получала препарат в течение 10 дней. Вторая группа состояла из 5 мышей, инвазированных гельминтами без лечения. Животных выводили из эксперимента на 14-й день беременности. Для оценки эффективности терапии и влияния гельминтов на эмбрионы использовали методы Б. И. Любимова и Р. У. Хабриева [12, 13]. У животных после выделения маток определяли количество живых и мертвых эмбрионов, их взвешивали и измеряли длину по сагитальному разрезу (использовали электронные весы с погрешностью измерения в 0,001 г и линейку).

При исследовании эмбриотоксичности у клинически здоровых животных (трех крыс линии Вистар) проводили скармливание в виде кашицы из препарата с комбикормом. Результаты обрабатывали при помощи стандартных статистических пакетов Microsoft Office Excel.

Результаты и их обсуждение. В первой группе средняя масса эмбрионов составила $0,35 \pm 0,05$, средняя длина по сагитальному разрезу – $11,2 \pm 0,9$. Во второй группе животных микстинвазии без лечения, средняя масса эмбрионов уменьшалась – $0,25 \pm 0,09$, как и длина – $9,3 \pm 0,5$. Полученные данные согласовались с результатами проведенных в этой области исследований [10, 11] и подтверждали наличие эмбриотоксического эффекта при микстинвазии во время беременности и снижение их при терапии фитопрепаратом [2, 10, 12–14]. Таким образом, фитотерапия микстинвазий являлась довольно эффективным способом защиты эмбрионов, так как предотвращался эмбриотоксический эффект во время беременности. При даче исследуемой композиции беременным крысам линии Вистар гибели эмбрионов не наблюдали, все новорожденные крысята соответствовали контрольной группе, имели соответствующие размеры (масса тела составила $6,3 \pm 0,07$ г, среднее количество крысят – $8,5 \pm 0,5$, в то время как обычно для этой линии характерно рождение от 6 до 12 крысят, все животные развивались аналогично контрольной (интактной) группе). Таким образом, при использовании фитопрепаратов тератогенное действие отсутствует.

Заключение. Современные антигельминтики достаточно эффективны, однако в связи с возможным тератогенным действием некоторых из них не назначают в первом триместре, в то же время фитопрепараты, в том числе пиретроиды, а также препараты, содержащие лишайники (кладония и цетрария), тератогенным эффектом не обладают [8, 12, 14]. Исследования по изучению антигельминтной эффективности фитопрепаратов проводятся в Вятском ГАТУ с 2020 г. на лабораторных животных и супоросных свиньях. В результате доклинических эмбриотоксических и производственных испытаний получена линейка фитопрепаратов – композиции из

растений, произрастающих на территории РФ для лечения гельминтозов на основе кладонии, ее исследования по определению эмбриотоксичности позволяют сделать вывод об отсутствии таковой и возможном широком использовании фитоантигельминтиков.

Литература

1. Бекиш, О.-Я. Л. Мутагенный эффект метаболитов мигрирующих личинок аскарид (*Ascaris suum*) / О.-Я. Л. Бекиш, В. Я. Бекиш // Весті нацыянальнай акадэміі навук Беларусі. Сер. біялагічных навук. – 2000. – № 2. – С. 109–113.
2. Зорина, В. В. Воздействие мигрирующих личинок аскарид на геном хозяина при беременности / В. В. Зорина, О.-Я. Л. Бекиш, В. Я. Бекиш // Вестник ВГМУ. – 2009. – Т. 8, № 2. – С. 120–127.
3. Djakovic, A. Diagnosis of and anthelmintic therapy for enterobius vermicularis infections during pregnancy: review of the literature and case report / A. Djakovic, D. Tappe, J. Dietl // Z Geburtshilfe Neonatol. – 2006. – Vol. 210, N 4. – P. 147–152.
4. De Silva N. R. Effect of mebendazole therapy during pregnancy on birth outcome / N. R. de Silva [et al.] // Lancet. – 1999. – Vol. 353. – P. 1145–1149.
5. Santico, R. Effects of chronic parasitosis on women's health / R. Santico // Int. J. Gynaecol. Obstet. – 1997. – Vol. 58, № 1. – P. 129–136.
6. Progress in the prevention and control of schistosomiasis and soiltransmitted helminthiasis / L. Savioli [et al.] // Parasitol. Int. – 2004. – Vol. 53. – P. 103–113.
7. Peterson, E. Parasite and pregnancy / E. Peterson // Abstract of XIth.
8. International Congress of Parasitology, Glasgow, Scotland, 6–11 Aug., 2006. – P. 345.
9. Bennet, A Reducing intestinal nematode infection: efficacy of Albendazole and Mebendazole / A. Bennet, H. Guyatt // Parasitology Today. – 2000. – Vol. 16, № 2. – P. 71–74.
10. Методические рекомендации по доклиническому изучению репродуктивной токсичности фармакологических средств / Б. И. Любимов [и др.] // Вестник Фармакол. комитета. – 1998. – № 1. – 20 с.
11. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / Р. У. Хабриев [и др.]. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2005. – 832 с.
12. Жданова, О. Б. Экспресс-оценка изменений сперматогенеза у белых крыс при введении максимальной суточной дозы дексаметазона и возможность их коррекции препаратами растительного происхождения / О. Б. Жданова, Н. Б. Богачева, Е. Б. Дунаева [и др.] // Жизнеобеспечение при критических состояниях. сборник тезисов XXVI Всероссийской конференции с международным участием; 19-й Всероссийской конференции с международным участием; VI Научно-практической конференции. – М., 2024. – С. 159–160.
13. Мартусевич, А. К. Патогенетическое значение изучения кристаллообразования биологических жидкостей при альвеококкозе / А. К. Мартусевич, О. Б. Жданова, В. А. Янченко // Анналы хирургической гепатологии. – 2006. – Т. 11, № 3. – С. 50–51.

Исследования поддержаны грантом РНФ 24–26–00043.

ПОВЫШЕНИЕ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ТЕЛЯТ ЗА СЧЕТ СКАРМЛИВАНИЯ ХВОЙНО-ФИТОГЕННОЙ ДОБАВКИ

Зайцев В. В.¹, Зайцева Л. М.¹, Майоров И. Н.¹, Боголюбова Н. В.², Короткий В. П.³, Рыжов В. А.³, Радчиков В. Ф.,⁴ Токарев В. С.⁴

¹ Самарский ГАУ, г. Самара, Россия

² ФГБНУ «ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста», г. Подольск, Россия

³ ООО НТЦ «Химинвест», г. Нижний Новгород, Россия

⁴ РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

Аннотация. Применение хвойно-фитогенной добавки в рационе телят приводит к ускорению процесса укрепления их антиоксидантной защиты, что подтверждается повышением уровня супероксиддисмутазы (СОД), глутатионпероксидазы и каталазы, а также снижением показателей окислительного стресса, включая уменьшение количества продуктов, взаимодействующих с тиобарбитуровой кислотой. Добавка также улучшила рост телят.

Ключевые слова: хвойно-фитогенная добавка, телята, окислительный стресс, антиоксиданты, кровь

INCREASING THE RESISTANCE OF CALVES BY FEEDING A CONIFEROUS-PHYTOGENIC SUPPLEMENT

Zaitsev V. V.¹, Zaitseva L. M.¹, Mayorov I. N.¹, Bogolyubova N. V.², Korotky V. P.³, Ryzhov V. A.³, Radchikov V. F., Tokarev V. S.⁴

¹ Samara State Agrarian University, Samara, Russia

² All-Russian Livestock Research Institute named after academician L. K. Ernst, Podolsk, Russia

³ ООО "Khiminvest", Nizhny Novgorod, Russia

⁴ Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Belarus

Abstract. The use of a coniferous phytogenic supplement in the calves' diet accelerates the process of strengthening their antioxidant defenses, which is confirmed by an increase in the levels of superoxide dismutase (SOD), glutathione peroxidase and catalase, as well as a decrease in oxidative stress, including a decrease in the number of products interacting with thiobarbituric acid. The supplement also improved the calves' growth.

Keywords: coniferous-phytogenic supplement, calves, oxidative stress, antioxidants, blood

Введение. Данные некоторых исследований свидетельствуют о том, что у новорожденных телят уровень свободных радикалов в крови значительно выше. Это увеличение концентрации свободных радикалов может быть связано с дыхательными процессами, которые начинаются сразу после рождения, в результате чего легочные ткани подвергаются большему воздействию кислорода из вдыхаемого воздуха [1–4].

Хвоя, образующаяся в результате лесозаготовок и обычно воспринимаемая как отход, может стать экономичным источником витаминов в рационах кормления животных. Основные компоненты хвои включают антиоксиданты, такие как витамины С и Е, которые помогают справляться с окислительным стрессом и укрепляют иммунитет. Кроме того, хвоя содержит флавоноиды, каротиноиды, фитонциды и эфирные масла, обладающие антимикробными свойствами и способствующие поддержанию здоровья животных. Применение хвои в кормлении животных способствует активации выработки эндогенных ферментов и укреплению иммунной, антибактериальной и антигельминтной защиты, а также повышению антиоксидантных свойств организма [5].

Цель работы – изучить влияние хвойно-фитогенной добавки на основе биомассы леса на показатели антиоксидантной защиты новорожденных телят.

Материалы и методы. Чтобы снизить неонатальный окислительный стресс у новорожденных телят, была применена хвойно-фитогенная добавка (ХФД) – энергетический продукт с витаминами и пролонгированным действием. В состав ХФД входят хвойный экстракт, глицерин, сахар, активированный уголь, семена льна и поваренная соль. Телятам опытной группы с 3-дневного возраста вводили ХФД в дозе 30 мл на 100 кг живой массы, смешивая с молоком на протяжении 60 дней, а затем с комбикормом в течение следующих 4 месяцев. Животные контрольной группы получали только основной рацион.

У опытных животных забор крови производили на 10-й день, а также через 1, 3 и 6 месяцев. Затем проводили биохимические анализы и оценивали антиоксидантный статус.

В ходе исследования собранные данные были подвергнуты статистическому анализу с применением t-критерия Стьюдента для определения значимости различий.

Результаты и их обсуждение. В ходе нашего исследования было установлено, что уровень фермента супероксиддисмутазы (СОД) у телят в возрасте 10 дней был низким, составляя всего 3,2–3,5 ед/мл. В месячном возрасте этот показатель увеличился на 18,7–47,5 %, в трехмесячном – на 27,5–68,85 %, а к шести месяцам достиг 146,8–231,8 % от первоначального уровня. У телят опытной группы уровень супероксиддисмутазы (СОД) в сыворотке крови превышал контрольные значения: на 18,4 % в месячном возрасте, на 26,2 % в трехмесячном и на 28,1 % в шестимесячном. Эти результаты указывают на то, что добавка растительного происхождения способствует увеличению концентрации СОД, тем самым усиливая антиоксидантную защиту организма.

Исследованиями установлено, что с возрастом уровень глутатионпероксидазы у телят повышается, что может свидетельствовать об укреплении их иммунной системы и адаптации к окружающей среде. В 10-дневном возрасте уровень глутатионпероксидазы в крови опытных телят составлял 107,0–114,0 Ед/мл, а к 6 месяцам он увеличился на 50–86,9 %. Также в опытной группе наблюдался более высокий уровень пероксида глутатиона в крови, по сравнению с контрольной группой, причем достоверные различия были зафиксированы через 1 (4,1 %, $p < 0,01$) месяц, 3 (14,9 %, $p < 0,01$) и 6 (16,9 %, $p < 0,05$) месяцев.

Наше исследование показало, что концентрация каталазы в плазме крови новорожденных на 10-й день достигает минимальных значений. С увеличением возраста телят этот уровень постепенно растет, что указывает на необходимость в более интенсивной защите от окислительного стресса по мере их роста. Кроме

того, телята, получавшие добавку, показали более высокую активность каталазы в сыворотке крови, по сравнению с контрольной группой, при этом разница составила 11,8 % в трехмесячном возрасте и 28,9 % в шестимесячном (при $p < 0,05$). Это подтверждает, что добавка усиливает антиоксидантную защиту организма теленка.

В ходе нашего исследования установлено, что концентрация веществ, взаимодействующих с тиобарбитуровой кислотой (ТБК-АП), в сыворотке крови телят составляла от 2,08 до 3,03 мг/л.

Содержание веществ, взаимодействующих с тиобарбитуровой кислотой (ТБК-А), в сыворотке крови было заметно ниже в опытной группе, чем в контрольной. Особенно в возрасте 3 месяцев эта разница была статистически значимой, составив снижение на 6,7 % при уровне значимости $p < 0,05$.

Кроме того, хвойно-фитогенная добавка привела к улучшению показателей роста и развития телят, что свидетельствует о ее положительном влиянии на здоровье животных (рисунок).

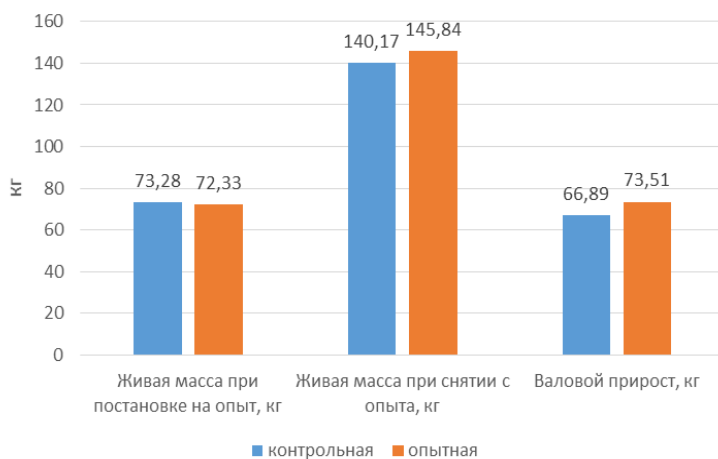


Рисунок. – Живая масса и валовой прирост подопытных животных.

Эти результаты говорят о потенциальной эффективности данной добавки в повышении адаптации и роста молодняка.

Заключение. Исходя из результатов исследований, можно сделать вывод, что у новорожденных телят антиоксидантная защита находится на стадии формирования, однако с возрастом она становится более эффективной. Данные показывают значительное повышение уровней супероксиддисмутазы, глутатионпероксидазы и каталазы, а также снижение маркеров окислительного стресса, таких как вещества, реагирующие с тиобарбитуровой кислотой. Кроме того, добавка способствует улучшению роста телят.

Литература

1. Лашин, А. П. Неонатальный окислительный стресс у телят и его коррекция / А. П. Лашин, Н. В. Симонова // Дальневосточный аграрный вестник. – 2019. – № 2 (50). – С. 76–81.

2. Лашин, А. П. Сравнительная эффективность синтетического и природного антиоксидантов в коррекции неонатального окислительного стресса у телят / А. П. Лашин, Н. В. Симонова, И. Ю. Саяпина [и др.] // Дальневосточный аграрный вестник. – 2021. – № 1 (57). – С. 28–35.

3. Ярован, Н. И. Влияние фитобиотиков на стресс-индуцированные свободно-радикальные процессы и молочную продуктивность коров в условиях промышленного комплекса / Н. И. Ярован, Н. Л. Грибанова, П. С. Болкунов // Вестник аграрной науки. – 2020. – № 2 (83). – С. 77–83.

4. Kankofer, M. Physiological antioxidative/oxidative status in bovine colostrum and mature milk / M. Kankofer, J. Lipko-Przybylska // Acta Vet. (Beogr.). – 2008. – 58. – P. 231–239.

5. Девяткин, В. А. Использование хвои как источника фитобиотиков в питании животных и аквакультуры / В. А. Девяткин // Аграрная наука. – 2023. – № 6. – С. 50–57.

УДК 619:618.19–002:636.22/.28

МОРФОБИОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В КРОВИ ПРИ МНОГОКРАТНОМ ИНТРАЦИСТЕРНАЛЬНОМ ВВЕДЕНИИ ГИАЛУРОНИДАЗЫ

Залевский А. А.¹, Сапожников А. Ф.²

¹ Институт агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия

² ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Цель исследований – определение изменений в морфобиохимическом составе крови у лактирующих коров при многократном интрацистернальном введении тестикулярной гиалуронидазы. Показано, что пятикратное введение фермента не оказывает значительного влияния на биохимический состав крови у подопытных животных, однако под действием препарата наблюдаются относительное увеличение количества нейтрофилов и снижение абсолютного числа моноцитов.

Ключевые слова: молочная железа, гиалуронидаза, гематологические показатели, биохимические показатели, мастит

MORPHOBIOCHEMICAL CHANGES IN THE BLOOD AFTER REPEATED INTRACISTERNAL ADMINISTRATION OF HYALURONIDASE

Zalovsky A. A.¹, Sapozhnikov A. F.²

¹ Institute of Agrobiotechnologies, Komi Science Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktivkar, Russia

² Vyatka State Pedagogical University, Kirov, Russia

Abstract. The aim of the research was to determine changes in the morpho-biochemical composition of blood in lactating cows with repeated intracistern administration of testicular hyaluronidase. It has been shown that five-fold administration of the enzyme does not significantly affect the biochemical composition of blood in

experimental animals, however, under the influence of the drug, there is a relative increase in the number of neutrophils and an absolute decrease in monocytes.

Keywords: mammary gland, hyaluronidase, hematological parameters, biochemical parameters, mastitis

Введение. В современном молочном скотоводстве наблюдается тенденция уменьшения продолжительности эксплуатации животных по причине различных заболеваний. Воспаление молочной железы у крупного рогатого скота занимает лидирующую позицию среди болезней незаразной этиологии [1–3]. Широкому распространению патологиям вымени способствует ряд факторов, в том числе снижение резистентности животных, нарушение технологического процесса доения, распространение вирулентных и устойчивых к химиотерапевтическим препаратам штаммов микроорганизмов и т. д. [4, 5].

Для повышения биодоступности лекарственных средств при лечении мастита могут быть эффективны препараты на основе гиалуронидазы [6]. Однако на данный момент нет информации о влиянии гиалуронидазы как на молочную железу, так и организм животного в целом. Одним из способов оценки резорбтивного действия препарата является определение изменений в морфологическом и биохимическом составе крови [7].

Цель исследований – изучить характер изменений в морфобиохимическом составе крови у лактирующих коров при многократном интрацестеральном введении тестикулярной гиалуронидазы.

Материалы и методы. Объектом исследований являлись коровы второй-третьей лактации, не имеющие визуализируемой органопатологии. По истечению двух месяцев после отела по принципу аналогии была сформирована группа коров ($n=7$). Все животные находились в однотипных условиях кормления и содержания. Коровам, участвующим в экспериментальной работе, с соблюдением правил асептики в заднюю правую четверть интрацестерально в течение 5 дней вводили 1280 ЕД (64 УЕ) препарата «Лидаза», приготовленного на 5 мл 0,9 % раствора натрия хлорида, предварительно подогретого до 38,0 °С.

Оценку возможного резорбтивного и общетоксического действия препарата определяли по динамике основных морфобиохимических показателей крови. Для этого от животных до и по истечению трех суток после заключительного внутривымянного введения средства получали венозную кровь. Биохимические исследования проводили на анализаторе iMagic-V7, морфологические – на URIT-3020.

Обработку цифрового материала выполняли в Microsoft Office Excel с использованием методов вариационной статистики, достоверность различий сравниваемых величин установлена с применением t-критерия Стьюдента.

Результаты и их обсуждение. Биохимический профиль крови животных до и после введения фермента не имел достоверных отклонений по ряду маркеров (табл. 1), за исключением концентрации креатинина. Несмотря на то, что уровень указанного метаболита снизился на 29,9 % ($p \leq 0,05$), показатель оставался в пределах референсных значений. Указанные изменения в биохимическом профиле, скорее, не были обусловлены интрацестеральными введениями.

Статистически значимые изменения морфологического состава крови наблюдались в лейкоцитарном профиле (табл. 2). Так, на 8-й день установлено увеличение относительного содержания нейтрофилов на 8,3 % ($p \leq 0,01$), тогда как относительная концентрация моноцитов, наоборот, снизилась на 12,8 % ($p \leq 0,05$). Изменения

в абсолютных значениях отмечены лишь среди популяции моноцитов – снижение показателя в 7,1 раз ($p \leq 0,05$). Установленная динамика перераспределения клеток иммунной системы, по-видимому, обусловлена раздражающим действием фермента на молочную железу и, как результат, активной миграции моноцитов в очаг воспаления.

Таблица 1 – Характеристика биохимического состава крови у коров после многократного введения гиалуронидазы

Показатель	До введения	На 8-й день
Общий билирубин, мкмоль/л	1,48±0,30	2,14±0,33
Мочевина, ммоль/л	7,15±0,64	7,16±0,52
Щелочная фосфатаза, ЕД/л	108,0±6,0	119,8±7,8
Общий белок, г/л	71,8±4,4	75,2±2,1
Альбумины, г/л	39,1±0,5	38,2±0,3
Глобулины, г/л	32,7±4,5	37,0±2,2
Альбумино-глобулиновый коэффициент	1,33±0,14	1,06±0,05
Холестерин, ммоль/л	6,83±0,49	6,19±0,27
Креатинин, мкмоль/л	102,4±2,5	71,4±10,9*
Лактатдегидрогеназа, ЕД/л	2058±109	2003±116
Кальций, ммоль/л	3,47±0,07	3,59±0,13
Фосфор, ммоль/л	2,42±0,10	2,43±0,09
Кальций-фосфорное отношение	1,45±0,08	1,51±0,12
АлАТ, ЕД/л	41,4±2,8	39,3±2,6
АсАТ, ЕД/л	32,4±4,8	32,5±2,2
Коэффициент де Ритиса	1,58±0,27	1,41±0,14
ГГТ, ЕД/л	32,9±4,4	37,0±3,9

Примечание: * – $p \leq 0,05$ достоверно к значениям до введения фермента.

Таблица 2 – Динамика изменений морфологического состава крови у коров после многократного введения гиалуронидазы

Показатель	До введения	На 8-й день
Лейкоциты, 10^9 /л	9,4±0,5	9,1±0,4
Эритроциты, 10^{12} /л	6,4±0,2	6,9±0,2
Гемоглобин, г/л	109,0±1,3	113±4,2
Гематокрит, %	29,9±0,7	31,6±1,3
Средний объём эритроцита, фл	47,1±1	45,7±1,0
Среднее содержание гемоглобина в эритроците, пг/мл	16,6±0,4	16,4±0,2
Тромбоциты, 10^9 /л	121±20,7	190,7±31,3
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, г/л	354,2±2,5	358,3±2,9

Показатель анизоцитоза эритроцитов, %	20,3±0,4	20,2±0,6
Средний объем тромбоцита, фл	7,7±0,2	7,7±0,2
Нейтрофилы, %	55,0±1,7	63,3±1,5**
Лимфоциты, %	27,0±4,5	32,5±1,5
Моноциты, %	15,0±4,3	2,2±1,5*
Эозинофилы, %	3,1±0,9	2,0±0,5
Базофилы, %	0,0±0,0	0,0±0,0
Нейтрофилы, 10 ⁹ /л	5,17±0,35	5,81±0,36
Лимфоциты, 10 ⁹ /л	2,52±0,44	2,97±0,21
Моноциты, 10 ⁹ /л	1,42±0,42	0,20±0,20*
Эозинофилы, 10 ⁹ /л	0,29±0,09	0,17±0,04
Базофилы, 10 ⁹ /л	0,00±0,00	0,00±0,00

Примечание: * – $p \leq 0,05$, ** – $p \leq 0,01$ достоверно к значениям до введения фермента.

Закключение. Пятикратное введение гиалуронидазы не приводит к существенным изменениям биохимического состава крови экспериментальных животных. Морфологические показатели крови под действием препарата характеризуются относительным увеличением уровня нейтрофилов при абсолютном снижении моноцитов.

Литература

1. Николаев, С. В. Характеристика хозяйственного использования и особенности становления в послеродовой период репродуктивной функции у коров разных пород молочного направления / С. В. Николаев, И. Г. Конопельцев // Современные научно-практические достижения в ветеринарии: сборник статей Международной научно-практической конференции, Киров, 26–27 апреля 2018 года / С. В. Николаев; гл. ред. В. Г. Мохнаткин; зам. гл. ред. И. Г. Конопельцев; отв. за выпуск С. Н. Копылов. Том Выпуск 9. – Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 66–71. – EDN XNEBFB.
2. Николаев, С. В. Продуктивность коров холмогорской породы с различной степенью голштинизации в условиях Республики Коми / С. В. Николаев, Н. А. Шемурanova // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 2. – С. 19–23. – DOI 10.33943/MMS.2020.82.49.005. – EDN LGYZOX.
3. Конопельцев, И. Г. Эффективность эмульсии из озонированного льняного масла при остром гнойно-катаральном мастите у коров в период запуска / И. Г. Конопельцев, С. В. Николаев, Л. В. Бледных // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2017. – Т. 53, № 2. – С. 62–65. – EDN ZHUAQL.
4. Конопельцев, И. Г. Снижение уровня эндотоксикоза у телят и нетелей с помощью селеносодержащих препаратов / И. Г. Конопельцев, А. Ф. Сапожников, С. В. Николаев // Современные научно-практические достижения в ветеринарии: сборник статей Международной научно-практической конференции, Киров, 11–12 апреля 2019 года. Том Выпуск 10. – Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 25–29. – EDN ZINSEX.

5. Заболеваемость коров маститом и свойства нового средства для его терапии / А. Г. Норкин, И. Г. Конопельцев, С. В. Николаев [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2021. – Т. 245, № 1. – С. 131–137. – DOI 10.31588/2413–4201–1883–245–1–131–137. – EDN IYJXZN.

6. Зайцев, Е. М. Синергический эффект ферментных препаратов и гентамицина на биоплёнки *Bordetella pertussis* / Е. М. Зайцев, М. В. Брицина, М. Н. Озерецковская [и др.] // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2022. – Т. 21, № 6. – С. 97–103.

7. Николаев, С. В. Влияние инъекционных витаминно – минеральных препаратов ультравит, фермивит Se и седимин Se на воспроизводительную способность ремонтных телок / С. В. Николаев, И. Г. Конопельцев // Знания молодых: наука, практика и инновации: Сборник научных трудов XVI Международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых, Киров, 23 марта 2016 года. Том Часть 1. – Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2016. – С. 240–242. – EDN WOOVBR.

УДК 619:618.19–002:636.22/28

ИЗМЕНЕНИЯ В СЕКРЕТЕ ВЫМЕНИ ПРИ МНОГОКРАТНОМ ИНТРАЦИСТЕРНАЛЬНОМ ВВЕДЕНИИ ГИАЛУРОНИДАЗЫ

Залевский А. А.¹, Николаев С. В.²

¹ Институт агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия

² ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Цель работы – оценка раздражающего действия тестикулярной гиалуронидазы при многократном интрацистернальном применении. Установлено, что введение 1280 единиц фермента в молочную железу лактирующих коров в течение пяти дней вызывает умеренное раздражение тканей вымени, которое сопровождается увеличением количества соматических клеток и временным повышением электропроводности молока.

Ключевые слова: молочная железа, раздражение, соматические клетки, электропроводность, ферменты

CHANGES IN UDDER SECRETION AFTER REPEATED INTRACISTERNAL ADMINISTRATION OF HYALURONIDASE

Zalevsky A. A.¹, Nikolaev S. V.²

¹ Institute of Agrobiotechnologies, Komi Science Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktывkar, Russia

² Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia

Abstract. The aim of the work was to evaluate the irritating effect of testicular hyaluronidase with repeated intracistern administration. It was found that the introduction of 1,280 units of the enzyme into the mammary gland of lactating cows for five days

causes moderate irritation of udder tissues, which is accompanied by an increase in the number of somatic cells and a temporary increase in the electrical conductivity of milk.

Keywords: mammary gland, irritation, somatic cells, electrical conductivity, enzymes

Введение. Лечение мастита у коров включает в себя этиотропную, патогенетическую и симптоматическую терапию. При выборе методов лечения необходимо учитывать этиологию заболевания. Поэтому особое внимание уделяется внутрицистернальным и парентеральным введениям антимикробных препаратов [1–3]. Однако способность действующих веществ проникать в очаг воспаления часто ограничена из-за застойных явлений в кровеносных и лимфатических сосудах, а также в молочных протоках и паренхиме вымени. Эти факторы существенно снижают эффективность лечения [4].

Для повышения биодоступности лекарственных средств при лечении мастита могут быть эффективны препараты на основе гиалуронидазы [5]. Этот фермент повышает проницаемость тканей и сосудов, усиливает движение жидкости в межтканевое пространство и уменьшает отечность, что облегчает проникновение веществ в очаг воспаления [6]. Однако на данный момент нет информации о влиянии гиалуронидазы на молочную железу животных.

Цель исследований – определить величину раздражения молочной железы у лактирующих коров при многократном интрацистернальном введении тестикулярной гиалуронидазы.

Материалы и методы. Объектом исследований являлись коровы второй-третьей лактации, не имеющие визуализируемой органопатологии. По истечению двух месяцев после отела по принципу аналогии было сформировано две группы коров, по семь в каждой. Перед началом экспериментальной работы из каждой доли вымени путем сдаивания в пенициллиновые флаконы получали секрет и исключали наличие субклинического мастита методом косвенного подсчета уровня соматических клеток. Коровам первой (опытной) группы с соблюдением правил асептики в заднюю правую четверть интрацистернально в течение 5 дней вводили 1280 ЕД (64 УЕ) препарата «Лидаза», приготовленного на 5 мл 0,9 % раствора натрия хлорида, предварительно подогретого до 38,0 °С. Коровы второй группы служили в качестве контроля, где применяли только физиологический раствор (5 мл) аналогичным методом, как и в первой группе.

Концентрацию соматических клеток определяли вискозиметрическим методом на устройстве Ekomilk Scan с использованием 3,5 % раствора мастоприма, электропроводность (как маркер наличия воспалительной реакции) и удой устанавливали во время доения на доильном оборудовании «Европараллель» с применением программы управления стадом AfiFarm (версия 5.4.3-A-DU). Оценку показателей осуществляли ежедневно на протяжении всего времени применения средства, а также в течение трех суток после заключительного внутрицистернального введения.

Обработку цифрового материала выполняли в Microsoft Office Excel с использованием методов вариационной статистики, достоверность различий сравниваемых величин установлена с применением t-критерия Стьюдента.

Результаты и их обсуждение. В первые сутки после введения препарата электропроводность молока увеличилась на 0,8 мСм/см ($p \leq 0,05$). Однако достоверной разницы с контрольной группой животных в этот период не наблюдалось (таблица). На вторые сутки эксперимента электропроводность молока оставалась статистически значимо выше, чем до введения фермента. Затем она постепенно снижалась,

но не достигала уровня до введения фермента. Применение физиологического раствора в контрольной группе коров не вызывало изменений электропроводности молока.

Таблица – Изменения электропроводности и количества соматических клеток в молоке коров после интрацистернальных введений

Время исследований	Электропроводность молока, мСм/см		Уровень соматических клеток, тыс./мл	
	Опытная группа (n=7)	Контрольная группа (n=7)	Опытная группа (n=7)	Контрольная группа (n=7)
До введения	8,7±0,2	9,1±0,1	116,6±9,5	121,2±7,5
1 день	9,5±0,3 a^*	9,0±0,2	282,6±41,6 a , σ^{***}	144,0±12,3
2 день	9,4±0,2 a^*	9,1±0,1	309,4±24,9 a , σ^{***}	170,8±5,6 a^{***}
3 день	9,2±0,2	9,0±0,1	328,0±25,5 a , σ^{***}	190,0±5,3 a^{***}
4 день	9,2±0,2	8,9±0,1	340,2±24,6 a , σ^{***}	211,4±7,0 a^{***}
5 день	9,3±0,3	9,0±0,1	346,8±22,2 a , σ^{***}	225,2±8,2 a^{***}
6 день	9,2±0,3	8,9±0,1	352,8±29,8 a , σ^{***}	234,2±8,3 a^{***}
7 день	8,8±0,2	8,8±0,1	326,0±23,1 a , σ^{***}	243,2±8,1 a^{***}
8 день	9,1±0,2	8,8±0,1	326,7±18,1 a^{***} , δ^*	277,4±7,8 a^{***}

Примечание: $*p \leq 0,05$, $***p \leq 0,001$ достоверно по отношению a – к значениям до введения, b – к значениям контрольной группы.

После первого введения гиалуронидазы уровень соматических клеток в молоке значительно вырос, увеличившись в 2,4 раза по сравнению с исходными значениями ($p \leq 0,001$). В контрольной группе животных так же наблюдалось увеличение уровня соматических клеток, но эти изменения не были статистически значимыми.

Дальнейшие введения фермента усиливали ответную реакцию молочной железы. На вторые сутки после введения уровень соматических клеток в секрете вымени вырос еще на 26,8 тыс. Максимальная концентрация была достигнута после пятого введения препарата и составила 352,8 тыс./на мл, что более чем в три раза превышает исходное значение ($p \leq 0,001$).

На протяжении всего эксперимента количество клеток в молоке не превышало 500 тыс./мл. После прекращения интрацистернальных инфузий уровень соматических клеток снижался, но оставался достоверно высоким по сравнению с исходными значениями ($p \leq 0,001$).

Использование физиологического раствора приводило к статистически значимому увеличению количества клеток в молоке уже через двое суток после начала эксперимента. Рост уровня клеток после двух введений составил 40,9 % ($p \leq 0,001$), а максимальное значение было достигнуто на 8-й день эксперимента и составило 277,4 тыс./мл.

К завершению эксперимента различия между испытуемыми группами по количеству соматических клеток становились менее очевидными. Так, после последнего введения разница между животными составила 118,6 тыс. клеток, а к моменту последнего исследования расхождения снизились до 49,3 тыс.

На протяжении всего эксперимента уровень молочной продуктивности у всех коров оставался стабильным.

Закключение. Введение 1280 единиц тестикулярной гиалуронидазы в молочную железу лактирующих коров в течение пяти дней вызывает умеренное раздражение тканей вымени, которое сопровождается увеличением количества соматических клеток и временным повышением электропроводности молока.

Литература

1. Авдеенко, В. Применение препаратов на основе цефалоспоринов при лечении клинического мастита у коров / В. Авдеенко, Н. Родин, А. Авдеенко // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 7. – С. 33–35.
2. Батраков, А. Я. Профилактика и лечение болезней вымени у коров / А. Я. Батраков, К. В. Племяшов, Е. А. Корочкина. – СПб., 2022. – 240 с.
3. Климов, Н. Т. Проблема мастита у коров и повышения качества молока / Н. Т. Климов, В. И. Зимников, Д. А. Ерин [и др.] // Молочная промышленность. – 2018. – № 7. – С. 68–70.
4. Конопельцев, И. Г. Воспаление вымени у коров / И. Г. Конопельцев, В. Н. Шулятьев. – СПб., 2010. – 353 с.
5. Зайцев, Е. М. Синергический эффект ферментных препаратов и гентамицина на биоплёнки *Bordetella pertussis* / Е. М. Зайцев, М. В. Брицина, М. Н. Озерецковская // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2022. – Т. 21, № 6. – С. 97–103.
6. Парамонов, Б. А. Гиалуронидазы в лечении рубцов кожи / Б. А. Парамонов, С. Ф. Антонов, Н. В. Скворцов // Косметика и медицина. – 2017. – № 3. – С. 20–30.

УДК 619:636.2:082.4:615.32

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ПРОЯВЛЕНИЯ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ВЕРБЛЮДИЦ БАКТРИАН В УСЛОВИЯХ АТЫРАУСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Зейнелгабиден А. Н., Хизат С., Тургумбеков А. А., Усенбеков Е. С.
НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет»,
г. Алматы, Республика Казахстан

Аннотация. В статье приведены результаты клинического наблюдения и анкетирования фермеров верблюдоводов с целью выявления особенностей течения воспроизводительной функции верблюдов в условиях Западного Казахстана, который отличается суровыми климатическими условиями. В ходе исследования установлены, что половой сезон у верблюдицы начинается с 15 января и продолжается до конца апреля, у верблюдов-производителей повышение половой активности тесно связано с температурой окружающей среды: чем ниже температура, тем сильнее проявляется половое возбуждение у верблюдов-производителей. Для данного региона желательным временем случки верблюдиц является период с 15 января по 31 марта, так как в данном случае выжеребка приходится на теплое время года (март-апрель). Максимально рекомендуемая длительность использования верблюдов-производителей – 5 лет, затем следует менять производителя с целью недопущения нежелательного явления – инбридинга.

Ключевые слова: верблюды Бактрианы, половой сезон, половая активность верблюдов, коитус, эстральный цикл, оптимальные сроки случки верблюдиц

OF THE MANIFESTATION OF THE REPRODUCTIVE FUNCTION OF BACTRIAN CAMELS IN THE CONDITIONS OF THE ATYRAU REGION OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Zeinelgabiden A. N., Khizat S., Turgumbekov A. A., Ussenbekov E. S.
Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan

Abstract. The article presents the results of clinical observation and questionnaire survey of camel farmers in order to identify the features of the reproductive function of camels in the conditions of Western Kazakhstan, which is characterized by severe climatic conditions. The study established that the sexual season of a female camel begins on January 15 and lasts until the end of April, in male camels, an increase in sexual activity is closely related to the ambient temperature, the lower the temperature, the stronger the sexual arousal in male camels. For this region, the desired time for mating female camels is the period from January 15 to March 31, since in this case the foaling occurs in the warm season, March-April. The maximum recommended duration of use of male camels is 5 years, then the manufacturer should be changed in order to prevent an undesirable phenomenon, inbreeding.

Keywords: Bactrian camels, sexual season, sexual activity of camels, coitus, estrous cycle, optimal mating times for female camels

Введение. По данным ученых, верблюды-бактрианы казахской породы относятся к полициклическим животным с выраженным половым сезоном. В условиях Западно-Казахстанской области половая активность у самцов-производителей проявляется с декабря по май, а у самок – с января по май. Признаками начала полового сезона у самцов производителей являются усиление агрессивности, обильное слюноотечение, периодическое отвисание нижней челюсти, изменение конфигурации живота, выделение специфического запаха. Во время полового сезона у верблюдиц в 97 % случаев проявляется два-три половых цикла. Продолжительность полового цикла колеблется от 8 до 30 дней. У 49,5 % животных она составляет 8–11 дней, у 28,3 – 14–18, у 15,2 – 23–25 и у 7 % – 28–30 дней [1].

У верблюдиц Монголии течка протекает незаметно, клиническое проявление выражено слабо. Выделение слизи малозаметно или отсутствует. При наружном осмотре вульвы отмечается незначительная гиперемия половых губ и преддверия влагалища. В этот период полового сезона у верблюдиц наблюдаются беспокойство, снижение аппетита и иногда полный отказ от корма. Половое возбуждение (общая реакция) выражено ярче. Так, верблюдицы в эту стадию начинают тереться об забор, стены загона, принимают позу для полового акта, осуществляют акт мочеиспускания. В последующем верблюдица сама начинает обходить рядом лежащих самок и обнюхивает область наружных половых органов. Затем, лежа с другими самками, производят движения имитации коитуса. Когда появляется самец-производитель, самка в состоянии охоты принимает характерную позу, т. е. стоит неподвижно или ложится на землю. Перед коитусом самец ложится на самку, обхватывает грудными конечностями верблюдицу. Коитус длится примерно около 12–20 мин. В период полового сезона верблюд к окружающим проявляет выражен-

ную агрессивность. Поэтому с наступлением полового сезона и началом проявления половых рефлексов (с декабря по май) самцов содержат изолированно друг от друга. У верблюдиц повторное проявление стадии возбуждения полового цикла наблюдается через восемь суток – у 15,8 % верблюдиц. Через 10 суток половой цикл наблюдается у 17,8 % животных, на 11-й день цикл регистрировался у 14,8 % исследуемого поголовья, цикл в 14 суток зарегистрирован у 16,8 % животных, увеличившаяся продолжительность в 18 суток – у 10,9 %, в 23 отмечена – у 8,9 %, в 25 суток – у 5,9 %, в 28 суток – у 5,9 % самок и 30-суточный цикл – у 2,9 % верблюдиц. Таким образом, у 48,4 % самок установлен короткий по продолжительности половой цикл (8–11 суток). У 27,7 % верблюдиц отмечен половой цикл продолжительностью 14–18 суток. У 14,8 % половой цикл отмечен в 23–25 суток и у 8,8 % животных он составил 28–30 суток. Средняя продолжительность полового цикла составила $14,6 \pm 1,7$ суток. Однократно во время полового сезона половой цикл регистрировался у 3,2 % животных, двукратно он повторялся – у 50,0 % и трехкратно – у 46,8 % верблюдиц [2].

Следует отметить, что информация о воспроизводстве мало изучена и разрозненна. К некоторым особенностям воспроизводительной функции верблюдиц относятся: сезонность размножения, задержка полового созревания, своеобразная анатомия половых органов, плохо определенный эструс и эстральный цикл, индуцированная природа овуляции. Другие интересные особенности включают исключительную беременность в левом роге матки, более быструю регрессию желтого тела при отсутствии беременности, раннее распознавание беременности матерью, загибание хвоста вверх (поднятие хвоста) к 15-му дню беременности, диффузную плаценту и более длительный период беременности – 12–13 месяцев [3]. Таким образом, изучение особенностей проявления репродуктивной функции у верблюдов в зависимости от природно-климатических условий имеет практическое значение.

Цель настоящей работы – выявление особенностей воспроизводительной функции у верблюдиц и верблюдов производителей породы Бактриан в условиях Исатайского района Атырауской области.

Материалы и методы. Исследование клинических признаков проявления половой функции у верблюдиц и проявление половой активности у верблюдов-производителей проводилось путем наблюдения и методом сбора анамнестических данных у фермеров в период с 10 декабря 2024 г. по 20 января 2025 г. в условиях Исатайского района Атырауской области. Клиническим осмотром были определены состояние слизистой оболочки преддверия влагалища, наличие слизистого выделения, отечности слизистой оболочки, изменение поведения животных. Признаки полового возбуждения у верблюдов-производителей устанавливали путем сбора информации у верблюдов животноводов. Нами была подготовлена анкета для сбора информации о репродуктивной функции верблюдов, затем проведен анализ результатов опроса верблюдоводов.

Результаты и их обсуждение. Анализ полученной информации свидетельствует, что в природно-климатических условиях Атырауской области половой сезон у верблюдиц породы Бактриан частично начинается в декабре, но у основной массы самок половой сезон начинается со второй половины января. Таким образом, у верблюдов-производителей признаки полового возбуждения сильно проявляются в период максимально низкой температуры окружающей среды, обычно

такой период наступает с 10–15 января ежегодно. Проведен сбор образцов крови у верблюдиц для изучения динамики содержания прогестерона и эстрадиола в течение полового цикла.

По результатам опроса верблюдоводов с большим опытом разведения и содержания были установлены следующие сведения об особенностях проявления половой функции: продолжительность полового, или эстрального, цикла составляет 7–10 дней, иногда – до 15 дней, по нашему мнению, термины «половой цикл», «эстральный цикл» не совсем точно отражают сущность данного биологического процесса, потому что у верблюдицы после коитуса, в случае наступления беременности «половой цикл» или «эстральный цикл» повторно не проявляется.

В условиях Атырауской области фермеры-верблюдоводы используют два варианта случки: 1. вольное спаривание животных и 2. спаривание животных под наблюдением животновода, который позволяет вести учет информации о случке. Для фермеров оптимальным периодом для выжеребки верблюдиц является март–апрель, максимально – май.

Продолжительность беременности у молодых верблюдиц составляет более 12 месяцев, у взрослых верблюдиц – до 13 месяцев. У верблюдиц предвестники родов наступают до родового акта за 6–8 ч, затем начинается непосредственно родовый акт, длительность которого составляет в среднем 15 мин, иногда достигает 30 мин.

По результатам опроса четырех фермеров, у верблюдиц практически не встречаются случаи задержания последа, очень редко регистрируется клинический мастит, который легко поддается лечению антимикробными препаратами. Интересными для практического верблюдоводства является прием первой порции молозива верблюженком, обычно верблюжата становятся способными самостоятельно принимать молозиво в течение первых 5–8 ч после рождения. Однако только один фермер практикует метод раннего вскармливания верблюженка молозивом, для этого выдает небольшую порцию молозива и вскармливает новорожденного верблюженка, который в результате приема свежесвыдоенного молозива становится более активным и, соответственно, имеет хороший иммунитет. К сожалению, большинство фермеров не используют данный простой, доступный способ скормливания верблюженка, а ждут когда верблюжата самостоятельно могут принимать молозиво, этот период иногда наступает через 6–8 ч после рождения приплода. Иногда под действием различных отрицательных факторов у верблюдицы не наступает молокоотдача в процессе доения. По нашему мнению, в таких ситуациях можно практиковать способ внутривенной или внутримышечной инъекции окситоцина в дозе 50–60 ЕД.

Однако верблюдоводы не используют данный способ стимуляции молокоотдачи. Также следует отметить, что региональные верблюдоводы используют специфические термины на казахском языке, которые не применяются в официальной ветеринарной терминологии. Так, биологический процесс «половой акт, или коитус» называется термином на казахском языке «қайып кетті», что означает, верблюдица имела половой акт с верблюдом-производителем. Применяется также понятие «қайып кеткені бұзылды», что означает эмбриональную смертность у верблюдицы.

По результатам опроса фермеров, которые в последние 22–30 лет занимаются разведением верблюдов, отмечено, что у верблюдов практически не встречаются рождение двоен, очень редко регистрируется рождение верблюженка с признаками уродства, некоторые из них являются жизнеспособными.



Рисунок. – Техника взятия крови у верблюдицы для определения содержания половых гормонов.

Заключение. Опыт проведения опроса фермеров-верблюдоводов показывает, что анкетирование позволяет выявить проблемные вопросы верблюдоводства каждого региона. Для взрослого верблюда производителя оптимальной половой наружкой считается 25–30 маток в один половой сезон, однако если верблюд-производитель активный можно увеличить количество верблюдоматок до 40 голов. Также отмечается тенденция, если верблюд-производитель обладает хорошей репродуктивной способностью, все верблюдицы становятся беременными. Анализ полученных результатов также показывает, что на мелких фермерских хозяйствах практически не используются такие методы диагностики, как ректальная пальпация, УЗИ сканирование половых органов, ИФА диагностика беременности методом определения концентрации прогестерона в сыворотке крови верблюдицы. Нами установлены такие простые, доступные способы ранней рефлексологической диагностики беременности у верблюдицы, как поднятие хвоста в вертикальном положении, обычно на 15-й день после коитуса (верный признак беременности), некоторые животноводы используют метод ранней диагностики беременности у верблюдицы, если во дворе находится верблюд-производитель, верблюдица, которая имела половой контакт в течение последних 10–15 дней, отказывается приближаться к производителю, это тоже является верным признаком беременности.

Данная работа выполнена в рамках реализации научного проекта МНиВО РК на тему: «Исследование профиля экспрессии генов, связанных с поддержанием беременности и изучение эффективности использования ОИФ для индукции овуляции у верблюдиц Дромедар», AP23484301.

Литература

1. Курманов, Б. А. Физиологические основы повышения воспроизводительной способности верблюдиц-бактрианов / Б. А. Курманов: автореф. дис. на соискание ученой степени д-ра ветер. наук. – Оренбург, 2001.

2. Наранхуугийн, У. Морфофункциональная характеристика репродукции верблюдиц Монголии / У. Наранхуугийн: автореф. на соискание ученой степени канд. ветер. наук. – Улан Удэ, 2016.

3. G N Purohit, Sumant Vyas, Chandra Shekher Sarswat, Amit Kumar and Sandeep Dholpuria. Interesting features of female Dromedary (camelus dromedarius) reproduction. The Indian Journal of Animal Reproduction 41(2) December, 2020.

УДК 636.4

СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ СЕКРЕТА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У СВИНОМАТОК В ПОДСОСНЫЙ ПЕРИОД

Зеленина А. В., Лямина К. И., Секерин К. В.
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные методы получения секрета молочной железы у свиноматок в подсосный период. Особое внимание уделяется влиянию окситоцина на работу молочных желез у свиноматок.

Ключевые слова: молочная железа, свиноводство, окситоцин, исследование

METHODS OF OBTAINING MAMMARY GLAND SECRETIONS FROM SOWS DURING THE SUCKLING PERIOD

Zelenina A. V., Lyamina K. I., Sekerin K. V.
Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia

Abstract. The article discusses current methods of obtaining mammary gland secretions from sows during the suckling period. Special attention is paid to the effect of oxytocin on the functioning of the mammary glands in sows.

Keywords: mammary gland, pig farming, oxytocin, research

Введение. Секрет молочной железы свиноматок включает в себя молозиво, переходное молоко и молоко. Он является ценным источником питательных веществ, макро- и микроэлементов, а также иммунных тел, необходимых для нормального развития поросят в первые дни их жизни и в течение всего подсосного периода. Получение секрета молочной железы и анализ его качественного состава имеет большое значение для научной сферы с целью улучшения производственных показателей. Лактация свиноматок происходит короткими промежутками, а в течение суток может осуществляться до 15 раз с небольшим количеством выделяемого секрета. Это в свою очередь вызывает трудности для отбора проб молока в любое время.

В отличие от анатомического строения вымени остальных сельскохозяйственных животных, у свиней оно не имеет молочных цистерн. Молочная железа свиньи состоит из 8–9 пар долей, за сутки может выделить до 6–10 кг молока. От молочных альвеол тянется сеть тончайших молочных протоков, которые по ходу многократно сливаются в более крупные и к вершине соска заканчиваются 2–3 протоками. Основные гормоны, регулирующие образование молока у свиноматок, это

пролактин передней доли гипофиза, гидрокортизон и кортикостерон надпочечников, а также инсулин поджелудочной железы [1].

После опороса свиноматка кормит поросят до 15 раз в сутки, а впоследствии – 12–14 раз [2]. Если в начале лактации рефлекс молокоотдачи, возникающий от прикосновения поросенка к одному соску, распространяется на другие соски, то позднее молоко выделяется только из сосков, непосредственно раздражаемых поросятами и то не сразу. Это и является отличительной особенностью выделения молока у свиней. Через неделю после рождения поросят, прежде чем приступить к сосанию, длительное время массируют молочные железы. Предварительный массаж молочных желез совершенно необходим для реализации молоковыделительного рефлекса у свиньи в этот период.

Окситоцин способствует высвобождению молока из молочных желез [3]. Это происходит благодаря тому, что он вызывает сокращение миоэпителиальных клеток вокруг альвеол молочных желез. В результате давление способствует высвобождению молока из альвеол в их полость и продвижению его далее по молочным протокам.

Также окситоцин воздействует на пространство между клетками молочных желез. Во время выработки секрета эти соединения раскрываются, позволяя более крупным молекулам, таким как иммуноглобулины, проходить непосредственно из крови свиноматки в молозиво [4]. После опороса проходы постепенно снова сужаются и становятся фактически непроходимыми, изменяя состав вырабатываемого молока и прекращая выработку молозива (рис. 1).

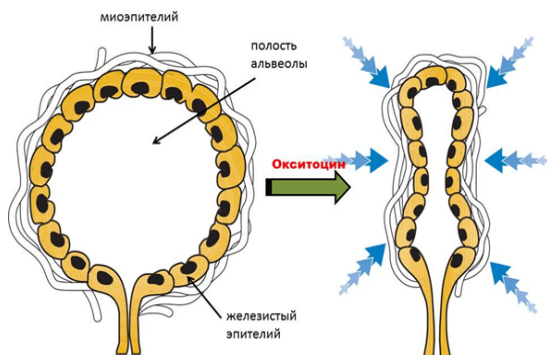


Рисунок 1. – Сокращение молочной альвеолы под действием окситоцина.

На основании этих данных, нами была поставлена цель: изыскать эффективный способ получения проб секрета молочной железы у свиноматок.

В связи с этим были поставлены задачи:

1. Изучить влияние окситоцина на молокоотдачу у свиней.
2. Сравнить эффективность получения молока мануальным способом с применением окситоцина на протяжении подсосного периода.

Материалы и методы. Опыты проводили на комплексе промышленного типа в условиях участка «опорос» на свиноматках породы F1 (крупная белая × ландрас).

Пробу молока брали, у свиноматки из правого нижнего соска: во время начала опороса, сразу после опороса, через 6 ч, через 1, 10 и 25 сут мануальным методом. Вымя предварительно обрабатывали теплой мыльной водой, соски дезинфицировали. Сначала пробу брали без применения экзогенного окситоцина. Затем для стимуляции молокоотдачи вводили окситоцин в дозе 20 МЕ внутримышечно. Через 5 мин после введения окситоцина получали пробу в стерильные одноразовые стаканчики для анализов.

Результаты и их обсуждение. В ходе работы нами были получены результаты, представленные на рис. 2.

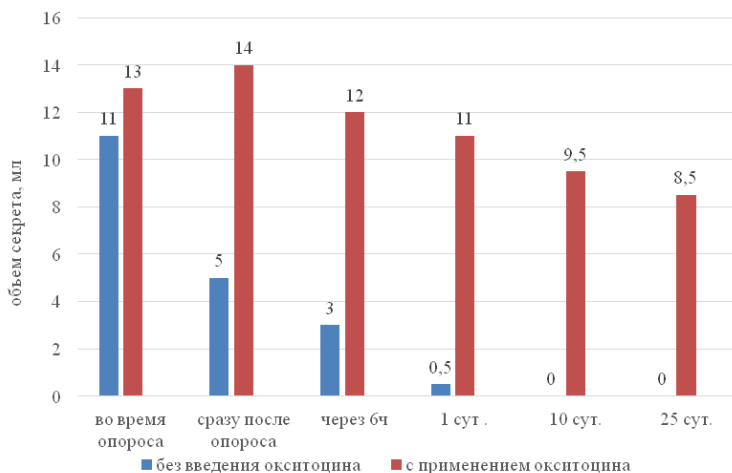


Рисунок 2. – Объем получаемого секрета молочной железы у свиноматок в течение подсосного периода.

Исходя из полученных данных, наибольшее количество молока было получено сразу после опороса при применении экзогенного окситоцина и составило 14 мл. Это на 7, 14, 21, 32, 39 и 64 % больше, чем во время опороса, через 6 ч, 1, 10 и 25 сут. В течение всего лактационного периода объем выделяемого молока снижался. Это происходит, скорее всего, в связи с тем, что материнское молоко становится не основным источником питания у поросят ввиду с перестройки их желудочно-кишечного тракта и подкормки твердым кормом СПК-3.

Разница между объемами секрета без применения экзогенного окситоцина и после его введения во время опороса составила 18 %, сразу после опороса – 64 %, через 6 ч после опороса – 75 %, через 1 сут – 95 %, 100 % через 10 и 25 сут. Такая разница, предположительно, возникает из-за того, что введение экзогенного окситоцина способствует увеличению сократительной активности миоэпителиальных клеточных структур, окружающих альвеолы, что, в свою очередь, стимулирует выработку молока, облегчая его продвижение в протоки молочных желез.

Закключение. Получение секрета молочной железы при применении экзогенного окситоцина является эффективным способом для стимуляции лактации

на протяжении всего подсосного периода. Исследование влияния окситоцина на молокоотдачу у свиноматок в подсосный период подтверждает важность данного гормона для оптимизации лактации и повышения продуктивности свиней. Окситоцин, как известный регулятор молокоотдачи, играет ключевую роль в стимуляции сокращения мускулатуры молочных желез, что способствует более эффективному выделению молока.

Литература

1. Гончарова, В. М. Особенности гистофизиологии молочной железы свиней в периоды репродуктивного цикла: автореферат дис. ... канд. биол. наук: 06.02.01 / В. М. Гончарова. – М., 2011. – 23 с.
2. Корзенников, С. Ю. Морфофункциональные особенности молочной железы свиньи домашней в постнатальном онтогенезе: дис. ... канд. ветер. наук: 06.02.01. / С. Ю. Корзенников. – СПб., 2020. – С. 12–14.
3. Минин, А. В. Эффективность применения больших доз окситоцина высокопродуктивным свиноматкам в послеродовой период / А. В. Минин, А. В. Филатов // Свиноводство. – 2022. – № 7. – С. 35–37. – DOI 10.37925/0039–713X-2022–7–35–37. – EDN BLHRIU.
4. Молочность свиноматок: физиология, значение и методы повышения молочности. – URL: <https://zooverad.ru/vse-o-zooverad/molochnost-svinomatok-fiziologiya-znachenie-i-metody-povysheniya-molochnosti/>
5. Рахматов, Л. А. Молочная продуктивность свиноматок /Л.А. Рахматов // Ученые записки КГАВМ. – 2010. – Т. 204. – С. 221–227.
6. Филатов, А. В. Анализ эффективности супрафизиологических доз окситоцина на свиноматок и состояние поросят / А. В. Филатов, А. В. Минин // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2022. – № 4(21). – С. 74–82. – DOI 10.17238/issn2541–8203.2022.4.74. – EDN NSZPRQ.

УДК: 619:618.19–002:636.2.034

ФУНКЦИОНАЛЬНО-МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ СУБКЛИНИЧЕСКОГО МАСТИТА У МОЛОЧНЫХ КОРОВ

Зимников В. И.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты изучения функционально-метаболического статуса лактирующих коров при развитии скрыто протекающего воспалительного процесса в вымени с переходом в катаральный. Установлено, что при заболевании коров субклиническим маститом, выздоровление наступает у 16,7 % животных, у 38,9 % коров скрытое воспаление переходит в катаральный мастит и у 44,4 % животных диагностируется хроническое течение субклинического мастита.

Ключевые слова: коровы, молочная железа, субклинический мастит, катаральный мастит, антиоксидантная защита, показатели крови

FUNCTIONAL AND METABOLIC ASPECTS OF SUBCLINICAL MASTITIS DEVELOPMENT IN DAIRY COWS

Zimnikov V. I.

All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy, Voronezh, Russian Federation

Abstract. The article presents the results of studying the functional and metabolic status of lactating cows during the development of subclinical mastitis with the transition to a clinically expressed catarrhal one. It has been found that when cows suffer from subclinical mastitis, recovery occurs in 16.7 %, subclinical mastitis turns into a clinically expressed catarrhal one in 38.9 %, and a chronic course of subclinical mastitis is diagnosed in 44.4 %.

Keywords: cows, mammary gland, subclinical mastitis, catarrhal mastitis, antioxidant protection, blood indicators

Введение. Основопологающим критерием интенсифицированного животноводства является стабильное экспонентное получение высококачественного сырья. Так, в молочном скотоводстве одной из лимитирующих единиц получения молока высшего сорта, возникающих в кластере молочного скотоводства, является развитие и течение субклинического мастита. Данное патологическое состояние молочной железы вызывает крупные экономические потери по следующим причинам: скрытый мастит часто наблюдается у высокопродуктивных животных, данная форма воспаления молочной железы в сравнении с клинически выраженным маститом встречается чаще – порядка в три–семь раз, а также ввиду пролонгированного вялотекущего процесса, способного сохраняться в течение 1–2 лактаций [1, 2].

В настоящее время не существует общепринятого подхода к определению оптимального времени начала лечения субклинического мастита у коров. Разные специалисты предлагают различные стратегии: от немедленного лечения после обнаружения заболевания до отложенного лечения, основанного на результатах повторных анализов (цитологических и бактериологических), или же проведения терапии в период запуска. Однако важно помнить, что игнорирование субклинического мастита приводит к снижению удоев на 10–15 %, ухудшению характеристик и пищевой ценности молока. Такое молоко становится потенциально опасным для здоровья людей и молодняка сельскохозяйственных животных, поскольку содержит болезнетворные микроорганизмы и их токсины, которые не уничтожаются даже при кипячении [2, 3].

При наличии патологий, в частности, и воспалительных процессов в молочной железе пероксидное окисление липидов (ПОЛ) выступает в роли провокатора оксидативного стресса. Тем не менее ПОЛ считается одним из важных метаболических процессов, которое способствует регулированию функциональной активности физиологических систем организма и обеспечивает основной источник энергии для поддержания жизнедеятельности. Кроме того, служит индикатором устойчивости метаболических реакций. Множество современных исследователей отмечают, что свободнорадикальные реакции играют непосредственную роль в патогенезе воспалительных процессов в молочной железе. При избыточном накоплении продуктов этих реакций в организме возникает оксидативный стресс, который сопровождается нарушением работы системы антиоксидантной защиты [4, 5].

Принимая во внимание вышеизложенное, необходимо подчеркнуть, что изучение функционально-метаболических процессов в организме больных субклиническим маститом лактирующих коров остается актуальным.

Цель наших исследований – изучение функционально-метаболических аспектов развития и течения субклинического мастита у молочных коров.

Материал и методы исследований. Опыт был проведен на 230 лактирующих коровах, находящихся в одинаковых условиях кормления и содержания. Все коровы в течение нескольких месяцев с интервалом 48–72 ч подвергались клиническому обследованию с целью диагностирования скрыто протекающего воспалительного процесса в вымени. При диагностировании скрытого (субклинического) воспаления больных животных на протяжении 10 дней с интервалом 48 ч подвергали клиническому обследованию и отбирали пробы крови для проведения лабораторных исследований.

Лабораторную диагностику проводили с применением установленных методик. На гематологическом анализаторе ABX MICRO S60 устанавливали морфологический состав крови, белковые фракции определяли электрофорезом в агарозном геле. Показатели ПОЛ-АОЗ изучали согласно Методическим положениям по изучению процессов свободнорадикального окисления и системы антиоксидантной защиты организма. Обработку экспериментальных данных осуществляли с использованием прикладной статистической программы «Statistica 8.0» («Stat-Soft, Inc», USA).

Результаты и их обсуждение. В итоге проведенных исследований скрыто протекающий мастит был диагностирован у 7,8 % входящих в опыт коров (18 из 230 обследованных животных). При этом в дальнейшем у 16,7 % больных коров установлено самовыздоровление, однако у 38,9 % больных скрытопротекающим маститом коров воспалительный процесс развился в катаральную форму. В месте с этим у 44,4 % больных коров в дальнейшем было отмечено скрытопротекающее хроническое воспаление.

Лабораторными исследованиями крови, отобранной от больных коров, установлено, что появление и дальнейшее развитие скрытопротекающего воспалительного процесса в молочной железе лактирующих коров происходит на фоне снижения сегментоядерных нейтрофилов – на 29,7 % ($p < 0,01$), альбуминов – на 17,3 % ($p < 0,05$), β -глобулинов – на 11,7 %, γ -глобулинов – на 24,3 % ($p < 0,05$) и увеличения эозинофилов – на 21,8 % ($p < 0,05$), а также моноцитов – на 24,3 % ($p < 0,05$). Данные изменения морфо-иммунологических показателей могут свидетельствовать о торможении иммунного ответа на фоне нарушения белкового обмена.

При изучении процессов свободнорадикального окисления липидов при развитии скрытопротекающего воспалительного процесса в вымени коров установлено повышение содержания малонового диальдегида (МДА) в крови – на 78,7 % ($p < 0,001$) в сравнении с началом воспалительного процесса, что может говорить об интенсификации окислительного стресса. Повышение концентрации средних молекулярных пептидов (СМП) – на 52,4 % ($p < 0,001$), индекса эндогенной интоксикации (ИЭИ) – на 17,8 % говорит о нарастании уровня эндогенной интоксикации, за счет накопления токсических продуктов нарушенного метаболизма, связанного с возникновением воспалительного процесса.

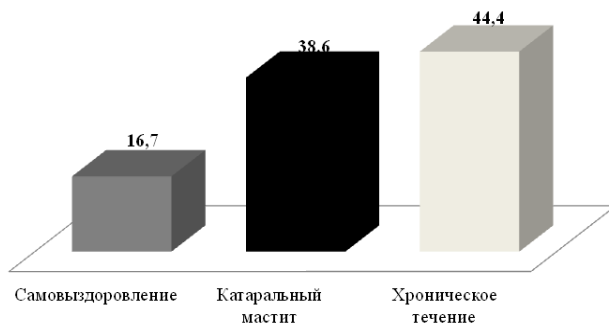


Рисунок 1. – Динамика развития субклинического мастита, %.

Нарастание скрытопротекающего (субклинического) мастита так же происходит на фоне ретардации процессов антиоксидантной защиты, о чем свидетельствует снижение каталазы на 17,7 %, Вит. А – на 24,7 % ($p<0,01$) и Вит. Е – на 14,8 % ($p<0,01$).

Через неделю скрытопротекающая форма мастита перешла в катаральную. В этот момент установлены более монументальные изменения морфо-иммунологического статуса крови больных коров. Так, в данный период зафиксировано снижение количества сегментоядерных нейтрофилов на 40,7 % ($p<0,01$), β -глобулинов – на 22,7 % ($p<0,05$), альбуминов – на 18,9 % ($p<0,05$), γ -глобулинов – на 32,5 % ($p<0,05$) на фоне увеличения количества палочкоядерных нейтрофилов на 35,3 % ($p<0,05$), моноцитов – на 43,7 % ($p<0,01$), α -глобулинов – на 18,4 %, что говорит об обострении воспалительного процесса.

При изучении процессов свободнорадикального окисления липидов при развитии катаральной формы мастита установлено более высокое содержание малонового диальдегида (МДА) в 2,7 раза ($p<0,001$) в сравнении с началом воспалительного процесса, что может говорить об интенсификации. Нарастание окислительного стресса, более значительное повышение концентрации средних молекулярных пептидов (СМП) в 1,5 раза ($p<0,001$), индекса эндогенной интоксикации (ИЭИ) – на 26,8 % так же говорит о нарастании уровня эндогенной интоксикации за счет концентрации токсических продуктов нарушенного метаболизма, связанного с обострением воспалительного процесса.

Возникновение катаральной формы мастита так же происходит на фоне усиленной ретардации процессов антиоксидантной защиты, о чем свидетельствует снижение каталазы на 28,5 % ($p<0,05$), ГПО – на 21,3 % ($p<0,05$), Вит. А – на 30,7 % ($p<0,01$).

Почти тройное увеличение содержания среднемолекулярных молекул при субклиническом мастите у коров отмечают в своих исследованиях и другие ученые. Эти изменения в системе пероксидного окисления липидов являются маркерными проявлениями эндогенной интоксикации за счет увеличения метаболитов воспаления.

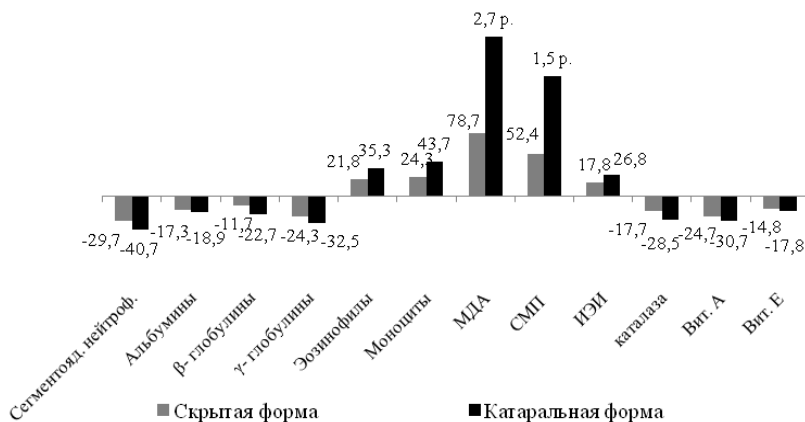


Рисунок 2. – Изменение иммуно-биохимических показателей крови при развитии скрытопротекающего воспаления в молочной железе лактирующих коров, %.

Примечания: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ – степень достоверности в группах больных животных по отношению к первому дню заболевания.

Закключение. Следовательно, возникновение скрытопротекающего воспалительного процесса в вымени лактирующих коров и его дальнейшее развитие в катаральный мастит характеризуется обострением воспалительной реакции, что сопровождается изменениями морфологических показателей крови, ослаблением гуморальных факторов защиты организма, интенсификацией окислительного стресса, нарастанием уровня эндогенной интоксикации за счет накопления токсических продуктов нарушенного метаболизма, связанного с возникновением воспалительного процесса. Обострение скрытопротекающего (субклинического) мастита так же происходит на фоне ретардации процессов антиоксидантной защиты, о чем свидетельствует снижение каталазы на 28,5 %, ГПО – на 21,3 %, Вит. А – на 30,7 %.

Литература

1. Прогнозирование исхода субклинического мастита у лактирующих коров / Н. Т. Климов, П. А. Паршин, В. И. Зимников [и др.] // Ветеринарная патология. – 2018. – № 3 (65). – С. 24–28.
2. Париков, В. А. Этиологические и патогенетические аспекты мастита у коров, методы и средства его профилактики и терапии / В. А. Париков, В. И. Слободяник, Н. Т. Климов [и др.] // Эколого-адаптационная стратегия здоровья и продуктивности животных в современных условиях: монография. – Воронеж, 2001. – С. 105–113.
3. Париков, В. А. Разработка и совершенствование методов диагностики, терапии и профилактики мастита у коров: дис. ... д-ра ветер. наук / В. А. Париков. – Воронеж, 1990. – 52 с.
4. Зимников, В. И. Динамика показателей системы ПОЛ–АОЗ при применении рекомбинантных интерферонов для терапии субклинического мастита у коров / В. И. Зимников, Л. В. Ческидова, Т. Г. Ермолова // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2022. – № 3 (20). – С. 82–91. – DOI 10.17238/issn2541-8203.2022.3.82.

5. Hoffmann M. H. The dual role of reactive oxygen species in autoimmune and inflammatory diseases: evidence from preclinical models / M. H. Hoffmann, H. R. Griffiths // Free radical biology and medicine. – 2018. – v. 125. – p. 62–71. – doi: 10.1016/j.freeradbiomed.2018.03.016.

УДК 636.2.082(470.51)

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА И СЕЛЕКЦИИ В МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ СЕЛЬСКОГО ОКРУГА УДМУРТИИ

Злобин А. В.², Бурдов Г. Н.¹

¹ ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ, г. Ижевск, Россия

² БУ УР Алнашская межрайСББЖ, с. Алнаши, Россия

Аннотация. Рассмотрены вопросы по решению проблем, связанных с воспроизводством коров в сельхозпредприятиях Удмуртии. Работа выполнена на базе хозяйств Алнашского района. Для повышения показателя выхода телят предлагается использовать метод эмбриотрансфера. Проведен анализ получения приплода крупного рогатого скота (КРС) и выхода телят в хозяйствах Алнашского района за 2020–2022 гг. Для увеличения данных показателей предложен метод получения гибридного мясного скота с применением генетического биоматериала полученного от перспективной бельгийской бело-голубой породы.

Ключевые слова: воспроизводство, выход телят, эмбриональная трансплантация, бельгийская бело-голубая порода

MODERN METHODS OF REPRODUCTION AND BREEDING IN BEEF CATTLE BREEDING IN THE RURAL DISTRICT OF UDMURTIA

Zlobin A. V.², Burdov G. N.¹

¹ Udmurt State Agricultural University, Izhevsk, Russia

² Alnash Interdistrict Animal Disease Control Station, Alnash, Russia

Abstract. The issues of solving problems related to the reproduction of cows in agricultural enterprises of Udmurtia are considered. The work was carried out on the basis of farms in the Alnashsky district. To increase the yield of calves, it is proposed to use the embryotransfer method. The analysis of the production of offspring of cattle (cattle) and the yield of calves in farms of the Alnashsky district for 2020–2022 has been carried out. To increase these indicators, a method has been proposed for producing hybrid beef cattle using genetic biomaterial obtained from a promising Belgian blue and white breed.

Keywords: reproduction, calves coming out, embryonic transplantation, Belgian blue and white breed

Введение. Воспроизводство является процессом поддержания и увеличения численности поголовья скота. На реально функционирующих животноводческих фермах воспроизводство поголовья скота обусловлено сроками хозяйственного использования коров и их плодовитостью [1, 2].

Высокая молочная продуктивность маточного поголовья гарантирует рост рентабельности производства молока, а оптимальная воспроизводительная функция

коров обеспечивает ремонт стада и возможность реализации племенных нетелей [3]. Треть валового производства молока зависит от генетики животного, т. е. правильной селекционной работы с основным маточным стадом.

Промышленное скрещивание коров молочных пород с быками специализированных мясных пород позволяет значительно повысить мясную продуктивность КРС, улучшить качество мяса, а также ускорить создание маточных стад для быстрого развития мясного скота [4].

Одной из перспективных пород в современном мясном скотоводстве является относительно новая для России бельгийская бело-голубая порода. Одна из ведущих в мировом скотоводстве для применения в промышленном скрещивании.

Изучение современного состояния мясного животноводства в условиях сельских территорий, выявления имеющихся резервов в данной подотрасли позволяет предположить актуальность данного вопроса и его практической значимости для повышения эффективности ведения хозяйственной деятельности сельхозпредприятий республики [5].

Материалы и методы. Работу проводили на базе сельхозорганизаций Алнашского района Удмуртской Республики (УР). В хозяйствах содержатся коровы голштинизированной черно-пестрой породы с молочной продуктивностью за лактацию 5018–9917 кг молока на одну фуражную корову за 2022 г. Полученные данные позволили провести дальнейшую оценку возможностей получения помесного мясного молодняка КРС от молочных пород коров, в целях развития и увеличения производства мяса говядины в условиях сельхозпредприятий района.

В ходе выполнения данной работы использовали методы статистического анализа, сбора и обработки полученной информации.

Результаты и их обсуждение. Специализированной организацией для получения племенного биоматериала для сельхозпредприятий Алнашского района УР служит ООО «Можгаплем», располагающее необходимым объемом племенного биоматериала (спермопродукции) от быков-производителей мясных пород. В настоящее время в организации содержатся высокоценные племенные быки абердин-ангусской породы – 4 гол., герефордской – 3 гол., лимузин – 1 гол.

В ООО «Можгаплем» внедрен и успешно применяется метод инновационной биотехнологии – эмбриотрансфер, или трансплантация эмбрионов. Используя который можно получить десятки телят за год от одной коровы с высоким генетическим потенциалом. Данная методика является перспективной в стратегическом развитии животноводства в короткие сроки.

При применении метода эмбриотрансфера в качестве донора используется корова с высокой племенной ценностью. В качестве реципиента – наименее ценные в племенном отношении животные. Для эмбриотрансфера подходят телки любых пород, достигшие 14–18 мес., живой массой не менее 350 кг. Применение методики эмбриотрансфера в животноводстве имеет положительный экономический эффект, так как позволяет хозяйствам в короткие сроки получить и нарастить в стаде высокоценный племенной молодняк КРС.

Важными показателями в развитии животноводческих предприятий Алнашского района являются получение приплода КРС и выход телят на 100 коров (таблица).

Представленные в таблице результаты указывают на то, что в девяти хозяйствах района, или 64,3 %, в 2022 г. получение приплода КРС увеличилось по отношению к уровню 2021 г. В целом, по району данный показатель незначительно уменьшился – на 1,1 %. Показатель выхода телят на 100 коров в 10 хозяйствах района,

или 71,4 %, остался в 2022 г. на прежнем уровне, или увеличился по отношению к уровню 2021 г. Более 90 % выхода телят в 2022 г. получено в четырех хозяйствах района, или 28,6 %; более 80 % – в пяти предприятиях, или 35,7 %. Низкий показатель, менее 80 %, был отмечен в пяти хозяйствах района.

Таблица – Получение приплода КРС и выход телят на 100 коров в сельхозорганизациях Алнашского района (2020–2022), голов

№ п/п	Наименование хозяйств	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2022 г. к 2021 г., %
1	СПК «Прогресс»	1146 / 88	1215 / 92	1177 / 93	96,9 / 101,1
2	ООО «Родина»	447 / 92	460 / 87	479 / 95	104,1 / 109,2
3	ООО «Коммунар»	222 / 86	220 / 85	221 / 83	100,5 / 97,7
4	СПК «Рассвет»	461 / 83	408 / 71	492 / 71	120,6 / 100,0
5	СХК к-з «Молодая гвардия»	1033 / 89	1134 / 88	782 / 84	69,0 / 95,5
6	СПК «Кузубаево»	586 / 90	449 / 68	484 / 69	107,8 / 101,5
7	ООО «Варзи-Ягчи»	424 / 78	411 / 76	433 / 72	105,4 / 94,7
8	ООО «Решительный»	927 / 83	943 / 83	953 / 83	101,1 / 100,0
9	ООО «Писеевское»	950 / 92	1040 / 90	1039 / 91	99,9 / 101,1
10	ООО «Колос»	454 / 91	419 / 86	398 / 93	95,0 / 108,1
11	СПК «Оркино»	188 / 59	198 / 49	195 / 69	98,5 / 140,8
12	Асановский АТТ	248 / 89	224 / 82	250 / 86	111,6 / 104,9
13	ООО п/х «Арбайка»	480 / 67	482 / 62	508 / 60	105,4 / 96,8
14	ООО «Палэп»	569 / 85	529 / 84	629 / 84	118,9 / 100,0
Итого:		8135 / 85	8132 / 81	8040 / 82	98,9 / 101,2

Примечание: числитель – приплод; знаменатель – выход телят.

Таким образом, недостаточный выход телят не позволяет получать сельхозорганизациям Алнашского района УР дополнительные доходы от отрасли животноводства. При возможном достижении средне-районного показателя – 85 % полученных телят от 100 коров от имеющихся в сельхозорганизациях коров в 2022 г. было бы дополнительно получено 1079 телят, при показателе 90 % – 719 телят, при 95 % соответственно 359 телят. На 100 коров в течение последних пяти лет в среднем по району данный показатель составлял 82–85 %.

Принимая во внимание полученные данные, предлагается для практического внедрения и использования в производстве увеличить выход телят в хозяйствах района путем получения молодняка гибридного мясного скота. В настоящее время в районе более развито производство молока, и породы молочного скота занимают абсолютное большинство в животноводстве района.

Путем искусственного осеменения коров молочного направления быками бельгийской бело-голубой породы получают телята с высоким приростом мышечной массы. Для обеспечения легкости отела семя быков в Бельгии сначала испытывают на большом количестве коров голштинской породы и только после этого допускают на реализацию.

Перспективной породой в настоящее время для проведения кроссбрединга с бельгийской бело-голубой породой считается черно-пестрая голштинизиро-

ванная порода КРС. Преимущественными показателями при этом являются: вес новорожденного теленка, который составляет 30–37 кг; отсутствие патологических отелов у коров; интенсивный рост мышечной массы, в области крупа телят начиная с двухнедельного возраста; крепкий костяк у молодняка; неприхотливость к условиям содержания и кормления. Убойный вес туши кроссбредного животного на 100–150 кг больше, чем у чистопородной черно-пестрой породы. Выход мяса с туши 60 % и более. Доля костей при этом составляет 15,8 %, а доля мышечной массы достигает более 75 %. По вкусовым качествам мясо не имеет аналогов, так как является не жирным, нежным [6].

По данным компании ООО «МИРОВЕТ», бельгийская бело-голубая порода характеризуется быстрой акклиматизацией и высоким выходом мяса. У особей этой породы в ДНК присутствует ген-блокатор миостатина, что обуславливает практически неограниченный рост мышечной ткани в организме животного. Чистопородные линии содержат две копии этого гена, и при кроссбредном разведении один передается потомству, что добавляет телятам еще 5–7 % выхода мяса с туши [там же].

Необходимо отметить, что данная порода не имеет широкого распространения в Удмуртии. Однако такие породные характеристики, как выносливость, хорошая акклиматизация и устойчивость к низким температурам этой породы дают ей отличный потенциал для разведения и выращивания в условиях республики. В настоящее время, в отдельных хозяйствах Алнашского района получены телята путем искусственного осеменения коров семенем быков данной породы (фото).



*Фото. – Гибридный молодняк КРС, полученный в 2023 г.
в СПК колхоз «Прогресс» Алнашского района, в возрасте 6 месяцев.*

По данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия УР, в настоящее время племенная база мясного скотоводства, в целом по республике, еще относительно мала, численность племенных коров в хозяйствах невысокая. Недостаточное количество племенного молодняка в республике не позволяет обеспечивать товар-

ные сельхозорганизации и крестьянско-фермерские хозяйства племенным поголовьем в необходимых количествах.

Закключение. Показатели воспроизводства по выходу телят на 100 коров в хозяйствах Алнашского района УР, с экономической точки зрения, необходимо планомерно увеличивать. Для решения поставленных задач предлагается внедрять в сельхозпредприятиях эффективный метод эмбриотрансфера.

Для увеличения выхода молодняка КРС с улучшенными мясными качествами предлагается использовать при искусственном осеменении коров черно-пестрой голштинизированной породы, генетический материал от быков перспективной бельгийской бело-голубой породы. Для получения и реализации высококачественного генетического биоматериала, безопасного в ветеринарно-санитарном и эпизоотическом отношениях, необходимо задействовать имеющиеся в республике ресурсы племенных станций.

Литература

1. Варганов, А. И. Профилактика бесплодия и яловости крупного рогатого скота: учебное пособие / А. И. Варганов. – 2-е изд., доп. – Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, Институт переподготовки и повышения квалификации кадров АПК, 2000. – 78 с.
2. Животноводство в фермерском и личном подсобном хозяйстве: сборник / сост. С. Н. Ижболдина. – 3-е изд., доп. и перераб. – Ижевск: Удмуртия, 1994. – 336 с.
3. Конопельцев, И. Г. Применение озонированной эмульсии при остром эндометрите у коров / И. Г. Конопельцев, Е. С. Муравина, А. Ф. Сапожников // Ветеринария. – 2013. – № 8. – С. 39–42.
4. Черкашенко, И. И. Справочник по мясному скотоводству / сост. И. И. Черкашенко. – М.: Колос, 1975. – 240 с.
5. Злобин, А. В. Экономические предпосылки развития мясного животноводства в Алнашском районе Удмуртской Республики / А. В. Злобин, А. К. Осипов // Инновационные решения стратегических задач агропромышленного комплекса: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию Удмуртского ГАУ, 28 февраля – 5 марта 2023 г., Ижевск. В 3-х т. – Ижевск: УдГАУ, 2023. – Т. 1. – С. 223–229.
6. Электронный сайт ООО «МИРОВЕТ» – URL: bbq-bbb@bk.ru. (дата доступа: 15.02.2025).

УДК 636.4

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СВИНОМАТОК И ПОРОСЯТ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРОБИОТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Иванов Д. Н.¹, Филатов А. В.^{1,2}

¹ ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

² Институт агробιοтехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия

Аннотация. В данной статье рассматривается влияние водорастворимого пробиотика «ЛикваФид» на некоторые производственные показатели маточного поголовья в период лактации и молодняка в период подсоса. На фоне применения данного

препарата было отмечено снижение частоты возникновения послеродовых патологий у свиноматок и патологий органов пищеварения у молодняка, а также лучшая молочная продуктивность маточного поголовья и высокая энергия роста поросят.

Ключевые слова: свиноводство, молодняк, продуктивность, пробиотик

PRODUCTION PERFORMANCE OF SOWS AND PIGLETS WHEN USING A PROBIOTIC COMPLEX

Ivanov D. N.¹, Filatov A. V.^{1,2}

¹ Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia

² Institute of Agrobiotechnologies, Komi Science Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia

Abstract. This article examines the effect of the water-soluble probiotic “LiquaFeed” on some production indicators of breeding stock during lactation and young animals during suckling. Against the background of the use of this additive, a decrease in the incidence of postpartum pathologies in sows and digestive pathologies in young animals was noted, as well as better milk productivity of the breeding stock and high growth energy of piglets.

Keywords: pig breeding, young animals, productivity, probiotic

Введение. В свиноводстве, как и в других отраслях сельского хозяйства, именно здоровое маточное поголовье является основой для получения высокопродуктивного потомства и достижения им высоких производственных показателей, что, в свою очередь, определяет экономическую эффективность деятельности предприятия [1].

Поскольку продолжается тенденция к контролю и ограничению использования кормовых антибактериальных препаратов в свиноводстве, то внимание производителей смещается на различные группы кормовых добавок, способных ограничить развитие патогенной микрофлоры. К таким препаратам относятся разнообразные наборы органических кислот, фитобиотики, пробиотики. К последней группе препаратов относится пробиотический комплекс «ЛикваФид», имеющий в своем составе уникальные штаммы живых бактерий *Bacillus subtilis* 1–85 не менее 1×10^8 и *Bacillus megaterium* В-4801 не менее 1×10^8 . Механизм действия пробиотических штаммов в организме животного основан на повышенной способности к адгезии в слизистом слое кишечника в сравнении с патогенами, на конкуренции с патогенной и условно-патогенной микрофлорой за питательные вещества и факторы роста, на синтезе бактериоцинов пробиотическими штаммами [2–5].

Цель данной работы – оценка производственных показателей маточного поголовья свиней и полученного молодняка при применении пробиотического комплекса «ЛикваФид» в период лактации.

Материалы и методы. Исследовательская работа была осуществлена на свинокомплексе промышленного типа. Для проведения опыта сформировано две группы аналогов из маточного поголовья в период от перевода животных в цех опороса и до момента отъема молодняка: контрольная и подопытная группы. В последней свиноматки и молодняк получали пробиотик «ЛикваФид» через систему водопоя в дозе 50 г/т потребляемой воды. Продолжительность опыта составила 33 дня.

В течение эксперимента проводились ежедневные наблюдения, клинический осмотр животных, фиксировались основные производственные показатели.

Результаты и их обсуждение. Анализ контролируемых значений в подопытной группе животных дает право говорить о положительном эффекте пробиотического комплекса «ЛикваФид» на производственные показатели маточного поголовья свиней и полученного от них молодняка. Результаты исследований отображены в таблице.

Количество заболевших свиноматок послеродовыми патологиями в подопытной группе было в 2,33 раза меньше, по отношению к контрольной группе, в дополнение к этому в подопытной группе не выявлено свиноматок с симптомокомплексом метрит-мастит-агалактия, наиболее тяжелым послеродовым заболеванием маточного поголовья свиней.

Заболеваемость свиноматок послеродовыми патологиями снижает их молочную продуктивность, нарушает микробиом родовых путей и кишечника, провоцирует выделение гнойного экссудата из половых путей, с которым, помимо каловых масс, непосредственно контактирует молодняк в период лактации, все это негативно отражается на его здоровье, провоцируя у него чаще прочих развитие кишечных расстройств. В нашем случае в подопытной группе количество поросят с расстройствами органов пищеварения было в 2,56 раза меньше, чем в контрольной.

Молочная продуктивность у свиноматок в подопытной группе была выше на 5,77 % относительно аналогичного показателя в контрольной группе, что в свою очередь отразилось на разнице в живой массе поросят к моменту отъема. Весовой показатель в подопытной группе на 6,7 % превосходил по цифровым значениям сверстников интактной группы по завершению лактационного периода. Показатель сохранности поросят в обеих группах не имел значимых различий.

Таблица – Основные производственные показатели свиноматок и молодняка

Показатель	Группа	
	контрольная	подопытная
Количество свиноматок, гол.	42	42
Заболело послеродовыми заболеваниями, %	33,33 %	19,05 %
В том числе:		
Эндометриит, %	21,43 %	19,05 %
ММА, %	11,90 %	0 %
Получено живых поросят всего	541	540
В том числе:.		
на 1 свиноматку, гол.	12,88±0,54	12,86±0,56
Масса гнезда при рождении, кг	22,96±0,71	22,17±0,64
Крупноплодие, кг	1,83±0,04	1,79±0,05
Молочность свиноматок, кг	60,75±2,17	64,26±2,00
Заболело поросят, %	18,10	7,06
Сохранность, %	81,70	81,30
Живая масса поросят к отъему, кг	8,21±0,25	8,76±0,23
Масса гнезда на 28-й день, кг	85,49±2,61	91,75±2,96

Заключение. Введение пробиотической добавки «ЛикваФид» свиноматкам в период лактации снижает риск развития послеродовых патологий, благоприятно влияет на молочную продуктивность, что, в свою очередь, отражается на молодняке, его состоянии здоровья и приростах. Данные положительные сдвиги весьма вероятно обусловлены улучшением качественного состава кишечного микробиома свиноматок и поросят, а также микробиома половых путей, что подавляет рост и развитие условно-патогенной и патогенной микрофлоры.

Литература

1. Ильина, Л. А. Микробиом сельскохозяйственных животных, его связь со здоровьем и продуктивностью: автореф. дис. ... д-ра биол. наук: 03.01.06; 06.02.08 / Ильина Лариса Александровна; [Место защиты: ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр животноводства – ВИЖ имени академика Л. К. Эрнста»]. – п. Дубровицы, 2022. – 38 с.
2. Корниенко, Е. А. Пробиотики: механизмы действия и показания в соответствии с международными рекомендациями в педиатрии / Е. А. Корниенко, О. К. Нетребенко // Педиатрия. Журнал им. Г. Н. Сперанского – 2016. – № 1 (9). – С. 109–121.
3. Чижаева, А. В. Научный обзор: теоретические и практические аспекты конструирования пробиотических препаратов / Чижаева А. В., Дудикова Г. Н. // Научное обозрение. Биологические науки. – 2017. – № 2. – С. 157–166
4. Филатов, А. В. Микробиом кишечника поросят в период дорастивания при использовании пробиотика «ЛикваФид» / А. В. Филатов, А. В. Якимов, А. И. Бахтеева // Свиноводство. – 2023. – № 1. – С. 56–59. – DOI 10.37925/0039–713X-2023–1–56–59.
5. Wang T. Changes mediated by diet, genetics, and fiber in the virulence factors in the colonic contents and faeces of pigs and their drivers / Wang T, Luo Y, Kong X [et al.] // Veterinarian Scientific 2024. 11:1351962. DOI 10.3389/fvets.2024.1351962.

УДК 619:616–07–08:618.14–002:636.7

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ГЕМАТОМЕТРЫ У СОБАКИ

Идрисова И. А., Валиуллина Д. Ф.
ФГБОУ ВО Казанский ГАУ, г. Казань, Россия

Аннотация. В данной статье рассматривается клинический случай гематометры у суки, описываются характерные симптомы заболевания, а также методы инструментальной диагностики, позволяющие дифференцировать гематометру от других патологий матки. Особое внимание уделяется оценке эффективности лечения после овариогистерэктомии с применением антибактериального препарата, такого как «Амоксициллин 15 %», противовоспалительного, обезболивающего, жаропонижающего средства, такого как «Мелоксивет 0,2 %», в качестве симптоматического лечения при остром болевом синдроме использовался препарат «Контропаин-10». Результаты исследования подчеркивают необходимость комплексного подхода к диагностике, лечению и профилактике гематометры у сук, который включает своевременное обращение к ветеринарному врачу, проведение необходимых диагностических исследований и назначение терапии.

Ключевые слова: сука, овариогистерэктомия, гематометра, лечение, лекарственные препараты

CLINICAL CASE OF HEMATOMETRA IN A DOG

Idrisova I. A., Valiullina D. F.

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract. This article discusses a clinical case of hematometra in a female dog, describes the characteristic symptoms of the disease, as well as instrumental diagnostic methods that allow differentiating hematometra from other uterine pathologies. Particular attention is paid to assessing the treatment efficiency of after ovariohysterectomy using the antibacterial drug Amoxicillin 15 %, the anti-inflammatory, analgesic, antipyretic drug Meloxicvet 0.2 %, and Contropain-10 as a symptomatic treatment preparation for acute pain syndrome. The study results emphasize the need for an integrated approach to the diagnostics, treatment, and prevention of hematometra in female dogs, which includes a timely visit of a veterinarian, conducting necessary diagnostic tests, and therapy.

Keywords: female dog, ovariohysterectomy, hematometra, treatment, medicine preparation

Введение. Гематометра – возникает на почве повреждения кровеносных сосудов хорiona или слизистой оболочки матки или кровеносных систем плода и матери одновременно [1, 108]. Обычно заболевание развивается у сук среднего и старшего возраста, средний возраст, в котором его обнаруживают, – 7 лет. Но иногда воспаление матки встречается и у молодых животных (1–4 года). Чаще всего патология возникает при отравлениях антикоагулянтами, гормональных нарушениях, завороте матки, бактериальных инфекциях. Симптомы гематометры у сук характеризуются: болями и вздутием живота, увеличением объема брюшной полости в течение 1–2 ч и кровотечением из матки.

В ветеринарной практике применяют два метода лечения: консервативное и оперативное. Консервативное лечение применяется при отсутствии сепсиса и сохранении фертильности. Для лечения используют «Окситоцин» или простагландины (например, «Динопост») для стимуляции сокращений матки [2, 223–224]. Для профилактики инфекции применяют антибактериальные препараты: «Цефтриаксон», «Амоксициллин» [3, 86]. Зачастую консервативный метод не дает полного выздоровления животного [4, 101], поэтому в последующем прибегают к оперативному – овариогистерэктомии [3, 88]. Стерилизация собак устраняет и профилактирует болезни репродуктивной системы, таких как: эндометрит, пиометра, новообразования молочных желез, инфекционные заболевания (венерическую трансмиссивную саркому) и др. [5, 34–35]. При консервативном лечении сохраняется высокий риск рецидива, поскольку матка остается анатомически и функционально измененной. Для выполнения операции также необходимо правильное анестезиологическое обеспечение: для премедикации используют «Ксилазин» [6, 62–63], для анальгезии возможно использование «Буторфанола» [7, 12–18]. Для погружения в глубокий наркоз можно применять следующие препараты: «Пропрофол», «Тиопентол натрия», «Золетил», «Изофлуран в смеси с кислородом» [8, 56]. В качестве местной анестезии используют эпидуральную анестезию [9, 45–50]. Выбор зависит от возраста, породных особенностей и других показателей [10, 215].

Материалы и методы. Работа выполнялась в лечебно-консультативном центре (ЛКЦ) КГАВМ имени Н. Э. Баумана в 2025 году. Объектом исследования была собака с предположительным диагнозом гематометра. Возраст животного составлял 5 лет, порода – померанский шпиц, весом – 12,6 кг. Содержание – квартирное, домашнее. Рацион – смешанный. Вода в свободном доступе. Дегельминтизация и вакцинация проведены согласно плану обработок. Животному проводили клиническое (общее состояние, пищевая возбудимость, измеряли температуру, пульс, дыхание) и инструментальное исследование (ультразвуковое).

Результаты и их обсуждение. При поступлении животного в ЛКЦ температура тела составляла 38,9 °С, частота сердечных сокращений – 181 уд/мин, количество дыхательных движений в минуту – 22. Артериальное давление составляло 232/157 мм рт. ст. Общее состояние было удовлетворительным, аппетит сохранен. Слизистые оболочки преддверия влагалища бледно-розовые, из вульвы наблюдалось выделение кровянистого экссудата. Лимфатические узлы не увеличены. Ультразвуковое исследование (УЗИ) показало увеличение диаметра левого рога матки до 10,5 мм, правый до 15,3 мм. Стенка матки утолщена и составила 6,2 мм, эндометрий уплотнен до 1,6 мм. Полость в рогах составила до 8,2 мм, содержимое неоднородное. Признаки беременности не выявлены. Яичники не визуализируются вследствие значительного количества висцерального жира в брюшной полости. Мочевой пузырь умеренно наполнен – до 8,5 см³, содержимое неоднородное за счет взвеси, стенка не утолщена – 1,4 мм. По результатам УЗИ выявили признаки эндометрита и гематометры, гиперплазии эндометрия с переходом в миометру.

Животному назначили лечение гематометры по следующей схеме: «Анальгин 30 %» внутримышечно 0,25 мл на 1 кг живой массы, вводили в дозе 0,6 мл; «Транексамовая кислота» внутривенно в 20–50 мг на 1 кг в дозе 4 мл, совместно с «Натрия хлорид 0,9 %» 100 мл. Затем приступили к премедикации для выполнения овариогистерэктомии. Для этого использовали «Медитин 0,1 %» внутримышечно 0,1–0,2 мл/10 кг живой массы в дозе 0,5 мл; «Пропофол 1 %» внутривенно 4 мг на 1 кг, в дозе 5 мл и добавили с целью общей анестезии внутривенно «Золетил-100» 0,5 мг на 1 кг в дозе 0,3 мл совместно с «Натрия хлорид 0,9 %» 2–5 мл.

Этапы операции слагались из: подготовки операционного поля (механическая и химическая обработка) (рис. 1); оперативный доступ и прием – обнажение и вмешательство органа, то есть яичники и матка (рис. 2); закрытие раны. Оперативное вмешательство выполняли по белой линии живота, длина раны составляла около 7 см (рис. 3). Согласно технике операции, выполнили овариогистерэктомию (рис. 4). Послойно наложили швы. После операции обрабатывали место шва антисептическим препаратом «Террамицин» и надели попону.

Состояние животного после операции было удовлетворительным. Температура тела составляла 37,8 °С, частота сердечных сокращений – 80 уд/мин, количество дыхательных движений в минуту – 20. Артериальное давление составляло 118/37 мм рт. ст.

В качестве профилактики послеоперационных осложнений животному ввели следующий комплекс препаратов: «Контропаин-10» в дозе 1,2 мл внутримышечно; антибактериальный препарат «Амоксициллин 15 %» 1,2 мл подкожно для предотвращения инфекции; противовоспалительное, обезболивающее и жаропонижающее средство «Мелоксивет 0,2 %» в дозе 0,6 мл.

После назначенной схемы профилактики посткастрационного осложнения, общее состояние животного становилось лучше, начало принимать корм на 1-е сутки после операции. По истечении 10 сут., собаке сняли операционные швы.



*Рисунок 1. –
Подготовка операционного поля.*



*Рисунок 2. –
Наложение лигатуры на тело матки.*



*Рисунок 3. –
Послойное рассечение тканей.*



*Рисунок 4. –
Экстирпированная матка и яичники.*

Закключение. В ходе проведенного исследования был детально рассмотрен клинический случай гематометры у суки породы померанский шпиц. Анализ литературных данных подтвердил, что основными причинами развития патологии являются гормональные нарушения, бактериальные инфекции и анатомические изменения матки. Клинические проявления, такие как болезненность живота, кровянистые выделения и увеличение объема брюшной полости, в сочетании с результатами УЗИ (утолщение стенок матки, неоднородное содержимое рогов), позволили точно дифференцировать гематометру от других гинекологических заболеваний. Хирургическое лечение в виде овариогистерэктомии продемонстрировало высокую эффективность, полностью устранив патологический очаг и исключив риск рецидивов. Послеоперационная терапия, включавшая антибактериальный препарат «Амоксициллин 15 %» (1,2 мл подкожно), противовоспалительное средство «Мелоксивет 0,2 %» (0,6 мл) и анальгетик «Контропаин-10» (1,2 мл внутримышечно), способствовала быстрому восстановлению животного. На 10 сут состояние суки оставалось стабильным, что подтверждает целесообразность комплексного подхода к лечению.

Литература

1. Валиуллина, Д. Ф. Овариогистерэктомия и орхидэктомия собак: учебное пособие / Д. Ф. Валиуллина, В. В. Иванов, Ф. В. Шакирова [и др.]. – Казань: КТАВМ им. Баумана, 2024. – 118 с.
2. Ермаков, А. М. Современные методы обезболивания в ветеринарии / А. М. Ермаков // Ветеринарная практика. – 2019. – № 4 (52). – С. 12–18. – DOI: 10.12345/vetprakt.2019.4.12.
3. Зверева, В. Д. Сравнительная характеристика анестезии при овариогистерэктомии у кошек / В. Д. Зверева // МОЛОДЕЖЬ. Наука. Будущее – 2023: сборник статей II Международной научно-практической конференции, Петрозаводск, 02 мая 2023 года. – Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И. И.), 2023. – С. 215–220. – EDN YYAGNL.
4. Кудряшов, А. П. Ингаляционная анестезия в ветеринарной медицине: практическое руководство / А. П. Кудряшов. – СПб.: СпецЛит, 2023. – 198 с. – ISBN 978-5-12345-901-8.
5. Пономарев, В. К. Акушерство и биотехника размножения животных: учебно-методическое пособие / В. К. Пономарев, Н. А. Сивожелезова, Т. А. Стручкова. – Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2013. – 160 с. – ISBN 978-5-88838-818-1.
6. Санин, А. В. Гинекологические патологии у мелких домашних животных: диагностика и лечение / А. В. Санин, Л. И. Хохлова. – М.: Аквариум-Принт, 2018. – 164 с. – ISBN 978-5-12345-678-9.
7. Стекольников, И. А. Хирургия мелких домашних животных: учебное пособие для ветеринарных врачей и студентов вузов / И. А. Стекольников. – М.: Аквариум, 2020. – 496 с. – ISBN 978-5-4238-0123-4.
8. Старченков, С. В. Болезни собак и кошек: руководство для ветеринарных врачей / С. В. Старченков. – СПб.: Лань, 2021. – 512 с. – ISBN 978-5-8114-1234-5.
9. Тимофеев, С. В. Клиническая анестезиология мелких домашних животных: монография / С. В. Тимофеев. – М.: Зоомедлит, 2022. – 320 с. – ISBN 978-5-98765-432-1.
10. Ягников, С. А. Регионарная анестезия в ветеринарной хирургии / С. А. Ягников // Российский ветеринарный журнал. – 2021. – № 3. – С. 45–50. – URL: <https://www.rvj.ru/articles/456>.

УДК631.862.1

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕРЕРАБОТАННОГО НАВОЗА В КАЧЕСТВЕ ПОДСТИЛКИ: ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ КОРОВ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Казаровец И. Н., Рудак Т. А.
УО Белорусский ГАТУ, г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье рассмотрены преимущества и потенциальные риски использования переработанных твердых фракций навоза (ПТФН) в качестве подстилки для молочного скота. Проанализированы этапы технологии переработки,

влияние ПТФН на здоровье коров, чистоту и комфорт животных, а также риски развития мастита. Подчеркивается важность гигиены и контроля качества, а также необходимость дальнейших исследований.

Ключевые слова: переработка навоза, скотоводство, органические отходы, подстилка, сепарация

USING RECYCLED MANURE AS LITTER: IMPACT ON COW HEALTH AND PRODUCTION PERFORMANCE

Kazarovets I. N., Rudak T. A.

Belarusian State Agricultural Technical University, Minsk, Belarus

Abstract. The article discusses the benefits and potential risks of using recycled solid manure fractions (RSMF) as bedding for dairy cattle. It analyzes the stages of processing technology, the impact of RSMF on cow health, animal cleanliness and comfort, and the risks of mastitis. The importance of hygiene and quality control is emphasized, as well as the need for further research.

Keywords: manure processing, livestock, organic waste, bedding, separation

Введение. На современных молочных хозяйствах выбор подстилочного материала играет ключевую роль в обеспечении здоровья и благополучия коров, а также в оптимизации производственных показателей. Традиционно для этих целей используются материалы, такие как солома, опилки и торф. Однако в последние годы все большее внимание уделяется использованию переработанных твердых фракций навоза (ПТФН) в качестве подстилки. Этот подход предлагает потенциальные преимущества, включая снижение затрат и улучшение комфорта животных, но также вызывает вопросы относительно влияния на здоровье коров и качество молока [1, 2].

Материал и методы. Переработка навоза для получения подстилочного материала включает несколько этапов:

Первый этап (рис. 1) – разделение с помощью специально разработанного шнекового сепаратора. Твердые частицы, прежде всего непереваренные остатки пищи, волокна силоса или соломы, сепаратор разделяет на жидкую и твердую фракцию и тем самым уменьшает содержание влаги в твердой фракции к минимуму. Затем твердая фракция с помощью шнекового транспортера подается в специально разработанный вращающийся барабан, изготовленный из нержавеющей стали.

Второй этап этого процесса происходит в барабане компостирования FAN, который установлен в изолированном 40-футовом контейнере. Твердая фракция с помощью клапанной системы подается в барабан так, что он может вместить более 70 % от объема. Внутри барабана материал непрерывно перемешивается и подвергается интенсивной аэробной обработке (рис. 2), при которой воздух высасывается из барабана для удаления влаги из системы. Для оптимизации процесса компостирования температура воздуха поддерживается на уровне 65–70 °С. Благодаря стабильному непрерывному процессу получается однородный материал. Этот процесс обеспечивает и гарантирует однородность продукта.

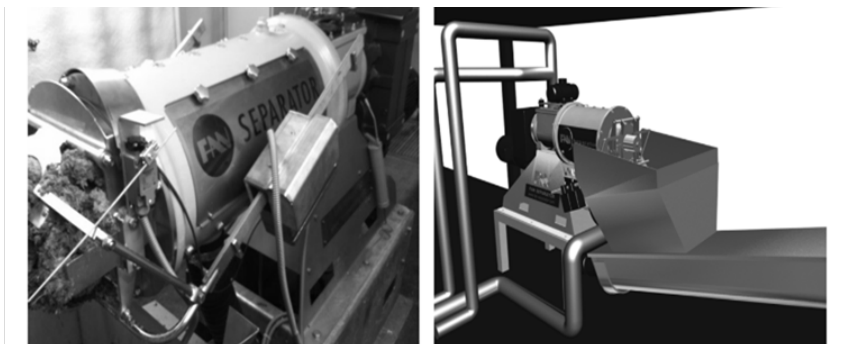


Рисунок 1 – Сепарация навоза.

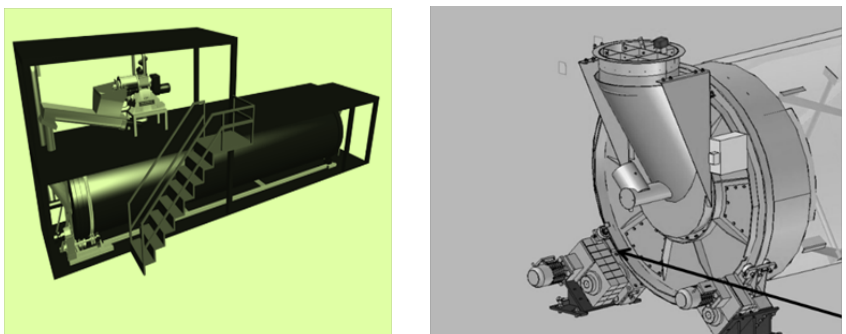


Рисунок 2 – Аэробный процесс дезинфекции.

Результаты и их обсуждение. Одним из основных аспектов, вызывающих беспокойство при использовании ПТФН, являются потенциальное влияние на здоровье вымени и риск развития мастита. Исследования показывают противоречивые результаты. Например, исследование, проведенное в Финляндии, не выявило значительных различий в количестве соматических клеток у коров, содержащихся на ПТФН и торфяной подстилке, хотя была отмечена возможность связи между использованием ПТФН и небольшим числом случаев клинического мастита. Установлено, что коровы, содержащиеся на ПТФН, имели более чистое вымя ($p=0,0109$) и менее выраженные повреждения скакательных суставов ($p=0,0031$) по сравнению со скотом, содержащимся на торфяной подстилке. Это свидетельствует о потенциальных преимуществах ПТФН для комфорта и благополучия животных.

В другом исследовании, проведенном в Канаде, сравнивали 26 ферм, использующих ПТФН, на которых было установлено 14,0 случаев клинического мастита на 100 коров в год (95 % доверительный интервал: 8,3–23,7), и на 60 фермах, использующих соломенную подстилку, выявлено 16,3 случаев на 100 коров в год (95 % доверительный интервал: 9,0–29,6). Из чего можно заключить, что общая частота клинического мастита между группами существенно не различалась и не обнаружено ее увеличение на фермах, использующих ПТФН, по сравнению с фермами, использующими соломенную подстилку [3, 4].

Однако частота случаев мастита, вызванного микроорганизмами клебсиеллы пневмонии (*Klebsiella pneumoniae*), в 7 раз выше на фермах с ПТФН. Клебсиеллы относятся к роду неподвижных грамотрицательных условно-патогенных бактерий семейства *Enterobacteriaceae*. Он также не восприимчив к большинству антибиотиков.

Заражение данным типом бактерий происходит из окружающей среды, от объектов, в которых они проживают. Возбудители могут содержаться в подстилке, навозе, почве, настилах, на пастбище, а также любых поверхностях, с которыми контактирует корова. Контаминация окружающей среды микрофлорой сильно зависит от гигиены коровника и загонов, а также самой коровы и ее вымени.

Это указывает на необходимость мониторинга и управления рисками, связанными с использованием ПТФН. Использование ПТФН может положительно влиять на чистоту коров и состояние их конечностей. Исследование, проведенное в Канаде, показало, что коровы на ПТФН имели более чистое вымя и нижние части ног по сравнению с коровами, содержащимися на соломенной подстилке. Кроме того, не выявлено значительных различий в частоте повреждений скакательных суставов между двумя группами. Другое исследование показало, что использование ПТФН в сочетании с кондиционером, содержащим известь и сульфат натрия, приводило к снижению частоты хромоты и улучшению кинематики походки коров [3,4].

Несмотря на потенциальные преимущества, использование ПТФН сопряжено с определенными рисками. Высокая бактериальная нагрузка в подстилке может повысить риск инфицирования вымени и других заболеваний. Поэтому необходимы строгие меры контроля, включая регулярный мониторинг качества подстилки, поддержание чистоты в коровниках и соблюдение гигиенических процедур при доении. Рекомендуется избегать использования ПТФН в зонах отела и для содержания молодняка.

Несомненно, использование ПТФН может привести к снижению затрат на приобретение традиционных подстилочных материалов и уменьшению объема отходов на ферме. Однако необходимо учитывать затраты на оборудование для переработки навоза и дополнительные меры по обеспечению гигиены. С экологической точки зрения повторное использование навоза способствует снижению объема отходов и может уменьшить потребность в утилизации навоза, что является положительным фактором для окружающей среды.

Закключение. Использование переработанных твердых фракций навоза в качестве подстилки для коров представляет собой перспективный подход, который может повысить комфорт животных и снизить затраты на содержание. Однако для успешной реализации данного метода необходимо учитывать потенциальные риски для здоровья коров, особенно в отношении мастита, и принимать соответствующие меры предосторожности. Дополнительные исследования необходимы для более полного понимания долгосрочных эффектов использования ПТФН, влияющих на здоровье животных и производственные показатели.

Литература

1. Бондаренко, А. М. Механизация процессов переработки навоза животноводческих предприятий в высококачественные органические удобрения: монография / А. М. Бондаренко, В. П. Забродин, В. Н. Курочкин: – Черноград: ФГОУ ВПО АЧГАА, 2010. – 184 с.

2. Fréchette, A., Fecteau, G., Côté, C., & Dufour, S. (2021). Clinical Mastitis Incidence in Dairy Cows Housed on Recycled Manure Solids Bedding: A Canadian Cohort Study. *Frontiers in Veterinary Science*, 8, 734976. <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.734976>PubMed+2PubMed+2Frontiers+2.

3. Frondelius, L., Lindeberg, H., & Pastell, M. (2020). Recycled manure solids as a bedding material: Udder health, cleanliness and integument alterations of dairy cows in mattress stalls. *Agricultural and Food Science*, 29(5), 420–431. <https://doi.org/10.23986/afsci.95603>journal.fi.

4. Fréchette, A., Fecteau, G., & Dufour, S. (2022). Impact of recycled manure solids bedding on hygiene and odds of hock lesions in dairy cows. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 1061632. <https://doi.org/10.3389/fvets.2022.1061632>PubMed+2Frontiers+2PMC+2.

УДК: 619:615.5–07:636.7

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ЛЕЧЕНИЯ МАСТОЦИТОМЫ У СОБАКИ

Карпова Д. Р., Еремеева П. В., Валиуллина Д. Ф.
ФГБОУ ВО Казанский ГАУ, г. Казань, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты диагностики и лечения клинического случая мастоцитомы у собаки. На основании цитологического и гистологического исследований и теста на мутацию гена C-kit выявили доброкачественность новообразования. Подсчитаны экономические затраты на выполнение операции.

Ключевые слова: собака, мастоцитома, цитология, гистология, тест на мутацию, экономические затраты

CLINICAL CASE OF TREATMENT OF MASTOCYTOMA IN A DOG

Karpova D. R., Ereemeeva P. V., Valiullina D. F.
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract. The article presents the results of diagnostics and treatment of a clinical case of mastocytoma in a dog. Based on cytological and histological examination and a test for the C-kit gene mutation, the benign nature of the neoplasm was revealed. The economic costs of performing the operation were calculated.

Key words: dog, mastocytoma, cytology, histology, mutation test, economic costs

Введение. От всех новообразований мастоцитома встречается у 20 % собак. Чаще – у пожилых, среднего и крупного телосложения, в частности, у боксеров, бульдогов, шарпеев, мопсов и питбультерьеров. Мастоцитома (тучноклеточная опухоль) – одно из наиболее распространенных новообразований кожи у собак, характеризующееся пролиферацией мастоцитов (тучных клеток). Данная патология отличается значительной вариабельностью биологического поведения – от доброкачественных кожных форм до агрессивных злокачественных вариантов с системным метастазированием. В связи с этим ключевыми аспектами в ветеринарной онкологии остаются вопросы ранней и точной диагностики, выбора оптимальной тактики

лечения, а также оценки влияния заболевания на качество жизни животных, особенно при злокачественном течении [1].

В российской ветеринарной практике диагностика мастоцитомы основывается на цитологическом и гистопатологическом исследованиях с применением иммуногистохимических маркеров (CD117, Ki-67). Однако, несмотря на доступность диагностических методов, существуют сложности в прогнозировании течения заболевания, особенно при высокозлокачественных формах [2–4]. Лечение мастоцитомы у собак включает хирургическое иссечение, лучевую терапию, химиотерапию (винбластин, преднизолон, тоцераниб) и таргетную терапию ингибиторами тирозинкиназ. Однако при агрессивных формах с метастазами эффективность лечения снижается, что приводит к ухудшению общего состояния животного, развитию паранеопластического синдрома и сокращению продолжительности жизни [5, 6]. Влияние мастоцитомы на качество жизни собак остается малоизученной темой в российской ветеринарии. Такие факторы, как хронический зуд, изъязвление опухоли, анорексия и системные проявления (гастроинтестинальные нарушения, коагулопатии), требуют особого внимания при ведении пациентов [4, 7].

Цель исследования – оценить эффективность методов диагностики и лечения новообразования.

Материал и методы. Работу выполняли в условиях ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ и ветеринарной клиники «ВетБлюз» г. Казани. Объектом исследования стала собака, породы лабрадор-ретривер, в возрасте 4,5 лет, массой тела 43 кг, принадлежащая Д. Р. Карповой. Кормление собаки осуществляли промышленным кормом «Monge», вода вволю. Содержание животного квартирное, выгул два раза в сутки. При сборе анамнеза выявили на наружной поверхности правой ушной раковины кожное новообразование, возвышающееся над кожей, безволосое в форме цветной капусты диаметром около 0,5 см. для более точного диагноза владельцам собаки было рекомендовано выполнение лабораторного исследования новообразования с целью диагностики его доброкачественности. После экстирпации новообразования, материал отправили на цитологическое и гистологическое исследования.

Результаты и их обсуждение. По результатам цитологического исследования новообразования диагностировали мастоцитому, она характеризовалась умеренным цитозом с одинаковым клеточным составом, изолированно располагались мастоциты в виде округлых клеток. Были выражены анизоцитоз, макроцитоз и умеренный анизокариоз. Фон был представлен эритроцитами, скудным количеством нейтрофилов и базофильными гранулами. Между клетками мастоцитов располагались голаядерные структуры (рис. 1). Инфекционных агентов не было обнаружено. Фигур митозов не выявлено. Цитологическое исследование показало круглоклеточную опухоль из тучных клеток – мастоцитому (рис. 1).

Методом оптической микроскопии выявили инфильтрацию мягких тканей из округлых базофильных клеток (тучные клетки) – тканевых клеток, содержащих в цитоплазме базофильные гранулы.

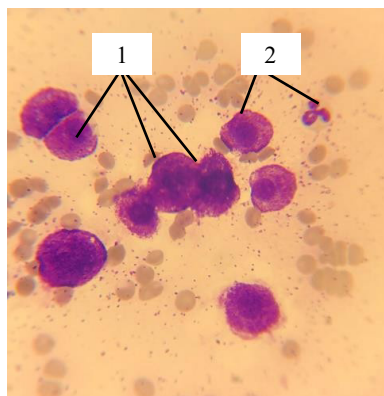


*Рисунок 1 – ТИАБ новообразования цитологическое исследование, (окраска Азур-эозином по Романовскому, увел. x 400)
(1 – высокодифференцированные тучные клетки (мастоциты);
2 – голядерные структуры).*

Полученный гистологический препарат, изготовленный из иссеченного новообразования, представлен на рис. 2. Анализируя данные гистологического исследования, также выявили скопление тучных клеток разной степени грануляции с ярко выраженными гранулами и ядром.

В последующем выполнили тест на мутацию в гене C-kit мастоцитомы, который показал отрицательный результат.

Экономический расчет затрат на диагностические исследования и оперативное лечение составили 23 550 руб. Из них самым дорогим оказалось комплексное диагностическое – лабораторное исследование, куда входили: общий и биохимический анализы крови, цитологическое и гистологическое исследования, а также тест на определение мутации в гене C-kit мастоцитомы (таблица). Хирургическое вмешательство обошлось в 8 900 руб.

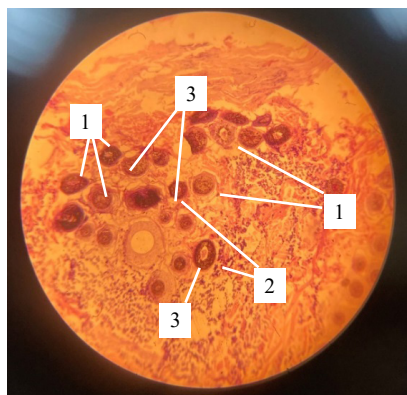


*Рисунок 2 – Микроскопическое исследование гистологического препарата
(1 – скопление тучных клеток разной степени грануляции (мастоциты),
2 – гранулы, 3 – ядро, увел. x400).*

Таблица – Экономический расчет лечения мастоцитомы у собаки

Вид исследования	Количество, шт.	Цена, руб.
Тест на определение мутации в гене C-kit мастоцитомы	1	4 750
Биохимический анализ крови	1	2 500
Общий анализ крови	1	1 800
Цитологическое и гистологическое исследования	1	5 600
Хирургическое вмешательство	1	8 900
Итого		23 550

Анализируя полученные результаты комплексного диагностического исследования, пришли к выводу, что новообразование является мастоцитомой, т. е. доброкачественной опухолью. В последующем она может переходить в злокачественную, что сокращает продолжительность жизни животных. Следовательно, оперативное лечение выполнено вовремя, не ухудшив качество жизни питомца, несмотря на экономические затраты.

Заключение. Таким образом, можно отметить, что мастоцитома у собак представляет собой значимую патологию, приводящую к сокращению жизни, требующую тщательной диагностики и подхода к лечению. Цитологические, ПЦР и гистологические методы исследования зарекомендовали себя как эффективные методы диагностики мастоцитомы, позволяя точно определить характер новообразования и стадию развития заболевания. Ранняя диагностика новообразования играет ключевую роль в прогнозировании результатов лечения. Своевременное выявление и адекватное лечение мастоцитомы могут существенно повысить качество жизни пациентов.

Литература

1. Булдакова, В. А. Клинический случай мастоцитомы ротовой полости у собаки / В. А. Булдакова // Молодёжная наука 2024: технологии инновации: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, молодых учёных, аспирантов и студентов, посвящённой Десятилетию науки и технологий в Российской Федерации. В 4-х частях, Пермь, 08–12 апреля 2024 года. – Пермь: ИПЦ Прокрость, 2024. – С. 17–20.
2. Зайцева, О. В. Современные подходы к диагностике и лечению тучноклеточных опухолей у собак / О. В. Зайцева, К. В. Ларионова // Ветеринарная практика. – 2020. – № 3. – С. 45–52.
3. Коваленко, Е. А. Иммуногистохимическая характеристика мастоцитом у собак: значение маркера Ki-67 / Е. А. Коваленко, Н. П. Смирнов // Российский ветеринарный журнал. – 2019. – № 4. – С. 12–17.
4. Соколова, О. Ф. Тучноклеточные опухоли у собак: клинико-морфологическая классификация и прогноз / О. Ф. Соколова // Ветеринария сегодня. – 2021. – № 2. – С. 28–34.
5. Гольдшмидт, А. Л. Онкологические заболевания мелких домашних животных: диагностика и лечение/ А. Л. Гольдшмидт, А. В. Санин. М.: КолосС, 2018. – 320 с.
6. Моисеенко, Д. И. Химиотерапия в онкологии мелких домашних животных / Д. И. Моисеенко. СПб.: Лань, 2021. – 180 с.

7. Петров, В. Ю. Оценка качества жизни собак с онкологическими заболеваниями / В. Ю. Петров, Л. М. Белова // Ветеринарная клиника. – 2022. – № 1. – С. 33–39.

УДК 636.2.034

ЭКСТРАКТОР КОНСТРУКЦИИ А. И. ВАРГАНОВА КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ РАЗРАБОТКА ДЛЯ ОКАЗАНИЯ ПОМОЩИ ПРИ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ РОДАХ КОРОВ

Кетова В. А., Секерин К. В.
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Цель исследования – оценить актуальность и возможности применения акушерского экстрактора А. И. Варганова в современной акушерской практике. Исследование включало в себя изучение истории создания прибора, анализ принципа его действия и освоение методики применения в акушерской практике при патологических родах. Появление зарубежных разработок потребовало проведения сравнительного анализа экстрактора А. И. Варганова и его современных аналогов. Фундаментальный принцип, заложенный в разработке А. И. Варганова, лежит в основе действия многих современных приборов для оказания родовспоможения коровам, что подчеркивает его основополагающую роль в этой области. Несмотря на развитие зарубежных технологий, российский экстрактор А. И. Варганова зарекомендовал себя как надежный и удобный инструмент в акушерской практике.

Ключевые слова: экстрактор, акушерство, А. И. Варганов

EXTRACTOR DESIGNED BY A. I. VARGANOV AS A PROMISING TOOL FOR PROVIDING HELP IN PATHOLOGICAL BIRTH OF COWS

Ketova V. A., Sekerin K. V.
Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia

Abstract. The aim of the study was to assess the relevance and possibilities of using the obstetric extractor designed by A. I. Varganov in modern obstetric practice. The study covered the creation history of the device, analysis of the principle of its operation, and the development of the methodology of use in obstetric practice during pathological births. The emergence of foreign analogues required a comparative analysis of the extractor of A. I. Varganov and its modern substitutes. The fundamental principle, realized in the product of A. I. Varganov, is the basis of many modern devices for providing obstetric assistance to cows, which emphasizes its fundamental role in this area. In spite of the development of foreign technologies, the Russian extractor of A. I. Varganov has proven itself as a reliable and convenient tool in obstetric practice.

Keywords: extractor, obstetrics, A. I. Varganov

Введение. В хозяйствах по-прежнему остро стоит проблема оказания помощи коровам во время патологических родов [1]. Это связано с отсутствием необходимого оборудования для облегчения родов, патологиями полового аппарата, несоответствия размеров плода и таза роженицы, а также с недостаточными опера-

тивностью и квалификацией персонала [2]. Сущность оперативного акушерства заключается в комплексе приемов оказания помощи с использованием инструментов в сочетании с медикаментозной терапией [3]. В связи с этим ученые всего мира пытаются разработать эффективные способы и инструменты для оказания помощи при патологических родах. А. И. Варганов является одним из ученых, чьи работы оказали существенное влияние на развитие ветеринарного акушерства. Изучение его трудов показало, что он разработал и успешно применял акушерский экстрактор собственной конструкции.

Цель настоящей работы – исследование современных возможностей применения данного устройства.

Результаты и их обсуждение. Анализ причин смерти телят при родах показывает, что часть из них (до 45 %) связана с нарушением естественного процесса выведения плода, что требует дополнительного вмешательства человека для оказания родовспоможения [4]. Патологические роды сопряжены с большими затратами труда, и зачастую сил одного оператора недостаточно. Это обуславливает потребность в создании механизированных средств оказания помощи при патологических отелах [5].

В 1993 г. А. И. Варганов запатентовал акушерский экстрактор ЭА-6 (рисунок). Изобретение предназначено для повышения эффективности родовспоможения при патологических родах у коров, при слабой родовой деятельности, узком тазе или крупном плоде [6].

Экстрактор состоит из несущей трубы с упором, боковинами с ремнем для фиксации устройства на животном, тягового механизма, направляющей скобы в виде трапеции с углом 15–20° и телескопической стойки. Если животное рожает стоя, то телескопическую стойку устанавливают на необходимую высоту (на уровне влагляща роженицы) и закрепляют винтом. Поясничный ремень, соединенный со свободными концами боковин, помещают на поясницу роженицы (впереди маклаков), боковины сдвигают вниз по бокам животного, приставляют верхние концы упора к седалищным буграм роженицы. Затем закрепляют на конечностях тельнка акушерские петли, зацепляют за них крючок троса и движениями рукоятки наматывают трос на ось (барaban) тягового механизма и извлекают тельнка из родовых путей.

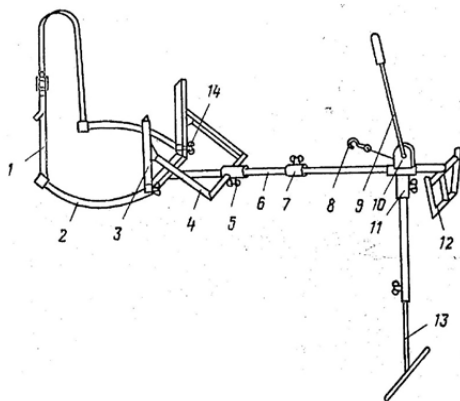


Рисунок. – Акушерский экстрактор ЭА-6.

Для полного извлечения теленка затрачивают от 5 до 10 минут. Если корова рождает в лежащем положении, то телескопическую стойку и боковины с ремнем не используют. Экстрактор поворачивают и кладут на пол на ту же сторону, на которой лежит животное и прикладывают упор к сидищным буграм и мягким тканям бедер. Направляющая скоба при этом поднимает верхние концы упора на 15–20° по отношению к горизонтальной плоскости и обеспечивает правильное положение упора по отношению к половой щели роженицы.

Автор утверждал, что с помощью данного изобретения затраты труда на родовспоможение снижаются в 3–4 раза, а также предупреждается гибель телят от асфиксии [6].

Александр Иванович совершенствовал свою разработку, и на свет появлялись модифицированные конструкции. Однако в массовое производство они не были запущены в сравнении с имеющимися аналогами:

Вспомогатель родов KPC Vink, произведенный в Германии, включает в себя две основные части: ручки для управления и специальные «защепы», или «петли», для захвата конечностей плода. Рамка для ягодичной области помещается в корову сзади, открытым концом по направлению к позвоночнику. Если во время родов корова находится в положении стоя, она может внезапно лечь, и в этом случае стержень устройства может сдвинуться вбок. Конструкция А. И. Варганова, благодаря фиксации поясным ремнем, соединенным с боковыми элементами, исключает возможность подобного смещения.

Устройство для родовспоможения компании Hauptner-Herberholz (Германия) представляет собой конструкцию домкратного типа с вспомогательными веревками и другим оснащением. Имеет малую эффективность и не обеспечивает надежного и безопасного извлечения плода. Конструкция экстрактора А. И. Варганова с закругленными краями позволяет снижать риск травм как плода, так и матери, обеспечивая равномерное распределение давления.

Акушерский экстрактор Rekhi (Пакистан). Устройство содержит зубчатую рейку, с обеих сторон которой расположены две каретки, охватывающие ее. На каждой каретке есть рычаг с собачкой, которая прижимается к рейке пружиной. На конце рейки смонтирован фигурный упор. К кареткам крепятся тросы для тяги с помощью крюков. Более сложная конструкция данного прибора может потребовать больше времени на обучение эффективному и безопасному использованию. Экстрактор А. И. Варганова имеет интуитивно понятный дизайн, что позволяет акушерам быстро и без лишних затруднений производить его фиксацию и использование в процессе родов.

Недостатком данных конструкций является их ненадежность в эксплуатации.

Акушерский экстрактор конструкции А. И. Варганова отличается тем, что основание снабжено жестко закрепленной на его свободном конце направляющей скобой, выполненной в виде равнобедренной трапеции, острые углы которой равны 15–20°, что соответствует углу наклона половой щели коровы по отношению к полу. Благодаря направляющей скобе половая щель у коров располагается как раз посередине боковых частей упора и параллельно им, что и требуется для эффективного родовспоможения.

Туловищные штанги экстрактора выполнены съемными и закреплены на упоре с помощью винтового соединения. А его основание снабжено жестко закрепленным на нем цилиндрическим элементом фиксации телескопической стойки.

Заключение. Акушерский экстрактор конструкции А. И. Варганова является ценным инструментом в арсенале акушера благодаря своей эффективности, безопасности и универсальности в родах.

По сравнению с прототипами, предложенное устройство позволяет повысить надежность процесса родовспоможения телят и значительно снизить трудоемкость процесса отела.

Литература

1. Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных: учебник / А. И. Акаевский, Д. Я. Криницын, П. И. Мелехин, Г. П. Мелехин. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1972. – 336 с.
2. А. с. 388249 СССР, МПК А61D 1/08. Акушерский экстрактор ЭА-6: № 1792325: заявл. 25.06.1990: опубл. 30.01.1993 / Варганов А. И., Варганов В. А. – 3 с.
3. Куртеков, В. А. Терапия и профилактика болезней репродуктивной системы сельскохозяйственных животных: учебное пособие / В. А. Куртеков. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2023. – 94 с.
4. Гончаров, В. П. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных: учебник / В. П. Гончаров, Д. А. Черепашин. – М.: Колос, 2009. – 328 с.
5. Кузьмич, Р. Г. Клиническое акушерство и гинекология животных: учебное пособие / Р. Г. Кузьмич. – Витебск, 2002. – 313 с.
6. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных: учебник / А. П. Студенцов, В. С. Шипилов, В. Я. Никитин [и др.]; под ред. Г. П. Дюльгера. – 10-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2020. – 548 с.

УДК 619: 618.56–007.47; 615.038

ЭФФЕКТИВНОСТЬ УТЕРОТОН ФОРТЕ В ПРОФИЛАКТИКЕ ЗАДЕРЖАНИЯ ПОСЛЕДА И СУБИНВОЛЮЦИИ МАТКИ У КОРОВ

Коба И. С., Белкина Ю. С.

ФГБОУ ВО Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина, г. Москва, Россия

Аннотация. Применение препарата Утеротон Форте в послеродовом периоде оказывает положительное влияние на инволюционные процессы в матке и предотвращает развитие таких патологий, как послеродовой эндометрит и субинволюция матки.

Ключевые слова: терапевтическая эффективность, коровы, Утеротон Форте, субинволюция матки, профилактика, терапия, эндометриты

EFFICIENCY OF UTEROTON FORTE IN PREVENTING UTERINE AFTERBIRTH ARREST AND SUBINVOLUTION IN COWS

Koba I. S., Belkina Yu. S.

Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K. I. Skryabin, Moscow, Russia

Abstract. The use of Uteroton Forte in the postpartum period has a positive effect on involution processes in the uterus and prevents the development of pathologies such as postpartum endometritis and subinvolution of the uterus.

Keywords: therapeutic efficacy, cows, Uterotone Forte, uterine subinvolution, prevention, therapy, endometritis

Введение. В связи с увеличением концентрации поголовья крупного рогатого скота на небольших территориях из-за интенсификации молочного скотоводства, создаются неблагоприятные условия для маточного стада, способствующие снижению устойчивости к различным патогенным агентам. Это бывает особенно ярко выражено в послеотельный период и приводит к снижению воспроизводительной способности у коров. Из-за низкого воспроизводства стада хозяйства несут огромные экономические потери, что не позволяет им вовремя не только осуществлять продажу племенных животных, но и проводить качественный ремонт стада [1–4]. Снижение воспроизводительной способности и продуктивности коров, рождение нежизнеспособного приплода, его высокая заболеваемость и отход обуславливаются различными негативными факторами внешней среды, включающими нарушения в кормлении, содержании, эксплуатации животных и др. [5]. Также снижению темпов репродукции в животноводстве способствует широкое распространение симптоматического бесплодия коров, одной из основных причин которого являются острые послеродовые эндометриты, субинволюция матки [6–9].

Основу профилактических мероприятий воспалительных процессов в репродуктивных органах составляет использование противомикробных препаратов, в качестве которых используют антибиотики: сульфаниламиды и нитрофураны, и в качестве миотропных средств используют препараты группы бета-адреноблокаторов и синтетические полипептидные аналоги гормона задней доли гипофиза. Однако эффективность этих средств не всегда удовлетворяет запросам практикующих врачей. В связи с этим, в соответствии с планом исследования, проведена научно-исследовательская работа по оценке профилактического и терапевтического действия лекарственного препарата для ветеринарного применения Утеротон Форте на коровах.

Материалы и методы. В опыте участвовало 40 новотельных коров в возрасте 2–7 лет в период первых суток после отела для определения (не менее 10 голов в группе).

В качестве профилактики послеродовых патологий в опытных группах препарат Утеротон Форте применяли в период не позднее четырех часов после отела. В аналогичный период времени вводили Метрилонг коровам контрольной группы.

Таблица 1 – Схема исследования

Группа	Количество животных, гол.	Диагноз	Препарат	Доза препарата, мл/животное
Профилактика субинволюции матки и задержания последа				
Опытная № 1	10	здоровые	Утеротон Форте	1
Опытная № 2	10			2
Опытная № 3	10			3
Контрольная	10		Метрилонг	10

Животные опытных и контрольных групп в период эксперимента не получали гормональные и другие препараты для коррекции продолжительности сервис-периода, влияющие на процессы сократимости матки и оказывающие тонус на гладкомышечные клетки.

Результаты и их обсуждение. В результате оценки клинического состояния животных было выявлено, что при использовании препарата Метрилонг профилактический эффект составил 50 %. Следует отметить, что на 14 день после родов у половины животных контрольной группы матка находилась в брюшной полости, слабо или вообще не реагировала на ректальный массаж и к 21 дню у этих животных регистрировали гнойно-катаральный эндометрит. У остальных пяти животных матка приходила в инволюционное состояние к 21 дню.

Анализ профилактической эффективности препарата Утеротон Форте в первой опытной группе показал также низкий профилактический эффект – 40 %. У шести коров регистрировали послеродовые осложнения, причем у 2 коров диагностировали эндометрит на 14 сутки, а у остальных с 21 дня – субинволюцию матки.

Во второй опытной группе нами был отмечен профилактический эффект на уровне 60 %. У двух животных регистрировали острый послеродовой эндометрит к 21 дню и у двух коров – субинволюцию матки.

В третьей опытной группе (доза препарата 3 мл) – профилактический эффект составил 80 %. Только у двух животных регистрировали острый послеродовой эндометрит.

Исследованиями показали, что профилактический эффект проявлялся у трех коров на 14 день, у одной – на 10 день и у четырех животных – на 21 день. Но следует отметить, что у этих животных уже к 14 дню профилактики матка подтягивалась в тазовую полость при ректальном массаже, но в расслабленном состоянии свисала с лонных костей. В связи с чем мы продлили длительность наблюдения и установили профилактический эффект на 21 день.

Таблица 2 – Профилактический эффект препарата Утеротон Форте в зависимости от дозы

Группа	Профилактический эффект,	Дни профилактики в среднем
Контрольная	50	21,0
Опытная № 1 (1 мл)	40	21,0
Опытная № 2 (2 мл)	60	21,0
Опытная № 3 (3 мл)	80	15,8

Во время проведения опыта нами было замечено, что наилучший профилактический эффект достигался у тех животных, которым Утеротон Форте вводили в дозе 3 мл за 5–10 мин до доея. Подобный эффект мы связываем с наличием в препарате окситоцина. А как известно, окситоцин стимулирует секрецию молока, усиливая выработку пролактина передней долей гипофиза. Сокращает миоэпителиальные клетки вокруг альвеол молочных желез, стимулирует поступление молока в крупные протоки, или синусы, способствуя усилению отделения молока. Кроме этого, у коров в процессе доея повышается кровяное давление, что влияет на усиление моторики матки. Таким образом, происходит усиление миотропного действия препарата.

Динамика пульса, количество дыхательных движений и руминации у животных при акушерской патологии данного типа (субинволюция, задержание последа и эндометрит) не являются специфическим клиническим признаком, а повышение температуры на 1–2 °С является таким признаком.

Анализируя в целом по группам, следует отметить, что в контрольной группе у животных с показателями температуры выше 39 °С в первые дни после родов из четырех животных воспаление эндометрия проявилось у трех (75 %). Не смотря на то, что этим животным применяли Метрилонг.

Во второй опытной группе (доза Утеротон Форте 2 мл) также из четырех животных с показателями температуры тела выше 39 °С, у двух в дальнейшем развился послеродовой эндометрит, одного – субинволюция матки.

В третьей опытной группе (доза Утеротон Форте 3 мл) из пяти животных эндометрит проявился только у одной коровы и у одного животного также регистрировали послеродовой эндометрит, но температура тела данной коровы находилась на уровне 38,9 °С.

Заключение. Исследования доказали, что применение препарата Утеротон Форте в послеродовом периоде нормализует состояние матки и предотвращает такие патологии, как послеродовой эндометрит и субинволюция матки.

Нами зарегистрировано, что применение препарата Утеротон Форте в профилактике субинволюции матки и послеродового эндометрита в дозе 1 мл не приводит к выраженному профилактическому эффекту. Его эффективность составляет 40 %, а длительность инволюции матки – в среднем 21 день.

Доза в 2 мл сопоставима по профилактическому эффекту с препаратом аналогом Метрилонг, и ее эффективность составляет 60 %. В то время как у Метрилонга данный эффект составил 50 %.

Наиболее эффективная доза препарата Утеротон Форте в качестве профилактического средства субинволюции матки и эндометрита – 3 мл. Профилактический эффект составляет 80 % и длительность инволюции матки сокращается в среднем до 15,8 дней. Следует отметить, что наилучший эффект достигается если применять препарат за 5–10 мин до доения.

Литература

1. Нижельская, Е. И. Фармако-токсикологические свойства цефаметрина и его применение при послеродовом эндометрите коров: автореф. дис. ... канд. вет. наук / Е. И. Нижельская. Краснодар, 2010. – 27 с.
2. Новикова, Е. Н. Фармако-профилактика острых послеродовых эндометритов у коров: дис. ... канд. ветер. наук: 06.02.03, 06.02.06 / Е. Н. Новикова. – Кубанский государственный аграрный университет. – Краснодар, 2013. – 159 с.
3. Племяшов, К. В. Воспроизводительная функция у высокопродуктивных коров при нарушении обмена веществ и ее коррекция: автореф. дис. ... д.-ра. вет. наук / К. В. Племяшов. – СПб., 2010. – 38 с.
4. Агринская, Е. П. Применение препарата Эндометрамаг-Био для профилактики и лечения эндометрита коров / Е. П. Агринская // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2011. – № 4. – С. 12–14.
5. Горчаков, В. В. К причинам низких показателей воспроизводства крупного рогатого скота и сохранности молодняка / В. В. Горчаков, З. Я. Косорлукова, Р. Е. Ким // Ветеринарная патология. – 2003. – № 2. – С. 51–52.

6. Авдеенко, В. С. Терапия эндометрита у коров после отела антибактериальным, и препаратами без применения антибиотиков / В. С. Авдеенко, А. С. Рыхлов, Н. Ю. Ляшенко // Проблемы и пути развития высокотехнологичного животноводства: Мат. Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 45-летию ГНУ ВНИВИПФит РАСХН. – Воронеж, 2015. – С. 19–22.

7. Федотов, С. В. Ветеринарные аспекты улучшения воспроизводства крупного рогатого скота в ходе выполнения национального проекта «развитие АПК» / С. В. Федотов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2008. – № 4 (42). – С. 37–39.

8. Amos, M. R. Differential endometrial cell sensitivity to a cholesterol-dependent cytotoxin links *Trueperella pyogenes* to uterine disease in cattle / M. R. Amos, G. D. Healey, R. J. Goldstone [et al.] // Biol. Reprod. – Mar, 2014. – v. 90. – I. 3. – Article 54. – P. 1–13.

9. Armengol, R. Comparison of two treatment strategies for cows with metritis in high-risk lactating dairy cows / R. Armengol, L. Fraile // Theriogenology. – May, 2015. – v. 83. – I. 8. – P. 1344–1351.

УДК 636.2:619:618.3:612.119

ИССЛЕДОВАНИЕ ГЛИКОЗИДАЗ В ПЛАЦЕНТАРНЫХ ТКАНЯХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Коркоценко А. С., Авдеенко В. С.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. Цель данного исследования – изучить способность тканей плаценты у крупного рогатого скота расщеплять О-гликозидные связи в различных гликопротеинах. Определена активность β -галактозидазы, α -L-фукозидазы, β -N-ацетил-гексозаминидазы и сиалидазы на разных этапах беременности: в начале, в середине, а также при родах в условиях отслоения и сохранения плодных оболочек. Дополнительно проведена оценка доступности субстратов для этих гликозидаз в гомогенатах плаценты.

Ключевые слова: гликозидазы, плацентома, плацентарная ткань, β -галактозидаза, β -N-ацетил-гексозаминидаза, α -L-фукозидаза, сиалидаза

STUDY OF GLYCOSIDASES IN PLACENTAL TISSUES OF CATTLE

Korkotsenko A. S., Avdeenko V. S.

Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Saint Petersburg, Russia

Abstract. The aim of this study was to investigate the ability of placental tissues in cattle to cleave O-glycosidic bonds in various glycoproteins. The activity of β -galactosidase, α -L-fucosidase, β -N-acetyl-hexosaminidase and sialidase was determined at different stages of pregnancy: at the beginning, in the middle, as well as during labor in conditions of detachment and preservation of the fetal membranes. Additionally, the availability of substrates for these glycosidases in placental homogenates was assessed.

Keywords: glycosidases, placentoma, placental tissue, β -galactosidase, β -N-acetylhexosaminidase, α -L-fucosidase, sialidase

Введение. Гликозидазы играют ключевую роль в метаболизме углеводов, обеспечивая расщепление О-гликозидных связей в различных молекулах. Эти ферменты обладают важным функциональным значением не только в нормальных физиологических процессах, но и при различных патологиях. Исследование активности специфических гликозидаз, таких как β -галактоцидаза, α -L-фукозидаза, β -N-ацетилгексозаминидаза и сиалидаза в плацентарных тканях крупного рогатого скота, может пролить свет на процессы, происходящие в плаценте на различных стадиях беременности [1].

Материалы и методы. Плацентомы были собраны у здоровых беременных коров (голштино-фризской породы, 4–6 лет) на скотобойне после вскрытия. Состояние здоровья было подтверждено санитарным осмотром. Полученные образцы охватывали раннюю и среднюю стадии беременности в период со 2-го по 4-й месяц (РП; $n = 8$). Срок беременности был определен по размеру плода (длина от макушки до крестца). Эта процедура не требует разрешения этического комитета. Забой беременных животных запрещен, но очень редко случается, что это происходит на ранних сроках беременности. Образцы на сроке беременности ($n = 16$) были взяты во время планового кесарева сечения из-за большого размера плода. Образцы отбирали под наркозом в соответствии с наилучшей ветеринарной практикой и национальными правилами. Плацентомы отбирали сразу после изъятия теленка. Образцы были ретроспективно разделены на несохраненные (NRFM; $n = 8$) и сохраненные плодные оболочки (RFM; $n = 8$). Плодные оболочки сохраняли, если они не разрывались в течение 6–8 часов после извлечения теленка (Grunert, 1983). Образцы плаценты всегда вырезались из одного и того же места в матке, и для дальнейшего анализа всегда брались одинаковые фрагменты плацентомы. Образцы плаценты разделялись на материнскую и фетальную части вручную с особой тщательностью, чтобы избежать загрязнения. Образцы гомогенизировались по отдельности (Ultra Turrax; Ika-Verkerk, Janke, Kunkel, Штауфен, Германия) на льду с использованием PBS (0,1 моль/дм³, pH = 7,0), Triton X-100 и коктейля ингибиторов протеаз (Sigma, Познань, Польша). Гомогенаты центрифугировали при 4 °C и 6500 об/мин в течение 20 мин. Полученные супернатанты разделяли на порции и хранили в замороженном виде для дальнейшего анализа (–20 °C) [2, 3].

Исходные растворы субстратов в DMSO с концентрацией 20 ммоль/дм³ были дополнительно разбавлены до 0,625 ммоль/дм³ в фосфатном буфере (pH = 7,0). 10 мкл фермента смешивали с 40 мкл соответствующего субстрата. Образцы инкубировали в 96-луночных планшетах в течение двух часов (при 37 °C). Реакцию остановили добавлением 200 мкл 0,25 моль/дм³ буфера Gly/NaOH (pH = 10,5). Активность ферментов рассчитывалась на основе стандартной кривой, полученной с использованием 10 ммоль/дм³ 4-метилумбеллиферона, растворенного в ДМСО и затем разбавленного до 0,1 ммоль/дм³ с помощью фосфатного буфера. Активность сиалидазы измеряли с помощью колориметрического метода при 405 нм в микропланшетном ридере (Labsystems Multiscan RC) в соответствии с Pluta et al. (2011). Субстратом была 2-O-(*p*-нитрофенил)- α -D-N-ацетилнейраминная кислота (Sigma-Aldrich, Познань, Польша; кат. No N1516). Образцы инкубировали в 96-луночных планшетах в течение трех часов (при 37 °C).

Реакцию останавливали добавлением 200 мкл 0,25 моль/дм³ буфера Gly/NaOH (pH = 10,5). Стандартную кривую строили с использованием различных разведений п-нитрофенола. Контрольные образцы без субстрата не учитывались. Активность ферментов анализировали в двух экземплярах и выражали в удельных ферментативных единицах нмоль/ч/мл/мг белка. Образцы плаценты были проанализированы методом SDS-PAGE (Laemmli 1970) на 16,5%-ных полиакриламидных гелях (7 × 5 см, 1,5 мм). В каждую лунку было загружено по 40 мкг белка. Электрофоретическое разделение проводилось в течение 50 мин при постоянном напряжении 200 В в ячейке Mini-PROTEAN® Tetra (Bio-Rad, Варшава, Польша). Сразу после электрофореза гели фиксировали в течение 10 минут 20%-ном метаноле и 10%-ной уксусной кислоте. После этого гели погружали на ночь в 0,5%-ный раствор Alcian Blue 8GX (Sigma, Познань, Польша) в 20%-ном метаноле и 10%-ной уксусной кислоте (pH = 2,5), а затем отмывали в 20%-ном метаноле и 10%-ной уксусной кислоте в течение 5 мин.

Окрашивание гликопротеинов методом Шиффа с использованием периодат-йодной кислоты (PAS) проводилось с использованием набора для окрашивания гликопротеинов Pierce™ (Thermo Scientific™) с небольшими изменениями. Сразу после электрофореза гели фиксировали в течение 30 мин в 50%-ном метаноле. Затем гели промывали 3%-ной уксусной кислотой и подвергали окислению 1%-ной периодат-йодной кислотой в течение 40 мин, после чего трижды промывали 3%-ной уксусной кислотой в течение 5 мин. Затем гели помещали в чистый контейнер с реактивом Шиффа и оставляли на 30 мин в темноте. После этого гели погружали в восстановитель на 30 мин и обесцвечивали в течение 10 мин в 3%-ной уксусной кислоте. Для визуализации всех белков окрашивание гелей после электрофореза проводилось с использованием набора реагентов Roti Blue (Roth, Познань, Польша). Сканирование гелей осуществляли с помощью калиброванного денситометрического сканера Bio-Rad G-710 с синим фильтром для гелей, окрашенных методом ПАС, и красным фильтром для гелей, окрашенных для определения общего белка и методом АВ. Для сравнения денситограмм гелей проводилось в программе Quantity One 4.7 (Bio-Rad, Варшава, Польша). Гели, прикрепленные к дополнительным файлам (для сравнения методов окрашивания), и результаты были подготовлены в виде 24-битных цветных изображений с помощью денситометрического сканера Bio-Rad G-710 без калибровки [4, 5].

Результаты и их обсуждение. Результаты анализа активности ферментов представлены в таблице. Статистическая обработка данных обнаружила значительные различия ($p < 0,05$) в активности β -N-ацетил-гексозаминидазы в плодной части плаценты и α -L-фукозидазы в обеих исследуемых частях плаценты между группами EP и NRFM. Также были зафиксированы значительные различия ($p < 0,05$) в активности α -L-фукозидазы между NRFM и RFM.

Активность β -галактозидазы и сиалидазы показала схожее увеличение к моменту родов и снижение в RFM по сравнению с NRFM в обеих частях плаценты. В противовес этому активность α -L-фукозидазы снизилась как к моменту родов, так и при задержке плодных оболочек в обеих частях плаценты. Профиль активности β -N-ацетилгексозаминидазы отличался между исследуемыми частями плаценты, показывая тенденцию к снижению в материнской и увеличению в плодной частях. Электрофорез позволил разделить белковую смесь плаценты на фракции. Некоторые из них содержали сахарные фрагменты, окрашенные альциановым синим (AB) и реактивом Шиффа (PAS).

Таблица – Активность β -галактозидазы, β -N-ацетил-гексозаминидазы, α -L-фукозидазы и сиалидазы в образцах плаценты крупного рогатого скота

Образцы ткани	Время	Бета-галактозидаза (нмоль/ч/мл/мг белка)	N-ацетил-гексозаминидаза (нмоль/ч/мл/мг белка)	Альфа-L-фукозидаза (нмоль/ч/мл/мг белка)	Сиалидаза (нмоль/ч/мл/мг протг)
Материнский	ЭП	$7,60 \pm 2,70A$	$9,42 \pm 4,91A$	$14,77 \pm 6,54A$	$0,33 \pm 0,18A$
	НРФМ	$8,63 \pm 2,03A, a$	$8,01 \pm 1,96A, a$	$5,80 \pm 2,09B, a$	$0,41 \pm 0,30A, a$
	РФМ	$8,57 \pm 2,03a$	$8,16 \pm 2,45a$	$5,41 \pm 2,14a$	$0,38 \pm 0,12a$
Эмбриональный	ЭП	$8,44 \pm 2,18A$	$7,40 \pm 1,86A$	$18,84 \pm 8,29A$	$0,54 \pm 0,37A$
	НРФМ	$9,04 \pm 3,48A, a$	$11,10 \pm 5,49B, a$	$10,91 \pm 2,59B, a$	$0,68 \pm 0,54A, a$
	РФМ	$6,78 \pm 1,97a$	$8,40 \pm 2,81a$	$6,67 \pm 1,45b$	$0,44 \pm 0,17a$

На рис. 1 и 2 представлен полуколичественный денситометрический анализ электрофоретических полос, окрашенных на сахарные фрагменты, связанные с различными белками, с помощью методов ПАС и АВ в материнской и плодной частях соответственно. Денситометрический анализ выявил различия в интенсивности окрашивания полос, пропорционально зависящей от содержания сахара. Как и ожидалось, профили в материнской и плодной частях значительно различались. АВ применялся для окрашивания кислых полисахаридов, таких как гликозаминогликаны, мукополисахариды и сialiрованный гликокаликс. В материнской части было проведено сравнение результатов окрашивания по методу Alcian Blue (AB) и PAS с использованием денситометрического анализа, полученных от образцов плаценты крупного рогатого скота. EP обозначает раннюю – среднюю стадию беременности; NRFM – отслоившиеся плодные оболочки; RFM – сохранившиеся плодные оболочки. Аналогичное сравнение выполнено для окрашивания альциановым синим (AB) и методом PAS в эмбриональной части образцов плаценты. Опять же, обозначения EP, NRFM и RFM используются для указания различных стадий.

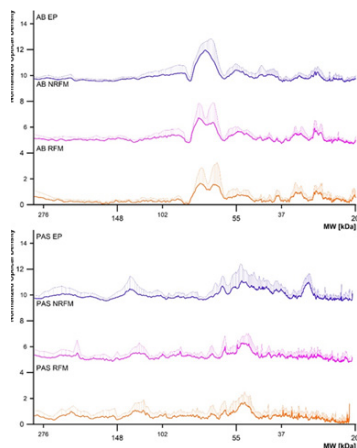


Рисунок 1 – Материнский график.

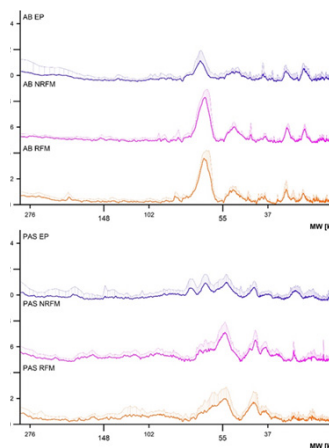


Рисунок 2 – Эмбриональный график.

Метод PAS был использован для выявления полисахаридов, таких как гликоген, а также мукополисахаридов, включая гликопротеины, гликолипиды и муцины. Денситометрический анализ окрашивания АВ в материнской части обнаружил паттерны с молекулярной массой от 55 до 102 и от 20 до 37 кДа, различающиеся по содержанию сахара между группами животных. Аналогичный анализ окрашивания PAS в данной части показал паттерны с различной молекулярной массой в диапазоне от 102 до 148, от 55 до 37 и от 37 до 20 кДа. Анализ механизмов, лежащих в основе указанных изменений активностей гликозидаз, подчеркивает их роль в ключевых процессах, связанных с адаптацией и поддержанием беременности. Необходимо отметить, что результаты исследования подчеркивают силу связи между метаболизмом углеводов и состоянием плацентарных тканей, а также указывают на возможные пути дальнейшего изучения влияния гликозидаз на клеточную адгезию и взаимодействие между материнскими и фетальными структурами.

Заключение. Данное исследование подтвердило важность гликозидаз как регуляторов метаболизма углеводов в плацентарных тканях крупного рогатого скота на различных этапах беременности. Полученные данные могут служить основой для разработки новых подходов к мониторингу состояния беременности и выявлению потенциальных патологий, связанных с нарушениями в структуре и функционировании плаценты. Таким образом, будущие исследования, направленные на дальнейшее изучение механизмов действия гликозидаз, могут привести к новым стратегиям для улучшения исхода беременности, здоровья матери и ее потомства.

Литература

1. Изменения матриксных металлопротеиназ и их ингибиторов в плаценте у коров в норме и патологии / В. С. Авдеенко, Д. И. Сафронов, С. А. Макавчик, К. А. Моисеева // Актуальные проблемы ветеринарной репродуктологии и современные пути их решения: Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Махачкала, 19–20 сентября 2024 года. – Махачкала: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство АЛЕФ», 2024. – С. 19–28. – EDN VAEETO.
2. Jacek Wawrzykowski, Monika Franczyk, Marta Kankofer Patterns of protein glycosylation in bovine placentomes as a function of gestational age and in retained versus non-retained placenta // *Reprod Domest Anim.* – 2019. – № 54. – P. 1384–1392.
3. Monika Jamiol, Jacek Wawrzykowski, Marta Kankofer, Martina Hoedemaker, Wioleta Mojsym. Activity of selected glycosidases and availability of their substrates in bovine placenta during pregnancy and parturition with and without retained foetal membranes // *Reprod Domest Anim.* – 2020. – № 55. – С. 1093–1102.
4. Применение иммуногистохимического и иммунофлуорисцентного методов в лабораторной диагностике плацентарной недостаточности у коров / В. С. Авдеенко, А. И. Мороз, С. А. Макавчик [и др.] // *SPbVetScience: сборник научных трудов.* – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2024. – С. 5–14. – EDN RDVRSK.
5. J. C. Beagley, K. J. Whitman, K. E. Baptiste, J. Scherzer Physiology and treatment of retained fetal membranes in cattle // *J Vet Intern Med.* – 2010. – № 24. – P. 261.

УДК 664.696

БЕЗОПАСНОСТЬ И ПОЛЬЗА ЗЕРНОВЫХ БАТОНЧИКОВ ДЛЯ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Королёва Л. С., Зеликов И. А., Фасхутдинова Э. Ф., Буркин К. Е.,
Галаятдинова Г. Г., Файзрахманова Г. Р.
ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности» (ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ»), г. Казань, Россия

Аннотация. В условиях современного общества, где правильное питание и здоровый образ жизни становятся приоритетами, злаковые батончики позиционируются как продукт, способствующий поддержанию здоровья. Однако, несмотря на их очевидные преимущества, такие как высокая питательная ценность и удобство в употреблении, остаются вопросы относительно их безопасности и соответствия заявленным производителем характеристикам. В частности, необходимо проанализировать

зировать, какие компоненты входят в состав зерновых батончиков и какое влияние они могут оказать на организм человека.

Ключевые слова: зерновые батончики, здоровое питание, какао-масло, здоровье человека, трансизомеры, ГМО, гидрогенизированные масла

SAFETY AND BENEFITS OF CEREAL BARS FOR HEALTHY HUMAN NUTRITION

Koroleva L. S., Zelikow I. A., Faskhutdinova E. F., Burkin K. E.,
Galyautdinova G. G., Fayzrakhmanova G. R.

«Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety», Kazan, Russia

Abstract. In the conditions of modern society, where proper nutrition and a healthy lifestyle are becoming priorities, cereal bars are positioned as a product that helps maintain health. However, in spite of their obvious advantages, such as high nutritional value and easy of use, questions remain open regarding their safety and compliance with the characteristics declared by the manufacturer. In particular, it is necessary to analyze what components are included in the composition of cereal bars and what effect they can have on the human body.

Keywords: cereal bars, healthy nutrition, cocoa butter, human health, trans isomers, GMOs, hydrogenated oils

В качестве основного сырья для производства батончиков применяются различные зерновые хлопья: пшеничные, ячменные, овсяные и ржаные. Благодаря технологии получения хлопьев, их можно непосредственно использовать в процессе приготовления зерновых батончиков, без дополнительной термической обработки, что существенно упрощает производственную технологию.

Злаковые культуры являются источником незаменимых аминокислот, витаминов и минеральных веществ, крахмала, пищевых волокон и сахара [1, 2]. Дополнительным компонентом для повышения питательной ценности батончиков могут выступать растительные продукты, такие как орехи (источник полиненасыщенных жирных кислот), семена подсолнечника, кунжут, фруктовые компоненты (изюм, бананы, апельсины, ананасы, яблоки и другие сушеные фрукты). Эти ингредиенты улучшают органолептические характеристики, придают батончикам приятный вкус и аромат, а также обеспечивают высокое содержание витаминов и антиоксидантов [3].

При детальном рассмотрении состава зерновых батончиков выявляются несколько ключевых аспектов, имеющих не только положительный, но и отрицательный эффект. Высокая энергетическая ценность, обусловленная наличием продуктов переработки крахмала (патока, мальтозный сироп), сахара и фруктозы, при их излишнем поступлении в организм под действием углеводного обмена может привести к повышению уровня глюкозы в крови, увеличению риска развития диабета и набору веса.

В состав зерновых батончиков для продления срока годности, улучшения органолептических характеристик, стабилизации текстуры и повышения привлекательности продукта для потребителей добавляют регуляторы кислотности, такие как лимонная и яблочная кислоты, а также пищевые ароматизаторы. Потребление продуктов с повышенными концентрациями этих кислот может вызывать проблемы с пищеварением, включая раздражение слизистой оболочки желудка и кишечника,

особенно у лиц с повышенной чувствительностью или гастроэнтерологическими заболеваниями. Искусственные ароматизаторы могут содержать химические соединения, которые при длительном употреблении накапливаются в организме, провоцируя аллергические реакции и потенциально оказывая канцерогенное или эндокринное воздействие. Взаимодействие регуляторов кислотности, ароматизаторов и жиров может усиливать их негативные эффекты, способствуя более быстрому всасыванию и увеличению потенциального вреда.

Одним из массовых способов повышения ассортимента батончиков на рынке заключается в глазировании их поверхности. Шоколадная глазурь представляет собой смесь какао-продуктов, сахара, жирового компонента, эмульгаторов, сухих молочных продуктов и ароматизаторов. Однако качество глазури не всегда соответствует ожиданиям потребителей. Согласно ГОСТ Р 53041 на территории Российской Федерации под термином «шоколадная глазурь» понимают сахаристый кондитерский полуфабрикат, с содержанием какао-масла не менее 12 %. Какао-масло – самый дорогой ингредиент, поэтому его частично заменяют эквивалентами или заменителями масла какао, что позволяет уменьшить себестоимость готовой продукции и продлить срок хранения [4].

Опасность представляют используемые в кондитерских глазурах гидроированные растительные масла, содержащие трансизомеры жирных кислот. Эти соединения являются пространственными изомерами природных насыщенных жирных кислот (которые обычно присутствуют в натуральных растительных маслах в цис-форме) и образуются при гидрогенизации жидких масел для получения твердого и полутвердого жирового продукта.

В торговых сетях также можно встретить запеченные зерновые батончики. Их готовят при высокой температуре с использованием масла. Такой способ приготовления делает их легко усвояемыми, но в то же время более калорийными. Масло, используемое для запекания, под воздействием высоких температур претерпевает значительные изменения и также может содержать трансизомеры жирных кислот.

Потребление трансизомеров жирных кислот негативно сказывается на здоровье человека, повышая риск развития сердечно-сосудистых заболеваний и инсульта. Многочисленные исследования демонстрируют, что трансизомеры способствуют увеличению уровня липопротеинов низкой плотности (ЛПНП), которые участвуют в транспортировке холестерина к местам его метаболизма, что приводит к образованию атеросклеротических бляшек на стенках сосудов (так называемый «плохой холестерин»). Кроме того, они подавляют синтез липопротеинов высокой плотности (ЛПВП), ответственных за выведение холестерина из организма (так называемый «хороший холестерин») [5].

Техническим регламентом таможенного союза на масложировую продукцию ТР ТС 024/2011 установлена норма содержания трансизомеров жирных кислот не более 2 %.

Чтобы шоколадная глазурь оставалась однородной и легко перемешивалась, в нее добавляют лецитин, чаще всего соевый. Соевый лецитин (Е322), представляющий собой тягучую жидкость кофейного цвета, получаемую из очищенного соевого масла, выполняет в продукции функции природного эмульгатора, эффективно удерживает избыток воды и обеспечивает гладкую глянцевую поверхность шоколадных изделий. Эта добавка официально разрешена в пищевой промышленности, как в России, так и во многих других европейских странах. Однако, несмотря на положительные свойства, большая часть соевых бобов, используемых для его про-

изводства, происходит из ГМО-культур, что может вызывать аллергические реакции у людей с индивидуальной непереносимостью этих компонентов [6].

Закключение. Таким образом, зерновые батончики представляют собой питательный продукт, способный обеспечить организм человека не только энергией, но и ценной клетчаткой, витаминами и минералами. Однако важно соблюдать меру в их потреблении.

В целях снижения себестоимости недобросовестные производители могут заменять сырье на более дешевое и низкосортное, поэтому контроль качества является важнейшим этапом в производстве и реализации пищевых продуктов. На этапе лабораторных исследований можно объективно доказать безопасность пищевой продукции.

Необходима разработка альтернативных рецептов зерновых батончиков с использованием более натуральных и безопасных ингредиентов, а также проведение дополнительных научных исследований для выявления долгосрочных эффектов их употребления на здоровье человека.

Литература

1. Колеман, Э. Питание для выносливости / Э. Колеман. – 4-е изд. – Мурманск: Тулома, 2005. – 192 с.
2. Нилова, Л. П. Антиоксидантная активность порошков из растительного сырья в модельной системе *in vitro* / Л. П. Нилова // Торгово-экономические проблемы регионального бизнес пространства. – 2014. – № 1. – С. 274–276.
3. Линовская, Н. В. Изучение кристаллизации жиров-эквивалентов масла какао для оценки технологичности шоколадной глазури / Н. В. Линовская, Э. В. Мазукабзова, Л. И. Рысева // Кондитерское производство. – 2016. – № 6. – С. 6–9.
4. Зайцева, Л. В. Роль различных жирных кислот в питании человека при производстве пищевых продуктов / Л. В. Зайцева // Пищевая промышленность. – 2010. – № 10. – С. 60–63.
5. Мещерякова, О. Л. Исследование иммунобиологических и фармако-токсикологических свойств растительных белков и пептидов / О. Л. Мещерякова, Е. В. Михайлов, Л. И. Василенко, О. С. Корнеева, Т. В. Свиридонова // Ветеринарный врач. – 2024. – № 6. – С. 13–21.
6. Закирова, Г. Ш. Влияние корма с содержанием трансгенной сои на репродуктивную функцию белых крыс / Г. Ш. Закирова, Е. Г. Губеева, И. Р. Кадиков, Г. Г. Галяутдинова, К. Ф. Халикова // Ветеринарный врач. – 2021. – № 6. – С. 27–34.

УДК 636.085.1

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ НОВЫХ БВМД

Кот А. Н.¹, Богданович И. В.¹, Радчикова Г. Н.¹, Джумкова М. В.¹,
Карпеня М. М.², Медведева Д. В.², Лёвкин Е. А.², Букас В. В.²

¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

²УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Аннотация. Включение в рационы телок (возраст 6–12 мес.) БВМД с местным белковым и минеральным сырьем позволяет снизить себестоимость получения прироста в зимний период на 6–14 %, увеличить прибыль от снижения себестоимости прироста на 6–9 %.

Ключевые слова: зерно рапса, люпина, БВМД, телки, рационы, кровь, себестоимость

METABOLISM AND PRODUCTIVITY OF YOUNG CATTLE WHEN FEEDING NEW PROTEIN, VITAMIN AND MINERAL SUPPLEMENTS

Kot A. N.¹, Bogdanovich I. V.¹, Radchikova G. N.¹, Dzhumkova M. V.¹,
Karpenya M. M.², Medvedeva D. B.², Levkin E. A.², Bukas V. B.²

¹ Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Belarus

² Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Belarus

Abstract. The inclusion of protein, vitamin and mineral supplement made of local protein and mineral raw materials into the ration of heifers (age 6–12 months) makes it possible to reduce the net cost of increments in winter by 6–14 % and increase profits from reducing the net cost of increments by 6–9 %.

Keywords: rapeseed grain, lupine, protein, vitamin and mineral supplement, heifers, rations, blood, net cost

Введение. Одним из самых главных условий увеличения производства продуктов животноводства, повышения продуктивности молодняка является рост производства высококачественных кормов и организация полноценного сбалансированного кормления животных. Наукой установлено и практикой подтверждено, что только оно способно помочь сельскохозяйственным животным максимально проявить свой генетический потенциал продуктивности. Полноценное кормление – это, прежде всего, нормированное кормление, которое обеспечивает сбалансированность рационов и наилучшим образом удовлетворяет потребность животных в элементах питания [1–3].

За последние два десятилетия зоотехническая наука о кормлении животных накопила большое количество экспериментальных данных о влиянии различных питательных веществ, а также незаменимых аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов, антибиотиков, гормонов, ферментов и других факторов на обмен веществ, эффективность использования корма и образование продукции. Этот материал служит основой для дальнейшего совершенствования теории и практики кормления сельскохозяйственных животных [4, 5].

Проблема повышения полноценности кормления должна решаться путем применения в рационах добавок, а также биологически активных веществ (микроэлементов, витаминов, ферментов и др.), способствующих повышению питательности рационов. Решающая роль в выполнении поставленных задач принадлежит концентрированным кормам и кормовым добавкам, так как подавляющее количество биологически активных веществ вводится в рацион именно в составе комбикормов [6, 7].

Исследования по разработке оптимальных вариантов энерго-протеиновых добавок в зависимости от структуры рационов, типа кормления, возраста и уровня про-

дуктивности молодняка крупного рогатого скота при выращивании на мясо являются актуальными и востребованы в современных условиях.

Разработка и внедрение научных рекомендаций по эффективному использованию кормов в составе силосно-сенажно-концентрированных рационов является предпосылкой наращивания производства высококачественной говядины.

В связи с этим, **цель** работы – изучение эффективности использования кормов при производстве говядины путем скармливания энерго-протеиновых добавок.

Материал и методы. С учетом дефицита протеина, энергии, минеральных и биологически активных веществ в рационах зимнего периода содержания телок приготовлены две опытные БВМД (табл. 1).

В состав БВМД₁ включены (% по массе): рапс – 45, люпин – 30 и витаминд – 25, а в БВМД₂ – рапс – 35, люпин – 40 и витаминд – 25.

На основании БВМД и зернофуража были приготовлены опытные партии комбикормов. В составе комбикормов за счет БВМД осуществлялась полная замена подсолнечного шрота как более дорогостоящего компонента. Комбикорм № 1 с включением подсолнечного шрота являлся контрольным.

Для научно-хозяйственного опыта было отобрано пять групп ремонтных телок по 14 голов в каждой, начальной живой массой 182–187 кг (табл. 2).

Различия в кормлении заключались в том, что телкам контрольной группы скармливался комбикорм КР-3 с включением подсолнечного шрота в количестве 10 % по массе, а животным II и III опытных групп взамен шрота давали БВМД₁ в количестве 20 и 25 % по массе, а аналогам IV и V группы – БВМД₂ в количестве 20 и 25 % по массе.

В составе комбикормов за счет добавок осуществлялась полная замена подсолнечного шрота как более дорогостоящего и дефицитного компонента.

Таблица 1 – Состав и питательность БВМД для молодняка КРС

Показатель	БВМД ₁	БВМД ₂
Рапс, %	45	35
Люпин, %	10	20
Горох, %	10	10
Вика, %	10	10
Витаминд, %	25	25
В 1 кг содержится:		
кормовых единиц	1,15	1,09
обменной энергии, МДж	12,4	11,7
сухого вещества, кг	0,72	0,71
сырого протеина, г	232,9	251
переваримого протеина, г	195,2	211,6
сырого жира, г	234,1	195,6
сырой клетчатки, г	76,4	82,8
крахмала, г	84,4	80,9
сахара, г	48,7	47,7
кальция, г	25,9	25,9
фосфора, г	13,8	13,7

Таблица 2 – Схема опыта

Группа	Кол-во голов	Возраст, мес.	Особенности кормления
I контрольная	14	6–12	Основной рацион (ОР) – силос кукурузный, патока + комбикорм КР-3
II опытная	14	6–12	ОР + комбикорм с включением БВМД ₁ в количестве 20 % по массе
III опытная	14	6–12	ОР + комбикорм с включением БВМД ₁ в количестве 25 % по массе
IV опытная	14	6–12	ОР + комбикорм с включением БВМД ₂ в количестве 20 % по массе
V опытная	14	6–12	ОР + комбикорм с включением БВМД ₂ в количестве 25 % по массе

Результаты и их обсуждение. Состав суточных рационов молодняка крупного рогатого скота по фактически съеденным кормам был следующим: комбикорм – 2,5 кг, кукурузный силос – 12,5–12,6 кг, патока – 0,5 кг. В рационах телок содержалось 5,63–5,74 корм. ед., 60,5–62,1 МДж обменной энергии, 805,57–815,1 г сырого протеина, 469,3–471,6 г сахара. В структуре рационов комбикорма составили 49–51 %, силос – 42–46, патока – 5–7 % по питательности.

Следует отметить, что соотношение расщепляемого протеина к нерасщепляемому в рационе телок I группы составило 68:32, II – 65:35, III – 62:38, IV – 64:36, V – 62:38. Это объясняется тем, что добавки, входящие в комбикорма подвергали экстракции.

Показатели морфо-биохимического состава крови находились в пределах физиологических норм: общий белок – 72,3–74,9 г/л, гемоглобин – 9,2–9,6 г/л, эритроциты – $7,5\text{--}7,9 \times 10^{12}/\text{л}$, лейкоциты – $8,1\text{--}8,6 \times 10^9/\text{л}$, резервная щелочность – 448,4–473,5 мг%, мочевина – 2,8–3,4 ммоль/л, сахар – 6,4–6,8 ммоль/л, кальций – 2,9–3,2 ммоль/л, фосфор – 1,1–1,3 ммоль/л, магний – 0,7–0,9 ммоль/л, сера – 22,8–25,1 ммоль/л, медь – 0,7–1,1 мкмоль/л, цинк – 3,5–3,9 мкмоль/л, каротин – 0,3–0,4 ммоль/л, альбумины – 36,8–39,9 г/л, глобулины – 32,4–35,6 г/л.

В табл. 3 представлены результаты учета живой массы и среднесуточных приростов молодняка крупного рогатого скота.

Таблица 3 – Изменение живой массы и среднесуточных приростов

Группы	Живая масса, кг		Прирост живой массы		Затраты кормов на 1 ц прироста, ц корм.ед.
	в начале опыта	в конце опыта	валовой, кг	среднесуточный, г	
I контрольная	186	313,5	127,5	850±11,0	6,6
II опытная	184	318,0	134,0	893±12,4	6,3
III опытная	182	318,5	136,5	910±10,5	6,2

IV опытная	187	322,0	135,0	900±13,1	6,3
V опытная	183	322,1	139,1	927±14,1	6,1

Включение в состав рационов БВМД на основе местных источников белкового и минерального сырья оказало положительное влияние на энергию роста бычков. Использование БВМД₁ в количестве 20 % по массе взамен подсолнечного шрота в составе комбикорма (группа II) повысило среднесуточные приросты на 5 %, а в количестве 25 % – на 7 % (группа III). Скармливание БВМД₂ в составе комбикорма в количестве 20 и 25 % по массе обеспечило повышение среднесуточных приростов с 850 до 900–927 г, или на 6 и 9 % соответственно (группы IV и V). Затраты кормов снизились в опытных группах на 5–8 %.

Себестоимость получения прироста живой массы в опытных группах снизилась на 6–14 % за счет лучших среднесуточных приростов и более дешевых источников белка, увеличилась прибыль от снижения себестоимости прироста на 6–9 %.

Закключение. В результате исследований разработаны БВМД на основе экструдированного зерна рапса, люпина, гороха, вики, а также витаминно-минерального премикса (витамид), взамен подсолнечного шрота, входящие в состав комбикорма КР-3 в количестве 20–25 % по массе при структуре рационов (% по питательности): кукурузный силос – 42–46, комбикорм – 49–51, патока – 5–7, позволяющие получать среднесуточные приросты 900–927 г при затратах кормов 6,1–6,2 ц корм. ед., обеспечивающие снижение себестоимости продукции на 6–14 %.

Включение в рационы телок (возраст 6–12 мес.) БВМД с местным белковым и минеральным сырьем позволяет снизить себестоимость получения прироста в зимний период на 6–14 %, увеличить прибыль от снижения себестоимости прироста на 6–9 %.

Литература

1. Люндышев, В. А. Поваренная соль с микродобавками в рационах бычков / В. А. Люндышев, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин // Агропанорама. – 2012. – № 6 (94). – С. 13–15.
2. Панова, В. А. Эффективность скармливания биологически активного препарата оксидата торфа молодняку крупного рогатого скота / В. А. Панова, В. Ф. Радчиков, Н. В. Лосев // Зоотехническая наука Беларуси. – 2002. – Т. 37. – С. 173–176.
3. Рекомендации по использованию молока коз-продуцентов рекомбинантного лактоферрина в рационах телят молочного периода / Д. М. Богданович, В. Ф. Радчиков, А. И. Будевич [и др.] // Национальная академия наук Беларуси, Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Жодино, 2021. – 21 с.
4. Эффективность включения в рацион телят заменителя сухого обезжиренного молока / В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот, Т. Л. Сапсальёва [и др.] // Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии. Международная научно-практическая конференция,

посвященная 80-летию со дня рождения и 55-летию трудовой деятельности Заслуженного деятеля науки РФ, Заслуженного ученого Брянской области, Почётного профессора Брянского ГАУ, доктора сельскохозяйственных наук Гамко Леонида Никифоровича. – 2021. – С. 263–271.

5. Радчиков, В. Ф. Новые ферментные препараты в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Новые ферментные препараты в кормлении молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков. – Жодино, 2003. – 72 с.

6. Радчиков, В. Ф. Физиологическое состояние и продуктивность бычков при скармливании зерна новых сортов крестоцветных и бобовых культур / В. Ф. Радчиков, И. Ф. Горлов, В. К. Гурин [и др.] // Сельское хозяйство. – 2014. – Т. 26. – С. 246–257.

7. Влияние скармливания молодняку крупного рогатого скота кормов с разной расщепляемостью протеина на физиологическое состояние и переваримость питательных веществ кормов / В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот, М. М. Карпеня [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сборник трудов Международной научно-практической конференции. Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. – 2023. – С. 155–160.

УДК 636:612.015:636.2.084.1

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ЗЕРНА РАЗНОЙ КРУПНОСТИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ

Кот А. Н.¹, Цай В. П.¹, Радчикова Г. Н.¹, Богданович И. В.¹, Горлов И. Ф.², Сложенкина М. И.², Измайлович И. Б.³, Садомов Н. А.³, Марусич А. Г.³

¹ РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

² Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград, Россия

³ УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь

Аннотация. Замена в рационах молодняка крупного рогатого скота в возрасте 6–9 месяцев молотого зерна пелюшки дробленым способствует усилению рубцового пищеварения, что обеспечивает повышение продуктивности на 5,5–5,8 %, снижение затраты кормов на получение прироста на 2,0–3,2 %.

Ключевые слова: рационы, бычки, зерно пелюшки, кровь, затраты кормов, продуктивность, эффективность

PHYSIOLOGICAL STATE AND PRODUCTIVITY OF YOUNG CATTLE FED ON GRAIN OF DIFFERENT GRINDING SIZES

Kot A. N.¹, Tsai V. P.¹, Radchikova G. N.¹, Bogdanovich I. V.¹, Gorlov I. F.², Slozenkina M. I.², Izmailovich I. B.³, Sadomov N. A.³, Marusich A. G.³

¹ Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Belarus

² Volga Scientific Research Institute for the Production and Processing of Meat and Dairy Products, Volgograd, Russia

³ Belarusian State Agricultural Academy, Gorki, Belarus

Abstract. The replacement of ground field pea grain by crushed grain in the diets of young cattle at the age of 6–9 months helps to enhance ruminal digestion, which increases the productivity by 5.5–5.8 %, reduces feed costs for increments by 2.0–3.2 %.

Keywords: rations, steers, pelyushka grain, blood, feed costs, productivity, efficiency

Введение. С увеличением продуктивности значительно возрастают требования к качеству кормов и их способности удовлетворять потребности животных в питательных веществах [1–4].

Исследования последних лет показали, что решение вопросов рационального белкового питания жвачных животных невозможно без четкого понимания процессов распада кормового протеина и синтеза микробного белка в рубце. В связи с этим выяснение условий, способствующих снижению распада высококачественных белков корма в рубце и увеличению поступления их в кишечник, является важной задачей [5].

Обработка кормов различными способами позволяет повысить эффективность использования питательных веществ [6, 7].

Цель – определить влияние способа переработки зерна на рубцовое пищеварение, физиологическое состояние и продуктивность молодняка крупного рогатого скота.

Материалы и методы. Формирование групп животных осуществляли по принципу пар-аналогов в соответствии со схемой исследований (табл. 1).

Таблица 1 – Схема исследований

Группа	Количество животных, голов	Возраст животных, мес.	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I опытная	3	7	60	ОР (травяные корма, комбикорм) + молотое зерно бобовых
II опытная	3	7	60	ОР + дробленое зерно бобовых

Проведенные опыты *in vivo* показали, что расщепляемость протеина молотого зерна вики составила 66 %, молотого зерна пелюшки – 76 %, дробленого зерна вики – 31 %, дробленого зерна пелюшки – 34 %.

В опытных группах животные в составе рациона вволю получали кормосмесь, состоящую на 50 % из сенажа из злаковых многолетних культур и 50 % силоса кукурузного, а также по 1,7 кг комбикорма. Кроме комбикорма животные контрольных групп дополнительно получали по 0,3 кг размолотого (величина частиц до 1 мм) зерна. В опытных группах животным давали дробленое (величина частиц 2–3 мм) зерно.

Результаты и их обсуждение. Концентрированные корма потреблялись животными полностью. Отмечено незначительное увеличение потребления травяных кормов в группах, получавших дробленое зерно, на 1,9–3,8 %.

За счет использования в рационах животных зерна пелюшки и вики расщепляемость протеина в рационах I и III групп находилась на уровне 75–76 %, II и IV групп – 70 %.

Скармливание рационов с молотым и дробленным зерном оказало влияние на показатели рубцового пищеварения. Так, у животных, потреблявших дробленое зерно, содержание летучих жирных кислот было ниже на 2,1–5,8 %, чем у животных потреблявших молотое зерно. Однако на кислотность рубцовой жидкости это не повлияло. Реакция среды рубца pH во всех группах находилась на одном уровне – 6,8.

У животных опытных групп содержание общего азота было выше на 1,7–3,3 %, белкового азота – на 5,9–6,3 %, что, возможно, обусловлено более интенсивным протеканием синтетических процессов. Концентрация небелкового азота и аммиака наоборот снизилась на 7,4–12,2 % и 3,3–17,2 % соответственно. Однако все показатели находились в пределах нормы.

Как показали исследования, животные были клинически здоровы, все гематологические показатели находились в пределах физиологических норм (табл. 2).

Таблица 2 – Гематологические показатели

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,91±0,23	7,20±0,06	6,77±0,06	6,83±0,17
Гемоглобин, г/л	110,7±3,18	114,3±2,71	112,7±1,21	113,3±0,35
Общий белок, г/л	79,3±2,31	81,0±1,73	78,4±1,56	77,9±1,67
Глюкоза, ммоль/л	2,73±0,09	2,6±0,12	2,83±0,04	2,76±0,17
Мочевина, ммоль/л	4,87±0,09	4,80±0,15	4,89±0,11	4,72±0,34
Щелочной резерв, ммоль/л	23,7±0,64	23,2±1,39	23,5±0,29	22,0±0,87
Кальций, ммоль/л	2,88±0,04	2,80±0,06	2,98±0,01	2,89±0,08
Фосфор, ммоль/л	1,65±0,12	1,78±0,05	1,69±0,02	1,80±0,04

Отмечено повышение содержания эритроцитов в крови животных II опытной группы на 4,2 %, гемоглобина – на 3,3, общего белка – на 2,1 и фосфора – на 7,9 %. В то же время уровень глюкозы, мочевины щелочного резерва и кальция снизился во всех опытных группах на 2,5–4,8 %, 1,4–3,5, 2,8–6,4 и 2,1–3,0 % соответственно. Однако отмеченные различия недостоверны.

Для контроля за живой массой было проведено взвешивание животных и установлена эффективность использования энергии и протеина рациона от степени измельчения высокобелковых кормов (табл. 3).

Скармливание дробленого зерна вместо молотого оказало положительное влияние на продуктивность животных. Более высокая энергия роста отмечена во II и IV опытных группах – 867 и 870 г среднесуточного прироста соответственно, что на 4,6–5,4 % выше, чем в контрольных группах. В результате затраты кормов в этих группах снизились на 2,0–3,3 % и составили 6,74–6,75 корм. ед. на кг при-

роста. Кроме того, увеличилась эффективность использования протеина кормов на 2,2–2,4 %.

Таблица 3 – Динамика живой массы и эффективность использования кормов подопытным молодняком

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг:				
в начале опыта	186,5±1,4	186,6±1,0	187,2±0,70	184,9±0,90
в конце опыта	227,6±1,9	229,9±1,10	228,8±1,10	228,4±1,10
Валовой прирост, кг	41,1±0,9	43,3±0,70	41,6±0,50	43,5±0,40
Среднесуточный прирост, г	822±17,1	867±12,80	832±10,70	870±8,10
% к контролю	100	105,4	100	104,6
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	6,88	6,74	6,98	6,75
% к контролю	100,0	98,0	100,0	96,7
Затраты протеина на 1 кг прироста, кг	0,99	0,96	0,99	0,95
% к контролю	100	96,8	100	96,6

Таким образом, можно отметить, что дробление зерна является эффективным приемом подготовки высокобелковых кормов к скармливанию и способствует повышению эффективности продуктивного действия корма.

Выводы. Замена в рационах молодняка крупного рогатого скота в возрасте 6–9 месяцев молотого зерна пелюшки дробленным способствовала снижению содержания в рубцовой жидкости бычков небелкового азота на 3,3–9,3 % и аммиака – на 3,3–17,2 %, увеличению белкового азота – на 5,1–6,3 %, что обеспечило повышение эффективности продуктивного действия корма – среднесуточный прирост живой массы в опытных группах увеличился на 5,5–5,8 %, затраты кормов на получение прироста снизились на 2,0–3,2 %. Эффективность использования протеина кормов также увеличилась на 3,2–3,4 %.

Литература

1. Люндышев, В. А. Поваренная соль с микродобавками в рационах бычков / В. А. Люндышев, В. Ф. Радчиков, В. К. Гурин // Агропанорама. – 2012. – № 6 (94). – С. 13–15.
2. Сушеная барда в рационах бычков / А. Н. Кот, В. Ф. Радчиков, В. П. Цай [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXI Международной научно-практической конференции. Ответственный за выпуск В. В. Пешко. – 2018. – С. 161–163.
3. Радчиков, В. Ф. Использование новых БВМД на основе местного сырья в рационах бычков / В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот, А. Н. Шевцов // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2004. – Т. 40. № 2. – С. 205.
4. Рекомендации по использованию молока коз-продуцентов рекомбинантного лактоферрина в рационах телят молочного периода / Д. М. Богданович, В. Ф. Радчиков, А. И. Будевич [и др.] // Национальная академия наук Беларуси, Министер-

ство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». – Жодино, 2021. – 21 с.

5. Экструдированный пищевой концентрат в рационах молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, С. Л. Шинкарева, В. К. Гурин [и др.] // Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству, Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины. – Жодино, 2017. – 118 с.

6. Влияние скармливания молодняку крупного рогатого скота кормов с разной расщепляемостью протеина на физиологическое состояние и переваримость питательных веществ кормов / В. Ф. Радчиков, А. Н. Кот, М. М. Карпеня [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Сборник трудов международной научно-практической конференции. Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. – 2023. – С. 155–160.

7. Подготовка зерна к скармливанию как способ повышения эффективности его использования в кормлении крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай, А. Н. Кот [и др.] // Нучное обеспечение животноводства Сибири. Материалы II международной научно-практической конференции. Красноярский научно-исследовательский институт животноводства – Обособленное подразделение «Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»; сост.: Л. В. Ефимова, Т. В. Зазнобина. – 2018. – С. 189–194.

УДК 636.2.084.1:636.2.087

РУБЦОВОЕ ПИЩЕВАРЕНИЕ, ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ РАЗНЫХ ФОРМ ХРОМА

Кот А. Н.¹, Радчиков В. Ф.¹, Сапсалёва Т. Л.¹, Петров В. И.², Серяков И. С.²,
Райхман А. Я.²

¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

²Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград, Россия

³УО «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», г. Горки, Республика Беларусь

Аннотация. Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота пикопина хрома оказывает положительное влияние на физиологическое состояние животных, способствует усилению процессов пищеварения в рубце, увеличению среднесуточных приростов живой массы.

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, рационы, комбикорм, кровь, рубцовое пищеварение, хром

CICATRICIAL DIGESTION, METABOLISM, AND PRODUCTIVITY OF YOUNG CATTLE WHEN FEEDING DIFFERENT FORMS OF CHROMIUM

Kot A. N.¹, Ryadchikov V. F.¹, Sapsaleva T. L.¹, Petrov V. I.², Seryakov I.C²,
Raikhman A.Ya.²

¹ Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for
Animal Breeding, Zhodino, Belarus

² Belarusian State Agricultural Academy, Gorki, Belarus

Abstract. The use of chromium piculinate in the diet of young cattle has a positive effect on the physiological state of animals, enhances the digestive processes in the rumen, and increases the average daily weight gain.

Keywords: young cattle, rations, compound feed, blood, scar digestion, chromium

Введение. Продуктивность клинически здоровых животных на 60–70 % зависит от качества и полноценности кормления. С увеличением продуктивности животных растут и требования к качеству кормов и сбалансированности рационов [1–4].

На полноценность питания молодняка крупного рогатого скота и взрослых животных, наряду с удовлетворением их потребности в основных питательных веществах, существенное влияние оказывает обеспеченность их минеральными веществами и витаминами. В связи с расширением и детализацией представлений о потребностях животных и о физиологической роли биогенных минеральных элементов эти вопросы приобрели огромное значение при организации их питания [5–7].

Цель работы – изучение закономерностей протекания пищеварительных процессов в рубце молодняка крупного рогатого скота и обмена веществ в организме при скормлинии органического хрома.

Материалы и методы. Исследования проведены в физиологическом корпусе РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» и ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита».

Изучали протекание пищеварительных процессов в рубце молодняка крупного рогатого скота и обмена веществ в организме при скормлинии различных видов хрома на на четырех группах молодняка крупного рогатого скота в возрасте 3–6 месяцев. Для выполнения поставленной цели методом пар-аналогов были подобраны группы клинически здоровых животных с учетом живой массы, возраста, упитанности и одинаковой продуктивности (табл. 1).

Таблица 1 – Схема исследований

Группа	Количество животных, голов	Продолжительность опыта, дней	Условия кормления
I контрольная	3	30	ОР (травяные корма + комбикорм)
II опытная	3	30	ОР + Биопромис Хром пиколинат (150 мг на 1 кг комбикорма)

III опытная	3	30	ОР + Биопромис Хром пиколинат (225 мг на 1 кг комбикорма)
IV опытная	3	30	ОР + Биопромис Хром пиколинат (300 мг на 1 кг комбикорма)

Отличительной особенностью между контрольной и опытными группами в данном исследовании стало введение в рацион опытных групп животных комбикорма, обогащенного Биопромис Хром пиколинатом. В процессе эксперимента добавку вводили в комбикорм опытных групп в различных дозировках: 150 мг, 225 мг и 300 мг пиколината хрома на 1 кг комбикорма.

В процессе исследований изучены показатели рубцового пищеварения, потребление кормов, гематологические показатели и продуктивность животных.

Статистическая обработка результатов анализа была проведена с учетом критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты и их обсуждение. Исследования по изучению закономерностей протекания процессов пищеварения в рубце молодняка крупного рогатого скота 3-6 месячного возраста при скармливании органического соединения хрома проведены в физиологическом корпусе РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству».

В ходе эксперимента животные были разделены на контрольную и опытные группы. Все группы получали рацион, состоящий из сенажа злаково-бобового и комбикорма.

В структуре рациона на долю концентрированных кормов приходилось 39 % по питательности, тогда как травяные корма занимали 61 %. Концентрированные корма животные съедали полностью, а потребление сенажа в группах находилось на одном уровне.

В ходе исследования установлено, что суточная норма потребления сухого вещества рациона подопытным молодняком составляла 5,7–5,8 кг/голову. При этом в 1 кг сухого вещества содержалось 0,8 кормовых единиц. Концентрация обменной энергии в сухом веществе рациона опытных групп составила 9,7 МДж/кг. Доля сырого протеина в сухом веществе рационов составила 12 %, а количество клетчатки – 23 %.

Проведенные исследования показали, что рубцовое пищеварение у животных опытных групп не отличалось значительно от контрольной группы (табл. 2).

Таблица 2 – Параметры рубцового пищеварения

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
pH	6,10±0,12	6,01±0,12	6,04±0,18	6,26±0,11
ЛЖК, ммоль/100 мл	12,33±0,23	12,4±0,21	12,47±0,26	12,77±0,12
Аммиак, мг/100 мл	25,53±0,51	24,67±0,66	24,53±0,84	25,27±0,56
Азот общий, мг/100 мл	141±1,16	146,7±1,18	147,33±2,74	148,33±3,38

Однако отмечено снижение уровня аммиака на 1,0–3,4 % у животных опытных групп, содержание ЛЖК увеличилось на 0,6–3,6 % и общего азота – на 4,0–5,2 %. Эти результаты указывают на то, что использование новой кормовой добавки оказало

положительное влияние на показатели рубцового пищеварения у животных. Таким образом, эксперимент подтверждает, что новая кормовая добавка способствует улучшению рубцового пищеварения у животных.

Показатели крови находились в пределах физиологических норм, что свидетельствует о нормальном течении обменных процессов у животных всех групп. Эти результаты позволяют сделать вывод о том, что препарат органического хрома не оказывает отрицательного воздействия на обмен веществ у подопытных животных (табл. 3).

Вместе с тем, скормливание комбикорма с включением соли Биопромис Хром пиколинат оказало некоторое влияние на состав крови животных. Так, у животных опытных групп отмечено увеличение количества эритроцитов на 0,3–2,3 %, гемоглобина – на 1,8–3,6, общего белка – на 2,5–3,5 %. В то же время в крови бычков опытных групп снизилась концентрация глюкозы на 3,4–7,9 %, мочевины – на 2,6–6,0 и фосфора – на 3,2–6,5 % соответственно. Следует отметить, что отмеченные различия недостоверны.

Таблица 3 – Гематологические показатели

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,49±0,24	6,51±0,20	6,6±0,20	6,64±0,27
Гемоглобин, г/л	111,7±3,76	113,7±4,34	115,0±4,34	115,7±2,40
Общий белок, г/л	75,07±2,38	77,23±2,73	77,73±1,79	76,97±2,90
Глюкоза, мМоль/л	2,9±0,1	2,8±0,10	2,7±0,06	2,67±0,12
Мочевина, мМоль/л	4,27±0,05	4,16±0,16	4,107±0,16	4,013±0,12
Кальций общий, мМоль/л	2,86±0,04	2,88±0,13	2,99±0,06	2,81±0,12
Фосфор неорганический, мМоль/л	1,85±0,06	1,73±0,01	1,76±0,09	1,79±0,09

Анализ данных показал, что увеличение количества органического хрома в комбикорме положительно сказалось на энергии роста бычков (таблица 4).

Таблица 4 – Динамика живой массы и эффективность использования кормов подопытным молодняком

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг:				
в начале опыта	148,3±2,3	147,7±3,90	148±2,90	149±2,90
в конце опыта	172±2,7	171,7±3,50	172,3±2,60	173,3±2,60
Валовой прирост, кг	23,7±0,3	24±0,60	24,3±0,30	24,3±0,30
Среднесуточный прирост, г	789±11,0	800±19,10	811±11,0	811±11,0
% к контролю	100	101,4	102,8	102,8
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	5,94	5,89	5,84	5,86
% к контролю	100	99,2	98,3	98,7

Среднесуточный прирост живой массы в опытных группах повысился на 1,4–2,8 % и составил 800–811 г. Более высокие среднесуточные приросты отмечены в опытных группах. Увеличение продуктивности животных способствовало повы-

шению эффективности использования кормов. Затраты корма в опытных группах снизились на 0,8–1,7 %.

Закключение. Исследования по изучению закономерностей процессов пищеварения в рубце бычков при скармливании органического соединения хрома показали, что в рубце животных, получавших органический хром в составе комбикорма, повышается содержание летучих жирных кислот на 0,6–6,0 %, азота – на 0,6–3,6 %. Установлено снижение уровня кислотности в пределах 0,9–4,1 % как результат повышения концентрации летучих жирных кислот. Эти результаты говорят о том, что добавление органического хрома в комбикорм для бычков оказывает положительное влияние на процессы пищеварения в рубце.

По результатам опытов среднесуточные приросты живой массы в животных опытных группах увеличились на 1,3–5,4 %, а затраты на корма снизились на 0,8–3,9 %.

Литература

1. Повышение эффективности использования протеина в рационах молодняка крупного рогатого скота / Т. Л. Сапсальёва, Д. М. Богданович, А. Н. Кот [и др.] // Селекционно-генетические и технологические аспекты инновационного развития животноводства. Сборник научных работ международной научно-практической конференции, посвящённой 65-летию со дня рождения профессора Лебедева Егора Яковлевича. – Брянск, 2023. – С. 266–271.
2. Влияние соотношения фракций протеина в заменителе цельного молока на эффективность выращивания телят / А. Н. Кот, Г. Н. Радчикова, Т. Л. Сапсальёва [и др.] // Достижения и актуальные вопросы современной гигиены животных. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию юбилею кафедры гигиены животных имени профессора В. А. Медведского. – Витебск, 2023. – С. 62–67.
3. Богданович И. В. Влияние включения цельного зерна кукурузы в рацион телят молочного периода выращивания на их дальнейшую продуктивность и переваримость питательных веществ кормов / И. В. Богданович // Зоотехническая наука Беларуси. – 2023. – Т. 58. № 1. – С. 160–171.
4. Богданович, И. В. Эффективность выращивания телят в зависимости от способа скармливания цельного зерна кукурузы в составе комбикормов / И. В. Богданович // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение. Сборник научных трудов международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Брянский государственный аграрный университет», Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. – 2022. – С. 247–252.
5. Богданович И. В. Эффективность использования цельного зерна кукурузы в кормлении молодняка крупного рогатого скота в молочный период / И. В. Богданович // Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы. материалы V научно-практической конференции с международным участием. – Вологда, 2022. – С. 152–157.
6. Богданович И. В. Переваримость и использование телятами питательных веществ рационов с включением ЗЦМ / И. В. Богданович // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение. сборник научных трудов международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Феде-

ральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Брянский государственный аграрный университет», Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. – 2022. – С. 252–256.

7. Эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота белково-витаминно-минеральных добавок / А. М. Глинкова, А. Н. Кот, М. В. Джумкова [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сборник трудов международной научно-практической конференции. Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. – 2023. – С. 57–63.

УДК 619:577.1:636.2.034

ВЛИЯНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПЕЧЕНИ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

Кузнецова Е. О., Белоусов А. И., Лешонок О. И., Черницкий А. Е.
ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр
Уральского отделения Российской академии наук», Екатеринбург, Россия

Аннотация. В работе анализируются связи показателей функционального состояния печени и молочной продуктивности у коров. Показано негативное влияние «напряженного» метаболического профиля на удой и содержание жира в молоке. Выявлены статистически значимые зависимости между содержанием глобулинов в сыворотке крови и удоем, концентрацией мочевины и уровнем белка в молоке, содержанием общего белка, глобулинов, активности гамма-глутамилтранспептидазы и уровнем молочного жира.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, патология печени, метаболический профиль

INFLUENCE OF LIVER FUNCTIONALITY ON MILK PRODUCTIVITY IN COWS

Kuznetsova E. O., Belousov A. I., Leshonok O. I., Chernitskiy A. E.
Ural Federal Agrarian Research Center, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences,
Yekaterinburg, Russia

Abstract. The paper analyzes the relationships between the indicators of the liver functionality and milk productivity in cows. The negative impact of the “loaded” metabolic profile on milk yield and fat content in milk is shown. Significant relationships were revealed between the serum content of globulins and milk yield, the serum content of urea and the level of protein in milk, the serum content of total protein, globulins, gamma-glutamyl transpeptidase activity and the level of milk fat.

Keywords: cattle, liver pathology, metabolic profile

Введение. За последние 20 лет мировое поголовье молочного скота увеличилось на 26,0 %, а производство молока – более чем на 51,0 % [1]. При этом наблюдается рост удоя, а также улучшение состава и качества молока.

Ключевыми факторами высокой продуктивности молочного скота являются генетические особенности животных, их физиологические параметры (стадия лактации, количество отелов) и состояние здоровья, технологические аспекты содержания и кормления [2]. Для поддержания физиологического равновесия организма важно состояние метаболизма. Центральным органом метаболической регуляции выступает печень, выполняющая функции синтеза аминокислот, липопротеинов и транспортных белков, регуляции уровня мочевины [3]. Клинические методы исследования позволяют определить заболевания печени только на поздних стадиях. При тяжелых поражениях органа наблюдаются системные изменения, которые могут приводить к сбоям в обменных процессах, что, в свою очередь, негативно сказывается на продуктивности животных.

Цель работы – оценка влияния функционального состояния печени на молочную продуктивность коров.

Материалы и методы. Работа выполнена в рамках Государственного задания 0532–2021–0009 «Разработка технологий прижизненного управления качеством животноводческого сырья для получения высококачественных и безопасных продуктов питания». Объектом исследования служили 50 коров голштинской породы 2–4 лактаций. В середине лактации исследовали образцы крови, полученные из подвостовой вены животных, в утренние часы до кормления. Для оценки состояния обмена веществ и уровня метаболитов выполняли биохимические исследования образцов сыворотки крови на автоматическом анализаторе Chem Well-2910 Combi фирмы Awaveness Technology (США): оценивали содержание общего белка, альбумина и глобулинов, мочевины и активность лактатдегидрогеназы (ЛДГ), аспаратаминотрансферазы (АсТ), гамма-глутамилтранспептидазы (гамма-ГТ), глутаматдегидрогеназы (ГлДГ), креатинфосфокиназы общей (КФК общая), щелочной фосфатазы (ЩФ).

Ретроспективно на основании биохимических критериев, предложенных И. А. Шкуратовой и соавт. [2], сформировали две группы коров 2–4 лактаций в каждой: 1 – без патологии печени (n=19), 2 – с «напряженным» метаболическим профилем (n=19). Животные, не соответствующие критериям отбора, были исключены из исследования.

Показатели молочной продуктивности коров (удой за 305 дней, МДЖ, МДБ) оценивали по данным зоотехнического учета хозяйства и программы ИАС «Селэкс» – Молочный скот».

Для статистической обработки результатов использовали программу IBM SPSS Statistics 20. Данные представлены как среднее и стандартное отклонение. Для выявления статистически значимых различий между группами использовали t-тест Стьюдента для независимых выборок, связи между биохимическими показателями крови и молочной продуктивности выявляли с помощью критерия корреляции Пирсона. Статистически значимыми считали результаты тестов при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Результаты биохимических исследований сыворотки крови коров представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Биохимические показатели лактирующих коров

Показатель	1 группа	2 группа	p
Общий белок, г/л	70,0 ± 6,52; 66,8	74,3 ± 20,1; 75,3*	0,022
Альбумин, г/л	34,5 ± 1,9; 34,4	34,2 ± 2,37; 34,5	1,00

Глобулины, г/л	35,6 ± 7,12; 33,4	40,1 ± 19,2; 40,8*	0,015
Мочевина, ммоль/л	3,92 ± 0,806; 3,8	5,41 ± 2,24; 5,4**	0,006

*Примечание: результаты представлены как среднее арифметическое значение ± стандартное отклонение; медиана. Различия между группами статистически значимые: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$.*

Данные таблицы 1 показывают, что, у коров с начальными признаками патологии печени («напряженный» метаболический профиль) регистрировали повышенную концентрацию в сыворотке крови общего белка (на 6,14 %, $p < 0,05$), глобулинов (на 12,6 %, $p < 0,05$) и мочевины (на 38,0 %, $p < 0,01$), соответственно, по сравнению с животными 1-й группы.

По данным, представленным на рисунке, видно, что животные без патологии печени превосходили коров с «напряженным» метаболическим профилем по удою за 305 дней лактации на 12,1 % ($p < 0,05$), а по содержанию жира в молоке – на 23,4 % ($p < 0,01$).

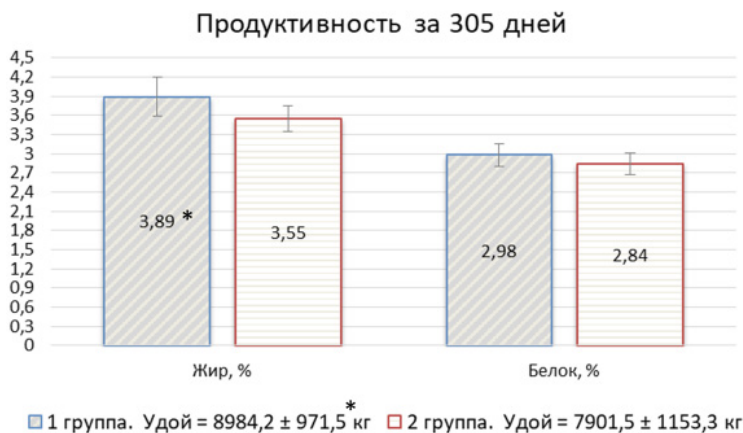


Рисунок 1 – Продуктивность коров за 305 дней лактации.

Результаты корреляционного анализа представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Коэффициенты корреляции между показателями крови и молочной продуктивностью у коров

Показатель	1-я группа			2-я группа		
	Удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %	Удой, кг	МДЖ, %	МДБ, %
Общий белок	-0,099	-0,249	0,12	-0,314	-0,670*	0,415
Альбумин	0,108	-0,136	-0,2	0,349	0,107	0,231
Глобулины	-0,117	-0,139	0,145	-0,624*	-0,651*	0,36
АсТ	-0,09	0,071	-0,457	-0,361	-0,53	0,219

Мочевина	-0,004	0,05	0,36	0,274	-0,429	-0,731*
Щелочная фосфатаза	-0,101	-0,11	0,059	0,178	0,543	-0,374
Гамма-ГТ	0,335	-0,02	-0,212	-0,027	-0,683*	-0,1
ГЛДГ	-0,193	-0,169	-0,237	-0,082	-0,319	0,31

*Примечание: результаты выражали как среднее арифметическое значение $\pm$ стандартное отклонение; медиана. Различия статистически достоверны: * – $p < 0,05$.*

В 1-й группе статистически значимые связи между исследованными показателями отсутствовали. Во 2-й группе мы обнаружили отрицательную зависимость между удоем и содержанием глобулинов в сыворотке крови коров ($r = -0,624$, $p < 0,05$), уровнем белка в молоке и содержанием мочевины в сыворотке крови ($r = -0,731$, $p < 0,05$), уровнем молочного жира и концентрацией в сыворотке крови общего белка ($r = -0,670$, $p < 0,05$), глобулинов ($r = -0,651$, $p < 0,05$), активностью гамма-ГТ ($r = -0,683$, $p < 0,05$) в крови.

Отсутствие взаимосвязей между показателями крови и молочной продуктивностью коров 1-й группы может свидетельствовать о том, что в условиях нормального функционирования печени незначительные метаболические изменения не оказывают заметного влияния на качество и количество молока [4, 5].

У животных 2-й группы статистически значимое снижение удоя и массовой доли жира в молоке может отражать общее угнетение обменных процессов в условиях функциональной перегрузки печени [6]. В данных условиях происходит увеличение продукции глобулинов, связанное с активацией воспалительных процессов [5], ресурсы организма мобилизуются для поддержания иммунной защиты, при этом снижается молочная продуктивность [4].

При нарушении функционального состояния печени уровень мочевины в крови возрастает, поскольку нарушается утилизация аммиака [7]. Так, отрицательная корреляционная связь между уровнем мочевины в крови и содержанием белка в молоке подтверждает, что нарастание интоксикации ограничивает использование азотистых соединений для синтеза белка молока.

У коров 2-й группы снижение жирности молока может быть обусловлено нарушением обмена липидов, при котором печень не может обеспечить адекватное поступление и преобразование жирных кислот для синтеза молочного жира [2]. Интересны выявленные корреляции между содержанием жира в молоке и уровнем общего белка, глобулинов, а также активностью гамма-ГТ в сыворотке крови животных. Вероятно, при активации воспалительных процессов организм перераспределяет ресурсы в пользу синтеза иммунных белков, что приводит к снижению не только молочного белка, но и жира. Повышение активности гамма-ГТ в сыворотке крови коров свидетельствует о развитии холестаза, при котором нарушается нормальный отток желчи и, следовательно, обмен липидов [2]. В этом контексте снижение уровня молочного жира у животных 2-й группы может рассматриваться как индикатор метаболического стресса [8].

Заключение. Результаты исследования подтверждают, что даже незначительные функциональные нарушения печени оказывают заметное влияние на молочную продуктивность коров. Необходимо своевременно выявлять и корректировать изменения белкового профиля сыворотки крови животных, повышение уровня мочевины

и активности гамма-ГТ, поскольку указанные маркеры негативно сказываются на удоях, содержании жира и белка в молоке.

Литература

1. A cross-sectional study of risk factors affecting milk quality in dairy cows / M. Moschovas, G. Pavlatos, Z. Basdagianni [et al.] // *Animals*. – 2023. – Vol. 13. – Art. 3470. URL: <https://www.mdpi.com/2076-2615/13/22/3470> (дата обращения: 10.03.2025).
2. Взаимосвязь морфо-биохимических показателей, как инструмент повышения эффективности диагностики заболеваний печени у высокопродуктивных коров / И. А. Шкуратова, Л. И. Дроздова, А. И. Белоусов [и др.] // *Известия Международной академии аграрного образования*. – 2023. – № 68. – С. 6–13.
3. Popova, O. The prevalence of hepatopathy in productive animals and aquaculture objects. / O. Popova, V. Ponamarev // *E3S Web of Conferences*. – 2024. – Vol. 494. – Art. 04017. URL: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2024/24/e3sconf_aees2024_04017.pdf (дата обращения: 10.03.2025).
4. Клиническая интерпретация биохимических показателей крови коров при нарушениях белкового обмена / И. В. Кулаченко, А. В. Бочаров, И. В. Чуева // *Ветеринария*. – 2023. – № 1. – С. 58–64.
5. Коломиец, С. А. Особенности белкового профиля коров в зависимости от периода лактации и способа содержания / С. А. Коломиец, Л. П. Соснина // *Генетика и разведение животных*. – 2024. – № 1. – С. 54–59.
6. McCabe C. J., Boerman J. P. Invited Review: Quantifying protein mobilization in dairy cows during the transition period / C. J. McCabe, J. P. Boerman // *Applied Animal Science*. – 2020. – Vol. 36. – P. 389–396.
7. Мочевина крови и молока у коров с продуктивностью свыше 9500 кг молока / Л. В. Романенко, В. И. Волгин, З. Л. Федорова, Е. А. Корочкина // *Генетика и разведение животных*. – 2017. – № 4. – С. 12–20.
8. Andjelić, B. Relationships between milk and blood biochemical parameters and metabolic status in dairy cows during lactation / B. Andjelić, R. Djoković, M. Cincović [et al.] // *Metabolites*. – 2022. – Vol. 12. – Art. 733. URL: <https://www.mdpi.com/2218-1989/12/8/733> (дата обращения: 10.03.2025).

УДК 619:618.11–008.6:636.2

ВЛИЯНИЕ СОСТОЯНИЯ ЭНДОМЕТРИЯ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ КИСЛОТНОСТИ СОДЕРЖИМОГО МАТКИ И ТЕЧКОВОЙ СЛИЗИ НА РЕПРОДУКТИВНУЮ ФУНКЦИЮ КОРОВ

Кузьмич Р. Г.¹, Левченков Д. С.²

¹ УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

² ФГБОУ ВО «Смоленская государственная сельскохозяйственная академия», г. Смоленск, Россия

Аннотация. В статье отражены результаты исследований по изучению показателей оплодотворяемости коров в зависимости от уровня кислотности (pH) течковой слизи, а также возможные причины их отклонения от физиологических параметров. Установлено, что у 40,6 % коров показатели pH течковой слизи находились в пределах 8,0–9,0. Оптимальным показателем кислотности течковой слизи является pH 7,0–7,2, при котором обеспечивается оплодотворяемость коров 88,9 % от первого осеменения, а потеря стельности до 65 дня после осеменения составляет 0,94 %. Основными причинами сдвига кислотности содержимого матки и течковой слизи в щелочную сторону являются скрытый эндометрит, болезни молочной железы и конечностей.

Ключевые слова: коровы, течковая слизь, показатель кислотности, нейтрофильная реакция, цитологические исследования, субклинический эндометрит, оплодотворяемость коров

INFLUENCE OF ENDOMETRIUM STATE AND INDICATORS OF ACIDITY OF UTERUS CONTENTS AND ESTRUS MUCUS ON REPRODUCTIVE FUNCTION OF COWS

Kuzmich R. G.¹, Levchenkov D. S.²

¹ State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Belarus

² Smolensk State Agricultural Academy, Smolensk, Russia

Abstract. The article presents the results of studies on the study of cow fertility rates depending on the acidity level (pH) of estrus mucus, as well as possible reasons for their deviation from physiological parameters. It was found that 40.6 % of cows had pH values of estrus mucus within the range of 8.0–9.0. The optimal acidity level of estrus mucus is pH 7.0–7.2, which ensures 88.9 % of cows are fertilized from the first insemination, and pregnancy loss up to 65 days after insemination is 0.94 %. The main reasons for the shift in the acidity of the uterine contents and estrus mucus to the alkaline side are latent endometritis, diseases of the mammary gland and limbs.

Keywords: cows, estrus mucus, acidity index, neutrophil reaction, cytological studies, subclinical endometritis, cow fertility

Введение. Проблема хронических и скрытых воспалительных процессов в матке широко раскрыта в научной печати. Полученные научные результаты по диагностике, лечению и профилактике в больших масштабах используется в ветеринарной практике с целью повышения способности коров к оплодотворению, так как все заболевания матки в конечном итоге связаны с нарушением воспроизводительной способности коров, увеличением интервала от отела до оплодотворения и выбраковкой животных по причине бесплодия [1].

В настоящее время разработаны и применяются ветеринарными специалистами эффективные диагностические критерии, которые позволяют дифференцировать с высокой точностью функциональные нарушения репродуктивных органов коров. Практический вопрос заключается в том, является ли экономически выгодным затрачивать время и деньги, необходимые для диагностики и лечения коров с эндометритом, и какие пути снижения этих затрат возможны. Принятие оптимальных экономических решений по этому вопросу очень варьирует в зависимости от технологического регламента молочного комплекса (фермы), распространенности эндометрита и его формы течения, стоимости и точности выбранных методов диа-

гностики, лечения, а также установленного технологическим регламентом времени осеменения коров после родов и использования программ разведения и управления воспроизводством, включая PGF2a для первого осеменения [2].

В этой связи необходимо постоянно на научной основе проводить анализ эффективности каждой программы лечебно-профилактических мероприятий по сохранению репродуктивного здоровья коров, которые используются в молочном скотоводстве, определять причины снижения результативности и вырабатывать новые диагностические, лечебные и профилактические критерии повышения эффективности этих мероприятий.

Такой подход способствует постоянному адаптивному программированию технологического регламента ведения молочного скотоводства за счет усовершенствования, дополнения новыми научными разработками и, в результате, сохранению на оптимальном уровне репродуктивного здоровья коров. Однако достичь ожидаемого эффекта пока еще не всегда удается.

Степень распространения функциональных и патологических нарушений яйчников варьирует в широких пределах и в зависимости от молочной продуктивности животных составляет от 53,1 до 86,3 %, при этом все они протекают у 89,9 % коров на фоне клинического или скрытого эндометрита и хронической субинволюции матки. Эти болезни выявляются во время ранней диагностики беременности (через 32–40 дней после осеменения), согласно технологическому регламенту, с использованием ультразвукового сканера или у коров с многократным безрезультатным осеменением [3].

В настоящее время в условиях производства для диагностики скрытого эндометрита массово используется трансректальное ультразвуковое исследование, которое позволяет более объективно определить диаметр рогов и шейки матки, а также визуализировать эхогенность слизи и определить наличие гноя в просвете матки [4]. Однако еще имеется недостаточно доказательств того, что ультразвуковое исследование позволяет получить более достоверную информацию о состоянии матки, чем исследование содержимого влагалища и матки. Так как доказательств клиницистов и ученых о результативности ультразвукового исследования в постановке диагноза на субклинический эндометрит еще недостаточно, то это направление сейчас является весьма актуальным для научных и прикладных исследований.

Субклинический эндометрит, как вялотекущее воспаление эндометрия матки, в мировой практике предлагают диагностировать цитологическим исследованием при отсутствии гнойного материала во влагалище. Имеются сведения о том, что у животных субклиническое воспаление эндометрия матки диагностировали путем подсчета количества нейтрофилов в образце содержимого, собранного промыванием просвета матки или с помощью цитощетки [4]. Рекомендуется считать корову больной субклиническим эндометритом, если в одном исследовании определено более 18 % нейтрофилов в цитологических пробах матки, собранных через 20–33 дня после родов, или более 10 % нейтрофилов через 34–47 дней после родов [4]. В работах различных исследователей эти показатели разнятся, так как на активность нейтрофильной реакции, возможно, влияет ряд факторов состояния иммунной системы, состояния эндометрия и показателей кислотности (pH) содержимого матки и точковой слизи.

На эти показатели мы обратили внимание при проведении наших исследований по сохранению репродуктивного здоровья молочных коров и некоторые результаты показываем в настоящей статье.

Материал и методы. Так как основной проблемой бесплодия коров в промышленном молочном скотоводстве является низкий уровень оплодотворяемости от первого осеменения, то мы уже продолжительное время занимаемся изучением причин нарушения этого процесса с целью снижения количества животных с многократными безрезультатными осеменениями (некоторые авторы называют это «синдром многократных осеменений»). На данном этапе проведены исследования по изучению показателей оплодотворяемости коров в зависимости от уровня кислотности (рН) течковой слизи, а также возможных причин их отклонения от физиологических параметров.

В опыте были задействованы 197 коров, у которых измеряли рН течковой слизи во время охоты при первом и повторном (через 10–12 часов) искусственном осеменении.

Для этого использовали портативный прибор с выносным (сменным) электродом HI 991001 для измерения рН в жидкостях, с автоматической калибровкой рН, а также параллельно использовали (для сравнения) лакмусовые индикаторные полоски для измерения уровня рН (шкалы от 1 до 14).

В зависимости от показателей животных разделили на две группы: 1-я – с показателями рН 8,0–9,0 и 2-я – с рН 7,0–7,2. По результатам искусственного осеменения определяли оплодотворяемость от первого осеменения и потерю стельности в течение 65 дней после осеменения.

Для установления возможных причин отклонения показателей кислотности течковой слизи у этих животных проводили трансректальное ультразвуковое исследование матки и яичников с использованием портативного ветеринарного сканера «Bovi-scan» с линейным ректальным зондом, а также у животных без признаков отклонений по заключению УЗИ, проводили определение уровня нейтрофилов в образцах, полученных с помощью цитощетки.

Результаты и их обсуждение. Результаты исследований подтвердили наши предположения о возможном влиянии показателей рН течковой слизи на эффективность осеменения молочных коров. Оказалось, что у 40,6 % коров показатели рН течковой слизи находились в пределах 8,0–9,0 (табл. 1).

Животным первой группы при первом осеменении вводили однократно препарат кетопрофен 10 % в дозе 3 мл на 100 кг массы животного (эквивалентно 3 мг кетопрофена на 1 кг массы тела животного). При повторении искусственного осеменения через 10–12 часов у 18 коров (45 %) показатели рН течковой слизи находились в пределах 7,0–7,2, у остальных животных – остались на высоком уровне. Характерным оказалось то, что при более глубоком клиническом исследовании этих коров у них диагностировали болезни конечностей или мастит различной формы тяжести. Поэтому в дальнейшем времени представляет интерес изучение взаимосвязи этих процессов. В этой группе оплодотворяемость при диагностике беременности через 35–40 дней после осеменения составила 57 %, что на 19,5 % выше, чем во второй группе, животным которой кетопрофен не применяли. Однако при трансректальной диагностике через 60–65 дней после осеменения выявлены высокие потери стельности в обеих группах животных, которые составили 39,1,0 и 46,6 % соответственно. Возможно, причиной этому послужило рецидивное повышение рН в шлочную сторону, что могло способствовать эмбриональной смертности. Однако данный вопрос подлежит дальнейшим исследованиям.

Таблица 1 – Результаты эффективности искусственного осеменения коров в зависимости от pH течковой слизи

Группы коров (pH течковой слизи)	Осеменено коров	Стельные (35–40 дней)		Стельные (60–65 дней)		Потеря стельности	
	Количество животных	голов	%	голов	%	голов	%
1 группа (8,0–9,0)	40 (применение кетопрофена)	23	57	14	35	9	39,1
2 группа (8,0–9,0)	40	15	37,5	8	20	7	46,6
3 группа (7,0–7,2)	117	104	88,9	98	83,8	6	0,94

У неоплодотворившихся коров заболеваемость субклиническим эндометритом в период осеменения (70 дней после родов) составила 68 %, количество нейтрофилов в вагинальной слизи находилось в пределах более 8 %. Хотя о показателях нейтрофильных критериев для постановки диагноза на субклинический эндометрит еще ведутся различные и даже противоречивые рассуждения, так как это направление еще находится на острие диагностических исследований у коров, мы также используем полученные нами результаты, чтобы предложить рабочий вариант диагностики по этому критерию, и предполагаем, что корову можно считать больной субклиническим эндометритом при определении более 14 % нейтрофилов в пробах из матки, полученных через 30–35 дней после родов, или более 8 % нейтрофилов – через 40–60 дней после родов.

Результаты эффективности осеменения в третьей группе аргументированно подтверждают влияние показателей pH содержимого матки на процессы оплодотворения и имплантации эмбрионов.

Вывод. На основании наших исследований можно констатировать, что оптимальным показателем кислотности течковой слизи является pH 7,0–7,2, при котором обеспечивается оплодотворяемость коров 88,9 % от первого осеменения, а потеря стельности до 65 дня после осеменения составляет 0,94 %. Основными причинами сдвига кислотности содержимого матки и течковой слизи в щелочную сторону являются скрытый эндометрит, болезни молочной железы и конечностей.

Литература

1. LeBlanc SJ, Duffield TF, Leslie KE, Bateman KG, Keefe GP, Walton JS, et al. Defining and diagnosing postpartum clinical endometritis and its impact on reproductive performance in dairy cows. *J Dairy Sci* 2002; 85:2223–36.
2. Sheldon IM, Dobson H. Postpartum uterine health in cattle. *Anim Reprod Sci* 2004;82–83:295–306.
3. Кузьмич, Р. Г. Сохранение репродуктивного здоровья коров в условиях молочных комплексов и ферм / Р. Г. Кузьмич, А. А. Гарганчук, Д. С. Ходыкин // Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике: Материалы XXIII Международной научно-практической конференции 4–5 декабря 2024, г. Кемерово, 2024. – С. 957–968.
4. Kasimanickam R, Duffield TF, Foster RA, Gartley CJ, Leslie KE, Walton JS, et al. Endometrial cytology and ultrasonography for the detection of subclinical endometritis in postpartum dairy cows. *Theriogenology* 2004; 62:9–23.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ИНОРОДНОГО ТЕЛА В КИШЕЧНИКЕ У КОШЕК

Кулисова А. Я., Валиуллина Д. Ф.
ФГБОУ ВО Казанский ГАУ, г. Казань, Россия

Аннотация. В научной работе представлена сравнительная эффективность классического метода резекции кишечника и с применением гемостатической губки у кошек. Результаты исследования показали, что при классическом методе операции у кошки наблюдались осложнения в виде динамической непроходимости кишечника, в нашем случае в связи с несостоятельностью шва. При применении гемостатической губки у кошки послеоперационных осложнений не наблюдалось.

Ключевые слова: кошки, резекция кишечника, гемостатическая губка, методы лечения, инородное тело, инвагинация

COMPARATIVE EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF REMOVEMENT OF FOREIGN BODY IN THE INTESTINE OF CATS

Kulisova A. Ya., Valiullina D. F.
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract. The scientific work describes the comparative effectiveness of the classical method of intestinal resection and the use of a hemostatic sponge in cats. The results of the study showed that with the classical method of surgery, the cat experienced complications in the form of dynamic intestinal obstruction, in our case due to suture failure. When using a hemostatic sponge, the cat did not experience any postoperative complications.

Keywords: cats, intestinal resection, hemostatic sponge, treatment methods, foreign body, intussusception

Введение. Инородные тела пищеварительного тракта у животных чаще всего локализовались в тонком отделе кишечника – 45,45 %, в толстом отделе кишечника – 8,56 %, в желудке – 26,74 % случаев [1]. Зачастую при отсутствии проходимости и изменениях в кишечнике пораженную часть приходится резецировать [2]. Резекция – это хирургическая операция, включающая в себя удаление части органа или тканей. Основными показаниями к резекции кишечника служат перфорация или некроз кишечной стенки; опасность некроза вследствие ущемления при грыжах, заворотах; неустранимые сращения или инвагинации; новообразования [1–3].

Несмотря на достигнутые успехи, операции на кишечнике с наложением анастомоза, выполненные даже в плановом порядке, до настоящего времени сопровождаются клинически значимой частотой несостоятельности швов анастомоза, что составляет 1,5–24 %. При наличии других факторов риска и патологически измененной кишечной стенки этот показатель существенно возрастает [4, 5]. Авторы рекомендуют применять разнообразные методы повышения биологической и физической герметичности кишечных анастомозов путем укрытия их пленками на основе цианакрилатов и других полимеров, карбоксицеллюлозой, фибрин-желатиновыми субстанциями, покрытиями на основе коллагена, фибриногена [6, 7].

По литературным данным на основе сравнительных исследований коллагеновые губки обладают лучшими гемостатическими свойствами благодаря капиллярно-пористой структуре. В основе механизма гемостатического действия коллагеновой губки лежат ее высокие сорбционные свойства в сочетании со способностью моделировать поверхности раны, механизм гемостатического действия коллагена характеризуется быстрым взаимодействием его с тромбоцитами, что приводит к активации адгезивно-агрегационных свойств тромбоцитов. Эти качества губок позволяют успешно их применять специалистам в паренхиматозной хирургии [5].

Целью работы – сравнить эффективность оперативных методов лечения резекции кишечника.

Материалы и методы. Работу выполняли в условиях ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ и ветеринарной клиники «ВетБлюз» г. Казани в 2024 г. Объектом исследования служили две кошки в возрасте 1 и 3 лет массой тела 2–3 кг. Кормление кошек осуществлялось промышленным кормом, вода вволю. Содержание животных квартирное. При сборе анамнестических данных выяснили, что кошки отказывались от еды, наблюдалась рвота. При пальпации брюшных стенок выявили плотную структуру. Животному провели диагностическое исследование с рентгеноконтрастным веществом. В последующем провели лапаротомию с резекцией кишечника. По истечении двух суток у кошки обнаружилась динамическая непроходимость, животному назначили резекцию кишечника классическим методом. При поступлении в клинику у второй кошки наблюдался отказ от корма, рвота с содержимым желудка, а затем и кишечника, при пальпации установили уплотнение и инвагинацию. Животному назначили диагностическое исследование с рентгеноконтрастным веществом для подтверждения диагноза. При выявлении инвагинации кишечника кошке выполнили резекцию кишечника с применением гемостатической губки.

Результаты и их обсуждение. Лапаротомия выполнялась под потенцированным обезболиванием, операцию проводили по белой линии живота.

В первом случае резекцию кишечника выполнили классическим методом; у животного в первый раз при инородном теле удалили 3 см органа. Однако по истечении двух дней у животного наблюдалась непроходимость, пришли к мнению о необходимости повторной операции. Второй раз удалили 10 см кишечника из-за динамической непроходимости, связанной со спайками. Затем сместили края раны и наложили непрерывный шов по Ламберу, поверх шва подшили гемостатическую губку 1 см².

Во втором случае резекцию кишечника проводили с применением гемостатической губки. После резекции кишечника длиной 15 см (рис. 1), совместили края раны разрезов на стороне, обращенной к хирургу, и фиксировали их при помощи отдельных узловых швов. Кишечник повернули на 180° и продолжали накладывать непрерывный шов по Ламберу, поверх шва подшили гемостатическую губку 1 см² (рис. 1, 2).

При выполнении двух способов оперативного лечения кишечника провели вправление его в брюшную полость и наложили непрерывный и прерывистый узловатый шов на лапаротомическую рану послойно. Далее обработали швы спреем «Террамицин» и надели попону на кошек. Внутримышечно с целью послеоперационных осложнений ввели антибактериальный препарат «Цефтриаксон» согласно инструкции.



Рисунок 1 – Резецированный участок кишечника у второй кошки.



Рисунок 2 – Послеоперационная ушитая рана с наложением гемостатической губки на кишечник.

После резекции кишечника реабилитационный период составлял 9–10 дней, в течение трех суток после операции животным назначили голодную диету, внутривенное введение препаратов. По истечению трех суток кошкам назначили влажный корм. Через 14 дней сняли наружные швы.

Способ с гемостатической губкой оказался наиболее эффективен, так как создавалась дополнительная герметичность.

Расчет стоимости операции при резекции кишечника у первой кошки составил 12 тыс. рублей. В эту стоимость включена послеоперационная попона, шовный материал, одноразовые материалы (марлевые салфетки, шприцы, перчатки, пленки), анестезия и антибиотик. В случае если кишечник работает плохо, нарушена герметичность и целостность шва, требуется повторная операция. Стоимость операции у второй кошки составила 12 100 руб., что показывает незначительную разницу между двумя способами.

Заключение. Проанализировав литературу, выяснили, что резекция кишечника в настоящее время встречается довольно часто.

При своевременном обращении в клинику и лечении животного можно избежать его гибели. Сравнив два способа резекции кишечника, пришли к выводу, что эффективнее оказался метод с применением гемостатической коллагеновой губки, которая в нашем случае используется для улучшения герметичности. При расчете стоимости разница незначительна и составляет всего 100 руб., однако при классическом методе возрастает риск несостоятельности швов, что приводит к повторной операции и большим затратам.

Литература

1. Хметзянов, Ф. Ш. Лечение несостоятельности швов колоректального анастомоза: возможно ли сохранить анастомоз? / Ф. Ш. Ахметзянов, В. И. Егоров, А. И. Валеев [и др.] // Сибирский онкологический журнал. – 2018. – № 17 (1). – С. 92–98.
2. Виденин, В. Н. Пути улучшения результатов оперативного лечения животных при патологиях в брюшной полости / В. Н. Виденин, Б. С. Семенов, Н. Б. Баженова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 1 (21). – С. 80–83.
3. Дарбинян, А. А. Статистика и клинические признаки инородных тел в желудочно-кишечном тракте у собак и кошек / А. А. Дарбинян, В. И. Самчук,

А. И. Шакирова // Современные направления развития науки в животноводстве и ветеринарной медицине. Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 60-летию кафедры Технологии производства и переработки продуктов животноводства и 55-летию кафедры Иностранных языков. – 2019. – С. 93–96.

4. Каминский, И. В. Десятилетний опыт применения кишечных швов на разных уровнях желудочно-кишечного тракта / И. В. Каминский // Consilium Medicum. – 2017. – № 19 (7.2 Хирургия). – С. 45–50.

5. Кит, О. И. Сшивающее межкишечный анастомоз при колоректальном раке: непосредственные результаты. / О. И. Кит, Ю. А. Геворкян, Н. В. Солдаткина [и др.] // Сшивающее межкишечный анастомоз при колоректальном раке: непосредственные результаты. // Колопроктология. – 2016. – № 1 (55). – С. 48–53.

6. Майстренко, А. Н. Сравнительная оценка гемостатической активности новых аппликационных средств при травмах и операциях на печени и селезенке в эксперименте. / А. Н. Майстренко, А. И. Бежин, В. А. Липатов [и др.] // Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». – 2009. – № 2.

7. Семенов, Б. С. Оперативная хирургия у животных: учебник для вузов / Б. С. Семенов, Б. Н. Виденин, А. Ю. Нечаев [и др.]. – 3-е изд., доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2023. – 704 с. – ISBN 978-5-507-46284-1.

УДК 636.018

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ВОСПРОИЗВОДСТВА ЖИВОТНЫХ В СТАДАХ ДОМАШНИХ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ

Лайшев К. А., Южаков А. А., Мусидрай А. А.

ФГБУН Санкт-Петербургский ФИЦ РАН, г. Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. Представлены анализы литературных данных и результаты собственных исследований по выявлению причин и способов повышения воспроизводства оленеводческих стад. Рекомендуется внедрять элементы научно-обоснованного воспроизводства стада: повышение сохранности взрослого поголовья и телят; формирование рациональной половозрастной структуры стада (в зависимости от заданной планируемой продукции), увеличение делового выхода телят, снижение яловости, рождения мертворожденных и абортотрофов и заболеваемости животных болезнями различной этиологии.

Ключевые слова: северные олени, генетический потенциал, осеменение, болезни, технология содержания

PROBLEMS AND SOLUTIONS OF REPRODUCTION OF ANIMALS IN HERDS OF DOMESTIC REINDEER

K. A. Laishev, A. A. Yuzhakov, A. A. Musidrai

Saint Petersburg Federal Research Center of the Russian Academy of Sciences, Saint Petersburg, Russia

Abstract. The article presents an analysis of literary data and the results of our own research to identify the causes and methods for increasing the reproduction of reindeer herds. It is recommended to introduce elements of scientifically based herd reproduction: increasing the survival rate of adult livestock and calves; forming a rational age and sex structure of the herd (depending on the specified planned production), increasing the business yield of calves, reducing barrenness, stillbirths and abortions and the incidence of diseases of various etiologies in animals.

Keywords: reindeer, genetic potential, insemination, diseases, housing technology

Введение. В настоящее время в отечественной литературе большое внимание уделяется северному оленеводству. Это объяснимо, так как северные олени не только являются источником высокоценной, качественной и калорийной, экологически безопасной продукции, которая активно завоевывает рынки не только в России но и за рубежом. Кроме мяса, субпродуктов, шкур и камуса, в последнее время активно реализуется эндокринно-ферментное сырье, в первую очередь неокостеневшие и окостеневшие рога для производства биологически активных препаратов. Кроме того, необходимо акцентировать, что продуктивно использовать около 300 млн га оленьих пастбищ в районах Крайнего Севера могут только два вида животных – северный олень и овцебык, численность последнего пока не превышает 10 тыс. особей.

По нашему мнению, валовый потенциал производства продукции северного оленеводства в ближайшие годы составит более 20 тыс. т высокоценного мяса и субпродуктов, около 400 тыс. шкур, до 90 т неокостеневших рогов, эндокринно-ферментного и специального сырья.

Особо следует выделить, что северный олень является существенной частью жизни коренных малочисленных народов севера. Оценивая значение северного оленеводства в жизни местного населения, необходимо отметить, что именно оленеводы – основные носители культуры своего народа, сохраняющие родные языки, национальную одежду, жилье и традиции.

На основании вышесказанного можно полностью согласиться с К. Б. Клоковым, который отмечал, что северное оленеводство в России можно рассматривать с разных позиций: с экономической – как производящую товарную продукцию отрасль сельского хозяйства; с социальной – как сферу занятости и основу образа жизни коренного населения; с этнокультурной – как важнейшую часть традиционной культуры северных этносов, компонент культурного наследия России и всего человечества; с экологической – как систему равновесного использования биоресурсов [1].

Говоря о численности домашних северных оленей в России, следует отметить, что в 2023 г. поголовье животных составляло около 1,5 млн гол. По регионам количество животных варьировало. Самое большое поголовье животных выпасалось в Ямало-Ненецком АО (около 640 тыс. гол.), в Ненецком автономном округе и Республике Саха (Якутия) – около 170 тыс. гол.

Анализируя перспективы развития северного оленеводства в Арктической зоне РФ, необходимо обратить особое внимание на повышение количества, качества и расширение ассортимента получаемой продукции; формирование экспортных поставок, внедрение углубленной переработки эндокринно-ферментного и специального сырья, расширение и внедрение туристических и сопутствующих услуг оленеводами (этнографический и сельскохозяйственный туризм) и др.

Результаты и их обсуждение. Для повышения рентабельности северного оленеводства крайне необходимо внедрять элементы научно-обоснованного воспроизводства стада: повышение сохранности взрослого поголовья и телят; формирование рациональной половозрастной структуры стада (в зависимости от заданной планируемой продукции), увеличение делового выхода телят, снижение и снизить яловости, рождения мертворожденных и аборт, снижение заболеваемости животных болезнями различной этиологии.

Рассматривая вопросы селекционно-племенной работы и использования генетического потенциала северных оленей, следует отметить, что в первую очередь необходимо провести генетический мониторинг в стадах для оценки перспективности дальнейшей работы. В будущем наиболее актуальное и важное направление в генетике северного оленя – поиск ассоциаций генотипа с фенотипом.

Нами совместно с ИОГЕН им. Н. И. Вавилова разработана тест-система, основанная на мультиплексном ПЦР-анализе 16 высокополиморфных STR-маркеров., идентифицировано 204 аллели, некоторые из них могут считаться породоспецифичными. В настоящее время планируем разработать тест-систему для идентификации отобранных маркерных вариантов генетического полиморфизма с целью отбора высокоценных производителей и совершенствования домашнего северного оленя по целевой направленности (мясной продуктивности, материнского инстинкта, устойчивости к болезням и т. д.) [2].

В рамках гранта РНФ нами проводятся исследования по возможности внедрения искусственного интеллекта в оленеводство для автоматизированной оценки фенотипических показателей животных и дистанционному мониторингу (с помощью дронов) за поведением и физиологическим состоянием животных.

Отдельно следует сказать о возможностях применения искусственного осеменения в северном оленеводстве. На сегодняшний день во всех оленеводческих хозяйствах используется вольная случка и вся селекционно-племенная работа основывается на опыте пастухов, которые отбирают перед гоним самцов-производителей с желаемыми фенотипическими признаками в своем стаде или меняются самцами производителями из других стад, чаще, которые выпасаются рядом (из-за сложностей в перевозке высокоценных животных из отдаленно расположенных оленеводческих бригад).

Исходя из вышесказанного, очевидна перспективность использования лучших оленей с помощью искусственного осеменения. Современные репродуктивные технологии позволяют длительное время сохранять и рационально использовать генофонд исчезающих видов животных, проводить интенсивную селекцию и отбор лучших особей.

Ранее работа в этом направлении проводилась М. Е. Мкрчаном (Мурманской СХОС), Т. М. Романенко (Нарьян-Марской СХОС), В. В. Гончаровым (НИИСХ Крайнего Севера), Е. В. Никиткиной и А. А. Мусидраем (ВНИИГРЖ), которые отработали способы отбора семени у самцов-производителей, критерии оценки качества и методы его консервации, провели экспериментальные работы по искусственному осеменению важенки и выявили технологические особенности для эффективного использования данного метода в оленеводческих стадах [3–5].

Однако в оленеводстве технология искусственного осеменения самок пока не нашла широкого применения [6].

За и против искусственного осеменения:

За: интенсификация селекции путем использования лучших производителей; улучшение продуктивных качеств; обмен генофондом между стадами, регионами; использование производителей после их гибели; возможность использования межпородного скрещивания и др.

Против: длительное сохранение генетических ресурсов; отгонная технология ведения оленеводства; отдаленность от населенных пунктов; отсутствие специалистов с необходимыми компетенциями, этические вопросы уклада жизни коренных народов и др.

Рассматривая вопросы воспроизводства в оленеводческих стадах, несомненно следует сказать о некоторых инфекционных болезнях животных, которые негативно влияют на воспроизводство животных (бруцеллез, некробактериоз).

Бруцеллез в оленеводческих стадах в настоящее время регистрируется значительно реже, чем во второй половине прошлого века, однако высокая заражающая способность, отсутствие ярко выраженных клинических признаков требуют внимательного отношения к данной инфекции. В первую очередь это связано с тем, что основной путь передачи инфекции – половой, а учитывая, что во время случки один производитель может покрыть, а следовательно, и заразить до 12–15 самок, опасность данной болезни надо постоянно учитывать.

Клиническое проявление бруцеллеза у оленей проявляется в массовыми абортными во второй половине стельности у важенок, яловость, рождением мертворожденных и нежизнеспособных телят, нередко у самок регистрируют гнойные и гнойно-фибринозные маститы. У самцов бруцеллез очень часто проявляется в виде орхитов и орхитопидидимитов, однако следует учитывать, что во время гона они не теряют половой активности. Анализ литературных источников и опыт собственных исследований, показали, что без применения специфической профилактики, борьба с бруцеллезом в оленеводческих стадах неэффективна. Нами была разработана концептуальная модель системы контроля эпизоотического процесса бруцеллеза у домашних северных оленей, которая позволила значительно снизить в оленеводстве на Таймыре заболеваемость бруцеллезом [7, 8].

Негативное влияние некробактериоза на воспроизводство в северном оленеводстве в первую очередь связано с сохранностью телят. Ранее проведенные нами исследования показали, среди заболевших некробактериозом животных более 50 % телята текущего года рождения, а летальность достигает 25–30 %. В последние годы в ветеринарной отчетности вышеуказанная патология называется гнойно-некротическим поражением дистальных участков конечностей, но проблема остается и с ней надо бороться, однако высокoeffективной специфической вакцины против вышеуказанной инфекции нет, поэтому в оленеводческих стадах применяют профилактические общехозяйственные мероприятия, а при лечении используют антибактериальные препараты. Нами была разработана и внедрена интегрированная система защиты оленьих стад от кровососущих насекомых, оводов и некробактериоза, которая позволила снизить заболеваемость в стадах в 7–8 раз [9, 10]. К сожалению, в оленеводческих стадах практики часто не выполняют рекомендуемые мероприятия.

Следует отметить влияние кормления на воспроизводство в оленеводческих стадах. Известно, что северные олени круглогодично выпасаются на пастбищах, питательная ценность которых непостоянна, поэтому зимний период из-за экстремальных условий животные снижают свою живую массу на 20–30 %. Особенно

тяжело этот период переносят телята и важенки, которым приходится затрачивать значительное количество питательных веществ на рост нового плода. Неполноценность питания в зимне-ранневесенний период приводит не только к снижению живой массы, но и к значительным физиологическим и иммунологическим изменениям. Поэтому в этот период рекомендуется дополнительно к пастбищному корму давать оленям подкормку для восполнения дефицита минеральных веществ в их организме. Особенно такая подкормка необходима при чрезвычайных погодных ситуациях – гололед, глубокий снежный покров.

Нами проводятся исследования по разработке нового кормового углеводно-белково-минерального концентрата для подкормки оленей в зимне-весенний период. Введение новой кормовой добавки в рацион оленей позволит установить положительный баланс минеральных веществ в организме животных, улучшить усвояемость пастбищных кормов, предотвратить снижение живой массы, создать благоприятные условия для внутриутробного развития плода у самок и увеличения прироста живой массы новорожденных телят, повысить работоспособность транспортного поголовья [11, 12].

Дефицит пастбищных кормов в тундровой зоне в зимне-весенний период – сложная для оленеводства проблема, одним из путей решения которой является перевод отдельных стад в лесотундровую или лесную зоны.

Нами разработаны технологические элементы изгородного содержания северных оленей в лесной зоне, которые включают:

1. Выбор пастбищного участка – оценка ландшафта, подготовка подробной карты участка с использованием космо- и аэроснимков.

2. Натурное обследование проектируемого участка – оценка оленеемкости территории; проектирование изгороди, производственных и бытовых сооружений.

3. Строительство изгороди и производственно-бытовых объектов – расчет необходимого строительного материала, сметы затрат; строительство объектов.

4. Подготовка стада оленей и обслуживающего персонала – подбор и обучение оленеводов расчет поголовья и структуры стада оленей; составление маршрутов стада по сезонам года; отбор, мечение и перегон животных в изгородь.

5. Содержание оленей в изгороди – разработка годовой технологической схемы содержания стада; ведение ежесуточного мониторинга за состоянием изгороди, оленей и пастбищ; проведение плановых мероприятий промышленного животных и др. [13].

Острый дефицит специалистов, обладающих необходимыми компетенциями, требует скорейшего решения данной проблемы. Для этого организуются проведение обучающих семинаров в оленеводческих регионах, подготовка и издание специализированной печатной продукции для специалистов и студентов.

Закключение. Таким образом, для достижения надлежащего уровня воспроизводства в оленеводческих стадах, наряду с организационными и общехозяйственными методами решения этой проблемы, необходимо особое внимание обратить на:

- совершенствование технологии кормления и содержания оленей;
- введение в племенных хозяйствах обязательного генетического мониторинга;
- проведение борьбы с болезнями на современном уровне;
- выборочное внедрение искусственного осеменения и создание банка семени;
- проведение обучающих семинаров в оленеводческих регионах, подготовка и издание специализированной печатной продукции для специалистов и студентов.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 24–16–20017, <https://rscf.ru/project/24-16-20017/>, и Санкт-Петербургского научного фонда.

Литература

1. Традиционное северное оленеводство в контексте устойчивого развития севера России / К. Б. Клоков // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 25. – С. 131–135.
2. Генетическая структура domesticiрованных популяций северного оленя (*Rangifer tarandus*) среднесибирского плоскогорья и прилегающих территорий / С. Н. Каштанов, Е. С. Захаров, М. Т. Семина [и др.] // Генетика. – 2024. – Т. 60. № 1. – С. 94–99.
3. Получение и оценка качества семени самцов северных оленей. От эксперимента к широкому внедрению / М. Е. Мкртчян – Мурманск, 1987. – С. 67–71.
4. К вопросу об искусственном осеменении и криоконсервации спермы северных оленей. / В. В. Гончаров, Е. В. Никиткина // Генетика и разведение животных. 2016. – № 2. – С. 3–7.
5. Analysis of fixing methods of reindeer (*Rangifer tarandus*) for semen collection / A. A. Musidrai, K. V. Plemyashov, A. A. Nechaev [et al.] // Reproduction in Domestic Animals. – 2018. – V. 53. – № S2. – P. 170.
6. Особенности криоконсервации спермы северных оленей (*Rangifer tarandus*) / А. А. Мусидрай: дис. ... канд. биолог. наук. – М., 2020. – 103 с.
7. Научное обеспечение эпизоотического благополучия в оленеводческих стадах Арктической зоны Российской Федерации / К. А. Лайшев, А. А. Южаков // Ветеринария сегодня. – 2024. – Т. 13. № 2. – С. 110–117.
8. Иммунопрофилактика бруцеллеза северных оленей / К. А. Лайшев, А. В. Прокудин, Л. С. Фогель [и др.] // Современные научные подходы к решению проблемы бруцеллеза. – 2020. – С. 61–67.
9. Некробактериоз домашних северных оленей полуострова Таймыр / А. В. Прокудин, К. А. Лайшев // Повышение производства продукции животноводства на современном этапе. Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию кафедры частного животноводства. – Витебск. – 2022. – С. 187–192.
10. Способ лечения некробактериоза парнокопытных животных / А. А. Кайзер, А. В. Прокудин., К. А. Лайшев. Патент на изобретение RU 2757497 C1, 18.10.2021. Заявка № 2021109081 от 02.04.2021.
11. The comparative analysis of the ruminal bacterial population in reindeer (*Rangifer tarandus* L.) From the Russian arctic zone: regional and seasonal effects / L. A. Ilina, A. A. Yuzhakov, K. A. Laishev [et al.] // Animals. – 2021. – V. 11. № 3. – С. 1–18.
12. Analysis of the probiotic activity of bacillus velezensis rt-26 strain isolated from reindeer rumen by whole-genome sequencing / L. A. Iljina, V. A. Filippova, K. A. Laishev [et al.] // BIO Web of Conferences. The 2nd International Conference (SPORT LIFE XXI). – 2023. – P. 03002.
13. Особенности организации изгородного содержания северных оленей в лесной зоне Тюменского севера / А. А. Южаков, С. М. Зуев, В. В. Елсаков [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2023. – Т. 23, № 10. – С. 103–113.

ДИАГНОСТИКА СУБКЛИНИЧЕСКОГО МАСТИТА У ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

Лаптев С. С.¹, Соболев М. А.²

¹Нижегородский ГАУ им. Л. Я. Флорентьева, г. Нижний Новгород, Россия

²ГБУ Нижегородской области «Арзамасская межрайонная ветеринарная лаборатория»

Аннотация. С целью недопущения попадания маститного молока, доставляемого от молочных ферм, на предприятия молочного производства, возникает необходимость обследования животных на признаки заболевания маститом, так как использование такого молока в пищевых целях недопустимо. Наряду с экспресс-методами диагностики немаловажную роль играет лабораторная диагностика, которая позволяет идентифицировать возбудителя заболевания и определить его чувствительность к антибактериальным препаратам.

Ключевые слова: коровы, мастит, диагностика, антибиотики, чувствительность

DIAGNOSIS OF SUBCLINICAL MASTITIS IN LACTATING COWS

Laptev S. S.¹, Sobol M. A.²

¹Nizhny Novgorod State Agrotechnological University named after L. Ya. Florentyev, Nizhny Novgorod, Russia

²Arzamas Interdistrict Veterinary Laboratory, Nizhny Novgorod, Russia

Abstract. In order to prevent mastitis milk entering dairy production facilities, it is necessary to examine animals for signs of mastitis since the use of mastitis milk for food production is not acceptable. Along with express diagnostic methods, the laboratory diagnostics plays an important role, as it can identify the causative agent of disease and determine its sensitivity to antibacterial drugs.

Keywords: cows, mastitis, diagnosis, antibiotics, sensitivity

Введение. Мастит у коров имеет широкое распространение и наносит экономический ущерб производителям молока за счет его недополучения и снижения качества, преждевременной выбраковки коров, заболеваемости новорожденных телят и затрат на лечение.

Мастит возникает в различные функциональные периоды молочной железы, но наибольшую опасность он представляет при заболевании животных в период лактации [1–5].

Лабораторная диагностика молока от больных маститом коров имеет огромное значение не только с целью выявления заболевания, но и выбора антибактериальных препаратов.

Материалы и методы. Исследования выполнены в хозяйствах Арзамасского района Нижегородской области на коровах черно-пестрой породы. В опыт включили 116 голов на 1-м месяце после отела, 146 голов на 4-м месяце и 215 голов на 7-м месяце лактации. Всех животных обследовали на субклинический мастит с применением препарата Мастоприм-0,1.

С целью проведения бактериологического анализа был отобран секрет вымени коров – 50 проб и пораженных долей вымени и 76 проб – из здоровых. Лабораторные исследования проводили в ГБУ НО «Арзамасская межрайонная ветеринарная лаборатория».

Результаты и их обсуждение. При диагностическом исследовании 116 коров на 1-м месяце лактации у 27 (23,2 %) был выявлен субклинический мастит, 146 коров на 4-м – у 43 (29,4 %) и 215 коров на 7-м месяце лактации – у 67 (31,2 %).

При наблюдении за больными маститом коровами установлено, что из 27 коров, которые заболели в первый месяц после родов, у (29,6 %) на 4-м месяце лактации проявился патологический процесс в молочной железе и у 2 (7,4 %) на 7-м месяце. Из 43 животных, заболевших на 4-м месяце лактации, воспалительный процесс сохранялся вплоть до 7-го месяца у 9 коров (21 %).

Из 35 клинически здоровых животных, которых наблюдали после отела, субклинический мастит возник у 7 (20 %) на 4-м месяце лактации и у 2 (5,7 %) коров развился клинически выраженный воспалительный процесс.

При бактериологическом исследовании образцов секрета вымени коров с патологическим процессом в вымени чистая культура микроорганизмов изолирована у 42 (84 %), а из 76 здоровых долей у 8 (10,5 %). Выделенные культуры микроорганизмов были идентифицированы как стафилококки.

Установлена чувствительность выделенных микроорганизмов к 30 антибактериальным препаратам: цефтриаксону, ципрофлоксацину, амоксициллину, энрофлоксацину, левомицетину (зона задержки роста составляла от 20 до 25 мм) и резистентность к эритромицину, левомицетину, гентамицину.

Заключение. Заболевания вымени у коров на сегодняшний день являются проблемой номер один для молочного скотоводства, особенно остро это проявляется в стадах с высокой молочной продуктивностью животных.

Не менее важная проблема – нарушение воспроизводительной функции у высокопродуктивных молочных коров, проявляющееся продолжительностью инволюционных процессов половых органов после родов, развитием родовой и послеродовой патологий, функциональными нарушениями яичников.

Учитывая тесную взаимосвязь молочной железы и половых органов через лимфо- и кровообращение и функциональную через нервно-гуморальную, а также высокую функциональную активность молочной железы высокопродуктивных коров в период лактации, изучение заболеваемости маститом высокопродуктивных коров в период лактации, влияния ее на проявление у них родовой и послеродовой патологий является актуальным.

Субклинический мастит у коров в период лактации имеет широкое распространение и встречается на 1-м месяце после родов у 23,2 %, на 4-м месяце лактации – у 29,4 % и на 7-м месяце – у 31,2 %. В 84 % случаев стафилококк – основной возбудитель мастита у коров, который является высокочувствительным к цефтриаксону, ципрофлоксацину, амоксициллину, энрофлоксацину, левомицетину.

Литература

1. Авдеевская, Н. Н. Динамика показателей выделения кокковой микрофлоры из секрета молочной железы больных маститом коров в ряде хозяйств Вологодской области / Н. Н. Авдеевская // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2016. – № 3 (19). – С. 70–74.

2. Камышанов, А. С. Изучение биохимических и морфологических показателей крови коров в различные периоды лактации при заболевании маститом / А. С. Камышанов // Международный научно-исследовательский журнал. – 2021. – № 3(105), ч. 2. – С. 48–52.

3. Слободяник, В. И. Мастит и акушерская патология у коров / В. И. Слободяник, А. Г. Нежданов, В. Г. Зинькевич // Ветеринария. – 1999. – № 9. – С. 36–39.

4. Слободяник, В. И. Иммунологические аспекты физиологии и патологии молочной железы коров / В. И. Слободяник, В. А. Париков, Н. Т. Климов / под ред. д-ра вет. наук, проф. В. И. Слободяника. – Таганрог: бзд.центр Таганрог. гос. пед. ин-та, 2009. – 276 с.

5. Oultram, J. W. H. A metataxonomic approach could be considered for cattle clinical mastitis diagnostics. / J. W. H. Oultram [et al.] // Frontiers in Veterinary Science. – № 4 (36). – 2017. – P. 43–51.

УДК 619:615:618.19–002:636.2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СХЕМ ЛЕЧЕНИЯ КОРОВ ПРИ СЕРОЗНОМ МАСТИТЕ

Ляшенко Е. М., Юсупов С. Р.

ФГБОУ ВО КГАУ Институт «Казанская академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана», г. Казань, Россия

Аннотация. В ходе исследований, проведенных в зимний период в ООО «Северная Нива Самара», коровы с серозным маститом были разделены на две группы (опытную и контрольную) по 5 голов. В опытной группе применялась первая схема лечения с использованием прокаина пенициллина G, а в контрольной группе – вторая схема с лекарственными средствами на основе амоксициллина и клавулановой кислоты. Результаты показали, что обе схемы имеют положительное эффективное действие: как в первой схеме с использованием интрацестерального введения «Лактико» и внутримышечных инъекций «Флунекс» и «Энрофлокс», так и с использованием внутримышечной инъекции раствора «Энрофлоксацин» и интрацестерального введения «Комбимаг» в контрольной группе.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, мастит, лечение, препарат

EFFICACY OF TREATMENT REGIMENS OF COWS FOR SEROUS MASTITIS

Lyashenko E. M., Yusupov S. R.

Kazan Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman, Kazan, Russia

Abstract. In the course of studies carried out in the winter period in the ООО “Severnaya Niva Samara”, cows with serous mastitis were divided into two groups (experimental and control) including 5 cows each. In the experimental group, we applied the first treatment regimen with penicillin G procaine and in the control group – the second regimen with medicines based on amoxicillin and clavulanic acid. The

results showed that both regimens insert a positive effect as in the first regimen using intracisternal administration of “Lactico” and intramuscular injections of “Flunex” and “Enroflox”, as well as in the control group with intramuscular injection of “Enrofloxacin” solution and intracisternal administration of “Combimast”.

Keywords: cattle, mastitis, treatment, medicine preparation

Введение. Серозный мастит – это острое воспаление молочной железы, возникающее в результате воздействия различных факторов, таких как нарушение правил доения, травмы вымени, заболевания половых органов, снижение иммунитета и другие [7].

При данном мастите в молочной железе скапливается серозный экссудат, который может быть прозрачным или с желтоватым оттенком. Вымя при этом увеличивается в объёме, становится болезненным и горячим на ощупь. У коровы снижается аппетит, наблюдается угнетённое состояние и повышение температуры тела [1–4].

Лечение серозного мастита включает в себя применение антибиотиков, противовоспалительных препаратов и средств для улучшения кровообращения. Важно также соблюдать правила гигиены доения и ухода за выменем [5–7].

Материалы и методы. Исследования проводились в зимний период в ООО «Северная Нива Самара». Под наблюдением находилось десять коров голштинской породы средней массой 600 кг. Объектом исследования стали коровы, больные серозным маститом, которые содержались отдельно от здоровых. Доение их осуществляли вручную, с соблюдением всех санитарных норм: руки дезинфицировали, вымя промывали теплой водой с мылом и высушивали. Затем секрет обеззараживали и утилизировали. Животные были разделены на две группы: опытную и контрольную, имеющие одинаковые условия кормления и доения. Обе группы проходили комплексное лечение.

В процессе лечения коров из опытной группы использовали первую схему с прокаинам пенициллина G. А для коров из контрольной группы применяли вторую схему с лекарственными препаратами на основе амоксициллина и клавулановой кислоты. После введения препарата в вымя проводили массаж снизу вверх и закрывали сосковый канал дезинфицирующим гелем.

Первая схема лечения включала внутримышечную инъекцию раствора «Флунекс» в дозе 20 мл и «Амоксициллин» в дозе 30 мл (1 раз в сутки в течение 5 дней), интрацистернальное введение «Лактико» в дозе 3 мл (1 раз в сутки 5 дней). Проводили массаж вымени снизу вверх в течение 5 минут (таблица).

Вторая схема лечения включала внутримышечную инъекцию раствора «Энроксил» в дозе 20 мл (1 раз в сутки в течение 5 дней) и интрацистернальное введение «Комбимаст» 5 г (1 раз в сутки 5 дней). Также проводили массаж вымени снизу вверх в течение 5 мин (таблица).

Таблица – Препараты и методы лечения коров с серозным маститом в опытной и контрольной группах

Препараты и методы лечения	Дни лечения						
	1	2	3	4	5	6	7
Опытная группа (N=5)							
«Флунекс», 20 мл, в/м	+	+	+	+	+	-	-
«Амоксициллин», 30 мл, в/м	+	+	+	+	+	-	-

«Лактико», 3 г, интрацестерально	+	+	+	+	+	-	-
Массаж вымени снизу вверх, 5 мин	+	+	+	+	+	+	-
Контрольная группа (N=5)							
Раствор «Энроксил», 20 мл, в/м	+	+	+	+	+	-	-
«Комбимаст», 5 г, интрацестерально	+	+	+	+	+	-	-
Массаж вымени снизу вверх, 5 мин	+	+	+	+	+	+	-

Результаты и их обсуждение. В результате проведенных исследований было обнаружено, что в опытной группе у большинства коров улучшение общего состояния и состояния молочной железы наступило на пятые сутки после начала лечения. Гиперемия кожи и отечность вымени исчезли, а общая и местная температура нормализовалась.

Положительное влияние на организм коров оказало применение нестероидного противовоспалительного препарата «Флунокс», основным действующим веществом которого является флуниксинмеглумин. В свою очередь, «Амоксициллин» содержит 150 мг действующего вещества в форме тригидрата. Для интрацестерального введения использовали препарат «Лактико», содержащий амоксициллин, клавулановую кислоту и преднизолон.

В контрольной группе улучшение общего состояния и состояния молочной железы у большинства коров наступало на пятые сутки: исчезали гиперемия кожи и отечность вымени, нормализовались общая и местная температура. За счет применения «Комбимаст», в состав которого входит прокаина пенициллина G (бензилпенициллина новокаиновой соли) и стрептомицина сульфат, а также раствора «Энроксил», обладающего таким же широким спектром антибактериального действия, выздоровление происходило несколько быстрее и без возникновения других патологий.

На седьмые сутки клинические признаки заболевания вымени у всех коров двух групп отсутствовали.

Закключение. Анализ проведенных исследований показал, что при лечении коров в ООО «Северная Нива Самара» в опытной и контрольной группе при применении разных схем лечения выздоровели все коровы (100 % животных).

Литература

1. Юсупов, С. Р. Патология молочной железы у коров в молочно-товарных комплексах / С. Р. Юсупов, Н. В. Шамсутдинова, Д. Ф. Валиуллина. – Казань: Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана, 2019. – 34 с. – EDN HHDOFR.
2. Борисов, Н. Маститное животноводство: как лечить воспаление вымени у коров / Н. Борисов // Эффективное животноводство. – 2021. – № 1 (167). – С. 72–78.
3. Малыгина, Н. А. Определение эффективной схемы лечения коров с серозно-фибринозным маститом / Н. А. Малыгина, Л. Ю. Выставкина, А. П. Соловьева, В. А. Михайленко // Вестник КрасГА У. – 2024. – № 5 (206). – С. 147–150.
4. Овсянников А. П. Сравнительная эффективность комплексного лечения серозного мастита у коров / А. П. Овсянников, Д. Д. Хайруллин, С. М. Домолазов [и др.] // Ученые записки КГАВМ им. Н. Э. Баумана. – 2022. – № 3. – С. 199–201.

5. Зиннатов, Ф. Ф. Молочная продуктивность голштинских коров с различными генотипами по генам лактоферрина (LTF) и маннозасвязывающего лектина (MBL1) / Ф. Ф. Зиннатов, Т. М. Ахметов, Р. Н. Файзрахманов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2023. – Т. 254, № 2. – С. 102–107.

6. Студенцов А. П. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных: учебник для вузов / А. П. Студенцов, В. С. Шипилов, В. Я. Никитин [и др.]; под ред. Г. П. Дюльгер. – 13-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2024. – 548 с. – С. 404–405.

7. Фирсов, Г. М. Устойчивость к противомикробным препаратам возбудителей маститов крупного рогатого скота // Г. М. Фирсов, А. А. Ряднов, Т. А. Ряднова, З. Ч. Морозова, О. В. Будгуев // Вестник РУДН. Серия: Агрономия и животноводство. – 2024. – № 1. – С. 54–58.

УДК 556+574(470)

КАЧЕСТВО ВОДЫ ИЗ ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ РАЙОНОВ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Макаева В. И., Альмитова Л. И., Макаева А. Р., Ахметзянова Г. Ф.,
Муртазина З. Д.
ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», г. Казань, Россия

Аннотация. В последние годы техногенному загрязнению подвержены и глубокие водоносные горизонты. Вода неудовлетворительного качества отрицательно сказывается на продуктивности животных и качестве животноводческой продукции. Поэтому исследование качества воды имеет большое значение. Цель работы – обобщение результатов исследований проб воды из скважин, поступивших в Испытательный центр за период 2022–2024 гг. По результатам выявлено превышение массовой концентрации общего железа, нитратов, сульфатов, а также жесткости и общей минерализации.

Ключевые слова: подземные воды, загрязнения, животные, качество воды, ПДК, показатели

THE QUALITY OF WATER FROM WATER SOURCES IN VARIOUS REGIONS OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Makaeva V. I., Almitova L. I., Makaeva A. R., Akhmetzyanova G. F., Murtazina Z. D.
Federal Center for Toxicology, Radiation and Biological Safety, Kazan, Russia

Abstract. In recent years, deep aquifers have also been affected by technogenic pollution. Unsatisfactory quality of water negatively affects animal productivity and the quality of livestock products. Therefore, the study of water quality is of great importance. The purpose of the work was to summarize the results of studies of water samples from wells received by the Testing Center for the period 2022–2024. The results revealed an excess of the mass concentration of total iron, nitrates, sulfates, as well as hardness and total mineralization.

Keywords: groundwater, pollution, animals, water quality, MPC, indicators

Введение. Здоровье животных, их продуктивность, воспроизводительная функция и биологическая ценность получаемых от них продуктов зависят от санитарного качества кормов, воды, которое в свою очередь определяется степенью их загрязнения токсическими веществами техногенного и природного происхождения.

Многие токсические вещества обладают высокой стойкостью в окружающей среде, биологической активностью и при длительном поступлении в организм даже в малых количествах могут создавать потенциальную угрозу здоровью населения, так как накапливаются не только в растениях и воде, но и в тканях животных, рыб, яйцах птиц, мигрируя по всей пищевой цепочке: вода – животное – продукция – человек.

Регионы Поволжья, в частности республика Татарстан, относятся к регионам, обладающим значительным количеством водных ресурсов, основным потребителем которых является агропромышленный комплекс.

Водоснабжение агропромышленных предприятий и частных хозяйств, централизованное и нецентрализованное, может осуществляться из рек или подземных источников.

Использование воды из открытых водоемов для поения коров сопряжено с определенными рисками и не рекомендуется как основной источник водопоя, в них могут содержаться различные загрязнители, патогенные микроорганизмы и паразиты.

Подземные воды относительно защищены от загрязнения. Качество воды в них во многом определяется местом его расположения, глубиной, содержанием минералов в водоносных породах и др. Тем не менее, в последние годы техногенное загрязнение стало характерным и для глубоких водоносных горизонтов. Эти случаи обусловлены поступлением загрязняющих веществ из полей фильтрации, сельскохозяйственных угодий, обрабатываемых ядохимикатами и удобрениями, проникновением талых вод [1]. Загрязняющими веществами преимущественно являются азотсодержащие соединения (нитраты, нитриты, аммиак), нефтепродукты и др. [2].

Оценку качества подземных вод необходимо проводить как с точки зрения минерального состава, который играет важную роль в поддержании здоровья и продуктивности животных, качества мяса и молока, так и с точки зрения безопасности для жизнедеятельности сельскохозяйственных животных. Вода, загрязненная токсикантами, может вызвать отравления, а иногда и гибель животного [3].

Наиболее токсичными загрязнителями являются тяжелые металлы, которые, мигрируя по пищевым цепям и поступая в живой организм даже в микроколичествах, оказывают на него аллергенное, мутагенное и канцерогенное действие [4]. В количествах, превышающих ПДК, они приводят к их накоплению в органах и тканях, что снижает резистентность организма и вызывает патологоанатомические изменения.

Крайне важен анализ воды на содержание железа, так как этот элемент полностью поглощается в организме. Концентрация железа в питьевой воде выше 0,3 мг дм³ может привести к поражениям слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта, к повреждениям почек, печени, головного мозга коров. В результате иммунной дисфункции могут развиваться мастит, метрит, снизиться усвоение меди, марганца, цинка, фосфора, витамина А, поступающих с кормом, уменьшение привеса [5, 6]. Автором [7] в опытах на белых крысах установлено, что ионы железа, поступающие с водой, вызывали изменения в почках в виде очагового отложения бурого пигмента в эпителии извитых канальцев (гемосидероз почек), кардиомиопатию

с дистрофией кардиомиоцитов, очаговые некробиозы гепатоцитов печени. Максимальное содержание железа выявлено в печени опытных крыс, немного меньше в селезенке.

Кроме того, железо неблагоприятно сказывается на органолептических свойствах воды, обуславливая желто-коричневую окраску и металлический привкус.

Важным показателем качества воды также является содержание азотсодержащих соединений, наличие которых свидетельствует о загрязненности воды. Вода, содержащая повышенное количество нитратов, при длительном употреблении способствует развитию нитритно-нитратной метгемоглобинемии с образованием нитрозаминов (активных канцерогенов). Нитраты и нитриты становятся причиной репродуктивной дисфункции, замедленного роста молодняка и ухудшения транспорта кислорода кровью [8].

Повышенное содержание сульфатов при концентрации более 1 г/л оказывает послабляющее действие на животных, что негативно сказывается на конверсии корма и показателях продуктивности, влияет на скорость поглощения меди и селена [5].

Жесткая вода, при постоянном употреблении, воздействует на пищеварительные процессы животных, вызывает возникновение дерматитов, приводит к накоплению солей в организме и, в конечном итоге, к заболеваниям суставов, к образованию камней в почках, желчном и мочевом пузырях [8]. Кроме того, у жесткой воды ухудшаются вкусовые качества.

Вода для поения животных должна отвечать требованиям по органолептическим и основным химическим показателям, поэтому исследование качества воды имеет большое зооигиеническое значение.

Цель работы – обобщение результатов оценки качества проб воды из скважин, поступивших в лабораторию за период 2022–2024 гг.

Материалы и методы. Исследования образцов воды на соответствие СанПиН 1.2.3685–2021 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» проводились в Испытательном центре ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» с применением органолептических, ионометрических, фотометрических, йодометрических, титриметрических, расчетных методов по соответствующим ГОСТ и ПНД Ф.

Выполнены исследования 65 проб воды из источников централизованного и нецентрализованного водоснабжения, как из сельскохозяйственных предприятий, так и личных хозяйств Высокогорского, Зеленодольского, Пестречинского и других районов Республики Татарстан, предназначенных для потребления населением и поения животных.

Результаты и их обсуждение. По результатам проведенных исследований проб воды из различных источников водоснабжения выявлено, что большинство из них по органолептическим и физико-химическим показателям отвечают требованиям нормативной документации. Однако в 20 пробах наблюдается превышение по показателю жесткости в диапазоне 1,2–3,6 раза, в 7 образцах содержание сульфат-ионов превышает в 1,3–2,8 раза, общая минерализация – в 1,2–1,8 раза при допустимой норме 1500 мг/дм³ для нецентрализованного водоснабжения. В 3 пробах обнаружено содержание общего железа в диапазоне от 0,31 до 4,0 мг/дм³, что выше ПДК, составляющей 0,3 мг/дм³, в 1,03–13,3 раза. Повышенное содержание нитратов выявлено в 5 пробах, их содержание находилось в диапазоне 48,4–65,3 мг/дм³. Для питьевых целей содержание нитратов нормируется 45,0 мг/дм³.

На рисунке представлено количество проб по показателям с превышением норм ПДК.

Наибольшее количество превышений выявлено в пробе, отобранной в п. Урманче Высокогорского района РТ. В ней содержание сульфатов составляло 1131 мг/дм³ (превышение в 2,3 раза), железа – 4,0 мг/дм³ (превышение в 13,3 раза), общая минерализация – 2324 мг/дм³ (превышение в 1,5 раза). Показатель цветности в данной пробе составил 44 градуса цветности при норме 20, мутность – 20,5 ЕМФ при норме 2,5. При этом в воде присутствовал явно выраженный сероводородный запах и железистый привкус.

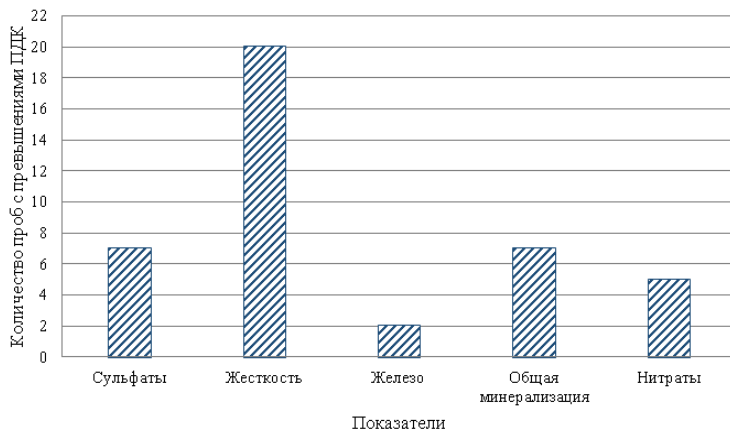


Рисунок. – Образцы воды с превышением норм ПДК.

Закключение. Таким образом, результаты проведенной оценки качества проб воды, поступивших из различных районов Республики Татарстан, указывают на имеющуюся проблему качества подземных вод. Из 65 проб 40 % не соответствуют требованиям по тем или иным показателям и не могут применяться для питьевых целей. Наибольшее превышение ПДК выявлено по содержанию общего железа – в 13,3 раза, по показателю жесткости – в 3,6 раза.

Животноводческим предприятиям, в том числе молочным фермам, рекомендуется периодически проверять качество питьевой воды. Имея данные о результатах анализа, возможно принятие решений по изменению ситуации с состоянием воды [5] – внедрение системы фильтров, подбор технологии доочистки, дезинфекция, умягчение, очистка от железа, обратный осмос и др.

Улучшение здоровья и повышение продуктивности животных и, как следствие, экономической эффективности сельскохозяйственного производства во многом зависят от правильного подхода к организации водопоя животных, регулярного мониторинга качества воды.

Литература

1. Снежный покров как индикатор загрязнения атмосферного воздуха вблизи ТЭЦ мицелиальными грибами и тяжелыми металлами / Р. М. Потехина, В. И. Макаева, Л. И. Альмитова [и др.] // Ветеринарный врач. – 2021. – № 3. – С. 39–45. – DOI 10.33632/1998–698X.2021–3–39–45.
2. О качестве воды для сельскохозяйственного водоснабжения и мерах по его обеспечению / Н. Н. Дубенок, С. Д. Исаева, Е. В. Овчинникова, Н. С. Быстрицкая // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2015. – № 3(39). – С. 20–25.
3. Результаты мониторинга качества воды в некоторых регионах РФ / В. И. Макаева, В. А. Конюхова, Л. И. Альмитова [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора В. А. Киршина, Казань, 05–06 апреля 2018 года. – Казань: Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, 2018. – С. 153–157.
4. Чувашева, Е. С. Влияние загрязнений на состояние почв и микрофауны / Е. С. Чувашева, А. В. Щербаков, В. Н. Щербакова // Вестник сельского развития и социальной политики. – 2017. – № 3(15). – С. 100–102.
5. Макконахи, Х. Важность обеспечения качества воды для коров / Х. Макконахи // Комбикорма. – 2020. – № 7–8. – С. 56–58
6. Кузнецова, К. А. Роль микроэлементов в организме крупного рогатого скота / К. А. Кузнецова, В. Н. Халина, М. С. Дюмин // Современные инновационные подходы к решению актуальных ветеринарных проблем в животноводстве: Материалы Международной научно-практической конференции, Омск, 23 марта 2017 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина, 2017. – С. 183–190.
7. Макаева, А. Р. Экологический мониторинг и оценка токсикологической безопасности водных объектов Республики Татарстан: дис. ... канд. биол. наук: 06.02.05 / Макаева Алсу Ринатовна. – Казань, 2017. – 188 с.
8. Гигиена животных. Гигиенический контроль воды: учеб.-метод. пособие для студентов по специальности 1–74 03 04 «Ветеринарная санитария и экспертиза» / М. М. Карпеня [и др.]. – Витебск: ВГАВМ, 2022. – 44 с.

УДК 636.2

ПРОФИЛАКТИКА МАСТИТА У СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ

Маркелова Н. А., Габедава М. А.

Калужский филиал Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Калуга, Россия

Аннотация. В статье представлено научно-практическое обоснование значимости мероприятий по профилактике мастита у сухостойных коров, представлена схема лечения и ее эффективность.

Ключевые слова: мастит, сухостойные коровы, профилактика, лечение, влияние на репродукцию

PREVENTION OF MASTITIS IN DRY COWS

Markelova N. A., Gabedava M. A.

Kaluga Branch of the Russian State Agrarian University – Timiryazev Agricultural Academy, Kaluga, Russia

Abstract. The article describes the scientific and practical substantiation of the importance of measures to prevent mastitis in dry cows, presents a treatment regimen and its effectiveness.

Keywords: mastitis, dry cows, prevention, treatment, effect on reproduction

Введение. Заболевание маститом коров, как в период лактации, так и в сухостойный период, имеет широкое распространение и остается острой проблемой современной ветеринарной медицины [1]. Маститы наносят значительный ущерб экономике хозяйств, который проявляется в снижении продуктивности животных (от 10 до 40 % годового удоя), уменьшении численности поголовья вследствие преждевременной выбраковки коров, увеличении заболеваемости и гибели новорожденных телят, ухудшении пищевого качества молока и молочных продуктов, возрастании затрат на лечебные и профилактические мероприятия. В сухостойный период в организме происходит восполнение запаса питательных веществ, ведется подготовка к следующей лактации, его продолжительность составляет в среднем 60–70 дней [1–2].

Начальным звеном в организации сухостойного периода является запуск животных. Механизм запуска заключается в торможении молокообразования и молоковыделения до их окончательного завершения в максимально короткий промежуток времени [2].

Воспаление молочной железы у сухостойных коров может развиваться из-за несоблюдения правил запуска, отсутствия профилактических мероприятий в момент запуска и перевода в сухостой, несбалансированного кормления, антисанитарных условий содержания животных, различных заболеваний и другого [1].

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось в условиях ООО «Зеленые Линии-Калуга». Объект исследования – коровы, которые подвергались (1 группа) и не подвергались (2 группа) лечебно-профилактической обработке. Возраст животных – три лактации, порода – голштинская. Был проведен одномоментный запуск стельных коров. Первой группе коров в качестве лечебно-профилактического средства в каждую четверть вымени внутримастерально вводили средство Орбенин ДС, а вторая группа оставалась интактной, лекарственные средства не применялись.

На 12-й день сухостойного периода после одномоментного запуска в 1-й группе животных заболевание маститом не выявлено. Во второй группе у коровы № 1509 обнаружены клинические признаки заболевания молочной железы. Левая задняя четверть вымени немного увеличена, плотная, безболезненная, местная температура повышена. Главным дифференцированным признаком являлась оценка секрета из пораженной четверти вымени, он имел отличия от нормального по объему, консистенции, цвету. В середине сухостойного периода (на 32-й день) исследование показало, что у коровы № 1509 секрет из правой задней четверти вымени имел отличия по органолептическим показателям, как и у коровы № 1419, что указывало на наличие скрытого мастита.

Профилактика и лечение. Самым оптимальным средством контроля мастита у молочного скота в период сухостоя считается внутрицистернальное введение в каждую долю вымени сразу же после прекращения доения антибиотикосодержащих препаратов, в том числе изготовленных по специальной формуле DC (for Dry Cows). Применяются те же лекарственные средства, что и для лечения (Аэродит, Орбенин DC, Мاستицид – 2, Бовакфлокс DC, Нафпензал DC, Пелтамаст, Цеправин DC и другие) [3].

Известно, что у 20 % коров (у высокопродуктивных – до 50 %) может не образовываться кератиновая пробка в сосковых каналах. Это грозит проникновением в вымя патогенов, вызывающих мастит. Для «запечатывания» сосковых каналов используется препарат Орбесил, имитирующий кератиновую пробку [3]. Профилактическая дезинфекция сосков сразу же после введения пролонгированного лечебного препарата и на протяжении всего сухостойного периода препятствует проникновению микроорганизмов в вымя. С этой целью соски обрабатывают специальными растворами, которые применяются для лактирующих коров после доения: DairyStar Iodine, Blockade™, DeLaval Prima, «Зорька. Мягкая защита» и «Зорька. Активная защита» и другие [3, 4].

Результат и их обсуждение. Таким образом, определена необходимость лечебно-профилактической обработки вымени коров в период одномоментного запуска как основы для предупреждения возникновения мастита. У коров, которые не подвергались санации вымени лекарственными средствами при одномоментном запуске, в сухостойный период был выявлен мастит, клинический (корова № 1509) и субклинический (корова № 1419).

Литература.

1. Архипов, А. Острый мастит. Адекватное лечение – залог благополучия стада / А. Архипов // Ветеринария. – 2008. – № 11. – С. 15.
2. . Бобёр Ю. Сухостойный период – основа следующей лактации / Ю. Бобёр // Животноводство России. – 2013. – № 12. – С. 45–48.
3. Багманов, М. А. Профилактика маститов коров в сухостойный период / М. А. Багманов, Е. В. Горбунова // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2013. – № 215. – С. 32–35.
4. Динамика молочной продуктивности коров холмогорской породы по лактациям / Костомахин Н. М., Габевада М. А., Воронкова О. А. // Развитие и внедрение современных наукоемких технологий для модернизации агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию со дня рождения Терентия Семеновича Мальцева. – 2020. – С. 487–491.
5. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных: учебное пособие. – Калуга, 2024.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНОГО ИСПЫТАНИЯ ПОЛИВАЛЕНТНОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ МАСТИТОВ КОРОВ

Махмутов А. Ф., Спиридонов Г. Н., Дуплева Л. Ш., Хусаинов И. Т.,
Насертдинов Д. Д.
ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», г. Казань, Россия

Аннотация. Представлены результаты исследований экспериментальных серий поливалентной вакцины против маститов коров, изготовленной на основе антигенов бактерий *Streptococcus uberis*, *Staphylococcus aureus*, *E. coli*. Установлено, что вакцина стерильна, безвредна для лабораторных (белые мыши, кролики) и целевых (коровы) животных, обладает выраженной антигенной активностью. Оптимальная прививная доза вакцины для коров составляет 5 см³ при двукратном ее применении с интервалом 14 суток.

Ключевые слова: мастит, вакцина, лабораторное исследование, безвредность, антигенная активность, доза

RESULTS OF LABORATORY TESTING OF POLYVALENT VACCINE AGAINST COW MASTITIS

Makhmutov A. F., Spiridonov G. N., Dupleva L. Sh., Khusainov I. T.,
Nasertdinov D. D.
Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan, Russia

Abstract. The article presents the results of studies of experimental series of a polyvalent vaccine against cow mastitis, made on the basis of antigens of *Streptococcus uberis*, *Staphylococcus aureus*, *E. coli* bacteria. It has been established that the vaccine is sterile, harmless for laboratory (white mice, rabbits) and target (cows) animals, and has pronounced antigenic activity. The optimal inoculation dose of the vaccine for cows is 5 cm³ with its two-time use with an interval of 14 days.

Keywords: mastitis, vaccine, laboratory test, safety, antigenic activity, dose

Введение. Мастит коров представляет собой серьёзное заболевание молочных желез, которое влияет на здоровье животных и экономическую эффективность молочного производства. Это воспалительное заболевание может быть вызвано различными факторами, включая бактерии, вирусы, неправильные условия содержания и нарушения гигиенических норм. Инфекционный мастит коров представляет собой одно из самых распространенных заболеваний молочных продуктивных животных, вызывающих значительные экономические потери в молочном производстве. Воспаление молочной железы, обусловленное инфекцией, может быть вызвано различными микроорганизмами, среди которых наиболее часто встречаются бактерии, такие как *Escherichia coli*, *Staphylococcus spp.* и *Streptococcus spp.*, грибы *Aspergillus spp.*, *Candida spp.* – возбудители акушерско-гинекологических заболеваний [1–4].

Важно своевременно диагностировать заболевание, так как прогрессирование мастита может привести не только к снижению продуктивности коров, но и к серьезным последствиям для здоровья животных. Эффективные меры, такие как вакцинация и использование пробиотиков, могут значительно снизить риск

заболевания и поддерживать здоровье стада. Важно помнить, что быстрое вмешательство и лечение – залог успешной борьбы с этой проблемой [5]. Профилактика инфекционных маститов у коров является одной из важнейших задач в современном животноводстве. Эффективный метод борьбы с маститами – использование вакцин. Поэтому необходимо изыскать новые подходы для борьбы с маститами коров. Нами для специфической профилактики мастита коров разработана вакцина поливалентная на основе инаktivированных антигенов бактерий *Streptococcus uberis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* – возбудителей мастита коров.

Цель исследования – изучение иммунобиологических свойств опытных серий поливалентной вакцины против маститов коров, разработанной в Федеральном центре токсикологической, радиационной и биологической безопасности (г. Казань), а также установление защитной дозы вакцины для коров и нетелей.

Материалы и методы. Определение внешнего вида, консистенции, цвета биологического препарата, содержание посторонних примесей в ней осуществляли визуально. Контроль стерильности вакцины проводили микробиологическим путем по ГОСТ 28085-2013 [6], определение безвредности – по ГОСТ 31926-2013 [7]. Антигенную активность вакцины оценивали путем определения титров специфических антител у кроликов, двукратно вакцинированных подкожно с интервалом 2 недели в объеме 2 мл.

Целью установления оптимальной дозы вакцины является изыскание дозы, обеспечивающей максимальный защитный иммунный ответ при минимальном риске побочных эффектов, что предполагает испытание ее на животных, используя различные дозы препарата. Основная цель этих исследований – оценка безопасности вакцины и определение ее переносимости при различных дозах, а также оценка иммуногенности (способности вызывать иммунный ответ) разных доз.

Установление оптимальной защитной дозы биологического препарата осуществляли на 15 глубокостельных коровах и нетелях. Предварительно животных разделили на 3 группы по 5 голов в каждой. Вакцину вводили подкожно в область шеи двукратно в дозах: животным 1 группы – 3 мл, 2 группы – 5 мл, 3 группы – 7 мл. Для контроля антигенной активности вакцины от животных отбирали пробы крови до введения биологического препарата и через 2 недели после каждого введения. Титры специфических антител к бактериям *Streptococcus uberis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* определяли в пробирочной реакции агглютинации. По показаниям титров специфических антител в сыворотке крови вакцинированных животных устанавливали оптимальную защитную дозу вакцины.

Результаты и их обсуждение. Поливалентную вакцину против маститов коров изготовили на основе бактерий *Streptococcus uberis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, инаktivированных формалином до 0,5 % конечной концентрации и сорбированных гидроокисью алюминия.

Поливалентная вакцина, содержащая в своем составе по 5 млрд микробов клеток в 1 мл каждого вида бактерий, свободна от посторонних примесей, не оказывает общетоксического и раздражающего действия по отношению к лабораторным и целевым животным. Проводили изучение антигенной активности вакцины на лабораторных животных. Известно, что высокая антигенная активность является ключевым фактором эффективности вакцины. Нами установлено, что испытуемый биологический препарат при подкожном введении у кроликов стимулирует накопление в сыворотке крови специфических антител в высоких титрах. Так, например, у кроликов, двукратно вакцинированных поливалентной вакциной в дозе

2 мл, титры специфических антител к бактериям *Staphylococcus aureus* составили $213,33 \pm 65,32$ после первой иммунизации и $213,33 \pm 65,32$ после второй иммунизации. Титры специфических антител к бактериям *Streptococcus uberis* составили $160,0 \pm 0,0$ после первой иммунизации и $640,0 \pm 0,0$ после второй. Титры специфических антител к бактериям *E. coli* составили $213,33 \pm 65,32$ после первой вакцинации и $640,0 \pm 0,0$ после второй. Представленные результаты исследований на лабораторных животных свидетельствуют о том, что вакцина стимулирует иммунный ответ организма, т. е. вызывает продукцию антител и активацию клеточного и гуморального иммунитета против возбудителей болезни. Гидроокись алюминия, использованная в качестве адъюванта, помогает улучшить презентацию антигенов иммунными клетками и продлить его действие.

Результаты изучения по установлению защитной дозы поливалентной вакцины для коров и нетелей представлены в таблице.

Таблица – Показатели титров специфических антител в сыворотке крови вакцинированных животных ($M \pm m$), $n=5$

Сроки исследования после вакцинации	Доза вакцины, мл	Титры антител к антигенам		
		<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Streptococcus uberis</i>	<i>E. coli</i>
2 недели	3+3	$256,00 \pm 43,82$	$160,00 \pm 0,00$	$192,00 \pm 35,78$
4 недели		$512,00 \pm 87,64$	$320,00 \pm 0,00$	$384,00 \pm 71,55$
2 недели	5+5	$512,00 \pm 87,64$	$512,00 \pm 87,64$	$576,00 \pm 71,55$
4 недели		$1024,00 \pm 175,27$	$1024,00 \pm 175,27$	$1152,00 \pm 143,11$
2 недели	7+7	$576,00 \pm 71,55$	$576,00 \pm 71,55$	$576,00 \pm 71,55$
4 недели		$1152,00 \pm 143,11$	$1152,00 \pm 143,11$	$1152,00 \pm 143,11$

Из представленной таблицы видно, что иммунизация животных сопровождается накоплением специфических антител в сыворотке крови в высоких титрах, особенно при введении ее в дозах 5 и 7 мл. Однако достоверной разницы в титрах антител у животных этих групп не выявлено. Поэтому оптимальной, экономически оправданной защитной дозой для целевых животных сочли 5 мл при двукратном ее введении.

Вывод. Разработана и испытана поливалентная вакцина против маститов коров на основе инактивированных бактерий *Streptococcus uberis*, *Staphylococcus aureus* и *Escherichia coli*. Установлено, что вакцина свободна от посторонних примесей, не оказывает общетоксического и раздражающего действия по отношению к лабораторным и целевым животным, обладает выраженной антигенной активностью. Установлено, что вакцина в дозах 5 и 7 мл вызывает образование наибольших титров антител. Доза 3 мл оказалась менее эффективна. Оптимальная защитная доза для целевых животных – 5 мл. Полученные результаты свидетельствуют о достаточной антигенной активности вакцины для перехода к клиническим испытаниям.

Литература

1. Бурова, Л. А. Основные факторы патогенности *Streptococcus pyogenes* / Л. А. Бурова, А. А. Тотолян // Инфекция и иммунитет. – 2022. – Т. 12, № 1. – С. 33–50.

2. Микробиоценоз половых путей у коров при остром послеродовом эндометрите / Р. Р. Хамидуллин, А. М. Трemasова, И. И. Идиятов [и др.] // Ветеринарный врач. – 2023. – № 1. – С. 64–69.

3. Осколкова, М. В. Этиология мастита и его взаимосвязь с гинекологическими заболеваниями крупного рогатого скота / М. В. Осколкова, Э. В. Кузьмина // Ветеринария. – 2014. – № 4 (48). – С. 86–88.

4. Этиологическая структура маститов коров в крупных животноводческих комплексах по производству молока / А. Ф. Махмутов, Г. Н. Спиридонов, Л. Ш. Дуплева [и др.] // Ветеринарный врач. – 2023. – № 2. – С. 4–9.

5. Белбуцкая, А. А. Антибиотикограмма микроорганизмов, выделенных от больных острым эндометритом коров / А. А. Белбуцкая, В. Н. Скворцов, С. С. Белимова // Ветеринарный врач. – 2019. – № 5. – С. 4–10.

6. ГОСТ 28085-2013. Средства лекарственные биологические для ветеринарного применения. Методы контроля стерильности: межгосударственный стандарт РФ. М.: Стандартинформ, 2014. – 16 с.

7. ГОСТ 31926-2013. Средства лекарственные биологические для ветеринарного применения. Методы определения безвредности: межгосударственный стандарт РФ. М.: Стандартинформ, 2014. – 17 с.

УДК 636.4

ПРИЧИНЫ ВЫБЫТИЯ ГИПЕРПЛОДНОГО МАТОЧНОГО ПОГОЛОВЬЯ СВИНЕЙ ИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

Минин А. В.¹, Филатов А. В.^{2,3}

¹ООО «Сима», г. Ижевск, Россия

²Институт агробιοтехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия

³ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация: Целью исследований, реализованной в данной научной работе, являлось проведение анализа причин выбытия гиперплодного маточного поголовья свиней из производственного процесса на крупном свиноводческом комплексе. Среди причин показано плановое и вынужденное удаление животных из стада. К основным причинам вынужденного выбытия свиноматок относятся: болезни органов размножения, конечностей, возраст и падеж.

Ключевые слова: свиноводство, выбраковка, заболевания, продуктивность, многоплодие

REASONS FOR THE WITHDRAWAL OF HYPERPLOID BREEDING STOCK OF PIGS FROM THE PRODUCTION PROCESS

Minin A. V.¹, Filatov A. V.^{2,3}

¹ООО “Sima”, Izhevsk, Russia

²Institute of Agrobiotechnologies, Komi Science Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktывkar, Russia

³Vyatka State Pedagogical University, Kirov, Russia

Abstract. The purpose of the research carried out in this scientific work was to analyze the causes of the withdrawal of hyperplastic uterine pigs from the production process at a large pig breeding complex. Planned and forced removal of animals from the herd is shown among the reasons. The main reasons for the forced retirement of sows include: diseases of the reproductive organs, limbs, age and death.

Keywords: pig breeding, culling, diseases, productivity, multiple fertility

Введение. Продолжительность хозяйственного использования маточного поголовья для всех продуктивных животных является важным критерием в оценке работы любого животноводческого предприятия. Данный показатель отражает не только производственные критерии, определяющие прибыль предприятия, но также характеризует благополучие животных на фермах и комплексах.

Достижения в селекционно-генетической работе в свиноводстве позволили в условиях промышленной технологии в настоящее время разводить гиперплодное поголовье, где от одной самки на опорос получают не менее 14 поросят [1]. Реализация продуктивных и репродуктивных возможностей высокопродуктивного маточного поголовья требует особого подхода в организационно-технологических, санитарно-гигиенических и ветеринарных вопросах. Погрешности в разведении таких животных могут приводить к преждевременному выводу животных из основного стада [2]. Поэтому выявление причин выбраковки свиноматок и их анализ является актуальной проблемой, касающейся эффективного использования маточного стада на промышленных комплексах. Изучению этих вопросов посвящены данные исследования.

Цель исследований – провести анализ причин выбытия свиноматок из производственного цикла на крупном свиноводческом комплексе.

Материалы и методы. На основании первичной документации зоотехнического и ветеринарного учета в течение трехлетнего периода проанализированы причины выбытия 18 763 гиперплодных свиноматок? содержащихся в условиях промышленной технологии.

Результаты и их обсуждение. Графическое изображение, представленное на рисунке, наглядно показывает, что основные причины выбраковки гиперплодных свиноматок имеют примерно одинаковый ежегодный процент выбытия.

На плановое выбытие гиперплодных свиноматок приходится всего 9,60–13,20 % от общего анализируемого поголовья, которое связано с возрастом животных. Плановой выбраковке подвергается маточное поголовье восьмого опороса и более. Низкий процент планового выбытия свиноматок свидетельствует о непродолжительном хозяйственном их использовании в производственном цикле. Наибольшая доля вывода животных из основного стада была вынужденной и связана с болезнями животных и селекционными причинами. В структуре данной выбраковки ее доля составляет 86,80–90,40 %.

Селекционные причины выбытия свиноматок варьируют от 2,87 до 5,58 %, что составляет незначительный процент от всех причин общей и вынужденной выбраковки.

Доминирующими причинами выбытия высокопродуктивных животных являются заболевания репродуктивных органов и опорно-двигательной системы. Выбраковка по данным патологиям составляет 35,38–37,10 % и 27,73–30,63 % соответственно.

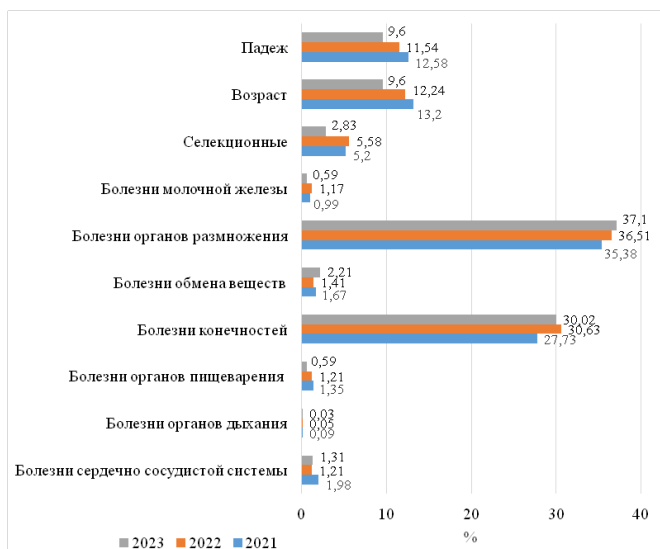


Рисунок. – Причины выбытия маточного поголовья свиней.

В научной литературе показано, что в условиях промышленного свиноводства проявление симптома хромоты и нарушений репродуктивной функции составляют самый больший процент удаления маток из стада [3–6]. Единственное различие, указанное исследователями, сводится к тому, что одни констатируют репродуктивные расстройства как наиболее распространенную причину выбраковки [6], тогда как другие – болезни конечностей [5].

Причины выбраковки, связанные с нарушениями воспроизводительной функции, обусловлены проявлением симптоматического бесплодия у маточного поголовья. Данный вид бесплодия связан с патологией родов и послеродового периода, ациклией и прохолостами животных.

В предыдущих исследованиях нами установлено, что развитие патологии опорно-двигательной системы преимущественно связано с разрастанием и эрозией пяточной части, трещинами пяточной части и подошвы, трещинами по белой линии, горизонтальным и вертикальным растрескиваниями стенки, чрезмерным отращиванием рога (пальцы (опорные) и ложные (висячие)) [7].

Выбытие свиноматок, связанное с патологией молочной железы, составляет от 0,59 до 1,17 %. В то же время Campler M. R. et al. выявили, что по этому этиологическому фактору выбраковывается 17 % животных [5]. Такие различия вероятно обусловлены разницей в подходе к определению причин выбытия свиноматок. Например, воспаление молочной железы, диагностируемое при синдроме послеродовой дислактации, нами относилось к патологии репродуктивных органов.

На долю болезней обмена веществ, сердечно-сосудистой, дыхательной и пищеварительной, систем регистрировали наименьший процент выбытия маточного поголовья свиней.

К вынужденному выбытию свиноматок из производственного цикла относится также их падеж, который составляет 9,60–12,58 %. Данный вид выбытия сопро-

вождается более весомым убытком для предприятия хотя бы потому, что приводит к потере убойной стоимости павшей свиноматки. По данным, приведенным Х. Оэ с соавт., гибель каждого животного представляет ущерб в размере 550 евро. Сюда входят затраты предприятия на выращивание ремонтных свинок, проведение лечебно-профилактических мероприятий и другие [5].

Заключение. Главная задача любого промышленного предприятия должна заключаться в проведении организационно-хозяйственных, технологических, селекционных и ветеринарных мероприятий, направленных на эффективное использование маточного поголовья. Анализ трехлетних наблюдений за выбраковкой свиноматок иллюстрирует однотипную динамику по причинно-следственным связям. Доминирующими причинами выбытия гиперплодного маточного поголовья являются заболевания репродуктивных органов и опорно-двигательной системы, которые составляют 35,38–37,10 % и 27,73–30,63 % соответственно.

Литература

1. Филатов, А. В. Многоплодие высокопродуктивных свиноматок и пути повышения показателей воспроизводства / А. В. Филатов, А. В. Минин // Зоотехническая наука в условиях современных вызовов: Сборник трудов IV научно-практической конференции с международным участием, Киров, 30 ноября 2022 года. – Киров: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Вятский государственный агротехнологический университет, 2022. – С. 141–144. – EDN RNDLIF.
2. Филатов, А. В. Распространение послеродовых осложнений воспалительного характера у высокопродуктивных свиноматок / А. В. Филатов, А. В. Минин // Зоотехническая наука в условиях современных вызовов: Сборник трудов III научно-практической конференции с международным участием, Киров, 06–07 октября 2021 года. – Киров: Вятский государственный агротехнологический университет, 2021. – С. 147–149. – EDN NIKKMF.
3. Оэ, Х. Ранняя выбраковка свиноматок: скрытые убытки / Х. Оэ, Т. Акмалиев // Животноводство России. – 2019. – № S2. – С. 40–42. – EDN EJCCOY.
4. Anil S. S., Anil L., Deen J. Analysis of periparturient risk factors affecting sow longevity in breeding herds // Canadian Journal of Animal Science. – 2008. – Т. 88. – № 3. – С. 381–389.
5. Campler, M.R., Cox, J.L., Walker, H.L. et al. Description of on-farm treatment compliance and risk factors for culling in sows. *Porc Health Manag* 7, 59 (2021). <https://doi.org/10.1186/s40813-021-00238-7>
6. Zhao Y, Liu X, Mo D, Chen Q, Chen Y. Analysis of reasons for sow culling and seasonal effects on reproductive disorders in Southern China. *Anim Reprod Sci*. 2015;159:191–7. <https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2015.06.018>.
7. Минин, А. В. Влияние кормовой добавки «Виздта Zn, Cu, Mn» на профилактику хромоты у свиноматок / А. В. Минин, А. В. Филатов // Актуальные проблемы ветеринарной репродуктологии и современные пути их решения: Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Махачкала, 19–20 сентября 2024 года. – Махачкала: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство АЛЕФ», 2024. – С. 167–174. – EDN NLTBEU.

ПОКАЗАТЕЛИ ГОРМОНАЛЬНО-БИОХИМИЧЕСКОГО СТАТУСА КРОВИ МОЛОЧНЫХ КОРОВ ПРИ РАЗВИТИИ ЭМБРИОПАТОЛОГИЙ

Михалёв В. И.,¹ Лозовая Е. Г.²

¹ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Россия

²ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I», г. Воронеж, Россия

Аннотация. В статье представлены материалы изучения гормонально-биохимического статуса крови коров при развитии у них патологий эмбрионального периода. Установлено, что основные изменения, приводящие к внутриутробной гибели, регистрируются в первые 2 месяца беременности, характеризующиеся гормональным дисбалансом половых стероидов и дефицитом основных эссенциальных биоэлементов. В дальнейшем происходит сглаживание различий при осложненном течении беременности, что можно рассматривать как один из компенсаторных факторов, обеспечивающих сохранение беременности.

Ключевые слова: коровы, эмбриопатология, гормональный дисбаланс, эссенциальные микроэлементы

INDICATORS OF HORMONAL AND BIOCHEMICAL STATUS OF DAIRY COWS' BLOOD IN CASE OF EMBRYOPATHOLOGIES

Mikhalev V. I.,¹ Lozovaya E. G.²

¹All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy, Voronezh, Russia

²Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

Abstract. The article presents the material of the study of hormonal and biochemical status of cows' blood during the development of pathologies of the embryonic period. It has been established that the main changes leading to intrauterine death are recorded during the first 2 months of gestation, and they are characterized by hormonal imbalance of sex steroids and deficiency of the main essential bioelements. Then the differences are smoothed out in case of complicated gestation, which can be considered as one of the compensatory factors that ensure the maintenance of gestation.

Keywords: cows, embryopathology, hormonal imbalance, essential microelements

Введение. Высокая молочная продуктивность, являющаяся главным фактором рентабельного ведения животноводства, приводит к расстройству воспроизводительной функции коров. Развитие лактационной доминанты также сказывается и на течении беременности, приводя к осложнениям гестационного периода, проявляющихся в форме внутриутробной задержки и гибели эмбриона и плода. Эмбриональная смертность может достигать 30–40 %, синдром залежки развития эмбриона и плода – 34,4–37,6 % коров, снижающих интенсивное развитие отрасли молочного скотоводства и его рентабельность [1, 2].

Синдром задержки развития плода отрицательно сказывается не только на внутриутробной выживаемости зародыша, но и жизнеспособности новорожденных, на морфофункциональном становлении у них органов и систем пищеварения, дыхания и репродукции, способствует развитию у этих животных (и даже их потомков) метаболических и эндокринных заболеваний, снижению фертильности и продуктивности [3].

Доминирующим фактором в развитии эмбриопатий считается нарушение питания развивающегося эмбриона, обеспечиваемого на ранних этапах развития секреторной активностью эндометрия [4, 5]. Поэтому крайне важным является выявление роли гормонально-метаболического статуса коров в патогенезе данной патологии беременности с целью разработки эффективных мер по ее профилактике.

Материалы и методы. Исследования выполнены на коровах голштинской породы в хозяйстве Орловской области с годовой молочной продуктивностью 9000–9500 кг. Коровы по результатам трансректальных и ультразвуковых исследований были разделены на три группы: физиологическое течение беременности ($n=15$), синдром задержки развития эмбриона (СЗРП, $n=8$) и внутриутробная гибель эмбриона ($n=5$). Клинико-эхографические исследования выполнены с применением ультразвукового сканера Easy Scan – 5 (Ирландия), оборудованного линейным датчиком, генерирующим колебания с частотой 7,5 МГц, а также в соответствии с «Методическим пособием по диагностике и профилактике внутриутробной задержки развития и гибели эмбрионов у коров» (Воронеж, 2022). От коров, включенных в опыт, отобраны пробы крови на 19–23, 28–32, 38–45, 60–65 и 100–115 дни беременности для проведения лабораторных исследований. Гемоморфологический анализ крови проводили на гематологическом анализаторе «ABX Micros 60», биохимические исследования – на анализаторе «Hitachi-902». Содержание прогестерона, эстрадиола, тестостерона, дегидроэпиандростерона сульфата (ДЭАС) и кортизола определяли с применением реагентов для иммуноферментного анализа в сыворотке крови (ЗАО «НВО Иммунотех»). Цифровой материал подвергали математической обработке с использованием пакета прикладных программ Statistica 6.0.

Результаты и их обсуждение. Осложненное течение беременности в форме синдрома задержки и внутриутробной гибели эмбриона и плода у коров характеризуется рядом изменений показателей морфобиохимического и гормонального статуса (табл. 1, 2).

Установлено, что в 19–23 дня гестации при развитии синдрома задержки эмбриона содержание глюкозы ниже на 6,5 % ($P<0,05$), триглицеридов – на 27,3 % ($P<0,05$), меди – на 20,6 % ($P<0,01$), цинка – на 30,2 % ($P<0,001$), магния – на 22,2 % ($P<0,001$), при повышенной активности аспартат- и аланинаминотрансфераз соответственно на 6,2 и 12,6 %. У коров в 19–23 дня беременности, у которых впоследствии наступает внутриутробная гибель, отмечены сходные изменения, но они носят более выраженный характер. Снижен уровень глюкозы на 7,3 %, цинка – на 35,5 % ($P<0,001$), марганца – на 15,2 % ($P<0,05$), магния – на 19,0 % ($P<0,001$). У животных развитие СЗРП протекает на фоне пониженного содержания, в сравнении с физиологическим течением беременности, прогестерона, эстрадиола, тестостерона и кортизола соответственно на 16,7 % ($P<0,001$), 10,7 %, 14,7 % ($P<0,01$) и 44,0 % ($P<0,001$) (табл. 2), а у коров, предрасположенных к внутриутробной гибели, – на 26,0 % ($P<0,001$), 19,4 % ($P<0,05$), 7,4 % и 29,1 % ($P<0,05$).

Таким образом, у коров с патологическим течением беременности (СЗРП и внутриутробная гибель) на начальном этапе ее развития (19–23 дня) отмечено пони-

жение содержания основных микроэлементов на фоне гормонального дисбаланса половых стероидов.

Таблица 1 – Морфобиохимические показатели крови коров с различным характером течения гестации

Гормоны	Дни гестации				
	19–23	28–32	38–45	60–65	100–115
Глюкоза, мМ/л	2,75±0,06 2,57±0,06* 2,55±0,04*	2,39±0,06 2,4±0,06 2,36±0,04	2,87±0,09 2,86±0,10 2,91±0,22	3,16±0,12 2,92±0,11 -	3,17±0,15 2,91±0,15 -
Триглицериды, мМ/л	0,22±0,02 0,16±0,02* 0,19±0,02	0,19±0,01 0,15±0,01 0,15±0,02	0,14±0,01 0,19±0,02 0,14±0,01	0,16±0,01 0,14±0,01 -	0,14±0,01 0,11±0,01 -
Креатинин, мкМ/л	78,4±2,9 81,4±1,9 86,3±3,4	78,7±2,7 82,7±6,4 89,6±6,8	84,8±5,3 85,1±3,4 85,4±5,3	82,9±5,5 94,6±3,2 -	87,5±2,5 97,1±3,1* -
АсАТ, Е/л	64,4±4,8 68,4±4,3 64,7±3,9	58,7±4,0 62,5±4,3 76,8±7,6	62,9±3,9 60,6±2,9 71,6±4,4	60,9±2,9 59,5±2,9 -	52,9±4,5 51,7±3,2 -
АлАТ, Е/л	29,4±2,4 33,1±1,1 31,5±1,9	30,8±1,4 33,4±2,5 31,9±2,5	34,1±2,9 34,0±1,8 38,6±2,8	31,7±2,4 32,5±1,4 -	30,1±1,2 31,2±1,1 -
NO, мкМ/л	65,8±2,8 73,4±5,6 73,8±4,4	58,9±4,1 55,9±4,5 70,1±5,4	89,5±5,0 104,2±5,6 67,7±4,4**	126,4±8,9 101,7±7,1* -	79,8±4,2 64,4±3,8* -
Медь, мкМ/л	17,5±0,8 13,9±0,8** 13,9±0,3**	18,7±0,7 15,3±0,8** 15,4±1,4	15,9±0,7 13,9±0,9 12,2±0,9**	15,4±0,8 14,7±0,8 -	13,9±0,7 13,7±1,2 -
Цинк, мкМ/л	52,7±2,5 36,8±2,8*** 34,0±3,2***	40,8±2,8 33,8±1,2* 31,2±3,0*	41,2±1,9 36,7±2,5 31,7±2,4**	44,9±2,3 42,9±1,6 -	33,7±3,0 29,2±1,5 -
Магний, мМ/л	1,26±0,01 0,98±0,03*** 1,02±0,03***	1,36±0,03 1,04±0,02*** 0,99±0,02***	1,13±0,05 1,08±0,03 1,02±0,03	1,94±0,01 1,98±0,02 -	1,95±0,01 1,98±0,01 -

*Примечание (здесь и табл. 2): первая строка – физиологическое течение беременности, вторая – синдром задержки эмбриона и плода, третья – внутриутробная гибель; * – $P<0,05$; ** – $P<0,01$; *** – $P<0,001$ – по сравнению с физиологическим течением гестации.*

В 28–32 дня беременности СЗРП развивается на фоне снижения содержания меди на 18,2 % ($P<0,01$), прогестерона – на 27,6 % ($P<0,002$), эстрадиола – на 15,3 %, ДЭАС – на 22,2 % ($P<0,05$), кортизола – на 35,3 % ($P<0,002$). У коров с внутриутробной гибелью беременность в эти сроки протекает на фоне снижения концентрации цинка на 23,5 % ($P<0,05$), магния – на 27,2 % ($P<0,001$), прогестерона – на 39,7 % ($P<0,001$), эстрадиола – на 26,4 % ($P<0,05$). Таким образом, развитие эмбриопатий в 28–32 дня беременности протекает на фоне пониженного синтеза прогестерона и эстрадиола.

У коров с СЗРП в 38–45 дней беременности большинство морфологических и биохимических показателей имели незначительные отклонения от таковых при физиологическом ее течении. Вместе с тем у этих животных отмечено повышенное содержание

стабильных метаболитов оксида азота на 16,4 % при снижении содержания прогестерона на 31,7 % ($P<0,001$) и эстрадиола – на 26,3 % ($P<0,01$). У животных с внутриутробной гибелью с эти сроки установлена повышенная активность аспаратаминотрансферазы – на 13,8 %, аланинаминотрансферазы – на 13,2 % при снижении концентрации общего содержания меди на 23,3 % ($P<0,01$), стабильных метаболитов оксида азота – на 24,4 % ($P<0,01$), прогестерона – в 2,33 раза ($P<0,001$), эстрадиола – в 1,91 раза ($P<0,001$), ДЭАС – в 2,1 раза ($P<0,001$).

Таблица 2 – Показатели гормонального статуса коров при физиологическом и осложненном течении беременности

Гормоны	Дни гестации				
	19–23	28–32	38–45	60–65	100–115
Прогестерон, нМ/л	9,6±0,31 8,0±0,22*** 7,1±0,19***	11,6±0,6 8,4±0,41** 7,0±0,32***	14,2±0,9 9,7±0,51*** 6,1±0,42***	20,9±1,1 14,7±1,5** -	22,7±1,3 17,1±1,1* -
Эстрадиол, пМ/л	212,3±13,4 189,6±12,3 171,2±10,1*	234,1±15,6 198,3±13,1 172,3±14,7*	304,5±21,6 224,3±15,3** 159,7±11,3***	389,7±19,3 301,5±15,2** -	336,8±16,7 274,6±18,1* -
Тестостерон, нМ/л	1,36±0,04 1,16±0,05** 1,26±0,02	1,29±0,04 1,29±0,07 1,43±0,03**	0,89±0,04 0,92±0,02 0,95±0,04	1,18±0,05 1,10±0,03 -	1,16±0,33 1,21±0,38 -
ДЭАС, мкг/мл	0,11±0,01 0,13±0,01 0,12±0,01	0,18±0,01 0,14±0,01* 0,13±0,01**	0,29±0,01 0,19±0,01** 0,14±0,01***	0,23±0,01 0,20±0,02 -	0,25±0,02 0,23±0,02 -
Кортизол, нМ/л	325,5±28,8 182,2±12,9*** 230,7±18,5*	333,3±27,7 215,5±14,3** 210,2±13,9**	464,9±34,9 224,7±18,8*** 414,2±25,2	462,6±43,9 248,8±9,7** -	412,6±31,4 319,5±24,3 -

При развитии СЗРП в 38–45 дней беременности изменения морфобиохимических показателей крови являются более сглаженными, носят компенсаторный характер и определяются лишь пониженным содержанием половых стероидов. У коров с внутриутробной гибелью в этот период беременности отмечена повышенная функциональная нагрузка на печень при резком снижении содержания в крови прогестерона и эстрадиола, приводящем к гибели эмбриона.

В 60–65 дней беременности у коров с синдромом внутриутробной задержки развития плода отмечается повышенная функциональная нагрузка на почки (уровень креатинина выше на 14,1 %) при снижении концентрации стабильных метаболитов оксида азота на 19,5 % ($P<0,05$), что может являться одним из косвенных показателей состояния миометрия, свидетельствующим о более напряженном тонусе матки. Развитие СЗРП в 60–65 дней беременности происходит на фоне пониженного содержания прогестерона – на 29,7 % ($P<0,01$), эстрадиола – на 22,6 % ($P<0,01$), тестостерона – на 6,8 %, ДЭАС – на 13,0 %.

При синдроме задержки развития плода в 100–115 дней беременности установлено повышение уровня креатинина в крови на 10,9 % ($P<0,05$) при снижении содержания суммы стабильных метаболитов оксида азота – на 19,3 % ($P<0,05$), прогестерона – на 24,7 % ($P<0,05$), эстрадиола – на 18,5 % ($P<0,05$) и кортизола – на 22,6 %.

Заключение. Таким образом, у животных с синдромом задержки и гибелью эмбриона и плода в первые 60–65 дней беременности отмечается гормональный дисбаланс половых стероидов, проявляющийся снижением в крови уровня прогестерона на 16,7–57,0 %, эстрадиола – на 10,7–47,6 %, дегидроэпиандростерона – на 13,0–51,7 %. В крови коров с осложненным течением беременности в ранний период гестации установлен дефицит основных эссенциальных микроэлементов: концентрация цинка ниже на 23,5–35,5 %, в сравнении с физиологическим течением беременности, меди – на 18,2–23,3 %, магния – на 9,7–27,2 %.

Литература

1. Племяшов, К. В. Значение бета-каротина для крупного рогатого скота: опыт Ленинградской области / К. В. Племяшов, Т. О. Дмитриева, А. В. Варюхин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2016. – № 2. – С. 134–136.
2. Interferon promotes luteol endothelial cell survival and inhibits specific luteolytic genes in bovine corpus luteum / R. Basavaraja, E. Przygodzka, B. Pawlinski [et al.] // Reproduction. – 2017. – V. 154 (5). – P. 559–568.
3. Board-invited review: intrauterine growth retardation: implications for the animal sciences / G. Wu, F. W. Bazer, J. M. Wallace [et al.] // J. Anim. Sci. – 2006. – V. 84. – P. 2316–2337.
4. Ovarian activity, endocrine profiles and superovulatory responses in cyclicewes receiving Folltropin®-V after pre-treatment with a single dose of estradiol-17 β and synthetic progestin (medroxyprogesterone acetate) or natural progesterone / P. M. Bartlewski, P. Seaton, P. Szpila [et al.] // International Conference on Biology and Pathology of Reproduction in Domestic Animals. Gdańsk, Poland. – 2015. – P. 79.
5. Zinc supplementation during pregnancy protects against lipopolysaccharide-induced fetal growth restriction and demise through its anti-inflammatory effect / Yuan-Hua Chen, Mei Zhao, Xuc Cher [et al.] // The Journal of Immunology. – 2015. – V. 30. – P. 454–463.

УДК 636.2.034:618.19:002

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМ ТЕРАПИИ ОСТРОГО МАСТИТА У КОРОВ

Муравина Е. С.¹, Залевский А. А.²

¹ ЗАО «Кировский молочный комбинат», г. Киров, Россия

² Институт агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия

Аннотация. В работе проведена оценка различных схем лечения острого мастита у коров. Показано, что наибольший терапевтический эффект при лечении мастита достигается посредством использования таких препаратов, как Лексофлон, Вакмаст, а также при применении комбинаций Мастомицин + Амоксигارد, Лак-тико + Марбофлоксацин и Мастомицин + Лексофлон.

Ключевые слова: молочная железа, заболеваемость, мастит, лактация, патогенные микроорганизмы

THE EFFECTIVENESS OF VARIOUS TREATMENT REGIMENS FOR ACUTE MASTITIS IN COWS

Muravina E. S.¹, Zalevsky A. A.²

¹ ZAO «Kirov Diary Plant», Kirov, Russia

² Institute of Agrobiotechnologies, Komi Science Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia

Annotation. The paper evaluates various treatment regimens for acute mastitis in cows. It has been shown that the greatest therapeutic effect in the treatment of mastitis is achieved when using drugs such as Lexoflone, Vaccamast, as well as when using combinations of Mastomycin + Amoxigard, Lactico + Marbofloxacin and Mastomycin + Lexoflone.

Keywords: mammary gland, morbidity, mastitis, lactation, pathogenic microorganisms

Введение. В настоящее время воспаление вымени у коров является одной из ключевых проблем молочного скотоводства. Из-за воспаления молочной железы хозяйства несут значительные убытки, которые включают в себя недополучение товарного молока, снижение продуктивности животных, преждевременную выбраковку коров, а также расходы на лечение и профилактические мероприятия [1–4].

Основным этиологическим фактором возникновения мастита являются патогенные и условно-патогенные микроорганизмы, которые попадают в орган различными путями [5, 6]. Исходя из этиопатогенеза, лечение воспаления молочной железы сводится к применению различного рода антимикробных препаратов [7].

Цель исследований – определить эффективность терапии мастита при использовании различных комбинаций антимикробных препаратов.

Материалы и методы. Исследования проведены в одном из хозяйств Кировской области. Объектом исследований являлись разновозрастные коровы голштинской породы с удоем более 10 тыс. кг молока в год. Анализ осуществлен за 2024 и первый квартал 2025 г. В экспериментальной работе была оценена эффективность препаратов Лексофлон и Ваккамаст в монотерапии, а так же комбинации Мастомицин + Амоксигард, Гаммарет + Лексофлон, Мастигард + Лексофлон, Мастомицин + Лексофлон, Лактико + Марбофлоксацин. Терапия коров, страдающих клиническим острым маститом, проводилась в течение 3–5 дней, препараты вводили в дозировках, согласно инструкции к применению. Учитывались количество выздоровевших животных, количество коров, заболевших маститом повторно в течение 14 дней, а также тех, кого перевели на другую схему лечения.

Результаты и их обсуждение. В таблице показана результативность лечения острого мастита у коров с применением различных препаратов и их комбинаций.

Установлено, что наибольшей терапевтической эффективностью при лечении острого мастита обладает препарат Лексофлон в монотерапии. Так, при внутримышечном введении средства в случае патологии молочной железы зафиксировано выздоровление 71,6 % коров, при этом повторное заболевание было выявлено лишь у одной особи. Незначительно меньшую эффективность (63,7...66,7 %) установили при использовании схем Мастомицин + Амоксигард, Лактико + Марбофлоксацин, Мастомицин + Лексофлон. Неплохой терапевтический результат был получен при использовании препарата Ваккамаст в монотерапии (66,5 %).

Сочетанное применение Лексофлона с интраистернальными введениями средств Гаммарет и Мастигард существенно снижало эффективность лечебных мероприятий. Так, комбинация Макстигарт + Лексофлон обеспечивала выздоровление 52,2 % коров, а Гаммарет + Лексофлон – 40,4 %. По всей видимости, снижение терапевтического эффекта было вызвано антагонистическим взаимодействием активных компонентов при их совместном применении.

Таблица – Терапевтическая эффективность различных препаратов и их комбинаций при остром мастите у коров

Комбинация препаратов	Количество животных, всего	Выздоровело, всего (%)	Заболело повторно в течение двух недель (%)	Перевели на другую схему лечения (%)
Лексофлон	134	96 (71,6)	1 (0,7)	28 (21,0)
Ваккамаст	529	352 (66,5)	15 (2,8)	131 (24,8)
Мастомицин+ Амоксигард	15	10 (66,7)	-	5 (33,3)
Гаммарет+ Лексофлон	109	44 (40,4)	3 (2,8)	53 (48,6)
Мастигард+ Лексофлон	462	241 (52,2)	18 (3,9)	176 (38,1)
Мастомицин+ Лексофлон	526	349 (66,3)	15 (2,9)	137 (26,0)
Лактико+ Марбофлосцин	487	310 (63,7)	13 (2,7)	141 (29,0)

Закключение. Наибольший терапевтический эффект при лечении мастита достигается посредством использования таких препаратов, как Лексофлон, Ваккамаст, а также при применении комбинаций Мастомицин + Амоксигард, Лактико + Марбофлосцин и Мастомицин + Лексофлон.

Литература

1. Конопельцев, И. Г. Влияние на молочную железу и организм коров препарата с пенетрирующими свойствами для профилактики мастита / И. Г. Конопельцев, А. В. Шубина, С. В. Николаев // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2020. – № 1. – С. 226–230.
2. Конопельцев, И. Г. Эффективность эмульсии из озонированного льняного масла при остром гнойно-катаральном мастите у коров в период запуска / И. Г. Конопельцев, С. В. Николаев, Л. В. Бледных // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2017. – Т. 53, № 2. – С. 62–65.
3. Норкин, А. Г. Распространение мастита у лактирующих коров и доклиническое испытание нового противомаститного средства / А. Г. Норкин, И. Г. Конопельцев, С. В. Николаев // Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии, Брянск, 15–16 апреля 2021 года. Том Часть 2. – Брянск: Брянский ГАУ, 2021. – С. 46–53.

4. Николаев, С. В. Характеристика производственного использования коров и телок молочного направления в хозяйствах Республики Коми / С. В. Николаев // Фундаментальные, прикладные, инновационные технологии повышения продуктивных и технологических качеств сельскохозяйственных животных и производство экологической конкурентоспособной продукции животноводства: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию юбилею доктора сельскохозяйственных наук, профессора Н. Г. Фенченко, Уфа, 27–28 июня 2019 года / Башкирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства Уфимского федерального исследовательского центр РАН. – Уфа: ООО «Первая типография», 2019. – С. 191–200.

5. Николаев, С. В. Иммунобиохимические показатели сыворотки крови коров-первотелок при послеродовом остром эндометрите и чувствительность выделенной микрофлоры к озонированной эмульсии / С. В. Николаев, И. Г. Конопельцев, А. Ф. Сапожников // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2017. – Т. 53, № 1. – С. 108–112.

6. Николаев, С. В. Состав микроорганизмов и их чувствительность к антимикробным средствам при остром воспалении матки у коров-первотелок / С. В. Николаев, И. Г. Конопельцев // Современные научно-практические достижения в ветеринарии: сборник статей Международной научно-практической конференции, Киров, 07–08 апреля 2016 года / отв. за выпуск С. Н. Копылов. Том Выпуск 7. – Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2016. – С. 34–39.

7. Бледных, Л. В. Антимикробные и токсикологические свойства озонированного льняного масла / Л. В. Бледных, С. В. Николаев, И. Г. Конопельцев // Ветеринарный врач. – 2017. – № 3. – С. 44–50.

УДК 636.2.034:618.19:002

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ВОСПАЛЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У КОРОВ В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ ГОДА И ЛАКТАЦИИ

Муравина Е. С.¹, Залевский А. А.²

¹ ЗАО «Кировский молочный комбинат», г. Киров, Россия

² Институт агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия

Аннотация. В работе проведена оценка частоты возникновения клинического воспаления вымени у дойных коров в течение года и в различные периоды лактации. Установлено, что в течение календарного года количество случаев мастита может сильно отличаться. При этом наиболее подвержены заболеванию животные в первые четыре месяца после отела.

Ключевые слова: молочная железа, заболеваемость, мастит, лактация, патогенные микроорганизмы

DISTRIBUTION OF LACTEOUS GLAND INFLAMMATION IN COWS DURING DIFFERENT YEAR SEASONS AND LACTATION PERIODS

Muravina E. S.¹, Zalevsky A. A.²

¹ Kirov Dairy Plant, Kirov, Russia

² Institute of Agrobiotechnologie, Komi Science Center of Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia

Abstract. The study assessed the incidence of clinical udder inflammation in dairy cows during the year and during various periods of lactation. It has been found that the number of cases of mastitis in cows can vary greatly during the year. At the same time, animals are most susceptible to this disease in the first four months after calving.

Keywords: mammary gland, morbidity, mastitis, lactation, pathogenic microorganisms

Введение. В процессе промышленного производства молока наблюдается рост заболеваемости животных незаразными болезнями. Первоначально это связано с нарушениями обмена веществ, вызванными высокой интенсивностью метаболизма [1–3]. Из-за расстройства обменных процессов у животных снижается естественная сопротивляемость к неблагоприятным условиям окружающей среды. В первую очередь это проявляется в виде акушерско-гинекологических заболеваний, включая воспаление вымени [4, 5].

Мастит приводит к значительным потерям товарного молока в хозяйствах. В случае, если заболевание приобретает хроническую форму, это может стать причиной преждевременной выбраковки коровы [6]. Поэтому своевременная диагностика и оценка распространенности данной патологии являются важными этапами организации лечебно-профилактических мероприятий [7].

Цель исследований – установить особенности распространенности клинического воспаления вымени у лактирующих коров в течение календарного года и периода лактации.

Материалы и методы. Исследования проведены в одном из хозяйств Кировской области. Объектом исследований являлись разновозрастные коровы голштинской породы с удоем более 10 тыс. кг молока в год. Всего анализу подлежало поголовье 1940 животных. Исследование распространенности клинических форм мастита было проведено с учетом календарных месяцев, стадии лактации, а так же кратности возникновения патологии. Анализ осуществлен за 2024 и первый квартал 2025 г.

Кроме того, от животных больных маститом, выборочно получали секрет вымени для проведения ПЦР исследований на наличие патогенной микрофлоры, способной вызвать мастит.

Результаты и их обсуждение. В табл. 1 показана заболеваемость коров маститом в течение календарного года. Согласно цифровым значениям, можно констатировать, что в среднем за анализируемый период времени клиническая форма воспаления вымени была зафиксирована у 5,7 % животных хозяйства. При этом у основной массы коров заболевание регистрировали впервые (60,8 %). Случаи повторного возникновения патологии установлены у 16,7 % коров. Встречаемость воспаления вымени более трех раз в течение указанного периода наблюдений у одного животного составила 13,0 %.

Наибольшую восприимчивость молочной железы к маститу можно отметить в январе и сентябре 2024 г. (7,2...7,3 %), а наименьшую – в мае 2024 г. (4,6 %) и январе 2025 г. (4,2 %).

В табл. 2 показана частота возникновения клинического воспаления вымени в течение лактации. В соответствии с полученными сведениями было выявлено, что мастит наиболее часто встречается в течение первых четырех месяцев после родов. При этом пик заболеваемости приходится на 1 и 4-й месяцы (13,7 и 14,8 % соответственно). Максимальная заболеваемость коров маститом повторно регистрируется на 3 и 4-й месяцы лактации. Причиной этого, по-видимому, является высокая интенсивность обменных процессов в организме в начале периода лактации и по достижении пика продуктивности. По истечению пяти месяцев лактирования частота патологии вымени существенно снижается.

Таблица 1 – Анализ заболеваемости коров маститами в течение года

Период	Заболело всего от лактирующих коров, %	В т.ч. по кратности			
		1	2	3	4≤
2024 год					
Январь	7,2	65,7	14,6	10,2	9,5
Февраль	6,7	56,2	23,8	6,9	13,1
Март	6,1	58,7	15,7	9,9	15,7
Апрель	6,9	61,0	17,6	11,0	10,3
Май	4,6	55,1	24,7	9,0	11,2
Июнь	6,0	65,8	15,0	8,3	10,8
Июль	6,0	64,5	14,9	7,4	13,2
Август	6,3	70,1	15,0	7,9	7,1
Сентябрь	7,3	61,3	15,5	12,7	10,6
Октябрь	5,0	58,3	11,5	9,4	20,8
Ноябрь	6,4	50,0	18,3	13,3	18,3
Декабрь	5,7	61,0	13,3	7,6	18,1
2025 год					
Январь	4,2	59,0	16,7	5,1	19,2
Февраль	5,3	65,0	12,6	12,6	9,7
Март	6,2	57,3	21,0	6,5	15,3
Всего	5,7	60,8	16,7	9,3	13,0

Таблица 2 – Распространенность мастита у коров в течение лактации

Месяц лактации	Заболело всего	Кратность раз за лактацию			
		1	2	3	4≤
1	13,7	13,2	0,5	0,0	0,0
2	12,6	10,2	1,7	0,6	0,1
3	12,4	7,9	2,6	1,1	0,7
4	14,8	7,9	2,4	2,3	2,3
5	11,2	6,0	2,1	1,0	2,1
6	7,7	4,0	1,2	0,6	1,9
7	8,9	3,8	2,0	1,3	1,8

8	4,8	2,3	1,0	0,7	0,8
9	5,0	2,0	1,2	1,0	0,8
10	4,8	1,9	1,1	0,5	1,3
11	4,2	1,6	0,9	0,4	1,2
12	3,0	1,3	0,6	0,3	0,8
13≤	1,1	0,3	0,3	0,1	1,2

ПЦР исследования патологического секрета молочной железы показали, что от больных животных хозяйства в основном выделяется геном таких микроорганизмов, как *Escherichia coli*, *Streptococcus agalactiae* и *Staphylococcus aureus*, то есть типичных возбудителей мастита у коров.

Заключение. В течение календарного года заболеваемость коров маститом может значительно варьировать, при этом наибольшая восприимчивость животных к данной патологии наблюдается в первые четыре месяца лактации, что обусловлено максимальной продуктивностью и напряженностью обменных процессов в данный период.

Литература

1. Конопельцев, И. Г. Снижение уровня эндотоксикоза у телят и нетелей с помощью селенсодержащих препаратов / И. Г. Конопельцев, А. Ф. Сапожников, С. В. Николаев // Современные научно-практические достижения в ветеринарии: Сборник статей Международной научно-практической конференции, Киров, 11–12 апреля 2019 года. Том Выпуск 10. – Киров: Вятская ГСХА, 2019. – С. 25–29.
2. Николаев, С. В. Распространенность и формы гинекологической патологии у коров в сельскохозяйственных предприятиях Кировской области и Республики Коми / С. В. Николаев, И. Г. Конопельцев, Л. В. Бледных // Современные научно-практические достижения в ветеринарии: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, Киров, 13–14 апреля 2017 года. Том Выпуск 8. – Киров: Вятская ГСХА, 2017. – С. 49–51.
3. Николаев, С. В. Влияние инъекционных витаминно-минеральных препаратов ультравит, фермивит Se и седимин Se на воспроизводительную способность ремонтных телок / С. В. Николаев, И. Г. Конопельцев // Знания молодых: наука, практика и инновации: Сборник научных трудов XVI Международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых, Киров, 23 марта 2016 года. Том Часть 1. – Киров: Вятская ГСХА, 2016. – С. 240–242.
4. Конопельцев, И. Г. Озонотерапия при одновременном заболевании коров эндометритом и цервицитом / И. Г. Конопельцев, А. В. Филатов, Н. В. Плетьев // Ветеринария. – 2003. – № 1. – С. 35.
5. Конопельцев, И. Г. Влияние на молочную железу и организм коров препарата с пенетрирующими свойствами для профилактики мастита / И. Г. Конопельцев, А. В. Шубина, С. В. Николаев // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2020. – № 1. – С. 226–230.
6. Конопельцев, И. Г. Эффективность эмульсии из озонированного льняного масла при остром гнойно-катаральном мастите у коров в период запуска / И. Г. Конопельцев, С. В. Николаев, Л. В. Бледных // Ученые записки учреждения

образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2017. – Т. 53, № 2. – С. 62–65.

7. Норкин, А. Г. Распространение мастита у лактирующих коров и доклиническое испытание нового противомаститного средства / А. Г. Норкин, И. Г. Конопельцев, С. В. Николаев // Инновации в отрасли животноводства и ветеринарии, Брянск, 15–16 апреля 2021 года. Том Часть 2. – Брянск: Брянский ГАУ, 2021. – С. 46–53.

УДК 632.3.01/08

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ХЛЕБА ПО ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИМ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ

Муртазина З. Д., Ахметзянова Г. Ф., Фасхутдинова Э. Ф., Макаева В. И., Альмитова Л. И.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности», г. Казань, Россия

Аннотация. Изготовление качественного хлеба напрямую зависит от качества используемого зерна. Картофельная палочка в природе очень распространена, она присутствует в почве и на растениях. Картофельная болезнь хлеба развивается при обсемененности муки спорообразующими бактериями *B. Mesentericus*, имеющими значительную ферментативную активность. В настоящее время установлено, что возбудителями данной болезни также могут являться *B. Licheniformis*, *B. Pumilus*, *B. Cereus*, *B. Firmus* и др. В статье представлены результаты физико-химического анализа и органолептического метода выявления степени зараженности 10 образцов пшеничной муки высшего сорта возбудителями картофельной болезни хлеба путем пробной лабораторной выпечки и с последующим выдерживанием хлеба в провокационных условиях (при повышенной влажности и температуре). По физико-химическим показателям были проведены исследования по определению влажности, кислотности и пористости выпеченного хлеба.

На проявление картофельной болезни хлеба оказывают влияние нарушение санитарного и технологического режимов хранения и переработки зерна, муки, приготовления хлеба и его реализации. Заражение хлеба картофельной палочкой делает его непригодным к употреблению. Вместе с тем, бактерии картофельной палочки могут быть источником возбудителей многих инфекционных заболеваний, включая и бактериальные отравления, тем самым представляя опасность для здоровья человека.

Ключевые слова: пшеничная мука, хлеб, безопасность пищевых продуктов, картофельная болезнь, влажность, кислотность, пористость

EVALUATION OF BREAD QUALITY BY ORGANOLEPTIC AND PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS

Murtazina Z. D., Akhmetzyanova G. F., Faskhutdinova E. F., Makaeva V. I., Almitova L. I. Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan, Republic of Tatarstan, Russia

Annotation. The production of high-quality bread directly depends on the quality of the grain used. Potato stick is very common in nature, it is present in the soil and on plants. Potato bread disease develops when flour is contaminated with the spore-forming bacteria *B. Mesentericus*, which have significant enzymatic activity. Currently, it has been established that the causative agents of this disease can also be *B. Licheniformis*, *B. Pumilus*, *B. Cereus*, *B. Firmus* and others. The article presents the results of a physico-chemical analysis and an organoleptic method for detecting the degree of infection of 10 samples of wheat flour of the highest grade with pathogens of potato disease of bread by trial laboratory baking and subsequent aging of bread in provocative conditions (at high humidity and temperature). According to physico-chemical parameters, studies were conducted to determine the moisture, acidity and porosity of baked bread.

The manifestation of potato bread disease is influenced by the violation of sanitary and technological regimes for the storage and processing of grain, flour, bread preparation and its sale. Contamination of bread with a potato stick makes it unusable. At the same time, potato bacillus bacteria can be a source of pathogens of many infectious diseases, including bacterial poisoning, thereby posing a danger to human health.

Keywords: wheat flour, bread, food safety, potato disease, moisture, acidity, porosity

Введение. Хлеб является одним из основных продуктов питания. Он обладает высокими показателями пищевой ценности и обеспечивает организм главным источником энергии – сложными углеводами, белками, витаминами, магнием, железом [1]. Качество муки формируется множеством биологических, химических, физических и санитарно-гигиенических свойств и параметров, определяющих степень безопасного удовлетворения потребностей организма человека или животного. Заражение хлеба картофельной болезнью обусловлена состоянием основного сырья – муки. Почвенно-экологические условия выращивания зерновых культур, нарушение агротехнологических приемов, технологий хранения и переработки – причина появления спорообразующих бактерий. Соответственно, зерно заражается еще до того, как попадает на перерабатывающие заводы. Пораженный картофельной болезнью хлеб приобретает неприятный специфический запах, имеет липкий мякиш, который при сильном поражении тянется нитями [2]. Пшеничная мука, в которой через 36 ч после проведения пробной лабораторной выпечки выявлена зараженность возбудителями картофельной болезни хлеба, может быть использована для выработки хлебобулочных изделий пониженной влажности. Если же произошла выпечка партии хлеба, пораженного картофельной болезнью, она подлежит строгому учету и немедленно удаляется с производства.

Производство и реализация фальсифицированных пищевых продуктов являются серьезной проблемой для экономики и потребительского рынка. Согласно ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», зараженность возбудителями картофельной болезни хлеба в муке пшеничной, используемой для выпечки хлеба пшеничных сортов не допускается.

Цель исследования – изучение качественных показателей муки и хлеба.

Материалы и методы. Материалом для исследования служили 10 образцов муки пшеничной высшего сорта, поступивших в Испытательный центр ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» от отдельных производителей, расположенных на территории Республики Татарстан.

В процессе проведения органолептических и физико-химических исследований использовали общепринятые методы анализа: время брожения теста составило

170 мин., температура в электропечи 220 °С, продолжительность выпечки – 30 мин., влагу в хлебе определяли высушиванием при 130 °С, кислотность хлеба устанавливали титриметрическим методом, определение пористости производили при помощи прибора Журавлева (Элекс-9). После выпечки хлеб охладили в течение 1,5–2,0 ч до температуры 18–22 °С, затем, завернув в пористую бумагу, обильно смочили водой, вложили в полиэтиленовый пакет и поместили в термостат. Термостатирование выпеченного хлеба проводили в провокационных условиях при температуре 31 °С и относительной влажности 80 %. Образцы хлеба вскрыли через 24 и 36 ч.

Аппаратура: тестомесилка лабораторная У1-ЕТК-1М, термостат, низкотемпературная лабораторная электропечь SNOL 58/350 с абсолютной погрешностью $\pm 2,0$ °С, весы «OhausDiscovery» DV215CD, обеспечивающие точность взвешивания с пределом абсолютной допустимой погрешности однократного взвешивания $\pm 1,0$ мг, прибор Элекс-9.

Результаты и их обсуждение. Проанализировав 10 образцов по физико-химическим показателям и выявлению степени зараженности пшеничной муки высшего сорта возбудителями картофельной болезни хлеба путем пробной лабораторной выпечки, обнаружили, что образцы не имеют отклонений от норм по органолептическим показателям. Однако в одном из образцов выявлена низкая пористость, что может быть обусловлено плохим качеством муки (низкая клейковина), недостаточным брожением, использованием проросшего или морозобойного зерна, которое отличается повышенной активностью амилолитических и протеолитических ферментов [3].

Результаты органолептических и физико-химических исследований хлеба из пшеничной муки высшего сорта приведены в табл. 1.

Таблица – Результаты органолептических и физико-химических исследований хлеба из пшеничной муки высшего сорта

Хлеб из пшеничной муки высшего сорта по ГОСТ 31805—2018											
Показатели	Норма по НД	Проба, №									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Влажность мякиша, %	19,0–52,0	39,5	41,5	39,0	42,0	49,0	38,5	41,0	40,0	38,0	42,5
Кислотность мякиша, град.	не более 3,5	2,0	2,0	2,5	3,0	3,5	2,0	2,0	2,5	2,5	2,5
Пористость мякиша, %	не менее 68,0	76,8	76,5	75,9	72,8	67,8	76,5	77,1	75,8	74,9	73,9

Внешний вид: Форма и поверхность	Соответствующие виду изделия	Соответствует
Цвет	От светло-желтого до темно-коричневого	Соответствует
Состояние мякиша (пропеченность, промес, пористость)	Пропеченный, не влажный на ощупь, без следов непромеса	Соответствует
Вкус	Свойственный изделию конкретного наименования, без постороннего привкуса	Соответствует

Запах	Свойственный изделию конкретного наименования, без постороннего запаха.	Соответствует
Зараженность возбудителями «картофельной болезни» хлеба	Не допускается	Отсутствует

Согласно полученным результатам, во всех образцах разрезанного хлеба отмечалось отсутствие органолептических признаков картофельной болезни – специфического запаха, липкости, ослизнения мякиша, темных пятен, однако в одном образце хлеба были завышены показатели влаги и кислотности, а пористость, соответственно, была низкая. Низкая пористость может быть обусловлена использованием муки слишком тонкого помола или муки с низкой клейковиной [4].

Нарушение санитарного и технологического режимов хранения и переработки зерна, муки, приготовления хлеба и его реализации ухудшает его свойства, химический состав, качество и пищевую ценность, поэтому мероприятия по оценке зерна, муки и хлеба должны проводиться во всех этапах.

Заключение. Цель, стоящая перед пищевой и перерабатывающей промышленностью заключается в обеспечении населения безопасным и качественным продовольствием. Четкое соблюдение технологического и санитарного режимов хранения основного сырья, организация лабораторного контроля показателей качества и безопасности муки являются основополагающими условиями производства пищевых продуктов.

Литература

1. Эффективность применения экстракции QUECHERS для мультипестицидного мониторинга зерновых хроматографическими методами / А. М. Сайфутдинов, А. Г. Мухамметшина, А. З. Мухарлямова [и др.] // Ветеринарный врач. – 2025. – № 1. – С. 14–19.
2. Инструкция по предупреждению картофельной болезни хлеба. 1994 г.
3. Содержание нитратов в растениеводческой продукции, выращенной в условиях Республики Татарстан / Г. Ф. Ахметзянова, О. В. Шлямина, З. Д. Муртазина [и др.] // Современные научно-практические достижения в ветеринарии: сборник статей XXIII Международной научно-практической конференции, Киров, 19–20 апреля 2024 года. – Киров: Вятский государственный агротехнологический университет, 2024. – С. 8–12.
4. Трансизомеры жирных кислот в печени / К. Е. Буркин, Л. С. Королева, А. Хаимова [и др.] // Современные проблемы пищевой безопасности: материалы Международной научной конференции, Санкт-Петербург, 22–23 октября 2020 года. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2020. – С. 231–235.

ВЫЯВЛЕНИЕ СТЕРИНОВ В МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Муртазина З. Д., Шлямина О. В., Ахметзянова Г. Ф., Додонова Е. А.,
Фасхутдинова Э. Ф., Гилязова Г. Р.
ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической
безопасности», г. Казань, Россия

Аннотация. Стерины представляют собой кристаллические вещества, нерастворимые в воде и растворимые в органических растворителях. Различают три вида стерина – зоостерины (холестерин), фитостерины и микостерины. Холестерин – полициклический спирт из группы стерина, содержащийся в тканях всех животных, в том числе и человека. В переводе с французского языка «choleo» означает жёлчь, «stereos» – твердый.

В статье представлены результаты исследований молочной продукции на наличие жиров молочного и немолочного происхождения путем сравнения формы кристаллов стерина в жировой фракции продукта микроскопическим (визуальным) методом. Было проанализировано девять образцов творога с массовой долей жира 5 % разных производителей. Образцы были приобретены в торговых сетях Республики Татарстан.

Ключевые слова: стерины, жиры немолочного происхождения, безопасность молочной продукции, фальсификация

IDENTIFICATION OF STEROLS IN DAIRY PRODUCTS

Murtazina Z. D., Shlyamina. O. V., Akhmetzyanova G. F., Dodonova E. A.,
Faskhutdinova E. F., Gilazova G. R.
Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan, Russia

Abstract. Sterols are crystalline substances that are insoluble in water and soluble in organic solvents. There are 3 types of sterols – zoosterols (cholesterol), phytosterols and mycosterols. Cholesterol is a polycyclic alcohol from the group of sterols found in the tissues of all animals, including humans. Translated from French, “choleo” means bile, “coconut” means hard.

The article includes the study results of dairy products for the presence of fats of dairy and non-dairy origin by comparing the shape of sterol crystals in the fat fraction of the product using the microscopic (visual) method. 9 samples of cottage cheese with a fat mass fraction of 5 % from different manufacturers were analyzed. The samples were purchased in retail chains of the Republic of Tatarstan.

Keywords: sterols, fats of non-dairy origin, safety of dairy products, adulteration

Введение. Одним из наиболее эффективных методов обнаружения фальсифицированной молочной, кисломолочной и масложировой продукции является определение ее жирнокислотного состава (ЖКС) и сопоставление его с табличными данными стандартного состава, приведенного в нормативной документации, например, в ГОСТ 32261-2013 для молочного жира или ГОСТ 30623-2018 для различных растительных масел [1]. Однако существуют и другие методы, позволяющие определять растительные и животные жиры в молоке и молочной продукции. Упомяну-

тые методы определения стерина, такие как метод газожидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектированием, метод капиллярного электрофореза, метод визуального определения стерина под микроскопом, позволяют выявить содержание жиров немолочного происхождения. Метод газожидкостной хроматографии основан на процедуре осаждения стерина в виде дигитонина, растворения их в смеси формамида с диметилформамидом с последующей экстракцией стерина пентаном и разделением стерина. Капиллярный электрофорез – физический метод анализа, который базируется на движении внутри кварцевого капилляра заряженных частиц в растворе электролита под действием электрического поля.

Стерины (или стеролы) – это природные органические соединения, производные стероидов. В продуктах животного и растительного происхождения есть четкие различия по составу стерина, они делятся на три группы: зоостерины (содержатся только в животных жирах), фитостерины (содержатся только в растительных) и микостерины (содержатся только в грибах). Самый распространенный из зоостерина – это холестерин, представляющий основную часть всех стерина молочного и других животных жиров. Стерины, на которые проверяют молоко при определении фальсификата (β -ситостерин, брассикастерин, кампестерин и стигмастерин) – это стерины в жирах растительного происхождения. В стерина фракции молочного жира содержится лишь холестерин, а фитостерины содержаться не могут, и наоборот, в растительном жире присутствуют исключительно фитостерины, и холестерина в нем обычно нет. Холестерин – жироподобное вещество, жизненно необходимое организму, так как он входит в состав мембран клеток, требуется для образования желчных кислот, многих гормонов, витаминов [2]. Холестерин, преимущественно, образуется в печени. Питание насыщенными животными жирами, легкоусвояемыми углеводами, избыточный вес, наследственность, отсутствие физической активности, высокий уровень стресса приводят к образованию излишнего холестерина, который накапливается в стенках артерий и может являться причиной появления желчных камней, образования атеросклероза, инсульта и инфаркта.

Анализ стерина, содержащихся в жировой фазе животного или растительного происхождения, является одним из показателей качества продукции. Согласно ТР ТС 033/2013 Технический Регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции», содержание растительных жиров в молочной продукции не допускается, при их наличии наименование продукта должно начинаться с обозначения «молокосодержащий продукт с заменителем молочного жира», в ином случае наличие растительных жиров свидетельствует о фальсификации молочной продукции.

Фальсификация молока и молочной продукции растительными и животными жирами вызывает негативное отношение потребителей к этим продуктам. Среди критериев фальсификации как сырого молока, так и всех молочных продуктов, числятся использование немолочных видов сырья и добавление растительных масел. Потребителя больше всего интересует именно замена жиров. Кормовая база, особенности кормления (например, использование пальмового шрота), содержание животных на пастбищах, природные условия, такие как засуха или затяжные дожди, влияют на состав молочного жира [3, 4].

Для проведения исследований был выбран визуальный (микроскопический) метод. Проведены лабораторные исследования девяти образцов творога по содержанию жиров молочного и немолочного происхождения методом сравнения формы кристаллов стерина в жировой фракции анализируемых продуктов со сравнительным образцом.

Материалы и методы. В качестве объектов исследования выбраны девять образцов творога с массовой долей жира 5 %, поступивших в Испытательный центр ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ» от различных производителей.

Выделение жировой фракции из проб проводилось методом перемешивания пробы на лабораторном перемешивающем устройстве смесью хлороформа и этилового спирта. Выделенный жир экстрагировали пентаном, при воздействии этилового спирта выделили дигитонин стерина. После фильтрации образующийся осадок стерил ацетата растворили в растворе щелочи и удалили водный слой, используя диэтиловый эфир. После выпаривания осадок исследовали визуально под микроскопом.

Аппаратура: весы лабораторные аналитические Ohaus Discovery с высоким классом точности, микроскоп МИКМЕД, водяная баня, лабораторное перемешивающее устройство, низкотемпературная лабораторная электропечь SNOL 58/350 с абсолютной погрешностью $\pm 2,0$ °C, баня глицериновая.

Реактивы: спирт этиловый ректификованный, хлороформ, дигитонин, пентан, гидроокись калия, диэтиловый эфир.

Результаты и их обсуждение. Определение наличия жиров немолочного происхождения в жировой фракции продукта проводится с целью обнаружения различных форм стерина с последующим сравнением кристаллов с формой сравнительных образцов (рис. 1).

Если при визуальном осмотре под микроскопом кристаллы стерина имеют форму параллелограмма с тупым углом 100° , что характерно для холестерина (cholesterol), то считают, что анализируемая проба не содержит растительного жира.

Если при визуальном осмотре под микроскопом хотя бы отдельные кристаллы стерина имеют удлинненную шестиугольную форму с вершиной 108° , характерную для растительных стерина (phytosterol), или кристаллы имеют перевернутый угол («ласточкин хвост»), типичный для смеси холестерина и растительных жиров, то считают, что анализируемая проба содержит растительный жир.

При проведении исследований творога в двух образцах форма кристаллов имела шестиугольную форму, характерную для растительных стерина (рис. 2). Обнаруженные на предметном стекле кристаллы свидетельствуют о наличии в образцах творога растительных жиров, что свидетельствует о замене молочных жиров растительными.

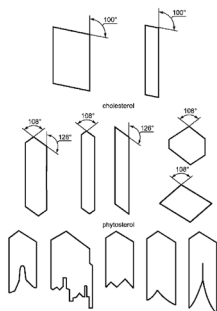


Рисунок 1. – Сравнительные образцы стерина.

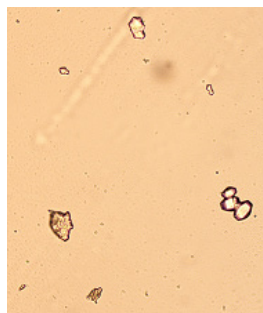


Рисунок 2. – Кристаллы растительных стерина.

Заключение. Из девяти проанализированных проб творога в двух образцах были обнаружены жиры немолочного происхождения. Проведенные исследования показали различия в физико-химических характеристиках натурального творога с частичной заменой молочного жира. Изменение натурального состава путем добавления незаявленных, а иногда и опасных для здоровья людей компонентов – самый распространенный способ фальсификации молочных продуктов.

Большая востребованность контроля фазы молочных продуктов по идентификации состава требует проведения более тщательной оценки с учетом типа стеринов, жирных кислот.

Данное исследование подтверждает актуальность постоянного мониторинга качества молочных продуктов с целью выявления фальсификации.

Литература

1. Ветеринарно-санитарная оценка качества сырого молока по жирнокислотному составу и СОМО / А. А. Саматова, А. З. Мухарлямова, К. Е. Буркин [и др.] // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2024. – № 3 (51). – С. 368–372.

2. Методические указания МУ 4.1. / 4.2.2484–09 «Методические указания по оценке подлинности и выявлению фальсификации молочной продукции». – М., 2009 г. – 30 с.

3. Оценка долгосрочной стабильности антибиотиков тетрациклиновой группы хроматомасс-спектрометрическим методом / А. З. Мухарлямова, Д. Н. Мингалеев, А. М. Сайфутдинов, О. В. Шлямина // Ветеринарный врач. – 2023. – № 5. – С. 15–20.

4. Сравнительная оценка качества сливочного масла разных производителей / Г. Р. Гилазова, М. В. Балымова, А. Р. Макаева, Г. Ф. Ахметзянова // Современные научно-практические достижения в ветеринарии: сборник статей XXIII Международной научно-практической конференции, Киров, 19–20 апреля 2024 года. – Киров: Вятский государственный агротехнологический университет, 2024. – С. 51–55.

УДК 636.543.544.5

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТИБИОТИКОВ ТЕТРАЦИКЛИНОВОЙ ГРУППЫ В МЯСЕ ПТИЦЫ

Мухарлямова А. З., Мухамметшина А. Г., Сайфутдинов А. М., Буркин К. Е., Мохтарова С. Л.
ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», г. Казань, Россия

Аннотация. Цель данного исследования – мониторинг содержания антибиотиков тетрациклиновой группы (тетрациклин, окситетрациклин, хлортетрациклин, доксициклин) в курином мясе, продаваемом в торговой розничной сети г. Казани. Исследование состояло в экстрагировании образцов буферным раствором и определении содержания антибиотиков методом высокоэффективной жидкостной хроматографии-масс-спектрометрии. Результаты показали, что проанализированное мясо птицы не содержало остаточных количеств антибиотиков тетрациклиновой группы.

Ключевые слова: антибиотики, мясо птицы, высокоэффективная жидкостная хроматография, масс-спектрометрия

DETERMINATION OF TETRACYCLINE GROUP ANTIBIOTICS IN POULTRY MEAT

Mukharlyamova A. Z., Mukhammetshina A. G., Saifutdinov A. M., Burkin K. E., Mohtarova S. L.

Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, Kazan, Russia

Abstract. The purpose of this study was to monitor the content of tetracycline group antibiotics (tetracycline, oxytetracycline, chlortetracycline, doxycycline) in chicken meat sold in the Kazan retail chain. The study consisted of extracting samples with a buffer solution and determining the antibiotic content using high-performance liquid chromatography-mass spectrometry. The results showed that the analyzed poultry meat did not contain residual amounts of tetracycline antibiotics.

Keywords: antibiotics, poultry meat, high performance liquid chromatography, mass spectrometry

Введение. Тетрациклиновые антибиотики представляют собой важный класс антибиотиков широкого спектра действия, проявляющих активность в отношении патогенных инфекций, вызываемых широким спектром грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов. Тетрациклины являются одними из наиболее часто применяемых антибиотиков в промышленном птицеводстве во всем мире благодаря их низкой стоимости, высокому качеству и чистоте [1]. Антибиотики используются не только в качестве ветеринарных препаратов для лечения и профилактики бактериальных заболеваний, но и в качестве кормовых добавок для стимулирования роста в животноводстве. В настоящее время существует более 20 тетрациклинов, однако хлоротетрациклин (ХТЦ), тетрациклин (ТЦ), доксициклин (ДЦ) и окситетрациклин (ОТС) являются основными представителями группы тетрациклинов. Наличие остатков антибиотиков в продукции животноводства может привести к неблагоприятным последствиям для здоровья потребителей, таким как аллергические реакции, токсические эффекты и выработка резистентности микроорганизмов [2, 3].

В настоящее время для обнаружения тетрациклинов используются следующие методы: спектрофотометрические, высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ) в сочетании с различными способами детекции, капиллярный электрофорез, иммуноферментный анализ (ИФА) [4–6].

Определение антибиотиков хромато-масс-спектрометрическим методом (ВЭЖХ–МС/МС) обладает рядом преимуществ: возможность разделения смеси антибиотиков тетрациклиновой группы на уровне эпи-форм, работа с малыми количествами образца и определение следовых содержаний [7]. Следует отметить, что метод ВЭЖХ–МС/МС применяют в качестве арбитражного метода для подтверждения положительных результатов.

Цель исследования – определение остаточных количеств антибиотиков тетрациклиновой группы в образцах мяса птицы методом хромато-масс-спектрометрии.

Материалы и методы. Определение антибиотиков выполняли с использованием тандемного масс-спектрометра высокого разрешения Bruker Impact II (Q-TOF-MS) с электрораспылительным источником ионизации (Bruker Daltonics, Бремен, Германия). Объектами исследования послужили шесть образцов мяса птицы – курицы охлажденной, приобретенных в торговой розничной сети г. Казани. Торговые точки для приобретения образцов были выбраны случайным образом.

Содержание антибиотиков определяли по ГОСТ 31694-2012 «Продукты пищевые, продовольственное сырье. Метод определения остаточного содержания антибиотиков тетрациклиновой группы с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии с масс-спектрометрическим детектором».

Сущность данного метода заключается в извлечении антибиотиков буферным раствором, очистке экстракта на картриджах для твердофазной экстракции с последующим количественным определением методом ВЭЖХ–МС/МС. Детектирование проводили в режиме регистрации положительных ионов. Для фрагментации молекул аналитов применяли режим широкополосной диссоциации индуцированной столкновениями (bbCID). Количественные измерения проводили с использованием матричной градуировки в диапазоне измерений от 1,0 до 1000,0 мкг/кг.

Использовали аналитические стандарты демеклоциклина (91,0 %), тетрациклина (96,7%), окситетрациклина (96,1%), хлортетрациклина (93,3%) и доксициклина ($\geq 98,0$ %) производства «Sigma-Aldrich» (США).

Результаты и их обсуждение. Молекулы аналитов ионизировались с образованием протонированных псевдомолекулярных ионов $[M + H]^+$. Для получения стабильных и надежных результатов измерений общее содержание каждого отдельного антибиотика тетрациклиновой группы определяли как сумма площадей пиков исходного соединения и его изомеров. Результаты исследований по определению количественного содержания антибиотиков тетрациклиновой группы, а также значения масс ионов-предшественников и ионов фрагментов представлены в таблице .

Согласно данным Соловьевой А. А. и соавт. [6], применение антибиотиков тетрациклиновой группы в мясе птицы является наиболее масштабным по сравнению с использованием антибиотиков других групп в этой же области сельского хозяйства. В связи с чем, к одной из важных задач государственной ветеринарной службы следует отнести контроль за содержанием антибиотиков в мясе птицы.

Таблица – Результаты определения содержания остаточного количества антибиотиков тетрациклиновой группы в образцах мяса птицы

Антибиотик	Ион-предшественник, m/z	Ионы-фрагменты, m/z	Образцы мяса птицы					
			1	2	3	4	5	6
ТЦ	445,1	410,0 427,1	менее 1 мкг/кг					
ХТЦ	479,1	444,1 462,1	менее 1 мкг/кг					
ОТЦ	461,1	426,1 444,2	менее 1 мкг/кг					
ДЦ	445,1	428,0 410,0	менее 1 мкг/кг					

Как видно из данных, представленных в таблице, все образцы мяса птицы, отобранные для исследования в торговой розничной сети г. Казани, не содержали остаточных количеств антибиотиков тетрациклиновой группы.

Таким образом, проведены исследования по определению содержания антибиотиков тетрациклиновой группы в шести пробах куриного мяса методом хромато-масс-спектрометрии. Все пробы показали отрицательный результат на содержание в них искомых антибиотиков, что указывает на соответствие мяса птицы требованиям действующей нормативно-технической документации.

Литература

1. Chopra, I. Tetracycline Antibiotics: Mode of action, applications, molecular biology, and epidemiology of bacterial resistance / I. Chopra, M. Roberts // *Microbiology and Molecular Biology Reviews* – 2001. – Vol. 65. – No. 2. – P. 232–260.
2. Додонова, Е. А. Обнаружение остаточного количества хлортетрациклина в мясе и субпродуктах кроликов после использования кормовой добавки / Е. А. Додонова, М. Е. Горбунова, К. А. Осянин, Е. А. Громова // *Ветеринарный врач*. – 2025. – № 1. – С. 36–40.
3. Мухарлямова, А. З. Определение антибиотиков тетрациклиновой группы методом ВЭЖХ–МС/МС / А. З. Мухарлямова, М. В. Балымова, А. Г. Мухамметшина [и др.] // *Бутлеровские сообщения*. – 2022. – Т. 70, № 6. – С. 48–54.
4. Priya, S. S. Brief review of spectrophotometric methods for the detection of tetracycline antibiotics / S. S. Priya, K. V. Radha // *Int. J. Pharm. Pharm. Sci.* – 2014. – Vol. 6. – P. 48–51.
5. Tavares, M. F. M. Separation and characterization of tetracycline antibiotics by capillary electrophoresis / M. F. M. Tavares, V. L. McGuffin // *Journal of Chromatography A*. – 1994. – Vol. 686. – No. 1. – P. 129–142.
6. Соловьева, А. А. Анализ содержания антибиотиков тетрациклиновой группы в мясе цесарок / А. А. Соловьева, И. Н. Трегубова, А. И. Грудев, Е. Г. Шубина, А. Л. Баиров, Г. А. Нурлыгаянова // *Ветеринарная патология*. – 2020. – № 4 (74). – С. 37–42.
7. Мухарлямова, А. З. Оценка долгосрочной стабильности антибиотиков тетрациклиновой группы хромато-масс-спектрометрическим методом / А. З. Мухарлямова, Д. Н. Мингалеев, А. М. Сайфутдинов [и др.] // *Ветеринарный врач*. – 2023. – № 5. – С. 15–20.

УДК 619:618.1:612.4:615.032

ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ ПРОГЕСТЕРОНА В КРОВИ У ТЕЛОК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕПАРАТА ПРОГЕСТАМАГ®

Николаев С. В.

Институт агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В работе проведена оценка изменений концентрации прогестерона в крови у телок с признаками гипофункции гонад после однократной инъекции препарата Прогестомат®. Установлено, что средство обладает умеренно пролонгированным периодом полувыведения, а концентрация прогестерона в крови у отдельных животных может значительно варьировать.

Ключевые слова: фармакокинетика, прогестерон, гипофункция гонад, фолликулогенез, период полувыведения

CHANGES IN PROGESTERONE LEVELS IN HEIFERS WHEN USING PROGESTAMAG®

Nikolaev S. V.

Institute of Agrobiotechnologies, Komi Science Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia

Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia

Abstract. The study assessed changes in progesterone concentration in the blood of sexually mature heifers with signs of gonadal hypofunction after a single injection of Progestomag®. It has been established that the drug has a moderately prolonged half-life, and the concentration of progesterone in the blood of individual animals can vary significantly.

Keywords: pharmacokinetics, progesterone, gonadal hypofunction, folliculogenesis, elimination half-life

Введение. Нарушения гормонального баланса в репродуктивной системе крупного рогатого скота – одна из основных причин бесплодия и снижения продуктивности [1, 2]. Для терапии эндокринных расстройств органов размножения главным образом используют гормональные препараты. В животноводстве для улучшения воспроизводства стада применяют аналоги рилизинг-гормонов, гонадотропинов и половых стероидов [3–5]. На рынке представлено множество синтетических гормональных препаратов, эффективность которых может варьироваться в зависимости от различных факторов: вида и породы животного, интенсивности обмена веществ, уровня продуктивности, наличия сопутствующих заболеваний, массы тела и других. Чтобы оценить и спрогнозировать эффективность средства, необходимо понимать особенности абсорбции, биодоступности, распределения и клиренса действующего вещества [6].

Цель исследований – определить динамику изменений концентрации прогестерона в крови у телок с нарушениями функции яичников после однократной инъекции препарата «Прогестамаг®».

Материалы и методы. Для исследования были отобраны телки айрширской породы возрастом 14–15 месяцев и массой 360...400 кг с признаками анафродизии. Для подтверждения диагноза проводили двукратное ультразвуковое исследование гонад с интервалом 6–7 дней. Всем телкам однократно внутримышечно в область крупа вводили 10 мл суспензии препарата Прогестамаг®. Для оценки уровня прогестерона в вакуумные пробирки отбирали венозную кровь и получали сыворотку. Биоматериал получали до введения препарата и в течение 14 дней после инъекции прогестина. Концентрацию гормона определяли иммуноферментативным методом на иммунохемилюминесцентном анализаторе MAGLUMI® 4000 Plus с использованием набора реагентов MAGLUMI® Progesterone CLIA (Китай).

Для расчета фармакокинетических показателей определяли начальную концентрацию (C_0) и концентрацию вещества через определенный промежуток времени (C_t), максимальную (C_{max}) и минимальную (C_{min}) концентрацию вещества, время достижения максимальной концентрации (T_{max}) и период полувыведения ($T_{1/2}$) вещества, а также константу элиминации (K_{elim}).

Статистический анализ осуществляли путем вычисления средней арифметической и стандартной ошибок. Достоверность различий сравниваемых величин устанавливали с использованием t -критерия Стьюдента.

Результаты и их обсуждение. Динамика изменения прогестерона в крови у экспериментальных животных показана в таблице и на рисунке.

Таблица 1 – Изменение концентрации прогестерона (нмоль/л) в крови телок (n=10) после однократного введения препарата Прогестамат®

Дни исследования	M±m	Cmin	Cmax
До введения	2,24±0,26	1,92	2,90
1	38,57±1,10a***	36,2	41,1
2	42,88±4,38a***	40,2	52,2
3	37,53±4,36a***	29,3	48,3
4	23,77±4,40a***	14,4	34,4
5	23,27±2,08a***b*	18,7	30,3
6	19,30±4,27a**b**	13,2	28,0
7	13,94±3,20a**b**	9,5	22,2
8	12,31±2,02a***b***	7,5	14,1
9	6,83±1,87a*b***	3,8	11,6
10	7,77±2,90b***	3,3	15,2
11	5,75±1,84b***	3,2	10,5
12	4,96±1,72b***	2,6	9,4
13	2,88±0,25b***	2,4	3,5
14	2,67±0,09b***	2,9	2,5

Примечание: разница достоверна (* $P \leq 0,05$, ** $P \leq 0,01$, *** $P \leq 0,001$) по отношению а – к концентрации прогестерона до введения; b – к пиковой концентрации.

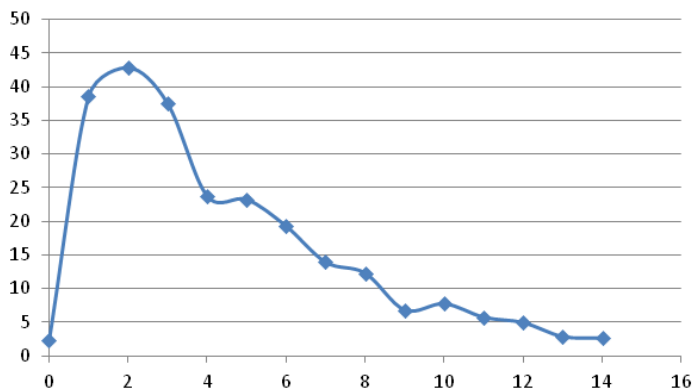


Рисунок 1 – График изменения концентрации уровня прогестерона после однократного введения препарата Прогестамат® половозрелым телкам с гипофункцией яичников (нмоль/л).

Исследования показали, что у всех тллок до применения препарата уровень стероида был ниже 3,0 нмоль/л, что свидетельствует об отсутствии лютеиновых структур на яичниках и подтверждает их гипофункциональное состояние.

После однократного введения препарата экспериментальным животным наблюдалось резкое увеличение концентрации прогестерона. Уже через 24 часа средний уровень стероида вырос более чем в 17 раз ($P \leq 0,001$), а пиковое значение (T_{max}) было зафиксировано на вторые сутки после инъекции (42,88 нмоль/л). Достоверно высокая концентрация гормона, по сравнению с показателями до введения суспензии, сохранялась в течение девяти дней, после чего не имела значимых различий. Начиная с пятого дня уровень прогестерона зафиксирован в 1,8 раза ($P \leq 0,05$) ниже пикового значения.

Таким образом, если не учитывать концентрацию эндогенного гормона, то при $T_{max}=48$ ч, $C_{max}=42,88$ нмоль/л и $C_t=19,3$ нмоль/л, $t=96$, K_{elim} исследуемого препарата для тллок составит 0,0083, а его $T_{1/2}=83,3$ ч.

Важно отметить, что в некоторых образцах, взятых через равные промежутки времени, были зафиксированы значительные колебания уровня прогестерона. Разница между индивидуальными показателями могла достигать более чем 2,9 раза. Вероятно, это связано с особенностями физиологии отдельных животных и выбросом эндогенного прогестерона на фоне активации фолликулогенеза. В среднем концентрация стероида, характерная для стадии уравнивания ($\geq 6,9$ нмоль/л), у тллок айширской породы после инъекции препарата поддерживалась в течение 10 дней. К 13 дню уровень гормона снижался до значений, свойственных фолликулярной фазе ($\leq 2,9$ нмоль/л).

Заключение. Исследования показали, что препарат Прогестамаг® обладает умеренно продолжительным периодом полувыведения, что позволяет сократить количество подходов к животному при терапии дисгормональных расстройств. При этом концентрация прогестерона в крови животных может значительно варьировать, что, вероятно, связано с индивидуальными особенностями организма. К недостаткам препарата можно отнести постепенное снижение уровня стероида в течение длительного времени после периода полувыведения. Это свойство может препятствовать достижению необходимого для активизации фолликулогенеза ребаунд-эффекта при лечении гипофункции яичников.

Литература

1. Николаев, С. В. Способы восстановления репродуктивной функции у коров при различной форме проявления гипофункции яичников / С. В. Николаев, И. Г. Конопельцев // Современные научно-практические достижения в ветеринарии: сборник статей Международной научно-практической конференции, Киров, 26–27 апреля 2018 года / гл. ред. В. Г. Мохнаткин, зам. гл. ред. И. Г. Конопельцев, отв. за выпуск С. Н. Копылов. Том Выпуск 9. – Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 62–66. – EDN UOTUMO.
2. Зубцова, В. Ранняя диагностика гипофункции яичников у высокопродуктивных молочных коров после родов / В. Зубцова, К. Лободин // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2024. – № 11(224). – С. 55–57. – EDN VMAGV.
3. Послеродовая гипофункция яичников у молочных коров и гормональные методы их терапии / А. Г. Нежданов, А. О. Митина, А. М. Синева [и др.] // Ветеринария. – 2018. – № 7. – С. 39–45. – DOI 10.30896/0042-4846.2018.21.7.39–45. – EDN UTSSFE.

4. Жажгалиева, А. Т. Особенности фолликулогенеза у коров казахской белоголовой породы и применение гормональных препаратов для стимуляции полового цикла / А. Т. Жажгалиева, В. С. Авдеев, А. В. Молчанов // Аграрный научный журнал. – 2014. – № 9. – С. 14–17. – EDN SPKFGF.

5. Савченко, Л. В. Эффективность применения препарата лютеотропного действия для профилактики нарушений эмбрионального развития у молочных коров / Л. В. Савченко, В. И. Михалев // Генетика и разведение животных. – 2021. – № 3. – С. 46–51. – DOI 10.31043/2410-2733-2021-3-46-51. – EDN RWFNUP.

6. Николаев, С. В. Фармакокинетика 17-гидроксипрогестерона капроата в организме лактирующих коров / С. В. Николаев // Ветеринария. – 2022. – № 5. – С. 54–58. – DOI 10.30896/0042-4846.2022.25.5.54-57. – EDN UTVOVA.

УДК 636.294:612.11

ГЕНДЕРНЫЕ РАЗЛИЧИЯ В БИОХИМИЧЕСКОМ СОСТАВЕ КРОВИ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ

Николаев С. В.¹, Сапожников А. Ф.²

¹ ФГБУН «Федеральный исследовательский центр Тюменский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», г. Тюмень, Россия

² ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В работе показано, что метаболические особенности самцов, участвовавших в гоне, характеризуются более высоким содержанием общего белка в крови, увеличение которого происходит главным образом за счет глобулиновой фракции. В то же время у самок наблюдается интенсивное расщепление протеинов с образованием мочевины. У хоров отмечена большая активность щелочной фосфатазы и ГГТ, и меньшая АлАТ. С точки зрения содержания микроэлементов, кровь самок более богата железом, медью и цинком.

Ключевые слова: северные олени, биохимический состав крови, хор, важенка, метаболизм

GENDER DIFFERENCES IN THE BIOCHEMICAL COMPOSITION OF REINDEER BLOOD

Sapozhnikov A. F.¹, Nikolaev S. V.²

¹ Federal Research Center Tyumen Sciency Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Tyumen, Russia

² Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia

Abstract. The work shows that the metabolic features of males participating in the rut are characterized by a higher content of total protein in the blood, the growth of which occurs mainly due to the globulin fraction. At the same time, intense protein breakdown with the formation of urea is observed in females. Males showed high activity of alkaline phosphatase and GGT, and less ALT. In terms of trace elements, the blood of females is richer in iron, copper and zinc.

Keywords: reindeer, biochemical composition of blood, chorus, vazhenka, metabolism

Введение. Рацион северных оленей формируют компоненты богатые клетчаткой и бедные протеином, а основная масса необходимых питательных веществ синтезируется симбионтной микрофлорой рубца [1–3]. При этом, не смотря на долгую историю сосуществования северного оленя и человека, он остается слабо изученным видом и перспективным объектом для дальнейших научных исследований. В частности, особый интерес представляют процессы метаболизма, благодаря которым поддерживается энергетический и пластический обмен в условиях экстремальных температур и низкой питательности корма [4, 5]. Одним из методов оценки обмена веществ является анализ биохимического состава крови [6, 7]. Стоит отметить, что на сегодняшний день в литературе отсутствуют актуальные сведения о референтных значениях многих биохимических показателей сыворотки крови северного оленя, а также динамики их возрастных изменений и особенностей состава в различные физиологические периоды [8, 9]. Поэтому изучение биохимического профиля крови данного вида является актуальной задачей ветеринарной науки.

Цель исследований – изучить особенности биохимических различий состава крови между половозрелыми самцами и самками северных оленей.

Материалы и методы. Объектом исследований служили одомашненные северные олени ненецкой породы, не имеющие визуализируемой патологии, принадлежащие лаборатории северного оленеводства Ямальской опытной станции Тюменского НЦ СО РАН. Для экспериментальной работы во время осеннего просчета и бонитировки стада (ноябрь 2023 г.) было сформировано две группы животных: в первую группу вошли половозрелые важенки ($n=40$), во вторую – хоры, которые участвовали в гоне ($n=12$). От животных из яремной вены в вакуумные пробирки получали венозную кровь, после чего отстаивали и сливали сыворотку. Сыворотку доставляли в лабораторию и исследовали на следующие показатели: общий белок, альбумины, глобулины, мочевины, креатинин, кальций, фосфор, натрий, калий, хлор, калий, медь, цинк, железо, холестерин, определяли активность трансаминаз и щелочной фосфатазы.

Статистическая обработка выполнена методом вариационной статистики, принятой в биологии и зоотехнии, с использованием программного пакета «MicrosoftOfficeExcel 2007». Достоверность различий сравниваемых величин оценивали с использованием критерия Стьюдента.

Результаты и их обсуждение. Анализ азотистого метаболизма показал (табл. 1), что наибольшая концентрация белка в сыворотке крови была характерна для половозрелых самцов. Так, уровень протеина у хоров был выше на 5,7 % по отношению к важенкам ($P\leq 0,05$). Относительное увеличение белка происходило за счет глобулиновой фракции, концентрация которой была выше на 11,0 % ($P\leq 0,05$). Перераспределение белковых фракций у производителей обуславливало меньший на 0,10 альбумино-глобулиновый коэффициент ($P\leq 0,05$). Концентрация конечного продукта распада белков – мочевины, была максимальной среди важенек, тогда как у самцов ее уровень – меньше на 29,4 % ($P\leq 0,001$). Липидный обмен характеризовался отсутствием достоверных отличий в уровне холестерина между животными.

Анализ ферментов сыворотки крови показал (табл. 2), что у хоров уровень щелочной фосфатазы характеризовался на 24,6 % большей активностью по сравнению с важенками ($P\leq 0,05$). Минимальная активность АЛАТ установлена среди половозрелых самцов, она была ниже на 16,9 % ($P\leq 0,01$). Активность ГГТ у хоров, наоборот, была максимальной и характеризовалась значениями на 24,5 % выше показателя самок ($P\leq 0,01$).

Таблица 1 – Характеристика азотистого и липидного обмена у самцов и самок северных оленей

Показатель	Важенки	Хоры
Общий белок, г/л	75,2±0,8	79,5±1,7 *
Альбумины, г/л	36,0±0,3	36,0±1,0
Глобулины, г/л	39,2±0,8	43,5±1,2 *
Альбумино-глобулиновый коэффициент	0,94±0,02	0,84±0,03 *
Мочевина, ммоль/л	8,85±0,48	6,25±0,36 ***
Креатинин, мкмоль/л	192,6±3,5	194,9±6,3
Холестерин, ммоль/л	1,34±0,03	1,27±0,07

Достоверно: * $P \leq 0,05$; *** $P \leq 0,001$ по отношению к важенкам.

Таблица 2 – Активность отдельных ферментов в сыворотке крови у самцов и самок северных оленей

Показатель	Важенки	Хоры
Щелочная фосфатаза, Ед/л	140,1±7,6	174,6±13,1*
АлАТ, Ед/л	33,8±1,7	34,9±2,4
АсАТ, Ед/л	93,0±3,5	77,3±4,0**
Коэффициент де Ритиса	3,40±0,38	2,56±0,39
ГГТ, Ед/л	15,8±0,5	18,8±0,8**

Достоверно: * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$ по отношению к важенкам.

В табл. 3 дана характеристика минерального состава сыворотки крови северных оленей. Установлено, что при одинаковом содержании кальция у важенек наблюдается более низкий уровень фосфора (на 19,0; $P \leq 0,05$), что обуславливает наибольшее кальций-фосфорное соотношение. Концентрация калия и хлора в крови хоров была на 8,6 % ($P \leq 0,001$) и 6,1 % соответственно выше по отношению к важенкам.

Таблица 3 – Характеристика минерального состава сыворотки крови у различных половозрастных групп северных оленей

Показатель	Важенки	Хоры
Кальций, ммоль/л	2,76±0,03	2,85±0,10
Фосфор, ммоль/л	1,62±0,07	2,00±0,14*
Кальций-фосфорное отношение	1,84±0,08	1,54±0,09
Натрий, ммоль/л	89,3±0,7	85,0±2,0
Калий, ммоль/л	8,1±0,1	8,7±0,1***
Хлор, ммоль/л	118,1±3,2	125,7±7,3
Железо, мкмоль/л	24,2±1,0	15,9±1,4***
Цинк, мкмоль/л	41,4±4,5	14,9±6,0***
Медь, мкмоль/л	24,3±1,1	18,3±1,7**

Достоверно: * $P \leq 0,05$; ** $P \leq 0,01$; *** $P \leq 0,001$ по отношению к важенкам.

Микроэлементный состав крови свидетельствует, что организм важенок более насыщен железом, цинком и медью. Так, уровень железа у самок был больше на 52,2 % ($P \leq 0,001$), цинка – в 2,8 раз ($P \leq 0,001$), меди – на 32,8 % ($P \leq 0,01$).

Вывод. Метаболический профиль самок, участвовавших в гонсе, характеризуется более высоким содержанием в крови общего белка за счет увеличения глобулиновой фракции, тогда как у самок, основная масса которых на момент исследований являлась беременными, происходит интенсивная диссимилиация протеинов с образованием мочевины. У хоров отмечена большая активность щелочной фосфатазы и ГГТ и меньшая – АЛТ. С позиции микроэлементного состава кровь важенок является более обогащенной железом, медью и цинком.

Литература

1. Изучение эндобийотной фауны северного домашнего оленя (*Rangifer tarandus*) / Е. С. Слепцов [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2023. – № 5. – С. 78–81.
2. Dubrovin A., Dunnyashev T., Ilina L., Filippova V., Laishev K. Isolation of cellulolytic bacterial strains from *Rangifer tarandus* rumen microflora // Research for Rural Development. 25th. Sep. 25th Annual International Scientific Conference Research for Rural Development, 2019. – 2019. – P. 265–268.
3. The rumen bacterial community of reindeer in different age periods from Russian Arctic regions / L. Ilina [et al.] // Research for Rural Development. – 2018. – P. 125–129.
4. Корякина, Л. П. Особенности некоторых морфофизиологических показателей и ферментный профиль крови домашнего северного оленя по сезонам года таежной и горно-таежной зон Якутии / Л. П. Корякина, В. И. Максимов, Г. Н. Мачахтыров // Аграрный вестник Урала. – 2008. – № 1 (43). – С. 48–50.
5. Колосова, О. Н. Физиологические функции и метаболизм эндогенных этанола и ацетальдегида в организме северного оленя / О. Н. Колосова, Б. М. Кершенгольц // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. – 2018. – Т. 54. № 2. – С. 91–95.
6. Николаев, С. В. Особенности биохимического состава крови у телят с различной динамикой прироста живой массы / С. В. Николаев // Аграрный научный журнал. – 2023. – № 10. – С. 119–123. – URL: <https://doi.org/10.28983/asj.y2023i10pp119-123>.
7. About the relationship between blood indicators in cows and their reproductive function / M. Kh. Baimishev [et al.] // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research – 2018. – Т. 10. № 4. – P. 819–823.
8. Брызгалов, Г. Я. Биохимические показатели крови оленей севера Дальнего Востока / Г. Я. Брызгалов // Дальневосточный аграрный вестник. – 2017. – № 4 (44). – С. 101–108.
9. Биохимические показатели крови оленей эвенской породы в экстремальных условиях Арктической зоны / Л. П. Корякина [и др.] // Ветеринария и кормление. – 2024. – № 1. – С. 61–65.

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЖИВОТНЫХ

Павленко О. Б.¹, Мозговая Е. И.², Киселева Е. В.³

^{1,2}ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, г. Воронеж, Россия

³ФГБОУ ВО ВГМУ им. Н. Н. Бурденко Минздрава России, г. Воронеж, Россия

Аннотация. В статье приводятся данные исторического обзора и современные данные по применению ультразвукового исследования молочной железы у животных. Метод ультразвукового сканирования позволяет уточнять локализацию функциональных изменений в молочной железе, интенсивность патологического процесса, его распространенность, характер изменений, а также контролировать динамику функционального состояния железы и проводить необходимые замеры, а также определить эффективность лечения. Ультразвуковое сканирование имеют значительные перспективы в диагностике болезней молочной железы высокопродуктивных коров.

Ключевые слова: ультразвуковое исследование, молочная железа, ультразвуковая эластография

LACTEOUS GLAND ULTRASOUND IN ANIMALS

Pavlenko O. B.¹, Mozgovaya E. I.², Kiseleva E. V.³

^{1,2} Voronezh State Agrarian University, Voronezh, Russia

³ N. N. Burdenko Voronezh State Medical University at the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, Voronezh, Russia

Abstract. The article provides historical review data and current data on the use of breast ultrasound in animals. The ultrasound scanning method allows you to clarify the localization of functional changes in the mammary gland, the intensity of the pathological process, its prevalence, the nature of the changes, as well as monitor the dynamics of the functional state of the gland and make the necessary measurements, as well as determine the efficiency of treatment. Ultrasound scans have considerable promise in the diagnosis of breast disease in highly productive cows.

Keywords: ultrasound, lacteous gland, ultrasound elastography

Введение. Ультразвуковое сканирование в настоящее время – наиболее перспективный неинвазивный метод исследования внутренних органов. Особенностью ультразвука является его способность отражаться от тканей с различной интенсивностью, в зависимости от их звукопроводимости. На этом основано его применение для диагностики патологических процессов в различных органах, так как при развитии патологии изменяется плотность тканей, а также могут возникать нехарактерные образования. При воспалении молочной железы отмечаются изменения в паренхиме вымени, в результате чего изменяется качество молока, а в последующем снижается его количество. В связи с этим является исключительно важным проводить быструю и точную диагностику заболеваний молочной железы и прогнозировать дальнейшее течение патологического процесса [1]. Однако исследова-

ний, посвященных применению ультразвуковой диагностики патологии молочной железы, в настоящее время недостаточно [2, 3].

Ультразвук был открыт в 1794 г. L. Spallanzani благодаря опытам с летучими мышами. Метод длительное время использовался в гидролокации и дефектоскопии. В 1939 г. исследователь R. Pollman написал о различном поглощении ультразвуковых волн разными тканями организма, что стало отправной точкой использования ультразвука в медицинских целях. Первый диагностический аппарат был создан в 1949 г. D. Nauri. Оборудование было достаточно громоздким и требовало помещения пациента в емкость с жидкостью. В это же время другой исследователь, D. Wild, создал портативный прибор с подвижным датчиком, который выдавал изображение в режиме реального времени. Однако широкое распространение ультразвуковой метод диагностики получил лишь в шестидесятых годах XX столетия с появлением аппарата, в котором датчик находился в руках у врача [4].

Ультразвуковое исследование молочной железы в гуманной медицине является важным дополнением к маммографии. Оно основано на оценке прохождения и отражения тканями молочной железы звука очень высокой интенсивности. УЗИ молочной железы отображает структуру железистой ткани – характер эхогенности, присутствие гиперэхогенных и гипоехогенных очагов, диффузное изменение плотности. При исследовании лимфатической системы оцениваются размеры подмышечных, надключичных, подключичных, переднегрудных и загрудинных лимфоузлов.

Исследование информативно в диагностике воспалительных процессов молочной железы, кист, мастопатий, доброкачественных и злокачественных опухолей. Ультразвук может отличить опухоль (доброкачественную или злокачественную) от кисты (полости, заполненной жидкостью), используется как дополнительный метод для противораковой диспансеризации у женщин. Ультразвук часто используется для точного лоцирования такого образования во время забора ткани (биопсия под контролем ультразвука).

Преимуществом УЗИ-диагностики молочной железы является то, что оно имеет высокую разрешающую способность, благодаря чему выявляются патологические процессы, не отображаемые рентгенологически, при этом немаловажную роль играют безопасность и отсутствие вредного рентгеновского излучения. Процедура не имеет противопоказаний, не оказывает влияния на организм, может использоваться для обследования беременных и пожилых женщин, как неинвазивный метод диагностики, не причиняющий боли. Под контролем УЗИ возможно выполнение предоперационной разметки. Широко ультразвук применяется и во время хирургических операций для определения точного расположения образований, планирования доступов, а также для оценки состояния раны после наложения швов.

Несмотря на ряд преимуществ, существуют и слабые стороны метода: невозможность объемного представления железы (окно визуализации ограничено размером датчика), высокая операторозависимость, низкая информативность при большой глубине ткани (объемные железы) и при жировой инволюции, трудность стандартизации протокола для использования в скрининге [4].

Что касается ветеринарии, ультразвуковое исследование является вторым наиболее распространенным методом диагностической визуализации после рентгенографии, используемым в ветеринарной практике. Внедрение в диагностическую практику ультразвука позволило добиться высокой информативности о протекающих

в организме патологических процессах, а безопасность и относительная простота способствовали тому, что ультразвуковая диагностика выходит на ведущее место в клинических исследованиях.

Наиболее широко этот метод применяется при исследовании молочной железы у плотоядных животных. Gonzalez de Bulnes et al. исследовали доброкачественные и злокачественные опухоли молочной железы у собак, Andreassen C. B. et al. и Mahler M. et al., Горинский В. И. с соавторами с помощью УЗИ изучили фиброэпителиальную гиперплазию паренхимы железы козы и кошки [5].

В последнее время в ветеринарной практике наиболее информативным методом исследования молочной железы у плотоядных является эластография – относительно новая ультразвуковая технология, созданная в 1990-х гг. [4], которая является неинвазивной и используется для измерения жесткости или эластичности тканей [4]. В качестве диагностических методов используются две основные формы эластографии: статическая эластография и динамическая эластография [4]. Результаты эластографии имеют принципиальное значение в дифференциальной диагностике злокачественной опухоли и воспалительного процесса. Исследователь Hall T. J. за уникальные свойства называл эластографию виртуальной пальпацией [4].

При работе с крупными сельскохозяйственными животными ультразвуковое исследование применяется гораздо реже [2], хотя уже получены значительные результаты.

Повышение молочной продуктивности коров является одной из главных задач российского сельского хозяйства, решение которой тесно связано с проблемой охраны здоровья вымени. В связи с этим существует необходимость разработки и применения новых технологий в диагностических исследованиях молочной железы высокопродуктивных животных [3].

В УЗИ диагностике молочной железы у коров – два направления: изменения в паренхиме молочной железы и сосков и определение типа ветвления выводной системы вымени у коров.

По первому направлению УЗИ диагностики молочной железы у коров А. К. Липчинская и соавторы [2, 3] для ультразвукового исследования использовали сканер Ecoson ES-900V: линейный датчик 7,5 МГц – для исследования сосков вымени и конвексный датчик 2,5 МГц – при исследовании молочной железы коров. Исследование проводили в период между доением коров; на поверхность молочной железы и сосок наносили слой геля (для ультразвукового сканирования), кроме того, для лучшего контакта гелем обрабатывали головку датчика. Датчик перемещали по молочной железе до получения наилучшего изображения, а затем «замораживали» его и проводили необходимые замеры. При исследовании сосков расположение датчика было или вдоль или поперек соска в зависимости от требуемой проекции. Проводили замеры таких параметров, как длина соскового канала, диаметр соска и толщина стенок соска.

При ультразвуковом сканировании молочной железы коров, больных различными формами мастита, в пораженной области наблюдали изменения эхогенности и неоднородность структуры паренхимы. При исследовании эхограмм животных установлено, что ультразвуковое исследование позволяет уточнять локализацию функциональных изменений, интенсивность патологического процесса, распространенность, характер изменений, динамическое изменение функционального состояния железы [2, 3].

Исследованиями А. С. Барковой [6–9] доказано, что ультразвунографически текстура паренхимы здорового вымени лактирующей коровы имеет гипозоженную гомогенную структуру. Кровеносные сосуды и молочные ходы идентифицируются в виде анэхогенных каналов, как в продольном, так и в поперечном сечении. Молочные ходы, в отличие от кровеносных сосудов, не имеют выраженных эхогенных стенок и отличаются более искривленными траекториями.

У коров, больных катаральным маститом, поражается слизистая оболочка молочной цистерны и молочных ходов. Это отражается в сонографической картине паренхимы появлением выраженной гетерогенности. Отмечается резкое увеличение просвета молочных протоков с одновременным утолщением их стенок. Хлопья и сгустки казеина, характерные для секрета при этой форме мастита, при ультразвуковом сканировании видны в просвете расширенных молочных ходов в виде эхогенных включений диаметром до 1,5 см. Выявление сгустков наиболее часто возможно только после создания колебания тканей пораженной четверти непосредственно ультразвуковым датчиком, так как они прикрепляются к стенкам молочных ходов и являются по отношению к ним изоэхогенными.

При пальпации вымени коров с гнойно-катаральным маститом отмечается общее уплотнение тканей, повышение местной температуры, болезненность [10]. А при ультразвуковом сканировании это проявляется повышением общей эхогенности паренхимы пораженной четверти и наличием увеличенных в диаметре и утолщенных молочных ходов. Наличие сгустков обычно не визуализируется.

Диагностика глубоко расположенных абсцессов клиническими методами затруднена. В то же время при ультразвуковом сканировании паренхимы вымени множественные глубоко расположенные абсцессы легко визуализируются в виде округлых отграниченных от окружающих тканей образований овальной или круглой формы с выраженными стенками и умеренно-эхогенным содержимым с гипозоженным центром. При этом можно определить их количество, локализацию, размеры, объем.

Частым осложнением клинически выраженного мастита является индукция четверти вымени. При ультразвуковом исследовании отсутствие секреции молока затрудняет визуализацию структур вымени, так как заполненные молочные ходы и развитые кровеносные сосуды являются хорошим ориентиром для оценки состояния паренхимы. В поле зрения отсутствуют выраженные анэхогенные каналы, представляющие кровеносные сосуды и молочные ходы, наблюдается изменение нормальной ровной эхоструктуры.

Изучение полученных эхограмм сосков показало, что в норме стенки соска представлены гипозоженными образованиями с наличием анэхогенных каналов, представляющих кровеносные и лимфатические сосуды. Слизистая оболочка сосковой части молочной цистерны визуализируется в зависимости от степени складчатости либо в виде гладкой поверхности, если складчатость отсутствует, либо в виде гипозоженных извилистых тяжей в полости цистерны. Сосковый канал в норме представлен в виде тяжа, эхогенность которого повышена по сравнению со стенками соска. В норме он имеет продольное сечение без расширений и гиперэхогенных зон [6–9].

Второе направление – определение типа ветвления выводной системы вымени у коров. По мнению ряда исследователей, от типа ветвления выводных протоков зависят предрасположенность коров к воспалительным заболеваниям вымени и эффективность проводимого лечения. По классификации, предложенной Андре-

евой З. П., типы ветвления выводной системы вымени у коров подразделяются на магистральный, рассыпной и смешанный. Данный признак – генетически наследуемый. В связи с этим актуальным является проведение селекционной работы с учетом указанного параметра. Осуществляют ультразвуковое сканирование вымени по четвертям в двух перпендикулярных плоскостях линейным мультимастотным датчиком. Для оценки молочной цистерны вымени датчик располагают в поперечной плоскости в области основания соска и сканируют снизу вверх. Для определения диаметров впадающих в цистерну выводных протоков сканируют во фронтальной плоскости, перемещая датчик от основания соска по направлению к основанию вымени [9].

Заключение. Метод ультразвукового сканирования для исследования молочной железы коров позволяет диагностировать изменения в паренхиме органа, связанные с маститом, выявить очаговые образования, оценить плотность и структуру паренхимы, состояние молочных ходов и кровеносных сосудов, степень повреждения тканей, уточнить локализацию патологического процесса, а также определить эффективность лечения. Ультразвуковые сканирования имеют значительные перспективы в диагностике болезней молочной железы высокопродуктивных коров.

Литература

1. Fasulkov, I. R. Ultrasonography of the mammary gland in ruminants: a review. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*. – 2012. – 15. – № 1. – P. 1–12.; Franz, S. Ultrasonography of the bovine udder and teat / S. Franz, M. Floek, M. Hofmann-Parisot // *Vet. clin. north am. food anim. pract.* – 2009. – V. 25. – P. 669–685.
2. Липчинская, А. К. Перспективы применения инфракрасной термографии и ультразвукового исследования для оценки состояния молочной железы коровы / А. К. Липчинская, А. С. Баркова, А. Ф. Колчина // *Аграрный вестник Урала*. – 2011. – № 12–2 (92). – С. 32–34.
3. Липчинская, А. К. Применение физических методов исследования для оценки состояния молочной железы коров / А. К. Липчинская, А. С. Баркова, А. Ф. Колчина // *Perspektywiczne opracowania sNauk i technikami* – 2011: Mat. VII międzynarodowej konferencji. V. 44. *Przemysł: Nauka i studia*, 2011. – P. 22–27.
4. Эволюция ультразвукового метода исследования молочных желез / М. А. Эрштейн, Е. В. Меских, А. Ю. Колесник, Е. А. Оксанчук // *Вестник Российского научного центра рентгенорадиологии*. – 2018. – Т. 18, № 2. – С. 3.
5. Алиев, А. Ю. Ультразвуковое исследование молочных желез свиноматок с синдромом послеродовой дисгалактии / А. Ю. Алиев, Е. С. Латынина, С. В. Федотов // *Ветеринария Кубани*. – 2024. – № 5. – С. 12–14.
6. 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 воспроизводства животных: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения Воронежской школы ветеринарных акушеров, Воронеж, 18–19 октября 2012 года*. – Воронеж: Истоки (Воронеж), 2012. – С. 88–91.
7. Патент на полезную модель № 122868 U1 Российская Федерация, МПК A61B 8/08. устройство для ультразвуковой диагностики сосков молочной железы животных: № 2012126422/14: заявл. 25.06.2012: опубл. 20.12.2012 / А. С. Баркова, Г. Ю. Смирнов; заявитель Федеральное государственное бюджетное образователь-

ное учреждение высшего профессионального образования Уральская государственная сельскохозяйственная академия (УрГСХА) (отдел по научной работе и инновациям).

8. 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.

9. Колчина, А. Ф. Болезни сосков молочной железы коров как фактор риска развития мастита: монография / А. Ф. Колчина, А. В. Елесин, А. С. Баркова [и др.] // – Екатеринбург: УрГСХА, 2010. – 152 с.

10. Заболеваемость коров маститом и свойства нового средства для его терапии / А. Г. Норкин, И. Г. Конопельцев, С. В. Николаев, М. В. Глухова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2021. – Т. 245, № 1. – С. 131–137.

УДК 619:615.256.5:618.1

ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЕТЕРИНАРНОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА «УТЕРОКОНТ» И ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТЬ КАК УТЕРОТОНИЧЕСКОГО СРЕДСТВА У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И СВИНОМАТОК

Петров В. В., Иванов В. Н., Мацинович М. С., Понасков М. А., Романова Е. В., Державец Е. Д.

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

Аннотация. Ветеринарный лекарственный препарат «Утерококт» по классификации ГОСТ 12.1.007-76 относится к 4 классу опасности – вещества малоопасные (LD_{50} более 5000 мг/кг). Видимых побочных явлений от действия испытуемого препарата у животных при определении терапевтической эффективности не установлено. Препарат показал высокий терапевтический эффект в комплексной схеме лечения коров в послеродовом периоде, а также свиноматок с целью профилактики послеродовых осложнений.

Ключевые слова: пропранолол, мыши лабораторные, крупный рогатый скот, свиноматки, эффективность, эндометрит, опорос, LD_{50}

TOXICOLOGICAL ASSESSMENT OF THE VETERINARY MEDICINAL PRODUCT “UTEROKONT” AND ITS EFFECTIVENESS AS A UTEROTONIC AGENT IN CATTLE AND SOWS

Petrov V. V., Ivanov V. N., Matsinovich M. S., Ponaskov M. A., Romanova E. V., Derzhavets E. D.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Belarus

Abstract. The veterinary drug “Uterokont” according to the classification of GOST 12.1.007-76 belongs to hazard class 4 – low-hazard substances (LD_{50} over 5000 mg/kg). No visible side effects from the action of the test drug in animals were found when determining therapeutic efficacy. The drug has shown a high therapeutic effect in

a complex treatment regimen for cows in the postpartum period, as well as sows for the purpose of preventing postpartum complications.

Keywords: propranolol, laboratory mice, cattle, sows, efficiency, endometritis, farrowing, LD₅₀

Введение. Патологические роды встречаются на всех комплексах по промышленному ведению животноводства, где имеет место интенсивный откорм ремонтного молодняка. Патологические роды ведут за собой глубокое нарушение обменных процессов, воспалительную реакцию в органах репродуктивной системы, необратимую потерю продуктивных качеств животного, особенно это касается первотелок, что наносит огромный экономический ущерб [1–3]. В практической ветеринарии используют большое количество лекарственных препаратов для проведения благополучного отела у коров, нетелей и свиноматок, с последующим обеспечением нормального послеродового периода, минимизации травматизма родовых путей и травматизма новорожденного [4–6].

В частности, широкое применение находит пропранолол, который относится к группе неселективных бета-адреноблокаторов. Препарат оказывает блокирующее действие на бета-адренорецепторы миокарда, что способствует проявлению активности эндогенного окситоцина, вследствие чего усиливаются сокращения гладкой мускулатуры матки и молочной железы. Является антагонистом катехоламинов, обладает выраженным антистрессовым действием [5–7].

Материалы и методы. В 1 мл изучаемого препарата в качестве действующего вещества содержится 80 мг пропранолола (в форме пропранолола гидрохлорида), а также вспомогательные вещества: полоксамер, бензиловый спирт, пеногаситель, вода для инъекций.

Токсикологическую оценку (определение LD₅₀ при однократном введении в желудок, а также при однократном введении парентерально) ветеринарного лекарственного препарата «Утероконт» проводили в виварии УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» на белых лабораторных мышах, которые были сформированы в шесть опытных групп (№ 1–6). Мышам групп № 1–3 в дозах 10 000 мг/кг, 5000 мг/кг, 2500 мг/кг – внутривенно и № 4–6 в дозах 1250 мг/кг, 625 мг/кг и 312,5 мг/кг – подкожно. Изучение терапевтической эффективности ветеринарного препарата на крупном рогатом скоте и свиноматках выполнялось в условиях хозяйств Витебской области.

Для проведения исследований по изучению терапевтической эффективности у коров, больных послеродовым эндометритом, сформировали группу коров послеродового периода (n=10) в возрасте 3,5–6 лет. Диагноз устанавливали на 6–10-й дни после отела. При ректальном исследовании из полости матки выделялся гнойно-катаральный или гнойный экссудат, матка свисала в брюшную полость, стенки дряблые, сократительная способность понижена. Общее состояние животных оставалось без изменений. Исследуемый ветеринарный лекарственный препарат вводили коровам внутримышечно, однократно в дозе 7,0 мл на животное. Помимо этого, животным применяли ветеринарный лекарственный препарат «Рихометрин П», который вводили внутриматочно в дозе 0,15 мл/кг массы тела животного с интервалом 72 ч до выздоровления.

Для проведения исследований по изучению терапевтической эффективности у коров с диагнозом задержание последа была подобрана группа коров (n=10) возрастом 4–6 лет. Диагноз ставился на основании анамнестических данных – выве-

дение плода произошло более 8 часов назад и клинических признаков – из половой щели свисал тяж с плодными оболочками, на которых четко выделялись котилодоны (алланта-хорион). Исследуемый ветеринарный лекарственный препарат вводили коровам внутримышечно, однократно в дозе 7,0 мл на животное. Помимо этого животным применялся ветеринарный лекарственный препарат таблетки «Рэнро-септ» по одной таблетке сразу после отделения последа через канал шейки матки как можно глубже в полость матки животного.

Для определения эффективности ветеринарного лекарственного препарата «Утероонт» была сформирована (опытный сектор 1–11) группа супоросных свиноматок, которые находились в родовом отделении, в количестве 10 голов. Из анамнестических данных, полученных от ветеринарных специалистов свинарника, было уточнено, что у свиноматок при прошлых опоросах во время родов отмечали нарушение сократительной активности матки. Опоросы протекали вяло, свиноматки были угнетены или наоборот проявляли беспокойство; отмечали случаи рождения мертвых поросят, и некоторые новорожденные поросята не прожигали и суток после рождения. Было принято решение во время начала опоросов, для профилактики недостаточной сократительной активности матки, применить ветеринарный лекарственный препарат «Утероонт» в качестве средства, стимулирующего родовую деятельность, в дозе 3,0 мл на животное, однократно, внутримышечно в области средней третьей шеи. Для усиления родовой деятельности, и профилактики послеродовой гипокальцемии свиноматкам внутримышечно вводили раствор кальция глюконата в дозе 10 мл два раза в сутки три дня подряд.

Результаты и их обсуждение. За период наблюдения в группах № 1, 2 и № 4, 5 в первые 20–80 минут после введения препарата падеж составил 100 % (группы № 1, 4), 50 % (№ 5), 33,3 % (№ 2). Клинические признаки отравления характеризовались угнетением, шерстный покров неплотно прилегал к туловищу, мышцы были малоподвижны, дыхание учащено, отмечались судороги, у некоторых – кома и смерть. У выживших мышей через 3–4 ч отмечали улучшение общего состояния: интенсивность клинических признаков постепенно уменьшалась, мышцы начали принимать корм и воду, а через 8–10 ч после введения препарата мыши охотно принимали корм и воду, адекватно реагировали на внешние раздражители. В течение последующего двухнедельного наблюдения гибели мышей не наблюдали. При вскрытии трупов павших мышей отмечали застойные явления в паренхиматозных органах, отек легких. За период наблюдения в группах № 3 и 6 падежа мышей не отмечено. Клинические признаки отравления у мышей проявлялись слабым угнетением и отказом от корма и еды в течение первых двух часов после введения препарата.

Оценку клинической эффективности ветеринарного лекарственного препарата «Утероонт» при послеродовом (остром) эндометрите у коров проводили на основании клинических признаков. Для этого учитывали состояние матки, продолжительность применения выбранной терапии, процент осложнений в виде субклинического эндометрита. У больных коров уже на первые сутки проведения комплексных лечебных мероприятий выделение гнойно-катарального экссудата из полости матки заметно увеличивалось. Также регистрировали повышение тонуса миометрия и уменьшение матки в размере. На 3–4 сутки от начала проведения лечебных мероприятий матка уменьшилась в 2–2,5 раза. На 6–7 сутки проведенной терапии матка по величине обводилась ладонью, а ее стенка становилась складчатой и упругой. Регистрировали незначительное выделение экссудата из половой сферы. Выделяющийся экссудат имел прозрачный вид с небольшими прожилками гноя. На

восьмой день лечебных мероприятий матка на треть свисала в брюшную полость, легко подтягивалась рукой через прямую кишку в тазовую полость и помещалась в горсть руки, реагировала сокращениями на массаж, повышался ее тонус. Также были отмечены изменение и характер экссудата в сторону увеличения слизистого содержимого с прожилками гноя. На 9–10 день наблюдения матка пальпировалась уже в тазовой полости. При массаже матка сокращалась и легко забиралась в горсть руки; межроговая бороздка была ярко выражена. Проведенные лечебные мероприятия позволили достичь клинического выздоровления за $10,2 \pm 1,50$ дня от начала комплексного лечения. У коров терапевтическая эффективность составила 90 %, различия выявлены только в сроках лечения, но они оказались недостоверны.

Исследования показали, что применение ветеринарного лекарственного препарата «Утерококт», при консервативной терапии коров с диагнозом задержание последа обеспечивает отделение последа у 80 % животных через $4,4 \pm 0,35$ ч после инъекции препарата. У 20 % коров послед не отделился после инъекций, и в последующем его отделили вручную (оперативный способ лечения).

Исследования показали, что применение ветеринарного лекарственного препарата «Утерококт» как средства, стимулирующего сократительную активность миометрия, профилактирующего стрессы и субинволюцию матки, у свиноматок начало проявляться через 15–20 мин после внутримышечного введения.

Животные опытной группы начинали успокаиваться (препарат обладает антистрессовым действием), опоросы проходили спокойно, перерывы между выходом поросят были не большими. Опоросы проходили без патологии, задержание последа и послеродового кровотечения не отмечали. У родившихся поросят не отмечали угнетенного состояния, они активно реагировали на внешние раздражители, были подвижны, охотно сосали свиноматку.

Падежа животных в группах за время проведения исследований не регистрировали. При дальнейшем наблюдении за свиноматками опытной группы субинволюции матки не регистрировали.

Заключение. Среднесмертельная доза (LD_{50}) препарата для белых лабораторных мышей при пероральном введении составляет 6251,25 мг/кг, а при парентеральном (подкожном) введении – 703,125 мг/кг. Ветеринарный лекарственный препарат «Утерококт» является эффективным средством в комплексной схеме лечения коров, больных послеродовым гнойно-катаральным эндометритом и задержанием последа, помимо этого обладает выраженным утеротоническим действием у свиноматок во время опороса, имеет седативное действие, что профилактирует агрессивное поведение свиноматок.

Литература

1. Валюшкин, К. Д. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных: учебник / К. Д. Валюшкин, Г. Ф. Медведев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: Ураджай, 2001. – 869 с.
2. Кузьмич, Р. Г. Клиническое акушерство и гинекология животных / Р. Г. Кузьмич. – Витебск, 2002. – 313 с.
3. Медведев, Г. Ф. Акушерство, гинекология и биотехнология размножения сельскохозяйственных животных. Практикум: учеб. пособие / Г. Ф. Медведев, К. Д. Валюшкин. – Минск: Беларусь, 2010. – 456 с.
4. Ятусевич, А. И. Лекарственные средства в ветеринарной медицине: справочник / А. И. Ятусевич [и др.]. – Минск: Техноперспектива, 2006. – 403 с.

5. Пламб Дональд К. Фармакологические препараты в ветеринарной медицине / Пер. с англ. / В 2-х т. Т. 1. (А–Н) – М.: Издательство Аквариум, 2019. – 1040 с.
6. Пламб Дональд К. Фармакологические препараты в ветеринарной медицине / пер. с англ. / в 2-х т. Т. 2. (О–Я) – М.: Издательство Аквариум, 2019. – 1040 с.
7. Дуда, И. В. Применение бета-адреноблокаторов для возбуждения и усиления родовой деятельности / И. В. Дуда, Г. И. Герасимович, А. И. Балаклеевский // Акушерство и гинекология. – 1981. – № 10. – С. 32–35.

УДК: 619:618.19–006:636.7

ЧАСТОТА РАЗВИТИЯ ОПУХОЛЕЙ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ У НЕСТЕРИЛИЗОВАННЫХ СОБАК

Пигарева Г. П.¹, Митрофанова Е. О.²

¹ ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ им. императора Петра I, г. Воронеж, Россия

² ТОГБУ «Тамбовская городская СББЖ», г. Тамбов, Россия

Аннотация. Изучили частоту развития опухолей молочных желез, в зависимости от возраста собак и гормонального влияния яичников

Ключевые слова: собаки, опухоли молочной железы, яичники, гормональное влияние яичников

MAMMARY GLAND TUMOR INCIDENCE IN UNSTERILIZED DOGS

Pigareva G. P.¹, Mitrofanova E. O.²

¹ Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I, Voronezh, Russia

² Tambov City Animal Disease Control Center, Tambov, Russia

Abstract. The authors studied the incidence of mammary gland tumors, depending on the age of dogs and the hormonal influence of the ovaries

Keywords: dogs, breast tumors, ovaries, hormonal influence of ovaries

Введение. Опухоли молочной железы – одна из самых распространенных патологий мелких домашних животных, важнейшая проблема современной ветеринарной медицины, которая требует серьезного внимания и изучения. Тема приобретает все большую актуальность в связи с увеличением численности мелких домашних животных и тем влиянием, которое оказывают собаки на качество жизни человека [1, 2].

В доступной литературе за несколько десятилетий описаны основные причины развития опухолей молочной железы у собак и многие предрасполагающие факторы, включая гормональную зависимость. Приводятся данные научных исследований, показывающие высокий риск возникновения опухолей у нестерилизованных животных различных пород и возрастов [3].

Многие исследователи, работающие по проблеме онкопатологии молочных желез у собак, считают, что они имеют гормонозависимый характер. Этиологическими факторами развития новообразований молочных желез являются нарушения гормонального обмена, которые возникают на протяжении всей жизни животного.

В работах других авторов показано, что половые гормоны играют важную роль в инициации и прогрессировании опухолей молочных желез. Это подтверждается

профилактическим эффектом стерилизации и спорадическим возникновением диспластических и опухолевых поражений у животных, получавших прогестагены. Авторы приводят данные о том, что при ранней овариогистерэктомии у молодых собак (до 1–2 лет) снижен риск развития опухолей молочных желез любого генеза. Стимулирующий эффект половых гормонов (преимущественно прогестерона) у самок собак на опухолевый рост связывают с его способностью повышать митотическую активность клеток молочной железы [4, 5].

Материалы и методы. Работа выполнена в условиях ветеринарной клиники при Тамбовской СББЖ. В задачу исследований входила оценка зависимости развития неоплазий молочных желез у собак от гормонального влияния яичников, с учетом возраста животных в г. Тамбове. В выборке участвовало 36 собак разных пород и возрастов. Животных распределили на три возрастные группы. Первую группу составили собаки в возрасте от 1 года до 5 лет. Вторую – животные от 5 до 10 лет. Третью – старше 10 лет. Было проведено сравнение частоты развития новообразований молочных желез у нестерилизованных и стерилизованных животных разных возрастных групп.

Результаты и их обсуждение. Нами отмечено, что из 36 собак с новообразованиями молочных желез, находившихся на приеме в ветеринарной клинике за последний год, семь животных было подвергнуто овариогистерэктомии в раннем возрасте, что составило 19,4 %. Количество нестерилизованных собак – 29 голов, или 80,6 % (таблица).

Наиболее частое развитие опухолевого процесса у стерилизованных животных происходит в возрасте от 1 года до 5 лет (18,3 %). Реже – у собак старше 5 лет (8,3 %). В возрастной группе от 10 лет опухоли молочных желез регистрировались в единичных случаях.

Частота и возраст развития опухолей молочных желез у нестерилизованных животных имеет обратную зависимость. Развитие процесса у собак до 5 лет – 8,3 %, от 5 до 10 лет – 33,4 %, старше 10 лет – 38,9 %.

Таблица – Частота развития опухолей молочных желез, в зависимости от возраста собак и гормонального влияния яичников (n=36)

Группа собак, возраст	Стерилизованные		Нестерилизованные	
	Голов	%	Голов	%
I группа, от 1 года до 5 лет	3	8,3	3	8,3
II группа, от 5 до 10 лет	3	8,3	12	33,4
III группа, старше 10 лет	1	2,8	14	38,9
Всего	7	19,4	29	80,6

Заключение. Исследование показало, что опухоли молочных желез чаще развиваются у нестерилизованных собак (80,6 % в сравнении с 19,4 %, что чаще в 4 раза). У нестерилизованных собак опухоли молочных желез чаще диагностируют в возрасте старше 5 лет (в 72,3 % случаев). Это можно связать, в первую очередь, с гормональным влиянием половых желез на ткани молочной железы и развитие опухолевого процесса.

Таким образом, развитие онкологического процесса в молочных железах у собак носит гормонозависимый характер. Риск развития патологического процесса у некастрированных животных значительно выше, чем у собак, стерилизованных в раннем возрасте.

Предрасположены к развитию опухолей молочных желез собаки, которым в течение жизни применяли гормональные препараты для подавления симптомов эструса и профилактики нежелательной беременности, животные с кистами яичников и мастопатиями [1, 3].

Литература

1. Манченкова, О. В. Опухоли молочной железы у собак / О. В. Манченкова, В. Е. Соколова // Ответственный редактор. – 2022. – С. 154.
2. Пигарева, Г. П. Распространение и характер новообразований молочных желез у собак и кошек в условиях г. Воронеж / Г. П. Пигарева, В. А. Лукина, Е. Д. Ершова // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2016. – № 12–3. – С. 115–119. – EDN XECDAH.
3. Гаранин, Д. В. «Рак молочной железы у собак и кошек» / Д. В. Гаранин, В. А. Голубева, М. Н. Якунина. – М.: КолосС, 2010. – 78 с.
4. Ранняя кастрация как профилактика опухолей молочных желез / А. А. Леонова, Д. А. Гончарова, К. В. Самохин [и др.] // Молодежная наука – развитию агропромышленного комплекса: материалы III Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 15 ноября 2022 года. Том ч. 2. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И. И. Иванова, 2023. – С. 46–50. – EDN DFPQZ.
5. Ченушкина, Д. Д. Опухоли молочных желез у собак / Д. Д. Ченушкина, А. А. Бабайцева, Л. Д. Демченкова // Молодежь и наука. – 2022. – № 3. – EDN ZXURBJ.

УДК: 579.63: 637.075

ОБНАРУЖЕНИЕ БАКТЕРИЙ ГРУППЫ КИШЕЧНОЙ ПАЛОЧКИ В ОХЛАЖДЕННОМ МЯСЕ ПТИЦЫ

Пикунов Е. П., Борисова М. С., Киянчук М. В.

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, г. Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. В статье представлены результаты санитарно-микробиологического исследования цельного мяса курицы на обсемененность бактериями группы кишечной палочки (далее – БГКП). Исследовали филе грудки цыплят-бройлеров. Проведен органолептический и микробиологический анализы. В результате исследования проб мяса были выявлены такие культуры микроорганизмов, как *Escherichia coli* и *Serratia liquifatiens*. Кроме этого, в одном из образцов в ходе первичного посева предположительно наблюдался рост *Pseudomonas aeruginosa*, что характеризовалось выраженным запахом земляничного мыла и мукоидностью микробной колонии. Данные результаты могут указывать на нарушения санитарных условий хранения мяса, что небезопасно для здоровья потенциального покупателя.

Ключевые слова: БГКП, мясо, санитарно-микробиологическое исследование, микробиология

DETECTION OF *E. COLI* GROUP BACTERIA IN CHILLED POULTRY MEAT

Pikunov E. P., Borisova M. S., Kiyanchuk M. V.
Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, St. Petersburg, Russia

Abstract. The article presents the results of a sanitary and microbiological study of whole chicken meat for contamination with bacteria of the *E. coli* group (hereinafter – coliform bacteria). Breast fillets of broiler chickens were examined. Organoleptic and microbiological analysis was performed. As a result of the study of meat samples, cultures of microorganisms such as *Escherichia coli* and *Serratia liquifatiens* were identified, in addition, *Pseudomonas aeruginosa* growth was presumably observed in one of the samples during primary sowing, which was characterized by a pronounced smell of strawberry soap and mucidity of the microbial colony. These results may indicate violations of sanitary conditions for meat storage, which is unsafe for the health of a potential buyer.

Keywords: coliform bacteria, meat, sanitary and microbiological research, microbiology

Введение. Мясо птицы, являясь одним из самым востребованных товаров, при несоблюдении санитарных норм может быть резервуаром для хранения многих условно-патогенных микроорганизмов, таких как БГКП [1, 2]. На сегодняшний день многие продуктовые организации, осуществляющие реализацию пищевой продукции, могут пренебрегать требованиями санитарных норм по хранению и контролю качества продаваемой продукции. В связи с чем контроль качества пищевых продуктов играет важную роль в благополучии потенциальных покупателей.

В ходе работы были проведены микробиологические исследования мяса цыплят-бройлеров из трех различных продуктовых магазинов. Нарушения санитарных требований были зарегистрированы в двух из них. Товары неудовлетворительного качества, в которых обнаруживают БГКП, а именно *E. coli*, *Serratia liquifatiens*, могут вызывать у человека острые токсикоинфекции [3, 4].

Материалы и методы. Исследование проводилось на кафедре микробиологии, вирусологии и иммунологии СПбГУВМ. Исследования мяса осуществляли в соответствии со стандартом ГОСТ Р 54354–2011 «Мясо и мясные продукты. Общие требования и методы микробиологического анализа». В качестве исследуемого материала послужили очищенные от кожи грудки цыплят-бройлеров, которые были закуплены в трех разных магазинах города и пронумерованы соответственно № 1, № 2 и № 3. Отбор проб для микробиологического исследования производили соблюдая правила асептики и антисептики. Из глубины вырезали кусочек навески мяса массой 1 грамм предварительно профламбированными ножницами. Кусочек мяса обрабатывали спиртом, фламбировали в пламени спиртовки и гомогенизировали в стерильной ступке с пестиком со стерильным физиологическим раствором в соотношении 1:4.

Первичный посев гомогената проводили в накопительную среду Кесслера для обнаружения БГКП. Каждый образец вносился в пробирки стерильной одноразовой пастеровской пипеткой. Образцы инкубировали в течении 12–24 ч при 37 °С.

О присутствии в образцах БГКП судили по помутнению среды и накоплению газа в сосудах Дюрхема. Пересев осуществляли в высокоселективную среду для энтеробактерий – 2%-ный желчный бульон с бриллиантовым зеленым. Данную среду использовали как высокоселективную, поскольку предварительные тесты на

присутствие колиформ дали положительный результат. Среда инкубировали в течение 12 часов при 37 °С. Наличие колиформ подтверждали накоплением газа в сосудах Дюрхема. Далее выделяли колонии на дифференциально-диагностических средах Эндо и XLD, дробным посевом по методу Дригальского, с целью получения изолированных колоний. Среда инкубировали в течение 24 ч при 37 °С.

Результаты и их обсуждение. В ходе оценки органолептических свойств, мясо птицы соответствовало нормативным показателям. Все образцы мяса имели специфический запах и цвет (табл. 1).

Таблица 1 – Органолептические показатели образцов мяса

Показатель	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
Внешний вид и цвет поверхности мяса	Бледно-розовый, поверхность слегка липкая	Бледно-розовый, с небольшой корочкой подсыхания	Бледно-розовый, с небольшой корочкой подсыхания
Запах	Специфический, свойственный свежему мясу	Специфический, свойственный свежему мясу	Специфический, свойственный свежему мясу
Мышцы в разрезе	Слегка влажные. Не оставляли следов на бумаге	Слегка влажные. Не оставляли следов на бумаге	Слегка влажные. Не оставляли следов на бумаге.
Консистенция	На разрезе мясо упругое. Образовавшаяся при надавливании ямка быстро выравнивалась	На разрезе мясо упругое. Образовавшаяся при надавливании ямка быстро выравнивалась	На разрезе мясо менее упругое. Образовавшаяся при надавливании ямка выравнивалась медленно

В результате проведенного бактериологического исследования в пробах № 1 и № 3 был обнаружен рост бактерий группы кишечной палочки, что характеризовалось помутнением среды и накоплением пузырьков газа в сосуде Дюрхема вследствие ферментации лактозы. В ходе бактериоскопии культур в мазке были обнаружены короткие Грам «-» палочки, которые располагались рассеянно (табл. 2). Кроме того, оценили ферментативную активность, оксидазоположительной была проба № 1, каталазоположительной – проба № 3 (табл. 2).

Таблица 2 – Биохимические свойства, выделенных микроорганизмов

№ пробы	Рост на среде Эндо	Рост на XLD	Оксидаза	Каталаза
1	Малиновые колонии с выраженным металлическим зеленоватым блеском	Колонии желтого цвета, среда вокруг колоний желтеет	+	-
3	Колонии бледно-розового цвета, мелкие, округлые, со слабо выраженной ферментацией лактозы	Колонии желтого цвета, цвет среды вокруг колонии желтый	-	+

Дальнейшую идентификацию выделенных микроорганизмов до вида осуществляли при помощи Moldi-TOF спектрометрии. Для этого проводили пересев на мясо-пептонный агар интересные специфические колонии. Анализ показал наличие в образце № 1 *Esherihia coli*, и в образце № 3 *Serratia liquifaciens*.

На основании полученных результатов положительными пробами оказались два исследуемых образца. В одном из них были выделены культуры *E. coli*, в другом – *Serratia liquifatiens*, в третьей пробе рост БГКП отсутствовал. Согласно Техническому регламенту Таможенного союза (ТР ТС) 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции», бактерии группы кишечной палочки (колиформы) в 1 г мяса не допускаются, исходя из чего следует сделать вывод о возможном нарушении санитарных требований по хранению и транспортировке продукции.

Вывод. В ходе исследовательской работы было обнаружено нарушение санитарных требований в двух из трех объектах исследования. Подобные нарушения могут приводить к заражению потенциального потребителя мяса токсикоинфекциями, ведь *Esherihia coli* и *Serratia liquifatiens* являются условно-патогенными микроорганизмами. Помимо этого, *Serratia liquifatiens* считается психрофильным организмом, т. е. может обитать в условиях пониженной температуры, что делает мясо небезопасным даже в условиях хранения в холодильнике. Предположительно были нарушены нормы санитарных требований хранения мяса, а именно загрязнен поддон, в котором оно содержится на перед продажей. Избежать подобной контаминации можно обычной антисептической обработкой поддонов для мяса, ведь большинство БГКП не выживает при соблюдении норм антисептики.

Литература

1. ГОСТ Р 54354–2011 «Мясо и мясные продукты. Общие требования и методы микробиологического анализа».
2. Рузина, А. В. Ассоциированное течение сальмонеллеза и колибактериоза у птицы в условиях промышленного выращивания / А. В. Рузина, Н. В. Васюков, Т. Н. Рождественская, С. В. Панкратов // Птица и птицепродукты. – 2023. – № 1. – С. 49–52.
3. Немцева, Е. Ю. Органолептические, физико-химические и микробиологические исследования мяса птицы / Е. Ю. Немцева // Инновационные достижения науки и техники АПК: Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Самара, 18 декабря 2018 года. – Самара: Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2018. – С. 111–114. – EDN YXIKIX.
4. Семина, А. Н. Изучение генома сальмонеллы для специфического определения *s.enteridis*, *s. infantis* и *s. typhimurium* / А. Н. Семина, О. Б. Новикова, С. Р. Абгарян // Эффективное животноводство. – 2018. – № 9(148). – С. 82–83. – DOI 10.24411/9999–007A-2019–10006. – EDN PMJRIN.

УДК 636.082

ИННОВАЦИОННЫЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Племяшов К. В., Беликова А. О.
ФГБОУ ВО СПбГУВМ, г. Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. В обзоре рассмотрены аспекты внедрения и развития молекулярно-генетических технологий в практике отечественного животноводства. Обозначены задачи, перспективы и вызовы, возникающие при осуществлении крупномасштабных исследований в области генетики сельскохозяйственных животных.

Ключевые слова: генетические технологии, племенное животноводство, селекция, генетические маркеры, GWAS

INNOVATIVE MOLECULAR GENETIC TECHNOLOGIES IN ANIMAL HUSBANDRY

Plemyashov K. V., Belikova A. O.

Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Saint Petersburg, Russia

Abstract. The review examines aspects of the introduction and development of molecular genetic technologies in the practice of domestic animal husbandry. The goals, prospects and challenges arising in the implementation of large-scale research in the field of agricultural animals genetics are outlined.

Keywords: genetic technologies, livestock breeding, selection, genetic markers, GWAS

Введение. Первые декады XXI в. ознаменовались стремительным развитием генетики, которое включало как накопление колоссального объема фундаментальных знаний, так и подробное изучение видов животных и растений, имеющих сельскохозяйственное значение. Новая структура селекции, сформированная за обозначенный период, базируется не только на оценке фенотипа селекционного материала, но и на результатах молекулярно-генетических исследований, предоставляющих информацию о генотипе животных и растений, что позволяет в быстрые сроки получать обоснованный прогноз продуктивности. Управление генетическими свойствами с помощью систем редактирования генома, в свою очередь, предоставляет возможность создания объектов животноводства, аквакультуры и растениеводства с новыми технологическими свойствами [1].

Развитие генетических технологий играет ключевую роль в увеличении конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции, обеспечении продовольственной безопасности и технического суверенитета Российской Федерации в сфере животноводства и растениеводства. В последние десятилетия в мире наблюдаются стремительные темпы развития генетических технологий, что приводит к созданию новых линий и пород животных, обладающих повышенной продуктивностью, высокой устойчивостью к специфическим и неспецифическим заболеваниям, а также приспособленными к технологиям содержания в условиях животноводческих комплексов [2].

Предпринимается ряд мероприятий, стимулирующих наращивание темпов роста рынка наукоемких технологий в сфере сельскохозяйственной генетики. Многостороннее развитие генетических технологий, в том числе в сельском хозяйстве, достигается за счет Федеральной научно-технической программы развития генетических технологий на 2019–2030 гг., утвержденной Постановлением Правительства Российской Федерации от 22 апреля 2019 г. № 479. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017–2030 гг. включает осуществление комплекса мероприятий, нацеленных на повышение объема про-

изводства отечественного племенного материала, увеличение темпов развития рынка отечественных ветеринарных лекарственных препаратов, кормовых добавок. Национальный проект «Наука и университеты», направленный на развитие научно-образовательной инфраструктуры, поддержку научных исследований и развитие высшего образования, имплицитно обновляет материально-техническую базу научных и научно-образовательных организаций, а также создание селекционно-племенных центров в ряде отраслей животноводства.

Генетические технологии в животноводстве представляют собой сумму подходов и методов, включающих геномную и маркерную селекцию, геномное редактирование, биотехнологические методики, высокопроизводительное фенотипирование и другие. Генетические технологии решают три ключевые задачи: изучение строения геномов животных, анализ проявления генотипа под влиянием технологических, климатических и иных условий – его взаимосвязь с экономически значимыми признаками, и ускоренное создание животных с желаемыми характеристиками с помощью направленного изменения их генома [1].

Поиск генетических маркеров. В настоящее время для оценки племенной ценности и подтверждения происхождения племенных животных используются ДНК-маркеры, которые относятся к третьему поколению генетических маркеров, следующему после белковых маркеров, и классических генетических маркеров. Высокоэффективный поиск новых генетических полиморфизмов, ассоциированных с повышенной продуктивностью, улучшенными пищевыми и технологическими свойствами продукции у объектов животноводства в настоящее время осуществляется с помощью полногеномных подходов, таких как полногеномный поиск ассоциаций (GWAS) и полногеномное сканирование с целью поиска сигналов отбора.

Воплощение этих методов анализа в практике стало возможным благодаря появлению и развитию высокопроизводительных методов генотипирования, таких как полногеномное (WGS) и полноэкзомное секвенирование, а также генотипирование с помощью ДНК-чипов (DNA microarray) высокой плотности. Исторически, для картирования участков генома, сцепленных с генами, контролирующими проявление количественных признаков, использовались методы анализа полиморфизма длин амплифицированных фрагментов и фрагментный анализ, однако в связи с низкой разрешающей способностью данных подходов большее число научных проектов, работающих над генетическим маркированием, применяет новейшие полногеномные методы [3].

На первом этапе исследования интеграция фенотипических данных с результатами генотипирования и последующая статистическая обработка, как правило, позволяют идентифицировать гены-кандидаты, чьи продукты экспрессии функционально связаны с проявлением признака. Затем следуют таргетное секвенирование генов-кандидатов и обнаружение казуальных мутаций, для определения которых в дальнейшем могут быть разработаны специализированные тест-системы, основанные на более дешевых методиках анализа ДНК, например, ПЦР-ПДРФ, аллель-специфической ПЦР (ASPE), или разработаны специализированные ДНК-чипы низкой и средней плотности. В конечном итоге тест-системы для идентификации маркеров могут быть внедрены в практику племенных животноводческих предприятий.

Полногеномный поиск ассоциаций. В последнее десятилетие наиболее распространенным методом поиска новых генов-кандидатов, вовлеченных в формирование генетической архитектуры признаков сельскохозяйственных животных

с полигенным наследованием, стал GWAS. Первый в истории успешный GWAS был осуществлен в 2005 г. с целью изучения механизмов развития возрастной макулярной дегенерации в лаборатории статистической генетики Рокфеллеровского университета. Полногеномный поиск ассоциаций основан на анализе различий в частотах встречаемости равномерно распределенных по всему геному однонуклеотидных полиморфизмов (SNP) в выборках неродственных организмов, чаще всего с использованием ДНК-чипов средней и высокой плотности. С экономической точки зрения такая структура эксперимента более целесообразна по сравнению с последовательным секвенированием отдельных участков генома или дорогостоящим WGS. В рамках одного эксперимента возможно генотипирование сотни и тысячи животных, а полученные геномные данные в дальнейшем могут быть использованы для иных задач (например, оценки племенной ценности) [3].

Необходимым этапом в проведении GWAS являются контроль качества данных генотипирования и их фильтрация. Учитывается как качество генотипирования, выражающееся в количестве «потерянных» SNP на образец, или полиморфизм, то есть количество особей в выборке, у которых данный SNP не был определен, соответствие фактического пола генотипированного объекта определенному исходя из обнаружения SNP, локализованных на половых хромосомах, так и частота аллелей в выборке. Например, в дальнейшее исследование включают только SNP, частота минорной аллели которых, как правило, превосходит порог в 5 %. Данный порог продиктован статистической мощностью моделей, используемых для обработки данных. Элиминируются при фильтрации полиморфизмы, встречаемость минорной аллели в которых при доступном объеме выборки не способна продемонстрировать статистическую значимость [4].

Как правило, GWAS представляет собой двухэтапный процесс. На первом этапе происходит непосредственно эксперимент, включающий формирование выборки, генотипирование и статистическую обработку больших объемов данных. В результате генерируется набор данных, содержащий информацию о p -уровне значимости (p -value) отличий во встречаемости аллелей в группах сравнения и размере эффекта. На втором этапе происходит структурная и функциональная аннотация SNP, продемонстрировавших наименьшую вероятность получить такого же или большего различия частот случайным образом при отсутствии истинной зависимости. Структурная аннотация подразумевает определение геномной локализации полиморфизма, а функциональная – его влияния на строение кодируемого биополимера или активность регуляторных сайтов ДНК. Для верификации обнаруженных ассоциаций эксперимент может быть повторен на независимых выборках [5–6].

Как правило, результаты GWAS, представленные в виде списка статистических значимых SNP и соответствующих им значений p -value, графически отображаются в виде Манхэттенского графика (Manhattan plot). На Манхэттенском графике по оси абсцисс расположены выстроенные в последовательный ряд хромосомы исследуемого объекта, на оси ординат нанесены отрицательные десятичные логарифмы p -value.

Полногеномные анализы ассоциаций получили широчайшее распространение в генетике, и в сельском хозяйстве применяются при поиске маркеров в большинстве отраслей животноводства. Тем не менее, для подтверждения значимости обнаруженных ассоциаций вне экспериментальных групп зачастую требуется применение дополнительных методик, в том числе с привлечением омиксных данных.

Селекция на устойчивость к заболеваниям. Большинство молекулярно-генетических маркеров, описанных в мировой научной литературе, объясняет наследование признаков продуктивности или связаны с технологическими свойствами продукции животного происхождения [5–6]. Создание линий сельскохозяйственных животных, устойчивых к вирусным заболеваниям и иным экономически значимым патологиям, является приоритетной задачей, которая, с целью обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации, требует решения в краткосрочной перспективе. Поиск новых маркеров устойчивости к экономически значимым заболеваниям сельскохозяйственных животных, таким как ящур, африканская чума свиней, скрепи, нодулярный дерматит, болезнь Ньюкасла, представляя собой перспективное направление развития генетических технологий.

Эмбриональная селекция. Ускорение темпов селекционного процесса в животноводстве достижимо с помощью развития технологий эмбриональной селекции. Эмбриональная селекция основана на определении генотипа эмбрионов и позволяет осуществлять отбор еще в пренатальном периоде жизни животного, что значительно интенсифицирует селекционный процесс. Реализация данной технологии требует привлечения специалистов, обладающих взаимодополняющими компетенциями в области молекулярной биологии, эмбриологии, цитологии, репродуктивных биотехнологий [7].

Заключение. Создание в Российской Федерации методов современной системы генетической оценки требует глубокого научного анализа и поиска генетических полиморфизмов, характеризующих генетическую архитектуру хозяйственно-полезных признаков у отечественной популяции. Разработанные в иностранных научных центрах панели маркеров не всегда могут быть использованы для маркерной селекции и геномной оценки представителей аналогичных пород, разводимых на территории России, что связано с рядом факторов. Прежде всего, характеристики аллелофонда значительно варьируются между популяциями, отличающимися частичной или полной репродуктивной изоляцией, отличаются и цели селекции у различных стран, условия внешней среды и способы оценки хозяйственно-полезных признаков. Таким образом, приоритетной задачей является создание баз данных генетической информации, содержащих записи о маркерах селекционных признаков у отечественных поголовий сельскохозяйственных животных.

Генные технологии делают осуществимым наращивание темпов селекционного процесса и способствуют сохранению научно-технической независимости отечественного сельского хозяйства. Развитие этой отрасли возможно лишь на базе тщательного научного поиска. Кроме того, для внедрения и развития генетических технологий необходимы специалисты с набором компетенций, включающих знание организации генома, современных методов молекулярно-генетических исследований, имеющие навыки работы с базами данных генетической информации (такими как NCBI, Ensembl, AnimalQTLdb), знающие современные методы оценки племенной ценности, подходы к геномному редактированию, способные осуществлять базовые методы биоинформатического анализа массивов геномных данных, такие как анализ популяционной структуры и полногеномный поиск ассоциаций, и обладающие навыками в области вспомогательных репродуктивных технологий в животноводстве.

Литература

1. Лобачевский, Я. П. Научное обеспечение приоритетных технологий агропромышленного комплекса Российской Федерации / Я. П. Лобачевский // Вестник Российской академии наук. – 2024. – Т. 94, № 3. – С. 275–282.
2. Ковальчук, М. В. Природоподобные технологии: новые возможности и новые вызовы / М. В. Ковальчук, О. С. Нарайкин, Е. Б. Яцишина // Вестник Российской академии наук. – 2019. – Т. 89, № 5. – С. 455–465.
3. Li, B. From GWAS to Gene: Transcriptome-Wide Association Studies and Other Methods to Functionally Understand GWAS Discoveries / B. Li, M. D. Ritchie // *Frontiers in Genetics*. – 2021. – Vol. 12, No. FEB. – P. 713230.
4. GWAS significance thresholds for deep phenotyping studies can depend upon minor allele frequencies and sample size / H. Asif, N. Alliey-Rodriguez, S. Keedy [et al.] // *Molecular Psychiatry*. – 2021. – Vol. 26, No. 6. – P. 2048–2055.
5. Белоус, А. А. Система оценки мясного скота по показателям эффективности использования корма и энергии роста на основе применения цифровых и геномных технологий (обзор) / А. А. Белоус, А. А. Сермягин, Н. А. Зиновьева // *Сельскохозяйственная биология*. – 2022. – Т. 57, № 6. – С. 1055–1070.
6. Полногеномный анализ ассоциаций с продуктивными и репродуктивными признаками у молочного скота в российской популяции голштинской породы / А. А. Сермягин, Е. А. Гладырь, С. Н. Харитонов [и др.] // *Сельскохозяйственная биология*. – 2016. – Т. 51, № 2. – С. 182–193.
7. Зиновьева, Н. А. Вспомогательные репродуктивные технологии: история становления и роль в развитии генетических технологий в скотоводстве (обзор) / Н. А. Зиновьева, С. В. Полябин, Р. Ю. Чинаров // *Сельскохозяйственная биология*. – 2020. – Т. 55, № 2. – С. 225–242.

УДК: 636.93:599.322.2

ПРОФИЛАКТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ СУРКОВ ПРИ КЛЕТОЧНОМ РАЗВЕДЕНИИ

Плотников И. А.

ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

ФГБНУ ВНИИОЗ им. проф. Б. М. Житкова, г. Киров, Россия

Аннотация. Сурок является новым объектом звероводства. Проведен анализ заболеваемости сурков при клеточном содержании. Рассмотрены вопросы гигиены кормления и содержания. Апробированы и рекомендованы мероприятия по профилактике инфекционных, инвазионных и незаразных болезней.

Ключевые слова: сурок, звероводство, болезни, профилактика, зоогигиена, содержание, кормление

PREVENTION OF MARMOT DISEASES IN CAGE BREEDING

Plotnikov I. A.

Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia

Russian Research Institute of Game Management and Fur Farming named after prof. Zhitkov, Kirov, Russia

Abstract. Marmot is a new object of animal husbandry. The analysis of marmot morbidity in caged housing is carried out. The issues of feeding and housing hygiene are considered. Measures for the prevention of infectious, invasive and non-infectious diseases are tested and recommended.

Keywords: marmot, animal husbandry, diseases, prevention, zoohygiene, housing, feeding

Введение. Сурок – новый объект клеточного звероводства. Эти растительноядные зверьки 5–8 месяцев в году находятся в спячке и не потребляют корм. С развитием разведения новых видов пушных зверей приходится сталкиваться с проблемами, касающимися различных аспектов биологии этих животных. Смена условий обитания, питания, стрессовые факторы и другие причины вызывают изменения в организме животных и способствуют возникновению болезней, несвойственных этим видам или вяло протекающих у них в природе. С введением сурков в зоокультуру нам пришлось наблюдать разного рода изменения, которые представляли серьезную опасность для здоровья зверей. Цель исследования – провести анализ заболеваемости сурков при клеточном содержании и предложить меры профилактики и лечения.

Материалы и методы. Объекты исследований – сурки степные европейского подвида (*Marmota bobak bobak* Muller, 1776) и сурки черношапочные камчатского подвида (*Marmota camtschatica camtschatica* Pallas, 1811). Исследования проводили в ГНУ ВНИИОЗ Россельхозакадемии, в звероплемзаводе «Вятка» Кировской области и в звероплемзаводе «Пушкинский» Московской области.

Результаты исследований и их обсуждение. Известно, что сурки восприимчивы к различным инфекционным болезням: пастереллез, псевдотуберкулез, сальмонеллез, эризипелойд, листериоз, туляремия, чума, лептоспирозы, риккетсиозы, токсоплазмоз, энцефалит Повассана [1].

Из инфекционных болезней при содержании сурков в клетках нами были зарегистрированы: пастереллез и стафилококкоз. Заражение сурков пастереллезом происходило через птиц, обитающих в большом количестве вокруг зверохозяйства, по соседству с которым располагалась сурковая ферма. Основным путем передачи возбудителя инфекционного заболевания служила скошенная вблизи зверохозяйства трава, загрязненная птичьим пометом. Заболевшие сурки становились вялыми, малоактивными, отказывались от корма. У некоторых животных наблюдалось понижение температуры тела. Если температура тела здоровых животных в активном состоянии колебалась в пределах 35,5–37,6 °C, то у больных животных она понижалась до 22 °C, при окружающей температуре 17 °C, и до 16 °C при внешней температуре 12 °C. Распространение заболевания было полностью остановлено после устранения источника инфекции. Следовательно, в кормлении нельзя использовать траву вблизи зверохозяйства.

Вспышка стафилококкоза у сурков произошла зимой, когда звери находились в спячке. Была повторно использована прошлогодняя подстилка из соломы.

С 1 октября сурки ушли в спячку без каких-либо признаков заболевания, но несколько ослабленными из-за неполноценного кормления. С этого времени они не кормились и не контактировали с особями из других клеток. К середине декабря у сурков были выявлены подкожные абсцессы диаметром от 1 до 5 см, вызванные патогенными штаммами стафилококков. Заболевшие звери выходили из состояния спячки. У них повышалась температура тела с 4 °С до 25–38 °С. Сурки интенсивно теряли массу и проявляли беспокойство. При этом заболевании отмечались случаи каннибализма. Основные пути профилактики: полноценное кормление до спячки и при появлении признаков заболевания, дезинфекция домиков и сетчатых выгулов перед спячкой и недопущение повторного использования подстилки.

У степных сурков из эндопаразитов найдены ленточные, круглые черви и сосальщики. Черношапочные сурки заражены тремя видами гельминтов: нематодами *Ascaris tarbagan*, *Citellina schulzi* и филлярией из подотряда *Onchocercaria gen. sp.* [2, 3]. В начале спячки некоторые виды эндопаразитов покидают организм хозяина из-за понижения температуры тела сурков до +2 °С. При вскрытии сурков, павших в период спячки, мы не обнаруживали гельминтов.

Эктопаразиты у сурков встречаются в небольшом количестве. Они представлены блохами, гамазовыми и иксодовыми клещами. Обработка сурков в период карантина препаратами неостомазан, бутокс и другими позволяет исключить занос эктопаразитов на ферму.

Из незаразных болезней наиболее часто сталкивались с неправильным стиранием резцов. В результате травм и нарушений в технологии кормления у сурков происходит интенсивный рост отдельных резцов (до 1 см за месяц). Переросшие резцы травмируют мягкие ткани и мешают потреблять корм. Такие резцы необходимо укорачивать до нормальных размеров.

При кормлении сурков важно учитывать гигиеническую сторону. Способ кормления влажными мешанками имеет много преимуществ. Во-первых, рацион легко балансировать по составу кормов. Во-вторых, не представляет большого труда ввести в мешанку витамины и минеральные добавки, а при необходимости и лечебные препараты. Недостатком является плохая сохранность такого корма. При температуре +18–26 °С бакобсемененность кормосмеси через сутки увеличивается в сотни раз (со 100–300 тыс. до 13–46 млн микробных тел в 1 г).

Гранулированный комбикорм сохраняется лучше. Десятидневное нахождение его в бункерной кормушке не изменяет качественных показателей. Гранулы лучше изготавливать непосредственно в хозяйстве и не хранить дольше одного месяца.

Ряд болезней связан с несбалансированным кормлением. Недостаток зеленых кормов в рационе, без дополнительного включения комплекса витаминов, приводит к авитаминозам. В результате у сурков происходит неполная линька, разреживание волоса на огулке или полное его отсутствие. Суркам нельзя давать один вид растения без сочетания с другими кормами. При кормлении морковью или зеленой массой рапса в количестве, превышающем 60 % общей питательности рациона, мы отмечали случаи нарушения нормального пищеварения.

На здоровье сурков оказывает влияние технология их содержания. Продолжительное содержание сурков в клетках с полом из металлической сетки травмирует лапы сурков. Кожа на лапах шелушится и трескается, что приводит к образованию открытых ран. У степных сурков вытирается волос в задней части туловища и на хвосте. Нередко сурки ранят нос и ротовую полость о выступающие острые края сетки.

Закключение. Технологию содержания и кормления сурков необходимо совершенствовать с учетом биологических особенностей этих своеобразных животных и наших рекомендаций.

Литература

1. Бибииков, Д. И. Сурки / Д. И. Бибииков. – М.: Агропромиздат. – 1989. – 255 с.
2. Машкин, В. И. Европейский байбак: экология, сохранение и использование / В. И. Машкин. – Киров: Кировская областная типография. – 1997. – 160 с.
3. Plotnikov, I. A. Cage housed marmot's diseases // Proceedings of the Xth International Scientific Congress in Fur Animal Production. 21–24 August 2012, Copenhagen, Denmark / Scientifur. – 2012. – Vol. 36 (3/4). – P. 177–179.

УДК 636.92

ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ПОЛОВОГО АППАРАТА КРОЛЬЧИХ

Пушкарева А. Б., Секерин К. В.
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены основные аспекты анатомии полового аппарата крольчих, включая строение яйцеводов, матки, влагалища и других соответствующих органов. Уделено внимание функциональным особенностям этих структур и их роли в репродуктивном цикле.

Ключевые слова: строение, особенности, половые органы, кролики

FEATURES OF THE ANATOMICAL STRUCTURE OF THE REPRODUCTIVE SYSTEM OF RABBITS

Pushkareva A. B., Sekerin K. V.
Vyatka State Pedagogical University, Kirov, Russia

Abstract. The article discusses the features of the anatomical structure of the reproductive system of rabbits.

Keywords: structure, features, genitals, vagina, uterus, oviduct, gonads, vulva, labia vulva, clitoris, genital fissure, ovary, fallopian tube

Введение. Анатомия полового аппарата является важной областью исследования в ветеринарной медицине и зоотехнии, особенно в контексте разведения кроликов. Половой аппарат крольчих обладает множеством уникальных особенностей, которые оказывают значительное влияние на их репродуктивную функцию и, соответственно, на эффективность разведения. Понимание анатомических структур, составляющих половой аппарат, позволяет ветеринарным врачам и работникам животноводства более эффективно управлять репродуктивными процессами, предотвращать и лечить заболевания, а также обеспечивать оптимальные условия для размножения.

Крольчиха отличается от других млекопитающих не только по внешним признакам, но и по внутреннему строению, что связано с её привычками и образом жизни.

Изучение анатомического строения их полового аппарата позволит лучше понять механизмы, лежащие в основе здоровья и плодовитости крольчих.

Цель исследования – рассмотреть некоторые особенности анатомического строения полового аппарата крольчих.

В связи с этим были поставлены задачи:

1. Изучить анатомические особенности строения наружных половых органов.
2. Изучить анатомические особенности влагалища, матки, яйцепроводов.
3. Изучить анатомические особенности гонад.

Результаты и их обсуждение. Наружные половые органы самки представлены женской срамной областью – вульвой, срамными губами, расположенными между срамной щелью, и клитором. Вульва находится ниже ануса и отделена от него короткой промежностью. На нижней стенке преддверия вульвы открывается отверстие мочеиспускательного канала.

Срамные губы окружают вход в преддверие влагалища. Это складки кожи, переходящие в слизистую оболочку преддверия. Отверстие мочеиспускательного канала прикрыто спереди и сверху широкой складкой (ее нельзя считать за образование, идентичное девственной плеве).

В стенках сравнительно длинного преддверия влагалища, являющегося у самки мочеполовым путем, имеется развитая в значительной степени венозно-пещеристая ткань, способная несколько набухать. Кроме того, в его стенках рассеяны особые очень мелкие железки – малые железы преддверия. Помимо их, по бокам в средней части преддверия имеются две парные крупные железы, каждая величиной с горошину (длина в среднем 1,2 см), белесоватого цвета – большие железы преддверия, открывающиеся несколькими мелкими протоками. Преддверие влагалища заканчивается под корнем хвоста наружной половой щелью значительной величины. Она расположена вертикально с несколько оттянутым назад нижним углом и потому направлена в сторону ануса.

Половая щель обрамлена по бокам слабо выраженными большими срамными губами, а в нижнем ее углу, в углублении, расположен большой клитор. Выходящая при оттягивании нижнего угла половой щели двулопастная головка клитора (подразделена продольной бороздкой) велика и представляет собой коническое мягкое тело. Образующие его парные пещеристые тела довольно велики – длина их достигает 2 см и начинаются они от седалищных бугров. Нижний угол половой щели, скрывающий в себе головку клитора, образует вокруг нее обширную складку слизистой оболочки – крайняя плоть клитора. Влагалище в области губ обрамлено кольцевидной мускулатурой, сливающейся с мускулатурой ануса. В целом все это составляет так называемый наружный женский половой орган (*vulva*), имеющий у кролика несколько висячее положение. Промежность (*perineum*) у самок незначительна.

Внутренние половые органы самки кролика включают парные органы – яичники, маточные трубы, и непарные – матку, влагалище, изображенные на рисунке.

Влагалище – трубчатый орган, служащий органом совокупления и расположенный между шейкой матки и мочеполовым отверстием. Влагалище очень длинное, его передний и задний концы изогнуты книзу. Влагалище у кролика представляет собой довольно широкую толстостенную и очень длинную трубку (около 7,6–8 см), лежащую снизу прямой кишки и сверху мочевого пузыря [1]. Передний конец влагалища сильно выступает в брюшную полость от переднего края дна таза (на 2,5–3,0 см) и в расправленном положении достигает уровня подвздошных бугров.

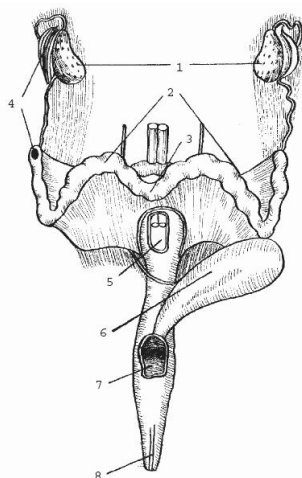


*Рисунок. – Половые органы взрослой крольчихи.
1 – яичники; 2 – рога матки; 3 – место соединения двух рогов матки;
4 – воронка и отверстие фаллопиевой трубы; 5 – полость влагалища;
6 – мочевого пузыря; 7 – клитор; 8 – половая щель.*

Матка представляет собой полый перепончатый орган, в котором развивается плод. Во время родов последний выталкивается маткой через родовые пути наружу. В матке различают рога, тело и шейку. Два рога сверху начинаются от маточных труб, а ниже срастаются в тело, причем они открываются в полость матки самостоятельными отверстиями, поэтому иногда эмбрионы от первого спаривания развиваются в одном роге, а от второго – в другом [2]. В связи с многоплодностью кроликов они извиты наподобие кишечных петель. Тело матки небольшое. Матка полностью лежит в брюшной полости. Матка у крольчихи двойная. Два её рога открываются в полость влагалища самостоятельными отверстиями.

Маточная труба, или яйцепровод, представляет собой узкую, сильно извитую трубку, соединенную с рогом матки [1]. Она служит местом оплодотворения яйцеклетки, проводит оплодотворенную яйцеклетку в матку, что осуществляется как сокращением мышечной оболочки маточной трубы, так и движением ресничек мерцательного эпителия, выстилающего яйцепровод.

Яичник – орган бобовидной формы, расположенный у кролика в брюшной полости в области поясницы [3]. Имеют овально-удлиненную форму, длина их – 1,5 см, ширина – 0,5 см и вес – около 0,25 г. Расположены в поясничной области позади почек. В яичнике развиваются женские половые клетки – яйцеклетки, – а также образуются женские половые гормоны. Иногда яйцеклетки после спаривания выходят из яичников, но оплодотворения не происходит. Наступает так называемая ложная беременность, проходящая к 17–18 дню с момента спаривания.

Овуляция наступает после спаривания, но может произойти и под влиянием одного полового возбуждения без спаривания. Из каждого яичника при овуляции выходит от 3 до 9 яйцеклеток.

Заключение. Анатомическое строение полового аппарата крольчих представляет собой уникальную и сложную систему, обеспечивающую успешное размножение и выживание вида. Специфическая структура органов, таких как яичники, матка и влагалище, адаптирована к особенностям репродуктивного цикла крольчих, что позволяет им эффективно справляться с высокими темпами размножения.

Литература

1. Мирончик, П. Д. Особенности анатомического строения половых органов крольчих породы «бабочка» / П. Д. Мирончик, М. И. Шушкевич // Студенты – науке и практике АПК: материалы 108-й Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов (г. Витебск, 26 мая 2023 г.) / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2023. – Ч. 2: Биологические, сельскохозяйственные и гуманитарные науки. – С. 37–38.
2. Морева, С. А. «Морфология репродуктивной системы крольчих» / С. А. Морева // Молодёжь и наука. – 2017. – № 4–1.
3. Хасиятуллин, А. Ф. Строение половых органов крольчихи домашней / А. Ф. Хасиятуллин, Ф. И. Миншагаева // Современные проблемы анатомии, гистологии и эмбриологии животных. – 2014. – С. 210–213.
4. Дорош, М. В. Болезни кроликов и нутрий / М. В. Дорош. – 2007.

УДК 619:616–8:618.56–007.47:636.2(470.41)

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СХЕМ ЛЕЧЕНИЯ ПОЛНОГО ЗАДЕРЖАНИЯ ПОСЛЕДА У КОРОВ В УСЛОВИЯХ ООО «БЕРЛЕК» БАВЛИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Расулова Ю. В., Валиуллина Д. Ф.
ФГБОУ ВО Казанский ГАУ, г. Казань, Россия

Аннотация. В работе изучили эффективность двух схем лечения полного задержания последа у коров. Первая схема лечения была традиционной для хозяйства, на базе которого проводился эксперимент, и включала «Регистинол» внутримышечно в дозе 3 мл однократно в день отела, две пенообразующие таблетки «Сепранол» внутриматочно, «Эндометраг» внутриматочно в дозе 50–150 мл с помощью шприца Жанэ. Второй опытной группе применяли внутримышечно Бицилин-3 в дозе 5 мл курсом и «Регистинол» в дозе 3 мл однократно в день отела, в результате чего эффект от лечебных мероприятий наблюдался на несколько дней быстрее.

Ключевые слова: коровы, послед, задержание последа, профилактика, лечение

COMPARATIVE EFFICIENCY OF TREATMENT REGIMENS FOR COMPLETE RETENTION OF THE AFTERBIRTH IN COWS IN THE OOO “BERLEK”, BAVLINSKY DISTRICT OF THE REPUBLIC OF TATARSTAN

Rasulova Y. V., Valiullina D. F.
Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

Abstract. The study examined the efficiency of two treatment regimens for complete retention of afterbirth in cows. The first treatment regimen was common for the farm, on the basis of which the experiment was conducted and included Registinol intramuscularly at a dose of 3 ml once a day of calving, 2 Sepranol foaming tablets intrauterine, “Endometromag” intrauterine at a dose of 50–150 ml using a Zhane syringe.. The second experimental group was administered Bicilin-3 intramuscularly at a dose of 5 ml in a course and “Registinol” intramuscularly at a dose of 3 ml once a day of calving, as a result of which the effect of therapeutic measures was observed several days faster.

Keywords: cows, afterbirth, afterbirth retention, prevention, treatment

Введение. В условиях промышленного содержания крупного рогатого скота среди акушерско-гинекологических заболеваний полное задержание последа занимает 40 % [1].

Задержание последа является патологией заклочительной стадии родов. В случае возникновения данной патологии многократно возрастает риск развития послеродовых заболеваний матки и длительного бесплодия [1, 2].

При отсутствии гнилостного процесса в матке считается более целесообразным применять сухой метод отделения последа – при нем в матку не вводят никакие дезинфицирующие растворы ни до, ни после оперативного отделения последа. После этого метода бывает меньше различных осложнений, быстрее восстанавливаются способность животных воспроизводить потомство и их продуктивность. В ветеринарии существует множество рекомендаций и методов лечения задержания последа, однако далеко не все способы терапии доказали эффективность на практике [3–5].

Целью исследования – определить наиболее эффективную схему лечения при полном задержании последа.

Материалы и методы. Научная работа проводилась в условиях хозяйства ООО «БЕРЛЕК» Республики Татарстан Бавлинского района в 2024 г. Хозяйство имеет молочное направление, насчитывается 3 тыс. голов крупного рогатого скота. Для выполнения эксперимента были созданы контрольная и опытная группы животных по 5 особей в каждой, голштинской породы, возрастом от двух до трех лет. Контрольной группе не применялся препарат, животные находились в послеродовом периоде. Первой опытной группе для лечения вводили: «Регистинол» внутримышечно в дозе 3 мл однократно в день отела, 2 пенообразующие таблетки «Сепранол» внутриматочно, «Эндометромаг» внутриматочно в дозе 50–150 мл с помощью шприца Жанэ. Второй опытной группе применяли внутримышечно Бицилин-3 в дозе 5 мл курсом и «Регистинол» в дозе 3 мл однократно в день отела.

Все группы животных на протяжении всего эксперимента подвергались ежедневному клиническому обследованию, в который входили осмотр, термометрия, измерение пульса и дыхательных движений, оценка общего состояния, активности и пищевой возбудимости и ректальное исследование. При ректальном исследовании определяли размер, положение, наличие флюктуации, болезненности, состояние матки и тонус ее стенок.

Результаты и их обсуждение. В контрольной группе количество дней лечения составляло 5 суток, 3 животных выздоровело на 5 сутки после лечения. У двух наблюдались признаки гнойно-катаральной формы эндометрита. Коровам была назначена другая схема лечения. В опытной группе количество дней лечения составляет 5 суток, все животные выздоровели на 5 сутки после лечения (табл. 1).

Таблица 1 – Схемы лечения групп животных

Название препарата	Опытные группы животных				
	Дни лечения				
	1	2	3	4	5
Первая					
Регистинол	+	-	-	-	-
Сепранол	+	-	-	-	-
Эндометраг	+	-	+	-	-
Вторая					
Бициллин-3	+	-	-	+	-
Регистинол	+	-	-	-	-

В начале исследования у животных из наружных половых органов выступает значительная часть плодных оболочек, свисающих до скакательных суставов. Коровы стоят с вытянутой спиной, натуживаются, часто принимают позу, характерную для мочеиспускания. Отмечается, что показатели температуры, пульса и дыхания в контрольной и опытных группах в начале исследования находились в пределах референтных значений.

Таблица 2 – Показатели температуры, дыхания и пульса у коров до лечения, ($M \pm m$), $n=15$

Показатели / ед. измерения	Группы животных			Референсные значения
	контрольная (клинически здоровые)	до лечения		
		1-я опытная	2-я опытная	
Температура, °С	37,7±0,3	38,0±0,3	38,2±0,4	37,5–39,5
Дыхание, дых. дв./мин	12±3	15±3	16±2	10–20
Пульс, уд/мин	67±2,3	65±5	71±4	50–80

Таблица 3 – Показатели температуры, дыхания и пульса у коров после лечения, ($M \pm m$), $n=15$

Показатели / ед. измерения	Группы животных			Референсные значения
	контрольная (клинически здоровые)	до лечения		
		1-я опытная	2-я опытная	
Температура, °С	37,9±0,02	39,3±0,5	37,8±0,4	37,5–39,5
Дыхания, дых.дв./мин	13±2	14±2	12±2	10–20
Пульс, уд/мин	65±2,1	70±5	64±4	50–80

В конце исследования у второй опытной группы показатели имели тенденцию к снижению. Значения температуры снизились до 37,8±0,4; значения дыхания упали до 12±2; значения пульса стали 64±4 уд/мин.

Ректальным исследованием выявили также увеличение матки в размерах, ее опущение в брюшную полость, попытка поднять ее тазовую полость не удается, стенка дряблая, сокращения матки вялые, в матке ощущаются флюктуирующая жидкость, выделение обильного количества гнойно-катарального экссудата из

половых путей во время массажа матки. При вагинальном осмотре слизистая оболочка влагалища и влагалищной части шейки матки была отечна, гиперемирована. Из канала шейки матки в полость влагалища выделялся воспалительный экссудат. В свою очередь из половой щели также отмечены истечения гнойно-катарального характера. Надвымянные лимфатические узлы в двух группах на задних четвертях были увеличены. В контрольной группе патологических изменений в общем состоянии и молочной железы не выявлено.

Заключение. Учитывая количество препаратов в схеме лечения пришли к выводу, что в опытной группе она является наиболее эффективной, так как наблюдали 100 % выздоровления. Схема лечения в контрольной группе менее эффективная и более затратная по сравнению с опытной.

Литература

1. Волосков, П. А. Основы борьбы с бесплодием крупного рогатого скота / П. А. Волосков, проф. – [2-е изд.]. – М.: Сельхозгиз, 1960. – 205 с.
2. Баймишев, Х. Б. Ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных: методические указания / Х. Б. Баймишев. – Самара: СамГАУ, 2018. – 124 с.
3. Валиуллина, Д. Ф. Сравнительная эффективность схем лечения при задержании последа у коров / Д. Ф. Валиуллина, Л. Н. Маликова, Ф. М. Нехайчик [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2024. – Т. 257, № 1. – С. 26–32. – DOI 10.31588/2413_420 1_1883_1_257_26. – EDN MIOTFX.
4. Лобадин, В. Е. Причины задержания последа у коров / В. Е. Лобадин // Студенческая наука – взгляд в будущее: материалы XV Всероссийской студенческой научной конференции. – Красноярск: КГАУ, 2020. – С. 235–237.
5. Студенцов, А. П. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных: учебник / А. П. Студенцов; под ред. Г. П. Дюльгера. 10-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2020. – 548 с.
6. Терентьева, Н. Ю. Изыскание экологически безопасного способа терапии коров / Н. Ю. Терентьева, В. А. Ермолаев П. М. Ляшенко // Известия Международной академии аграрного образования. – 2018. – № 42–2. – С. 126–132

УДК: 619:636.7:618.3

ШКАЛА APPLE КАК ИНСТРУМЕНТ СТРАТИФИКАЦИИ РИСКА У СОБАК С ПИОМЕТРОЙ

Салагаева Е. К., Дюльгер Г. П.
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, г. Москва, Россия

Аннотация. Цель – оценка прогностической значимости шкалы APPLE у собак с пиометрой, перенесших хирургическое лечение. Проанализированы данные 41 собаки. Установлена слабая отрицательная корреляция между баллом APPLE и длительностью госпитализации. При $APPLE \geq 29,5$ вероятность летального исхода превышает 50 %. Площадь под ROC-кривой составила 0,84. Наибольший вклад в тяжесть вносили билирубин, альбумин, лактат, уровень сознания и креатинин. Шкала APPLE продемонстрировала клиническую ценность для оценки риска и прогноза исхода.

Ключевые слова: пиометра, собаки, APPLE, тяжесть состояния, летальность, прогностическая шкала.

APPLE SCALE AS A TOOL FOR RISK STRATIFICATION IN DOGS WITH PYOMETRA

Salagaeva E. K., Dyulger G. P.

Russian State Agrarian University – Moscow Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev, Moscow, Russia

Abstract. The aim of this study was to assess the prognostic value of the APPLE (Acute Patient Physiologic and Laboratory Evaluation) score in dogs with pyometra undergoing surgical treatment. A retrospective analysis of 41 dogs was performed. Patients were stratified into risk groups based on APPLE scores, and correlations with hospitalization length were calculated. ROC analysis showed that a score $\geq 29,5$ predicted a mortality probability $>50\%$. The area under the ROC curve was 0,84, indicating high predictive accuracy. The most influential variables were bilirubin, albumin, lactate, mental status, and creatinine. These findings support the clinical utility of the APPLE score for assessing severity and predicting outcomes in dogs with pyometra.

Keywords: pyometra, dogs, APPLE score, disease severity, mortality, prognostic indicator

Введение. Пиометра у собак является одним из наиболее распространенных urgentных состояний репродуктивной системы у сук, требующих неотложного хирургического вмешательства, развивающихся на фоне гиперплазии эндометрия и гормональных нарушений [1]. Несмотря на доступность диагностики и разработанные хирургические подходы, уровень летальности при данной патологии остается значительным, особенно в случаях, сопровождающихся сепсисом и системной воспалительной реакцией.

На практике важно оценить тяжесть состояния собаки на этапе поступления, чтобы определить тактику ведения и прогноз исхода. Тем не менее, системные схемы оценки тяжести у собак при пиометре в клинической практике представлены недостаточно, несмотря на наличие исследований факторов риска и частоты пиометры у собак различных пород [2].

Шкала APPLE (Acute Patient Physiologic and Laboratory Evaluation) была предложена для объективной оценки состояния собак при критических состояниях и получила распространение в интенсивной терапии [3]. Однако её применение при пиометре изучено ограниченно.

В настоящем исследовании оценена применимость шкалы APPLE для прогноза длительности госпитализации и летальности у собак, перенесших хирургическое лечение по поводу пиометры.

Материалы и методы. В исследование включена 41 собака, поступившая в клинику с установленным диагнозом «пиометра» и подвергшаяся последующему хирургическому лечению заболевания (овариогистерэктомии). У всех животных были доступны следующие данные: возраст, масса тела, порода, результаты общего клинического анализа крови, биохимического анализа, результаты ультразвукового исследования репродуктивных органов, длительность госпитализации и исход (выздоровление или летальный исход).

Оценка тяжести состояния проводилась с использованием полной шкалы APPLE (APPLEfull), включающей 10 параметров: частота дыхания, ментальный статус, уровень лактата, насыщение крови кислородом (SpO_2), лейкоцитарная формула, уровень креатинина, общий билирубин, уровень альбумина, наличие свободной жидкости в полостях и возраст пациента.

Пациенты были классифицированы на три группы риска в зависимости от суммы баллов по шкале APPLE:

- Низкий риск: < 20 баллов
- Средний риск: 20–29,4 баллов
- Высокий риск: $\geq 29,5$ баллов

Для анализа связи между тяжестью состояния и длительностью госпитализации был использован коэффициент ранговой корреляции Спирмена (ρ), так как данные не имели нормального распределения и включали интервальные и порядковые переменные с возможными выбросами. Анализ проводился только среди выживших животных, чтобы избежать искажения длительности стационарного лечения у погибших.

Для оценки взаимосвязей использовались следующие методы статистического анализа:

- Коэффициент ранговой корреляции Спирмена между баллом APPLE и длительностью госпитализации (у выживших);
- Логистическая регрессия для определения порогового значения APPLE, при котором вероятность летального исхода превышает 50 %;
- ROC-анализ с определением площади под кривой (AUC);
- Тест Крускала–Уоллиса для оценки различий по компонентам шкалы между группами риска.

Результаты и их обсуждение. Полученные результаты подтверждают клиническую применимость шкалы APPLE для оценки тяжести состояния у собак с пиометрой. Порог $\geq 29,5$ баллов позволил эффективно выделить пациентов с повышенным риском летального исхода. Наибольший вклад в оценку тяжести вносили показатели, отражающие метаболические и органические нарушения (альбумин, билирубин, креатинин, лактат).

Наша выборка подтвердила тенденции, описанные в ряде исследований [4–5], включая связь SIRS и органной дисфункции с летальностью. Подобные подходы рекомендуются и отечественными авторами при прогнозе сепсиса у собак [6].

Шкала APPLE может использоваться для стратификации риска, особенно на этапе поступления. Простота и объективность делают ее перспективным инструментом в практике клинической ветеринарии.

Заключение. Шкала APPLE показала высокую клиническую применимость для оценки тяжести состояния у собак с пиометрой, подвергнутых овариогистерэктомии. Пороговое значение $\geq 29,5$ баллов может служить ориентиром для стратификации риска и раннего прогноза летального исхода. Применение шкалы позволяет не только стандартизировать клиническую оценку, но и повысить точность принятия решений в условиях стационара. Полученные результаты подтверждают необходимость включения объективных шкал оценки тяжести в рутинную ветеринарную практику, особенно при критических состояниях, таких как пиометра.

Литература

1. Schlafer D. H., Gifford A. T. Cystic endometrial hyperplasia, pseudoplacental endometrial hyperplasia, and other cystic conditions of the canine and feline uterus // *Theriogenology*. – 2008. – V. 70. – P. 349–358.
2. Hagman R., Lagerstedt A.-S., Hedhammar A., et al. A breed-matched case-control study of potential risk factors for canine pyometra // *Theriogenology*. – 2011. – V. 75. – P. 1251–1257.
3. Hayes G., Mathews K., Doig G., et al. The Acute Patient Physiologic and Laboratory Evaluation (APPLE) scoring system for dogs: A severity scoring system for hospitalized canine patients // *Journal of Veterinary Internal Medicine*. – 2010. – V. 24, № 5. – P. 1144–1152.
4. Dos Anjos M. S., Bittencourt R. F., Biscarde C. E.A., et al. Canine pyometra: interferences of age and type in blood count and serum biochemistry // *Revista Brasileira de Ciência Veterinária*. – 2021. – V. 28, № 3. – P. 167–173.
5. Peixoto A.J.R., Lima V. C.T., Fernandes M. E.d.S.L., et al. The impact of clinical presentation, presence of SIRS and organ dysfunction on mortality in bitches with pyometra // *Ciência Rural*. – 2024. – V. 54, № 1. – e20220219. DOI: 10.1590/0103-8478cr20220219.
6. Лаптев, С. В. Эвристические подходы к оценкам риска и прогнозам развития сепсиса у собак / С. В. Лаптев, Н. В. Пименов, С. Н. Марзанова [и др.] // *Международный вестник ветеринарии*. – 2023. – № 3. – С. 35–50. – DOI: 10.52419/issn2072-2419.2023.3.35.

УДК 619:616.98.578.636

СЕРОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ИНФЕКЦИОННОГО КЕРАТОКОНЬЮНКТИВИТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Саттарова Р. С.

ТОО «КазНИВИ», г. Алматы, Казахстан

Аннотация. Проведен серологический мониторинг инфекционного кератоконъюнктивита крупного рогатого скота в хозяйствах 12 областей Республики Казахстан. По результатам исследований Алматинская, Костанайская, Карагандинская и Восточно-Казахстанская области отнесены к зоне с высоким уровнем заболеваемости моракселлезом, в то время как Акмолинская, Кызылординская, Туркестанская, Западно-Казахстанская и Павлодарская области имеют средний уровень заболеваемости. Жамбылская, Актюбинская и Северо-Казахстанская области отнесены к благополучным областям.

Ключевые слова: инфекционный кератоконъюнктивит, диагностика, иммуноферментный анализ, мониторинг

SEROLOGIC MONITORING OF INFECTIOUS KERATOCONJUNCTIVITIS OF CATTLE

Sattarova R. S.

Kazakh Research Veterinary Institute, Almaty, Kazakhstan

Abstract. Serologic monitoring of infectious keratoconjunctivitis of cattle in farms of 12 regions of the Republic of Kazakhstan was carried out. According to the results of research, the Almaty, Kostanay, Karaganda and East-Kazakhstan regions are referred to the zone with a high morbidity level of Pink eye of cattle, while the Akmola, Kyzylorda, Turkestan, West-Kazakhstan and Pavlodar regions have average morbidity level. Zhambyl, Aktobe and North-Kazakhstan regions are classified as safe regions.

Keyword: infectious keratoconjunctivitis, diagnostics, immunoenzyme analysis, monitoring

Введение. В крупных животноводческих комплексах с высокой плотностью содержания крупного рогатого скота быстро распространяются инфекционные болезни глаз, в числе которых – моракселлез.

Моракселлез (розовый глаз, пастбищная, лесная болезнь глаз) крупного рогатого скота – это инфекционное заболевание, сопровождающееся поражением глаз и проявляющееся лагримацией, гиперемией конъюнктивы, фотофобией, помутнением и изъязвлением роговицы, серозно-гнойным истечением, а также деформацией глазного яблока в виде кератоглобула или кератоконуса, что приводит к частичной или полной утрате зрения [1, 2].

Инфекционные глазные заболевания наносят значительный экономический ущерб животноводческим хозяйствам, что проявляется в преждевременной выбраковке, утрате племенной ценности животных, снижении удоев и прироста живой массы, а также в расходах на противоэпизоотические мероприятия [3]. Наиболее высокий уровень заболеваемости наблюдается у телят в возрасте до 6 месяцев (до 80 %). В группах доразивания и откорма, особенно при высокой плотности поголовья, уровень заболеваемости может вырасти также до 80 %. Среди дойного стада заболеваемость кератоконъюнктивитом колеблется в пределах 10–15 % [4].

На животноводческих комплексах заболевания глаз фиксируются круглый год, однако массовое заражение происходит летом, когда скот находится на пастбище. Интенсивность развития болезни в жаркое время года зависит от степени облучения животных экстремальным потоком солнечных ультрафиолетовых лучей, налетом насекомых (*Musca domestica*, *Musca autumnalis*), которые являются переносчиками возбудителей болезни [3].

Своевременная, точная диагностика повышает эффективность противоэпизоотических мероприятий при инфекционных заболеваниях. Диагноз на моракселлез ставится на основании эпизоотических, клинических и лабораторных данных. Из предложенных серологических тестов – РДП, РСК, РДСК [5] иммуноферментный анализ является строго специфическим и высоко чувствительным иммунологическим методом качественного и количественного определения различных низкомолекулярных соединений [6].

Цель нашей работы – определение серопревалентности иммуноферментным анализом при инфекционном кератоконъюнктивите крупного рогатого скота на территории Республики Казахстан за 2020 год.

Материалы и методы. Антиген для серодиагностики готовили по методу В. Bishop и соавт. из суточной культуры эпизоотического штамма *Moraxella bovis* В-2017/44 [7], выращенной на твердой питательной среде Хоттингера с добавлением 5 % дефибринированной крови барана. Гипериммунную сыворотку получали иммунизацией кроликов, активность которой оценивали в реакции связывания комплемента. Для определения специфичности использовали гомологичную сыворотку

к бактериям *Moraxella bovis* и коммерческие гетерологические гипериммунные сыворотки (хламидиозная, сальмонеллезная, листериозная). Конъюгатом служили антитела против иммуноглобулинов кролика, меченные пероксидазой. Титр антигена и позитивной сыворотки определяли по результатам шахматного титрования с помощью Ридер Multiskan FC (Финляндия) по оптической плотности при 490 нм, а промывания лунок планшет проводили Thermo Scientific Wellwash (пр-во Финляндия). Реакцию считали положительной, если коэффициент специфичности был 2,0 и выше, а отрицательной – если ниже 2,0. Испытание реакции ИФА в производственных условиях было проведено с использованием 783 сывороток крови крупного рогатого скота.

Результаты исследований и их обсуждение. Для проведения мониторинговых исследований в 2020 г. было исследовано 783 пробы сыворотки крови крупного рогатого скота с клиническими проявлениями инфекционного кератоконъюнктивита из 12 областей Республики Казахстан. Результаты исследования сывороток в ИФА приведены в таблице.

Данные таблицы показывают, что моракселлез крупного рогатого скота регистрировали в 10 обследованных областях Республики Казахстан. Из 783 исследованных сывороток крови иммуноферментным анализом положительно реагировало 200 проб, что составляет 25,5 %. К зоне с высоким уровнем заболеваемости моракселлезом КРС, т.е. процент уровня заболеваемости более 30 %, отнесены Алматинская, Костанайская, Карагандинская, Восточно-Казахстанская области, к зоне со средним уровнем заболеваемости отнесены Акмолинская, Кызылординская, Туркестанская, Западно-Казахстанская, Павлодарская области, уровень заболеваемости составил от 10 до 30 %. Остальные области отнесены к благополучной зоне.

Таблица – Результаты серодиагностики моракселлеза крупного рогатого скота иммуноферментным анализом

№ п/п	Наименование области	Количество обследованных хозяйств	Количество исследованных проб	Реагировало положительно в ИФА	
				абсолютное количество	%
1	Алматинская	3	60	22	36,6
2	Карагандинская	11	247	82	33,2
3	Жамбылская	2	30	2	6,6
4	Акмолинская	3	23	3	13,1
5	Туркестанская	3	23	5	21,7
6	Актюбинская	3	45	-	-
7	Западно-Казахстанская	4	60	14	23,3
8	Костанайская	4	60	23	38,3
9	Павлодарская	3	45	11	24,4
10	Северо-Казахстанская	3	45	-	-
11	Кызылординская	2	30	3	10
12	Восточно-Казахстанская	3	115	35	30,4
ИТОГО:		44	783	200	25,5

При выяснии предполагаемого источника возбудителя и возможных путей заноса болезни нами установлено, что появление заболевания животных связано с завозом из стран дальнего зарубежья племенного поголовья крупного рогатого скота Абердино-Ангусской породы [12]. В дальнейшем, эпизоотический процесс усиливался вследствие пассажа возбудителя при передаче его от зараженного животного здоровому.

Заключение. В результате проведенных исследований установлено, что иммуноферментный анализ является более чувствительным диагностическим тестом по сравнению с комплементсвязывающими реакциями [9] и потому рекомендован нами для серологических исследований при диагностике инфекционного кератоконъюнктивита моракселлезной этиологии. Данные о высокой чувствительности совпадают с работами, где в качестве антигена были использованы эпизоотические штаммы [13]. Из 783 проб сывороток крови, доставленных из 44 скотоводческих хозяйств, серопревалентность составила 25,5 %, что несколько выше, чем при комплементфиксирующих реакциях (РСК, РДСК).

Литература

1. Инфекционные кератоконъюнктивиты крупного рогатого скота / В. Б. Борисевич, Б. В. Борисевич, П. Д. Солонин [и др.] // Ветеринария. – 2006. – № 1. – С. 18–19.
2. Методические указания по диагностике, лечению и специфической профилактике инфекционного кератоконъюнктивита крупного рогатого скота (2-е издание, дораб. и доп.) / Г. Н. Спиридонов, Х. З. Гаффаров, А. Н. Чернов [и др.] // М.: ФГБНУ «Росинформагротех». – 2018. – 40 с.
3. Моракселлез у КРС в Казахстане / Н. П. Иванов, А. А. Султанов, Ф. А. Бакиева [и др.] // Известия НАН РК. Серия аграрных наук. – 2016. – № 5 (35). – С. 20–29.
4. Bovine keratoconjunctivitis caused by moraxella bovovulvi / G. N. Spiridonov, A. I. Nikitin, L. Ch. Dupleva [et al.] // Indian Vet. J., June 2018, 95 (06): 29–33.
5. Саттарова, Р. С. Диагностическая ценность серологических реакции РСК и РДСК при моракселлезе крупного рогатого скота в Республике Казахстан / Р. С. Саттарова // Ветеринарный врач. – 2020. – № 4. – С. 9–12.
6. Саттарова, Н. В. Разработка тест-системы для выявления антител к бактериям *Moraxella bovis* методом иммуноферментного анализа ИКК-Серотест: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.02.02 / Наталья Валерьевна Саттарова: Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности. – Казань, 2013. – 21 с.
7. Патент Республики Казахстан № 3165 на полезную модель. Штамм бактерий *Moraxella bovis* В-2017/44, используемый для изготовления диагностикумов, иммуногенных препаратов и выделения фага / Н. П. Иванов, А. А. Султанов, Р. С. Саттарова [и др.]: заявитель ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт»; опубл. 17.09.2018.

ОПТИМИЗАЦИЯ СПОСОБА ДИАГНОСТИКИ СИНДРОМА HYPOTRICHOSIS (HY) У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МЯСНЫХ ПОРОД

Сатыбалдиева А. Е., Муслимова Ж. У., Джунусова Р. Ж., Усенбеков Е. С.
НАО «Казахский национальный аграрный исследовательский университет»,
г. Алматы, Республика Казахстан

Аннотация. Авторами статьи были оптимизированы условия проведения амплификации с помощью метода TETRA-PRIMER ARMS-PCR реакции для идентификации гетерозиготных носителей вредной делеции Hypotrichosis у крупного рогатого скота мясных пород. С помощью компьютерной программы Primer 1 определены последовательности внешних, внутренних праймеров и оптимальная температура отжига праймеров. Предложенный метод диагностики имеет некоторые преимущества по сравнению с ПЦР-ПДРФ анализом, так как исключается применение рестриктазы и сокращается длительность процесса диагностики. По результатам ДНК тестирования у исследуемых животных калмычкой (n=20), казахской белоголовой (n=15), сантагертруда (n=45) гетерозиготных носителей делеции (Hypotrichosis) не выявлены. Однако с целью контроля распространения вредных рецессивных мутаций у популяции крупного рогатого скота проведение генетического скрининга является обязательным диагностическим исследованием.

Ключевые слова: генетические дефекты, крупный рогатый скот, Hypotrichosis (HY), ПЦР-диагностика, TETRA-PRIMER ARMS-PCR, генетический скрининг

OPTIMIZATION OF THE METHOD OF DIAGNOSTICS OF HYPOTRICHOSIS (HY) SYNDROME IN CATTLE OF MEAT BREEDS

Satybaldiyeva A. E. Muslimova Zh. U., Junussova R. Zh., Ussenbekov Y. S.
Kazakh National Agrarian Research University, Almaty, Republic of Kazakhstan

Abstract. The authors of the article optimized the conditions for carrying out amplification using the TETRA-PRIMER ARMS-PCR reaction method to identify heterozygous carriers of the harmful deletion Hypotrichosis in beef cattle. Using the Primer 1 computer program, the sequences of external and internal primers and the optimal annealing temperature of the primers were determined. The proposed diagnostic method has some advantages over PCR-RFLP analysis, since it excludes the use of restriction enzyme and reduces the duration of the diagnostic process. According to the results of DNA testing, heterozygous carriers of the deletion (Hypotrichosis) were not detected in the studied animals of Kalmyk (n=20), Kazakh white-headed (n=15), SantaGertrudis (n=45). However, in order to control the spread of harmful recessive mutations in the cattle population, genetic screening is a mandatory diagnostic test.

Keywords: genetic defects, cattle, Hypotrichosis (HY), PCR diagnostics, TETRA-PRIMER ARMS-PCR, genetic screening

Введение. Согласно информации сайта герефордской породы (<https://hereford.org/member-services/herd-management-tools/genetic-abnormalities/>), у данной породы в настоящее время встречаются следующие генетические дефекты: Hypotrichosis

(HY), Dilutor (DL), Idiopathic epilepsy (IE), Maple Syrup Urine Disease Free (MSUD), Mandibulofacial Dysostosis (MD), Delayed Blindness (DB), которые возникли в результате точечной мутации или делеции в экзонных частях соответствующих генов. Также у крупного рогатого скота мясных пород зарегистрированы другие генетические аномалии, которые имеют различную степень распространенности: Developmental Duplications (DD), Arthrogryposis Multiplex (AM), Osteopetrosis (OS), Double muscling (M1), Arachnomelia Syndrome (AS) [1].

Исследованиями ученых установлено, что генетическая аномалия Hypotrichosis (HY) возникла у крупного рогатого скота герефордской породы в результате делеции (с.334delTGTGCCCCA) в кодирующей части гена KRT71. Он характеризуется следующим признаком: новорожденные телята с меньшим количеством волос, чем у обычных нормальных телят. Учеными проведено исследование по изучению клинико-патологического фенотипа у больного животного герефордской породы. Пораженные телята имели очень короткую, тонкую, пушистую, курчавую шерсть на всех частях голени. Гистопатология показала сильно измененную морфологию внутреннего корневого влагалища. Волосной фолликул с аномальными слоями. Определен диагноз KRT71 рецессивно наследуемой формы HY у герефордского крупного рогатого скота. Видимо, потеря функции приводит к отсутствию KRT71 в период формирования стержня волос. Авторами статьи для определения места локализации 8 нуклеотидной (g.27331221delTGTGCCCCA) делеции проведена амплификация участка гена KRT71 длиной 279 п.н. с помощью следующих праймеров: CAGTGGGAAGAGTGGAGGTT (forward primer) и CAATCCCTCTTGCTGCAACA (reverse primer) [2]. Есть информация, что генетический дефект HY встречается у крупного рогатого скота породы герефорд. Обычно больные животные с HY-фенотипом рождаются с частичным или полным отсутствием волос, которые позже становятся «пушистыми или курчавыми». Анализ родословной указывает на аутосомно-рецессивный тип наследования. Следовательно, моногенная причина этой специфичной для герефордской породы формы HY у крупного рогатого скота доказана [3, 4].

Врожденный гипотрихоз (HY) относится к этой группе заболеваний и характеризуется аномально редкими волосами с рождения. У пораженного теленка, родившегося в Швейцарии, были обнаружены множественные очаги алопеции от маленьких до больших, на конечностях, а также на дорсальной части головы, шеи и спины. Определено полное соответствие между гомозиготным присутствием этого наиболее вероятного патогенного варианта с потерей функции и фенотипом HY [5].

В другой работе описываются клинические, гистопатологические, трихографические и генетические результаты KRT71 врожденного гипотрихоза, наблюдаемого у телят герефордской породы. Биопсия кожи для гистопатологии, образцы волос для трихограммы и образцы крови для генотипирования были получены от пораженных и контрольных телят, а также быка-отца и коров-матерей. У пораженных животных наблюдалась светло-коричневая шерсть с редким, тонким, выходящим или пушистым волосом. Анализ ДНК подтвердил, что гипотрихозные телята были гомозиготными по мутации KRT71, в то время как один контрольный теленок, бык и коровы – гетерозиготными носителями. Таким образом, врожденный гипотрихоз у крупного рогатого скота герефордской породы является результатом 8 нуклеотидной делеции в составе гена KRT71 с клиническим проявлением в виде фолликулярной дисплазии [6].

Цель исследования – оптимизация способа диагностики генетического дефекта Hypotrichosis (HY) у крупного рогатого скота мясных пород с помощью TETRA-PRIMER ARMS-PCR реакции.

Материалы и методы. В качестве материала для генотипирования образцов ДНК были использованы в основном волосяные луковичы от исследуемых животных и замороженные образцы крови крупного рогатого скота. Образцы крови с ЭДТА доставлены в лабораторию в течение 2 ч, хранение при температуре –18 °С в морозильнике. Для выделения ДНК из образцов волосяных луковиц крупного рогатого скота были использованы коммерческие наборы, затем проводилась оценка качества полученной ДНК методом горизонтального электрофореза в агарозном геле и методом измерения концентрации ДНК. Основными этапами генотипирования образцов ДНК являются: анализ последовательностей гена KRT71, использование информации Американского сайта NCBI, определение места локализации делеции, дизайн тетрапраймеров с помощью программы Primer 1, заказ праймеров, заказ компонентов ПЦР, контроль качества амплификации, выявление гетерозиготных носителей вредных мутации, проведение горизонтального электрофореза, визуализация результатов рестрикции с помощью геля документирующей системы.

Результаты и их обсуждение. Протестированы 20 образцов ДНК калмыцкой породы, 15 образцов казахской белоголовой и 45 образцов сантагертруда из разных регионов Республики Казахстан на генетический дефект Hypotrichosis с помощью тетрапраймеров. Методология оптимизированного метода диагностики Hypotrichosis выражается в разработке эффективного способа детекции 8 нуклеотидной делеции (с.334delTG TGCCCCA) в кодирующей I экзонной части гена KRT71 путем амплификации участка гена с помощью TETRA-PRIMER ARMS-PCR реакции. При использовании двух пар праймеров на электрофореграмме обнаруживаются в зависимости от генотипа животных три фрагмента: размер ПЦР-продукта, полученного с помощью внешних праймеров, 472 п.н., размер амплификата, синтезированного с помощью внешнего прямого и внутреннего обратного праймеров, составляет 292 п.н., который соответствует мутантному типу аллели гена KRT71 (аллель А), размер амплификата, синтезированного с помощью внутреннего прямого и внешнего обратного праймеров, составляет 234 п.н., который соответствует дикому типу аллели гена KRT71 (аллель Т).

Условия проведения ПЦР: первоначальная денатурация I шаг – 95 °С – 5 минут, II шаг, денатурация при 94 °С – 30 сек, отжиг праймеров при 60 °С – 30 сек и элонгация при 72 °С – 30 сек, количество циклов – 35, III завершающий синтез при 72 °С – 5 мин. Состав реакционной ПЦР-смеси (рис. 1): 2,5 мкл 10 X буфера для ПЦР, 1,5 мкл 25 mM MgCl₂, 1,0 мкл прямого и обратного праймеров, 2 мкл dNTP, 0,2 мкл Taq полимеразы активностью 5u/μl, 3 мкл ДНК и 13,8 мкл дистиллированной воды. Для визуализации результатов амплификации проводили в 3,0%-ном агарозном геле горизонтальный электрофорез, обнаружение на полученной электрофореграмме фрагментов ДНК свидетельствовало об успешной амплификации (472 п.н. и 234 п.н. – у гомозиготных здоровых особей, 472 п.н., 292 п.н. и 234 п.н. – у гетерозиготных носителей делеции Hypotrichosis (HY) (рис. 2).

Выводы. Применение TETRA-PRIMER ARMS-PCR реакции для детекции носителей генетических дефектов имеет ряд преимуществ по сравнению с ПЦР-ПДРФ анализом, так как сокращается время проведения диагностики, исключается использование рестриктазы для идентификации дикого и мутантного типов аллелей. Нами экспериментальным путем были изучены оптимальные условия

амплификации, определена необходимая температура отжига праймеров, которая составляет 60 °С в течение 30 сек. Использование двух пар праймеров часто снижает эффективность процесса амплификации, при этом важным фактором является соответствующая температура отжига праймеров. Протестированные образцы ДНК калмыцкой, казахской белоголовой пород, сантагертруда оказались свободными от носительства вредной делеции Hypotrachosis.

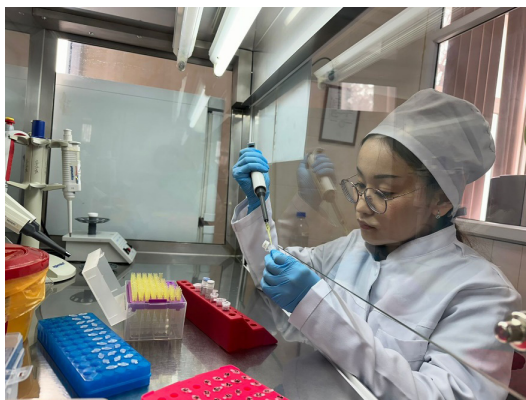


Рисунок 1. Процесс приготовления реакционной смеси в лаборатории для TETRA-PRIMER ARMS-PCR реакции.

Последовательности двух пар праймеров для амплификации:

FO- 5'-ACCTGCAAGTCGGGAGCTGCTGCCAAGG-3';
 RO- 5'-CAAGGGCTGTGTGCAGGTCCCCAGGTCC-3';
 FI- 5'- GTTTGGCAGCGTGGCCCTGGGGCCTAT-3';
 RI- 5'- CTCCAGGTGGGCACACAGTTGGGGCGCT-3'.

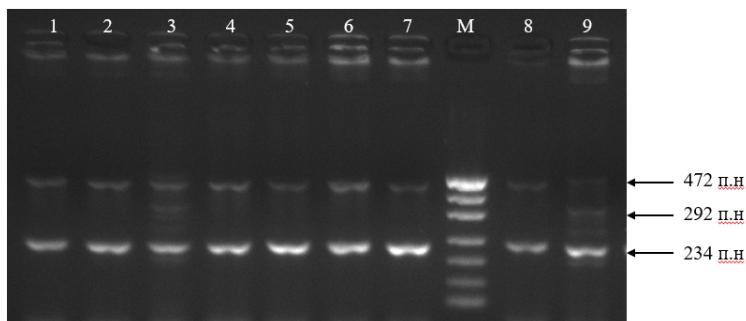


Рисунок 2. Электрофореграмма ампликата гена KRT71 с использованием тетрапраймеров, 3,0 % агарозный гель, 3, 9 – лунки положительный контроль, (гетерозиготный носитель, фрагменты 472 п.н., 292 п.н., 234 п.н.), 1–2, 4–7, 8 – лунки гомозиготные здоровые особи, фрагменты 472 п.н., 234 п.н., M –ДНК маркер pUC19/MspI.

Финансирование. Данная работа выполнена в рамках реализации научного проекта ПЦФ МСХ РК на тему: «Разработка системы генетического совершенствования мясных пород с применением инновационных методов молекулярной генетики, селекции и цифровых технологии» BR22885686.

Литература

1. Elena N. Konovalova, Olga S. Romanenkova, Valeria V. Volkova, and Olga V. Kostyunina. DNA analysis of the Russian populations of Aberdeen Angus, Hereford and Belgian Blue cattle. *rch Anim Breed.* 2020 Nov 16;63(2):409–416.
2. Lirong H., Yuezhen T., Qin Ch., Abdul S., Shihui J., Xixia H., Zhenquan X., Shiyu H., Airong L., Hongjun W., Lin L., Wei W., Ying Y., Yachun W. Development and application of arachnomelia syndrome genetic detection in four Chinese dual-purpose cattle populations // *Research in Veterinary Science.* – 2022. – Vol. 152. – P. 323–332.
3. Olson, T. A. Hargrove, D. D. Leipold, H. W. Occurrence of Hypotrichosis in Polled Hereford cattle. *Bov. Pract.* 1985, 20, 4–8.
4. Thibaud Kuca, Brandy M. Marron, Joana G. P. Jacinto, Julia M. Paris, Christian Gerspach, Jonathan E. Beever, Cord Drögemüller. A nonsense variant in hephaestin like 1 (HEPHL1) is responsible for congenital hypotrichosis in belted galloway cattle. *Genes (Basel).* 2021 Apr 26;12(5):643.
5. Markey, A. D., Taylor, J. F., Schnabel, R. D., McKay, S. D., McClure, M.C., Beever, J. E. A deletion mutation in KRT71 is associated with congenital Hypotrichosis in Hereford cattle. In *Proceedings of the Plant & Animal Genomes XVIII Conference*, San Diego, CA, USA, 9–13 January 2014.
6. Agustín Romero-Benavente, Carolina Briano-Rodriguez and Fernando Dutra-Quintela. Hypotrichosis congenita (KRT71 mutation) in Hereford cattle in Uruguay. *Pesq. Vet. Bras.* 43: e07327, 2023.

УДК 636.4

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ РОДОВ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ СВИНОМАТОК

Секерин К. В.¹, Филатов А. В.^{1,2}

¹ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

²Институт агробиотехнологий ФИЦ Коми научного центра УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия

Аннотация. Цель исследования – изучение распространения патологии родовой деятельности у высокопродуктивных свиноматок в условиях промышленного производства. Установлена частота проявления патологии опоросов. Рассмотрены причины возникновения нарушений в течении родов, выявлена взаимосвязь между увеличением интервала выхода между поросятами и наличия в родовых путях мертвых и мумифицированных поросят.

Ключевые слова: свиноматка, опорос, родовая деятельность, патология, поросята

PREVALENCE OF PATHOLOGIC LABOR IN HIGHLY PRODUCTIVE SOWS

Sekerin K. V.¹, Filatov A. V.^{1,2}

¹Vyatka State Pedagogical University, Kirov, Russia

²Institute of Agrobiotechnologies Komi Science Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktывkar, Russia

Abstract. The aim of the analyze was to study the spread of labor pathology in highly productive sows in industrial production conditions. The frequency of farrowing pathology has been established. The causes of disorders during labor are considered, and the relationship between an increase in the exit interval between piglets and the presence of dead and mummified piglets in the birth canal is revealed.

Keywords: sow, farrowing, labor, pathology, piglets

Введение. В условиях промышленного животноводства большую роль играет характер течения родовой деятельности у свиноматок, от которого зависит получение наибольшего количества поросят. Увеличение количества приплода на одну свиноматку в год закономерно сопровождается возрастанием численности нежизнеспособных и мертвых плодов. Если первые появляются из-за большого количества неблагоприятных факторов в эмбриональный период, то рождение мертворожденных поросят, как правило, связано с нарушением второй стадии родов. Данные потери могут достигать 10 % от общего числа поросят на одну свиноматку [1].

Течение родовой деятельности сопровождается большими энергетическими затратами, изменением морфобioхимических показателей крови и гормонального фона.

Характерной особенностью родов свиноматок, в отличие от остальных сельскохозяйственных животных, является многоплодие. У высокопродуктивных свиней во время второй стадии родов происходит выведение порядка 14–24 плодов. Считается, что в норме интервал между выведением поросят составляет не более 25–30 минут [2]. Увеличение этого промежутка напрямую указывает на патологическое течение родовой деятельности.

В основном нарушения выведения плодов связаны либо с патологией их расположения в родовых путях, соотношения плода к просвету таза роженицы или крупноплодие, либо с нарушениями, обусловленными недостаточностью различных элементов в организме матери. Энергетический баланс, поддержание ионов Ca^{+} в гладкой мускулатуре матки, наличие достаточного количества окситоцина, раздражение механорецепторов матки продвигающимися плодами обеспечивают благоприятное течение родовой деятельности [3].

Цель данного исследования – изучение распространения патологии родовой деятельности у высокопродуктивных свиноматок в условиях промышленного производства.

Материал и методы. Исследования проведены на основных высокопродуктивных свиноматках породы F1 (крупная белая×ландрас). В исследуемую группу вошли 510 голов, у которых оценивался характер течения родовой деятельности. Все исследуемые животные находились в равных условиях, получали количество корма СПК-2 в соответствии с возрастной физиологией, поение вволю. Критерием определения патологического течения родовой деятельности считали увеличение интервала выхода между поросятами более 30 минут. В дальнейшем принимались меры по исправлению нарушения течения родов с применением медикаментозных и инвазивных методов. Учитывали визуально наличие потуг, время проявления патологии родовой деятельности, наличие мертворожденных, мумифицированных и крупных плодов.

Результаты и их обсуждение. В ходе исследования было выявлено, что у 26,7 % рожениц наблюдалось патологическое течение родовой деятельности, соотношение которых представлено на рис. 1. Причем, развитие данной патологии вследствие слабых схваток и потуг составляет 84,6 % от общего числа патологических опор-

сов. Второй причиной затруднения родовой деятельности является вклинивание плода в родовые пути вследствие неправильного расположения поросенка либо же одновременный выход нескольких плодов. Такая патология регистрируется в 15,4 % случаев на все осложненные опоросы. Стоит отметить, что к патологии родовой деятельности относят еще бурные схватки и потуги, а также анатомические и врожденные аномалии развития половых органов. Однако в ходе исследования мы не столкнулись с данными нарушениями.

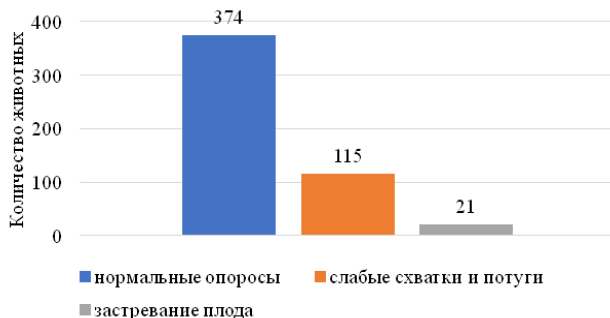


Рисунок 1. – Распространенность патологических родов.

Анализируя причины возникновения слабости схваток и потуг, данные по которым представлены на рис. 2, можно отметить, что в основе развития патологии лежит элементарная недостаточность, составляющая 74,8 % от общего числа патологических опоросов. Такой вывод был сделан на основании оказания медикаментозной помощи при постановке диагноза и сочетанного введения роженице внутримышечно 20 мл препарата кальция борглюконат и 20 ЕД окситоцина. Ионизированный кальций, содержащийся в препарате кальция борглюконат, является посредником в передаче нервных импульсов на гладкомышечные волокна, обуславливая повышение сократительного потенциала матки. Применение экзогенного окситоцина в сочетании с препаратом кальция усиливает их действие и оказывает положительное влияние на специфические окситоцин чувствительные рецепторы гладкой мускулатуры матки. При оказании данной помощи, родовая деятельность продолжалась на высоком уровне и применение мануального акушерского вмешательства не требовалась. Причем из родовых путей выходили живорожденные жизнеспособные плоды без признаков гипоксии или удушья, а появление мертвых поросят практически не регистрировалось. На характер течения родов и развития слабости схваток и потуг значительное влияние оказывает наличие в родовых путях мумифицированных и мертворожденных плодов. На их долю приходится 13,1 и 10,4 % соответственно. Вероятно, продвигаясь по родовым путям, живой поросенок совершает движения головой и конечностями, вызывая тем самым раздражение механорецепторов матки, стимулируя тем самым сократительную способность миометрии. В случае наличия мумифицированного либо мертвого поросенка таких раздражений не происходит и моторика матки снижается, что приводит к проявлению слабых схваток и потуг и, соответственно, увеличению продолжительности опороса. Нами так же было отмечено, что зачастую после выхода мумифицированного плода последующий за ним поросенок выводится из родовых путей мертвым с уже

оборванной пуповиной. Вероятно, это связано с недостаточной сократимостью миометрия из-за наличия мумификата и снижением родовой деятельности, а ранний разрыв пупочного канатика и увеличение пребывания плода в родовом канале приводит к гибели. Крупноплодие или несоответствие размеров плода просвету таза является причиной вторичных слабых схваток и потуг и проявляется 1,7 % случаев. Как правило, такая патология развивается у первоопоросок или в случае развития в период беременности 5–9 плодов.

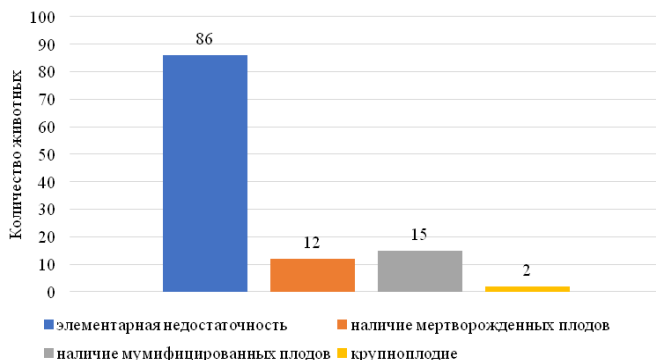


Рисунок 2. – Причины возникновения патологии родовой деятельности у свиноматок.

Закключение. Родовая патология в условиях промышленного свиноводства является распространенной проблемой и достигает 26,7 %. Наиболее частой причиной ее является слабость схваток и потуг, которая проявляется у рожениц всех возрастов и требует дополнительного изучения. Понимание характера течения родовой деятельности и своевременное выявление патологического состояния у свиноматки во время опороса позволят снизить производственные потери поголовья за счет уменьшения мертворожденных поросят.

Литература

1. Минин, А. Эффективность введения окситоцина свиноматкам / А. Минин, А. Филатов // Животноводство России. – 2024. – № 2. – С. 19–21. – DOI 10.25701/ZZR.2024.02.003. – EDN BZGLFT.
2. Филатов, А. В. Многоплодие высокопродуктивных свиноматок и пути повышения показателей воспроизводства / А. В. Филатов, А. В. Минин // Зоотехническая наука в условиях современных вызовов: Сборник трудов IV научно-практической конференции с международным участием, Киров, 30 ноября 2022 года. – Киров: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Вятский государственный агротехнологический университет, 2022. – С. 141–144. – EDN RNDLIF.
3. Секерин, К. В. Репродуктивная функция высокопродуктивных свиноматок в условиях промышленного производства / К. В. Секерин // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны: материалы XII международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 215-летию СПбГУВМ, Санкт-Петербург, 23–24 ноября 2023 года. – СПб.: Перевощикова Юлия Владимировна, 2023. – С. 346–347. – EDN WTUPPE.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЛЕЧЕБНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ 1%-НОГО ВОДНОГО РАСТВОРА ДИОКСИДИНА, МЕТАОКСАФУРА И МАСТИСАНА Е ПРИ СУБКЛИНИЧЕСКОМ МАСТИТЕ У ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

Семченко М. Ю., Зуев Н. П., Зверев Е. В.
ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ им. императора Петра I, г. Воронеж, Россия

Аннотация. В статье представлена сравнительная терапевтическая эффективность 1%-ного водного раствора диоксидина, метаоксафура и мастисана Е при лечении коров, больных субклиническим маститом. Установлено, что лучший терапевтический эффект достигается при применении мастисана Е.

Ключевые слова: молочное скотоводство, коровы, субклинический мастит, терапия

COMPARATIVE THERAPEUTIC EFFICACY OF 1 % AQUEOUS SOLUTION OF DIOXYDIN, METAOXAFUR AND MASTISAN E FOR SUBCLINICAL MASTITIS IN LACTATING COWS

Semchenko M. Yu., Zuev N. P., Zverev E. V.
FSBEI HE Voronezh SAU named after emperorr Peter I, Voronezh, Russia

Abstract. The article presents the comparative therapeutic efficacy of a 1 % aqueous solution of dioxydin, metaoxafur and mastisan E in the treatment of cows with subclinical mastitis. It has been established that the best therapeutic effect is achieved with the use of mastisan E.

Keywords: dairy cattle breeding, cows, subclinical mastitis, therapy

Введение. Проблема заболевания маститом коров остается актуальной в связи с широким распространением и наносимым огромным экономическим ущербом. Мастит в значительной степени способствует снижению продуктивности коров, качества молока, рождению слабого приплода. У лактирующих животных наибольшую опасность представляет субклинический мастит, встречающейся в 4–7 раз чаще, чем клинический выраженный [1].

Субклинический мастит – это микроочаговое воспаление альвеолярной ткани катарального и серозно-катарального характера, характеризующееся вяло протекающим воспалительным процессом, при котором клинические признаки выражены очень слабо или вообще не проявляются. Важным признаком скрытого мастита является расстройство функции молочной железы, которое проявляется гипогалактией, изменением биохимических свойств молока.

Цель исследования – выявить эффективность препаратов при субклиническом мастите у коров [2].

Материалы и методы. В качестве средств терапии больных субклиническим маститом лактирующих коров испытывали 1%-ный водный раствор диоксидина, химическое соединение из группы хиноксалина, комплексный препарат метаоксафур, содержащий фурацилина оксалат и растворимый метацид, а так же комплексный препарат мастисан Е, содержащий эритромицин и сульфадимезин.

Результаты и их обсуждение. Результаты изучения терапевтической эффективности различных антимикробных препаратов при субклиническом мастите у коров в период лактации представлены в таблице.

Таблица – Терапевтическая эффективность различных антимикробных препаратов при субклиническом мастите у лактирующих коров

Название препарата	Подвергнуто лечению коров	Выздоровело		Улучшено состояние		Осталось больных	
		коров	%	коров	%	коров	%
1%-ный водный раствор диоксида	10	7	70	2	20	1	10
Метаоксафур	17	8	47,1	6	35,3	3	17,6
Мастисан Е	16	6	37,5	7	43,8	3	18,7

Из представленных данных таблицы следует, что лучший терапевтический эффект достигнут при применении 1%-ного водного раствора диоксида. При его назначении в течение трех дней подряд выздоровление наступило у 70 % и улучшение состояния пораженных долей вымени у 20 % коров. При применении препарата метаоксафура выздоровело 47,1 % и улучшено состояние у 35,3 % животных, а при назначении мастисана Е положительный эффект был получен в 37,5 и 43,8 % случаев соответственно.

Закключение. Из трех антимикробных препаратов, относящихся к различным группам химиотерапевтических средств, лучшее лечебное действие при субклиническом мастите у коров в период лактации оказал 1 % водный раствор диоксида.

С учетом полученных результатов в дальнейших исследованиях использовали препараты диоксидин и метаоксафур. При их применении получен лучший терапевтический эффект по сравнению с антибиотикосодержащим препаратом мастисаном Е.

Литература

1. Акушерство, гинекология и искусственное осеменение сельскохозяйственных животных / Н. Е. Козло и др. под ред. Н. Н. Михайлова. – М.: Агропромиздат, 1990. – 527 с.
2. Полянцев, Н. И. Ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных / Н. И. Полянцев, В. В. Подберезный // Учебное пособие. Серия «Ветеринария и животноводство». – Ростов н/Д: Феникс, 2001. – 480 с.

УДК 636.2.034:618:543

ВЕРИФИКАЦИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗРЕЛОСТИ ТЕЛОК ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АНАЛИЗА ЗАПАХА ВАГИНАЛЬНОЙ СЛИЗИ

Силина Е. В., Кузнецова Е. О., Оберюхтин Д. А., Черницкий А. Е.
ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия

Аннотация. В работе изучена возможность применения портативного анализатора газов «БИО-Диагност» для оценки состава равновесной газовой фазы над пробами вагинальной слизи телок с целью верификации физиологической зрелости

животных и возможности их использования для воспроизводства. Проведен кластерный анализ сенсорных сигналов, полученных при исследовании равновесной газовой фазы над пробами вагинальной слизи коров и телок, различных по массе тела и возрасту. Установлено, что запах вагинальной слизи зрелых телок имеет уникальный профиль летучих веществ, а у незрелых животных схож с коровами в лютеальную фазу полового цикла. Метод позволяет дифференцировать животных по их репродуктивному статусу и подобрать оптимальные сроки первого осеменения.

Ключевые слова: физиологическая зрелость, крупный рогатый скот, электронный нос

VERIFICATION OF PHYSIOLOGICAL MATURITY OF HEIFERS BY RESULTS OF VAGINAL MUCUS SMELL ANALYSIS

Silina E. V., Kuznetsova E. O., Oberyukhtin D. A., Chernitskiy A. E.

Ural Federal Agrarian Research Centre, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia

Abstract. The paper studies the possibility of using the portable gas analyzer “BIO-Diagnost” to assess the composition of the equilibrium gas phase over heifer vaginal mucus samples in order to verify the physiological maturity of animals and the possibility of using them for reproduction. Cluster analysis of sensory signals obtained during the study of the equilibrium gas phase over vaginal mucus samples in cows and heifers with different body weights and ages was performed. It was found that the smell of mature heifers vaginal mucus has a unique profile of volatile substances, while that of immature animals is similar to that of cows in the luteal phase of the estrous cycle. The method allows differentiating animals by their reproductive status and selecting the optimal timing for the first insemination.

Keywords: physiological maturity, cattle, electronic nose

Введение. Одной из приоритетных задач молочного животноводства является выбор оптимального времени для первого осеменения телок [1–3]. Это важно не только для повышения экономической эффективности производства, но и для сохранения здоровья и продолжительности хозяйственного использования животных [1, 4]. Хотя на практике быстрое достижение ремонтной телкой 75 % массы взрослой коровы часто считается ориентиром для оптимального ее осеменения, ускоренный рост животных может иметь и негативные последствия, такие как проблемы со здоровьем, трудности при отеле, нарушения репродуктивной функции [1, 2, 4]. Известно, что живая масса и возраст телок как критерии физиологической зрелости не всегда объективно отражают потенциал их использования для воспроизводства [1, 3]. Сложность объективной оценки готовности телки к первому осеменению подчеркивает необходимость поиска более точных и чувствительных методов отбора физиологически зрелых животных [1, 4].

Одним из перспективных направлений становятся мультисенсорные системы, например, «электронный нос», способные улавливать метаболические и гормональные изменения в организме животных и человека [5]. В животноводстве такой подход реализуется через анализ летучих органических соединений (ЛОС), содержащихся в биопробах [5, 6].

Цель работы – изучить возможность применения портативного анализатора газов «БИО-Диагност» для оценки состава равновесной газовой фазы над пробами вагиналь-

ной слизи телок с целью верификации физиологической зрелости животных и возможности их использования для воспроизводства.

Материалы и методы. Работа выполнена в рамках Государственного задания «Разработка биологических технологий управления здоровьем животных и прижизненного формирования качества продукции животноводства и птицеводства» (0532–2021–0009).

Исследование проходило в условиях сельскохозяйственных предприятий Свердловской области и включало 40 животных голштинской породы: 18 телок с признаками половой охоты и 22 коровы в середине полового цикла (без признаков половой охоты и с отсутствием стельности согласно результатам ультразвукового скрининга). Телки с массой тела более 380 кг относились к группе физиологически зрелых (mature), остальные (234...280 кг) – к группе незрелых (immature), согласно критериям, принятым на предприятиях, где выполняли исследования, и по литературным данным [6]. У животных после тщательного туалета наружных половых органов отбирали образцы вагинальной слизи с помощью одноразового стерильного тампон-зонда (материал – пластик, наконечник – хлопок; «Минимед», Россия). Анализировали равновесную газовую фазу над пробами с помощью портативного анализатора газов «БИО-Диагност» (ООО «Сенсорика – Новые технологии», Россия) и программного обеспечения BIO-Soft (ООО «Сенсорика – Новые технологии», Россия). В основе метода анализа лежит пьезокварцевое микровзвешивание с использованием массива сенсоров с разной селективностью и чувствительностью к газообразным веществам [5]. Определяли аналитический сигнал по восьми сенсорам, после чего рассчитывали отношения полученных сигналов (A_{ij}) [5].

Статистическую обработку данных выполняли в программе Jamovi 2.6.13 («Jamovi», Австралия): использовали метод кластерного анализа (метод k-средних) и построение лепестковых диаграмм.

Результаты и их обсуждение. В ходе кластерного анализа соотношений аналитических сигналов (A_{ij}), полученных от сенсоров портативного анализатора газов «БИО-Диагност», удалось выделить 4 кластера (табл. 1).

Таблица 1 – Результаты деления исследованных проб вагинальной слизи коров и телок на кластеры

№ кластера	1	2	3	4
Количество наблюдений	6	22	10	2

В кластер № 1 объединилось 6 животных, в кластер № 2 – 22, в кластер № 3 – 10 и в кластер № 4 – 2. Для оценки соответствия кластерной принадлежности физиологическому статусу коров и телок была составлена таблица перекрестного распределения (табл. 2).

Таблица 2 – Соответствие кластерной принадлежности физиологическому статусу животных

№ кластера	Коровы	Телки	
	Лютеальная фаза	Зрелая	Незрелая
1	-	6	-
2	12	-	10
3	10	-	-
4	-	2	-

Установлено, что коровы, находящиеся в лютеальной фазе полового цикла, распределились между кластерами № 2 (54,5 %) и № 3 (46,5 %). Все физиологически незрелые телки ($n = 10$) были отнесены к кластеру № 2. Зрелые телки ($n = 8$) распределились следующим образом: 75 % – кластер № 1, 25 % – кластер № 4.

На рисунке представлены лепестковые диаграммы относительных откликов сенсоров ($\Delta F_{\max}$) для трех групп: коровы в лютеальной фазе полового цикла (А), физиологически зрелые (В) и незрелые (С) телки.

На рисунке показано, что лепестковая диаграмма относительных откликов сенсоров ($\Delta F_{\max}$) для проб вагинальной слизи у незрелых телок (С) по форме повторяет результаты, полученные у коров в лютеальной фазе полового цикла (А), и заметно отличается от физиологически зрелых телок (В).

Анализ состава равновесной газовой фазы над пробами вагинальной слизи позволил разделить животных на четыре кластера, что, вероятно, отражает изменения их гормонального профиля, связанные с половой цикличностью (табл. 2). Так, физиологически зрелые телки распределились по кластерам № 1 и № 4, по-видимому, соответствующим эстральной фазе полового цикла, для которой характерно резкое повышение уровня эстрадиола [6]. Известно, что повышение данного гормона в биопробах сопровождается увеличением концентрации ЛОС, включая триметиламин, уксусную и пропионовую кислоты [7, 8]. Специфический профиль ЛОС нашел отражение в схожей форме лепестковых диаграмм относительных откликов сенсоров ($\Delta F_{\max}$) для всех проб вагинальной слизи физиологически зрелых телок (рис. В).

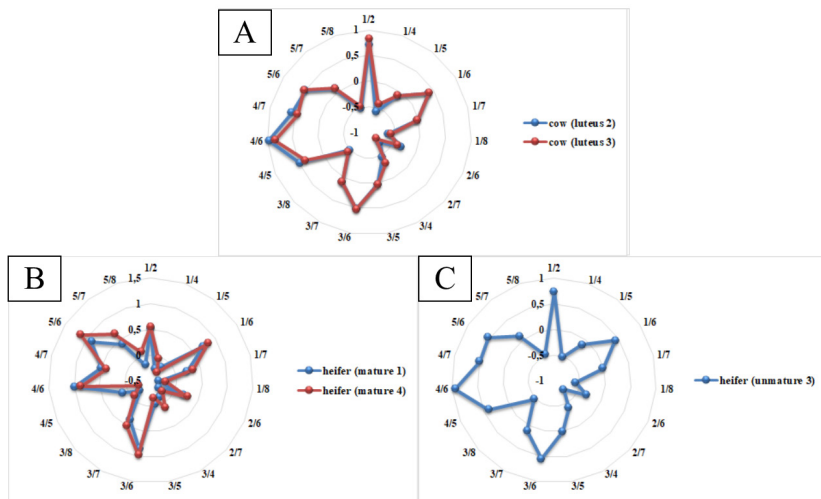


Рисунок 1 – Лепестковые диаграммы относительных откликов сенсоров ($\Delta F_{\max}$) для проб вагинальной слизи коров в лютеальной фазе полового цикла (А), физиологически зрелых (В) и незрелых (С) телок. Данные представлены в виде $\log_{10}(A_{ij})$.

После овуляции, в результате трансформации гормонального профиля (и, прежде всего, эстрадиол-прогестеронового соотношения), заметно изменяется характер

секреции, что приводит к снижению упомянутых выше ЛОС и появлению в вагинальной слизи новых соединений [8]. Сигналы сенсоров для проб вагинальной слизи коров без признаков половой охоты практически равномерно распределились по кластерам № 2 и № 3. Их лепестковые диаграммы демонстрируют сходный профиль равновесной газовой фазы над пробами вагинальной слизи (рис. А).

Вероятной причиной различий между зрелыми и незрелыми телками является нестабильность гормональной регуляции у последних [4]. При наличии у таких животных отдельных признаков половой активности, гормональный профиль их остается недостаточным для формирования репродуктивно значимых физиологических изменений, регистрируемых у зрелых особей [1, 4], а в равновесной газовой фазе над пробами вагинальной слизи такие ЛОС, как триметиламин, уксусная и пропионовая кислоты, либо не обнаруживаются, либо присутствуют в очень низких концентрациях [7, 8]. Это объясняет объединение физиологически незрелых телок исключительно в кластер № 2 – вместе с коровами в лютеальной фазе полового цикла. Сходство сигналов сенсоров ($\Delta F_{\max}$) для проб вагинальной слизи животных этих групп подтверждается практически идентичной формой полученных лепестковых диаграмм (рис. А и С). У физиологически зрелых телок лепестковые диаграммы относительных откликов сенсоров ($\Delta F_{\max}$) для проб вагинальной слизи (рис. В) заметно отличались по форме, что может быть обусловлено более выраженной гормональной активностью животных и характерным профилем ЛОС биопроб.

Таким образом, результаты исследования позволяют считать, что анализ состава равновесной газовой фазы над пробами вагинальной слизи телок может использоваться для оценки половой цикличности и физиологической зрелости животных. Кластеры № 2 и № 3 демонстрируют схожий профиль ЛОС, характерный для коров в лютеальной фазе и физиологически незрелых телок, тогда как кластеры № 1 и № 4 соответствуют эстральной фазе полового цикла и связаны с накоплением в вагинальной слизи триметиламина, уксусной и пропионовой кислот [7, 8].

Заключение. Портативный анализатор газов «БИО-Диагност» может использоваться для анализа равновесной газовой фазы над пробами вагинальной слизи телок с целью верификации физиологической зрелости животных и возможности их использования для воспроизводства.

Физиологически незрелые телки, не достигшие необходимой массы тела, по относительным откликам сенсоров прибора схожи с коровами в лютеальной фазе полового цикла, что, вероятно, связано с их низкой и нестабильной гормональной активностью.

Литература

1. Левина, Г. Н. Влияние возраста и живой массы телок при завершении полового созревания и первом плодотворном осеменении на продуктивность и сохранность коров / Г. Н. Левина, М. В. Зелепукина, М. Г. Максимчук // Российская сельскохозяйственная наука. – 2019. – № 1. – С. 46–49.
2. Особенности линейного роста голштинских телок разных линий / З. Т. Калмыков, И. Н. Тузов, Л. Б. Здановская [и др.] // Научный журнал КубГА У. – 2020. – № 159. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-lineynogo-rosta-golshtinskih-telok-raznyh-linij> (дата обращения: 10.04.2025).

3. Сравнительная характеристика биологических особенностей коров-первотелок разных породных групп / Шкуратова И. А., Ряпосова М. В., Белоусов А. И. [и др.] // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 6(112). – С. 43–46.

4. Скориков, В. Н. Акушерская и гинекологическая патология у коров-первотелок симментальской породы при разном возрасте ввода их в воспроизводство / В. Н. Скориков, А. Г. Нежданов, В. И. Михалев // Ветеринария. – 2017. – № 1. – С. 38–41.

5. Новикова, Л. Б. Аналитические возможности систем искусственного обоняния и вкуса. Часть 1. «Электронные носы» / Л. Б. Новикова, Т. А. Кучменко // Вестник ВГУИТ – 2019. – № 3(81). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiticheskie-vozmozhnosti-sistem-iskusstvennogo-obonyaniya-i-vkusa-chast-1-elektronnye-nosy> (дата обращения: 10.04.2025).

6. BOVINOSE: Pheromone-based sensor system for detecting estrus in dairy cows / W. Wiegierinck, A. Šetkus, V. Būda [et al.] // Procedia Computer Science. – 2011. – Vol. 7. – P. 340–342.

7. Sankar R., Archunan G. Gas chromatographic/mass spectrometric analysis of volatile metabolites in bovine vaginal fluid and assessment of their bioactivity / R. Sankar, G. Archunan // International Journal of Analytical Chemistry. – 2011. – Art. 256106. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2011/256106> (дата обращения: 09.04.2025).

8. Estrus detection in a dairy herd using an electronic nose by direct sampling on the perineal region / A. S. Ali, J. G. P. Jacinto, W. Münchemyer [et al.] // Veterinary Sciences. – 2022. – Vol. 9. – Art. 688. URL: <https://www.mdpi.com/2306-7381/9/12/688> (дата обращения: 10.04.2025).

УДК 619:618.14–002–084/-085:636.22/.28

МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ ПОСЛЕРОДОВОГО ЭНДОМЕТРИТА У КОРОВ

Сиренко С. В., Родионова И. А.

ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, г. Троицк, Россия

Аннотация. В статье изложены методы лечения и профилактики послеродового эндометрита у коров. Среди причин, задерживающих рост поголовья и снижающих продуктивность скота, значительное место занимает бесплодие коров. В большинстве случаев бесплодие коров возникает в связи с воспалительными процессами в матке.

Ключевые слова: коровы, лечение, роды, ветеринарные препараты, послеродовой эндометрит

METHODS OF TREATMENT AND PREVENTION OF POSTPARTUM ENDOMETRITIS IN COWS

Sirenko S. V., Rodionova I. A.

South Ural State Agrarian University, Troitsk, Russia

Abstract. This article describes the method of treatment and prevention of postpartum endometritis in cows. Infertility of cows occupies a significant place among the reasons that delay the growth of livestock and reduce the productivity of livestock. In most cases, infertility in cows occurs due to inflammatory processes in the uterus.

Keywords: cows, treatment, labor, veterinary drugs, postpartum endometritis

Послеродовой эндометрит, как воспаление матки, часто возникает вследствие травм и инфицирования матки во время родов, после задержания последа, гнилостного разложения плода, атонии матки. Способствуют заболеванию неполноценное кормление, особенно дефицит каротина и витамина А, антисанитарные условия содержания коров после отела, нарушения в кормлении животных [1–3].

В таких случаях в основном как следствие развивается бесплодие, что наносит значительный экономический ущерб в результате снижения продуктивности, увеличения между отельным периодом и затрат на лечение больных животных. В то же время сосредоточение внимания на профилактике и своевременном лечении коров, больных эндометритом, имеет большое значение как в получении и сохранении полноценного, жизнеспособного плода, так и в организации воспроизводства стада [1, 4–6].

Исследования проводили на коровах черно-пестрой породы в возрасте 3–5 лет, средней упитанности, живой массой 380–450 кг. Показатели осеменения коров, а также процент оплодотворяемости, продолжительность сервис-периода у коров и выход телят на 100 коров, количество аборт и мертворожденных телят изучали на основании данных отчетной документации, годовых отчетов хозяйства и племенных карточек животных.

При сборе анамнеза изучались следующие вопросы: время проведения искусственного осеменения и его результативность, молочная продуктивность коров, как протекала последняя беременность, роды и послеродовой период.

После клинического осмотра наружных половых органов проводили влагалищное исследование. При исследовании влагалищной части шейки матки обращали внимание на состояние слизистой оболочки, ее цвет, форму и проходимость канала. Ректальным исследованием устанавливали положение шейки, тела и рогов матки, их величину, консистенцию, ригидность, состояние яйцепроводов и яичников.

У больных животных после отела регистрировали следующие клинические признаки: угнетение, снижение аппетита, у некоторых коров отмечали частые позывы к мочеиспусканию, изгибание спины, вульва и корень хвоста испачканы экссудатом из половых путей. При проведении вагинального исследования установили, что слизистая оболочка влагалища была отечна, ярко-красного цвета, иногда с кровоизлияниями. Из просвета канала шейки матки выделялся экссудат. На нижней стенке влагалища отмечали скопление слизистого и слизисто-гноя экссудата. Влагалищная часть шейки матки увеличена в диаметре, отечна и гиперемирована, при ректальном исследовании отмечалось увеличение матки в размерах, болезненность при пальпации, снижение сократительной функции.

Изучение сравнительной эффективности методов терапии коров с послеродовым эндометритом проводили в 3 группах коров (по 7 голов в каждой группе).

Таблица – Схема лечения коров при послеродовом эндометрите

Группа	Схема лечения
Контрольная	Внутримышечно энрофлоксацин–100 в дозе 2,5 мл на 100 кг массы тела, один раз в сутки с интервалом 24 часа, пять инъекций, окситоцин в дозе 60 ЕД, однократно, внутриматочно 10 мл однократно энрофлоксацина–100 с добавлением 90 мл 0,5%-ного раствора новокаина.
Первая опытная	Внутриматочно две таблетки препарата Метрициклин с интервалом в 72 часа, три введения и однократно внутримышечно окситоцин в дозе 60 ЕД.
Вторая опытная	Внутриматочно две таблетки препарата Метрициклин с интервалом в 72 часа, внутривенно 2,5%-ный раствор тиотриазолина в дозе 4 мл на 100 кг массы тела один раз в сутки с интервалом 48 часов, три инъекции.

Коровам контрольной группы применяли следующую схему лечения: внутримышечно инъекции энрофлоксацина–100 в дозе 2,5 мл на 100 кг массы тела 1 раз в сутки с интервалом 24 часа, пять инъекций, окситоцин в дозе 60 ЕД, а также внутриматочное введение для однократной санации 10 мл энрофлоксацина –100 с добавлением 90 мл 0,5%-ного раствора новокаина.

Коровам первой опытной группы внутриматочно вводили две таблетки препарата Метрициклин с интервалом в 72 часа, до выздоровления, 3 введения и однократно внутримышечно окситоцин в дозе 60 ЕД.

Коровам второй опытной группы вводили внутриматочно две таблетки препарата метрициклин с интервалом в 72 часа и внутривенно инъецировали 2,5%-ный раствор тиотриазолина в дозе 4 мл на 100 кг массы тела, один раз в сутки с интервалом 48 часов до выздоровления, 3 инъекции.

Оценку терапевтической эффективности испытываемых схем лечения при послеродовом эндометрите определяли путем регулярных клинических и акушерско-гинекологических исследований больных животных, рассматривали продолжительность курса лечения до клинического выздоровления коров.

После проведенных исследований было установлено, что применение внутриматочных введений метрициклина вместе с внутривенными инъекциями раствора тиотриазолина способствует более быстрому прекращению экссудации из матки, по сравнению с животными контрольной группы. В результате проведенного лечения у коров второй и третьей опытных групп, ускорялись сроки восстановления ригидности и сократимости матки, быстрее происходило уменьшение болевой реакции матки при ее пальпации. В период с 7 по 10 сутки лечения у коров первой и второй опытных групп отмечалось уменьшение размеров матки в объеме, она располагалась в тазовой полости, межроговая борозда четко определялась, матка реагировала сокращениями на массаж. В частности, восстановление ригидности матки у коров первой и второй опытных групп наступало в 1,3 и 1,8 раза быстрее по сравнению с животными контрольной группы. Общее состояние животных значительно улучшалось, увеличилась молочная продуктивность.

В целом клиническое выздоровление коров второй опытной группы наступило, по сравнению с контрольной, в 1,3 раза, а в третьей опытной – в 1,7 раза быстрее соответственно.

Важным критерием оценки эффективности примененного лечения является продолжительность периода от окончания лечения до появления признаков половой охоты, кратности осеменения до наступления беременности.

Конечным критерием оценки терапевтической эффективности применяемых методов лечения больных коров стали показатели их оплодотворенности в течение двух половых циклов после лечения.

Проведенные исследования свидетельствуют, что в течение двух половых циклов после лечения в первой и второй опытных группах оплодотворилось 6 (86,0 %) и 7 (100,0 %) коров соответственно, в то время как в контрольной – только 5 (71,0 %) коров. Таким образом, можно заключить, что методы лечения послеродового эндометрита у коров являются эффективными.

Литература

1. Анализ причин низкой молочной продуктивности и развития ряда незаразных болезней в хозяйствах Челябинской области. Вопросы лечения и профилактики / А. М. Гертман, Т. С. Самсонова, Л. Н. Кузьмина [и др.] // Ветеринарные, биологические и сельскохозяйственные науки – агропромышленному комплексу России: материалы Международной научно-практической конференции Института агроэкологии, Института ветеринарной медицины, Миасское, Троицк, 10–12 ноября 2020 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации Департамент научно-технологической политики и образования; Южно-Уральский государственный аграрный университет. – Челябинск: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2020. – С. 101–115. – EDN MTLKQC.

2. Сиренко, С. В. Диагностика и лечение катарально-гнойного эндометрита у коров / С. В. Сиренко, И. А. Родионова // Актуальные вопросы ветеринарных и сельскохозяйственных наук: теория и практика: Материалы Национальной (Всероссийской) научной конференции Института ветеринарной медицины, Троицк, 13–16 декабря 2022 года / под ред. Н. С. Низамудиновой. – Челябинск: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2022. – С. 143–150. – EDN TIFWEN.

3. Сиренко, С. В. Эффективность лечебных мероприятий при лечении коров больных острым послеродовым эндометритом / С. В. Сиренко // Аграрный вестник Урала. – 2006. – № 2(32). – С. 57–58. – EDN IJEPPN.

4. Сиренко, С. В. Диагностика и методы лечения послеродового эндометрита у коров / С. В. Сиренко, И. А. Родионова // Современные научно-практические достижения в ветеринарии: сборник статей XXIII Международной научно-практической конференции, Киров, 19–20 апреля 2024 года. – Киров: Вятский государственный агротехнологический университет, 2024. – С. 270–274. – EDN BMSIAH.

5. Сиренко, С. В. Лечебные и профилактические мероприятия при послеродовой патологии у коров / С. В. Сиренко // Инновационные подходы в ветеринарии, биологии и экологии: Материалы международной научно-практической конференции, Троицк, 16 марта 2011 года. – Троицк: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2011. – С. 204–205. – EDN YSRPLX.

6. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных: учебник для вузов / А. П. Студенцов, В. С. Шипилов, В. Я. Никитин [и др.]; под редакцией Г. П. Дюльгер. – 13-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2024. – 548 с. – ISBN 978-5-507-50342-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/41913>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

УДК 619:618.5–085.2/3:636.4

ТЕЧЕНИЕ РОДОВ И МЕТОДЫ СТИМУЛЯЦИИ РОДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У СВИНЕЙ

Сиренко С. В., Родионова И. А.
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, г. Троицк, Россия

Аннотация. В данной статье описано течение родов и методы стимуляции родовой деятельности у свиней. Свиноводство, благодаря выигрышным биологическим особенностям свиней (многоплодие, всеядность, скороспелость), позволяет быстро и эффективно увеличить производство качественного мяса. В развитии отрасли свиноводства основным фактором является интенсивное использование маточного поголовья свиней. В этой связи, особое внимание уделяют области воспроизводства.

Ключевые слова: свиноматки, лечение, роды, гормональные препараты, методы стимуляции

THE COURSE OF LABOR AND METHODS OF STIMULATION OF LABOR ACTIVITY IN PIGS

Sirenko S. V., Rodionova I. A.
South Ural State Agrarian University, Troitsk, Russia

Abstract. This article describes the course of labor and methods of stimulating labor activity in pigs. Pig farming, due to the advantageous biological characteristics of pigs (multiple fertility, omnivorousness, precocity), allows you to quickly and efficiently increase the production of high-quality meat. The main factor in the development of the pig industry is the intensive use of breeding pigs. In this regard, special attention is paid to the field of reproduction.

Keywords: sows, treatment, labor, hormonal drugs, stimulation methods

В настоящее время для решения задачи продовольственной безопасности в Российской Федерации и обеспечения страны недорогим отечественным мясным сырьем, остро стоит вопрос поиска интенсивных путей развития животноводства. Продуктивные качества свиноматок обусловлены не только особенностями породы, условиями кормления и содержания, но и их физиологическими данными. Производство свинины в условиях свиногомплекса приводит к угнетению воспроизводительной функции. На это в первую очередь оказывают влияние такие факторы как отсутствие моциона у животных, ограничение пространства станком, короткий подсосный период [1, 4–6].

Для ритмичного управления процессом воспроизводства рекомендуется применять различные гормональные препараты и их аналоги. Это позволит рационально использовать маточное поголовье и заранее определить сроки необходимых производственных операций [2–4, 6]. Исследования по оценке течения родов и методов стимуляции родовой деятельности у свиноматок были выполнены на крупном свиноводческом комплексе Челябинской области.

Для опыта сформированы две опытные группы помесных свиноматок породы $\frac{1}{2}$ йорк $\times$ $\frac{1}{2}$ ландрас по 10 голов в каждой сроком супоросности 116 дней. Контролем служили свиноматки, опорос у которых прошел без стимуляции родовой деятельности. Опытные свиноматки были выращены из ремонтных свинок этого предприятия. Санитарно-зоогигиенические условия содержания были удовлетворительные. В цехе опороса свиноматки содержались в индивидуальных станках, оборудованных решетчатым полом. Поение осуществлялось из индивидуальных поилок, к которым был обеспечен свободный доступ. Микроклимат в секторе опороса соответствовал нормативным данным. Моцион у животных не предусмотрен технологией производства. Свиноматки, отобранные в эксперимент, были живой массой в среднем 220 кг и имели по три опороса.

На свинокомплексе активно применяют искусственное осеменение животных. Согласно технологии, самок осеменяют дважды. Первое осеменение производят на пятый день после отъема поросят свежеполученной спермой высокого качества хряка-производителя, выращенного на данном свинокомплексе. Повторное осеменение осуществляют через 24 часа. Начало беременности свиноматок считают от даты первого осеменения.

Для оценки клинического статуса свиноматок при переводе их в цех опороса проводили исследование по общепринятым в ветеринарной практике методам. Стимуляцию родовой деятельности осуществляли свиноматкам, не опоросившимся на 116 день супоросности.

С целью стимуляции опоросов самкам первой опытной группы вводили препарат Магэстрофан внутримышечно в дозе 1,0 мл на голову. Для животных второй опытной группы применяли БАГ-Эстрофан согласно инструкции по применению (в дозе 1,0 мл, внутримышечно). Схема стимуляции опоросов представлена в таблице. Эффективность стимуляции опоросов оценивали по продолжительности и течению родов у свиноматок, наличию мертворожденных поросят, массе гнезда после рождения поросят.

Продолжительность опороса – это время, за которое свиноматка рождает всех поросят, от первого поросенка в помете до последнего. Это время зависит еще и от количества поросят в помете.

Продолжительность опороса зависит от времени рождения, т. е. времени, которое необходимо для рождения каждого поросенка (от рождения одного поросенка до рождения следующего). Также различают такое понятие, как интервал рождения – время между рождением двух последовательных поросят. Под массой гнезда понимают сумму масс всех живых родившихся поросят. Согласно технологии производства, период отъема поросят составляет 21 день от их рождения. Клиническими методами оценивали частоту возникновения комплекса метрит-мастит-агалактия (ММА).

Таблица – Схема стимуляции опоросов свиноматок опытных групп

Группа, препарат	Доза, способ и кратность введения	Время введения, день супоросности
Первая опытная группа Магэстрофан	1,0 мл, внутримышечно, однократно	116
Вторая опытная группа БАГ-Эстрофан	1,0 мл, внутримышечно, однократно	116

С помощью хрюка-пробника (рефлексологический метод) определяли интенсивность восстановления половой цикличности свиноматок по истечении 10 дней после отъема поросят.

В первой и второй опытных группах продолжительность опороса в среднем составила соответственно 2 часа 35 минут и 2 часа 58 минут, в то время как у свиноматок контрольной группы опорос длился 3 часа 42 минут. То есть в опытных группах продолжительность стадии опороса была на целый час короче, чем в контрольной.

На наш взгляд продолжительность опороса повлияла на возникновение синдрома метрит-мастит-агалактия (ММА). Установили, что в опытных группах только у одной из десяти свиноматок появились признаки данной патологии. В контрольной группе у 60,0 % животных произошло развитие ММА.

Таким образом, можно предположить, что стимуляция родовой деятельности у свиноматок одновременно является и профилактикой синдрома ММА. В результате проведенных исследований в контрольной группе родился 131 поросенок, в том числе 5 мертворожденных. Выход жизнеспособных поросят составил 96,2 %. В среднем масса гнезда у одной свиноматки составила 12,6 кг. То есть масса одного поросенка – 1000 г. У свиноматок, простимулированных Магэстрофаном, жизнеспособных поросят родилось 127 голов, что составило 97,7 % от всех родившихся. В среднем живая масса поросенка составила 1063 г (масса гнезда 13,5 кг). Свиноматки второй опытной группы родили 130 жизнеспособных поросят (что составило 98,5 %) со средней массой гнезда 14,8 кг. В среднем живая масса поросенка составила 1147 г. Поросята, полученные от простимулированных свиноматок и от свиноматок, опоросившихся самостоятельно в запланированный срок, были одинаково активные, сами справлялись с потребностью питания. Однако, стимулирование свиноматок БАГ-эстрофаном позволило получить на 1,5 % больше поросят, живой массой выше на 84 г (7,0 %), чем при стимуляции свиноматок Магэстрофаном. Очень важно, чтобы свиноматки после отъема поросят на 5–6 день пришли в охоту. Свиноматки первой и второй опытных групп пришли в охоту после отъема поросят в среднем через 8,42 и 8,25 дней соответственно. Так как эти сроки могут повлиять на технологический процесс, то при отсутствии наступления стадии возбуждения этим свиноматкам провели стимуляцию охоты. Свиноматки контрольной группы пришли в охоту в среднем через 5,63 суток. Стимуляцию охоты провели только одной свиноматке из десяти.

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют, что стимуляция родовой деятельности свиноматок в поздние сроки супоросности разными препаратами (Магэстрофаном и БАГ-эстрофаном) одинаково отразилась на качестве и количестве приплода и физиологическом цикле самих свиноматок.

Однако воспроизводительные качества самок при использовании БАГ-Эстрофана несколько выше, чем при применении Магэстрофана, так как позволили получить на 1,5 % больше поросят, живой массой выше на 84 г (7,0 %).

Литература

1. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных: учебник для вузов / А. П. Студенцов, В. С. Шипилов, В. Я. Никитин [и др.]; под редакцией Г. П. Дюльгер. – 13-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2024. – 548 с. – ISBN 978-5-507-50342-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/41913>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Перчаткина, И. Н. Разработка цен на платные ветеринарные услуги, оказываемые областным государственным бюджетным учреждением «Чебаркульская районная ветеринарная станция по борьбе с болезнями животных» / И. Н. Перчаткина, И. А. Родионова, К. В. Степанова. – EDN LHOSVF.

3. Сиренко, С. В. Мероприятия по методам профилактики синдрома мастит-метрит-агалактия у свиней / С. В. Сиренко, И. А. Родионова // Евразия-2022: социально-гуманитарное пространство в эпоху глобализации и цифровизации: материалы Международного научного культурно-образовательного форума, Челябинск, 06–08 апреля 2022 года / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Правительства Челябинской области при поддержке Губернатора Челябинской области Российское профессорское собрание Ассамблея народов Евразии Совет ректоров вузов Челябинской области Южно-Уральский государственный университет. Том 5. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2022. – С. 379–381. – EDN PWBVKI.

4. Сиренко, С. В. Мероприятия, направленные на повышение воспроизводительной функции у животных / С. В. Сиренко // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки РСФСР, доктора ветеринарных наук, профессора Кабыша Андрея Александровича: Сборник научных трудов, Троицк, 19 мая 2017 года. – Троицк: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2017. – С. 387–394. – EDN VVNUXG.

5. Гриценко, С. А. Течение и стимуляция родов у свиноматок / С. А. Гриценко, С. В. Сиренко // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, животноводства, общественности и подготовки кадров на Южном Урале: Материалы межвузовской научно-практической конференции, Троицк, 19–20 марта 1998 года. – Троицк: Уральский государственный институт ветеринарной медицины, 1998. – С. 32–33. – EDN UPQUCT.

6. Левицкая, Т. Синхронизация опоросов на свиномкомплексе / Т. Левицкая, С. Сиренко // Животноводство России. – 2023. – № 12. – С. 32–33. – DOI 10.25701/ZZR.2023.11.11.008. – EDN GPHMFO.

ПОКАЗАТЕЛИ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ У КОРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ ПРОФОРТ

Соболева Е. С., Филатов А. В.
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В статье представлены данные научно-производственного опыта по эффективности применения пробиотика Профорт коровам в сухостойный период. В течение данного физиологического периода добавку вводили в основной рацион животным в дозе 30 г в сутки. По результатам исследования установили, что использование пробиотической добавки коровам оказывает положительное влияние на повышение их оплодотворяемости, снижение коэффициента оплодотворения и сервис-периода.

Ключевые слова: молочное скотоводство, коровы, воспроизводительная функция, пробиотик, Профорт

INDICATORS OF REPRODUCTIVE FUNCTION IN COWS WHEN USING THE PROBIOTIC SUPPLEMENT PROFORT

Soboleva E. S., Filatov A. V.
Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia

Abstract. The article presents data from scientific and production experience on the effectiveness of the use of probiotic Profort in cows during the dry season. During this physiological period, the supplement was introduced into the main diet of animals at a dose of 30 g per day. According to the results of the study, the use of probiotic supplements for cows has a positive effect on increasing their fertility, reducing the fertility rate and service period.

Keywords: dairy cattle breeding, cows, reproductive function, probiotic, Profort

Введение. В настоящее время тема воспроизводства в молочном скотоводстве очень актуальна, поскольку она напрямую связана с продуктивностью. Только при правильной организации воспроизводства в совокупности с другими факторами позволит предприятию рассчитывать на высокую продуктивность и, следовательно, на прибыльное производство. Для получения максимальной продуктивности необходимо постоянно поддерживать высокий уровень воспроизводства стада, обеспечивать своевременное плодотворное осеменение коров для ежегодного получения приплода. От состояния воспроизводства стада зависят экономика данной отрасли, уровень селекционно-племенной работы, продолжительность хозяйственного использования животных [1, 2].

Высокий уровень молочной продуктивности и оптимальная воспроизводительная способность первостепенно определяются организацией кормления и качеством скармливаемых кормов в сухостойный период. Исследования показывают, что введение в рацион коров в сухостойный период различных пробиотических штаммов обеспечивает их высокую и устойчивую продуктивность на протяжении последующей лактации [3–6]. Важным вопросом остается изучение влияния биологически активных компонентов на репродуктивную функцию животных.

Цель работы – изучить влияние пробиотического комплекса Профорт на воспроизводительную функцию коров при применении его в сухостойный период.

Материалы и методы. Исследования проводили на животноводческом комплексе СПК ПЗ «Новый», который расположен в с. Суна Зуевского района.

Основным видом деятельности СПК ПЗ «Новый» является разведение молочного крупного рогатого скота, производство сырого молока. Основная порода – голштинизированная холмогорская.

Содержание коров в транзитный период в СПК ПЗ «Новый» – беспривязное на глубокой подстилке, животные разделены на секции, поилки групповые с подогревом. Средний возраст коров – 4,9 лет. Для изучения эффективности пробиотической добавки Профорт были выделены 2 группы животных: опытная и контрольная. В каждую группу отобрали по 10 животных. В опытной группе к основному рациону добавляли по 30 г кормовой добавки. После постановки опыта были проведены анализы показателей воспроизводительной функции.

Результаты и их обсуждение. При оценке воспроизводительной функции коров в последующем производственном цикле выявили положительную динамику в характеризующих ее показателях по оплодотворяемости, коэффициенту оплодотворения, периоду от отела до диагностирования стельности (рис. 1–3).

Иллюстрация, представленная на рис. 1, свидетельствует о более лучшей способности к оплодотворению животных, получавших пробиотическое средство. В данной группе беременность диагностировали у 90 % коров, что на 10 % выше по сравнению с контрольными сверстницами.

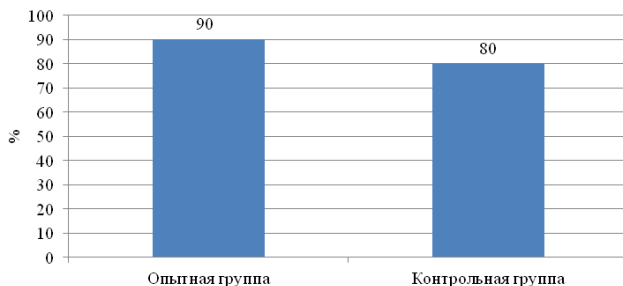


Рисунок 1 – Оплодотворяемость коров.

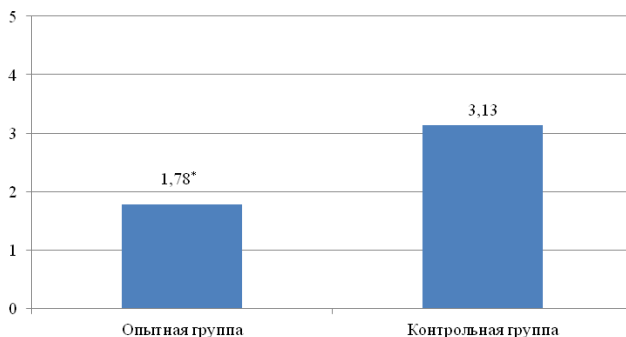


Рисунок 2 – Коэффициент оплодотворения.

*Примечание (здесь и рис. 3): * $p < 0,05$ – по отношению к контрольной группе.*

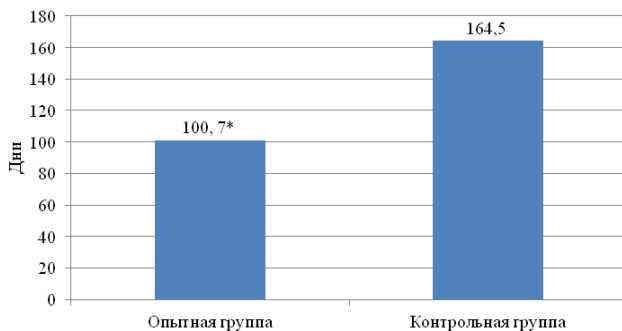


Рисунок 3 – Сервис-период у коров.

Стоит отметить, что коэффициент оплодотворения в опытной группе составлял $1,78 \pm 0,22$ раза, а в контрольной – $3,13 \pm 0,48$ раза. Снижение данного показателя в 1,79 раза обеспечивает также снижение затрат на проведение искусственное осеменение животных.

Проведенный анализ полученных результатов показал, что сервис-период при применении пробиотического комплекса Профорт составил $100,7 \pm 14,25$ дней, что на 63,80 дня короче по сравнению с интактными животными. Снижение продолжительности периода от отела до оплодотворения косвенно свидетельствует о здоровье коров в послеродовом периоде. Эффект от введения пробиотических штаммов связан с восстановлением баланса микроорганизмов в рубце [3, 4]. По мнению исследователей, нарушения в структуре микробиоценоза рубца, связанные с уменьшением представителей нормофлоры, приводят к размножению в нем ряда патогенных представителей, например, стафилококков, энтеробактерий, кампилобактерий и других. Они не редко становятся потенциальными возбудителями воспалительных заболеваний в половых органах и провоцируют развитие других проблем, связанных с воспроизводством.

Вывод. Как показали результаты наших исследований, отрицательное воздействие погрешностей в кормлении на функционирование репродуктивной системы коров можно модулировать с помощью правильно выбранных пробиотических штаммов. Введение пробиотика Профорт начиная с транзитного периода – это реальная возможность для улучшения воспроизводства стада.

Литература

1. Николаев, С. В. Продуктивность коров холмогорской породы с различной степенью голштинизации в условиях Республики Коми / С. В. Николаев, Н. А. Шемуранова // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 2. – С. 19–23. – DOI 10.33943/MMS.2020.82.49.005. – EDN LGYZOX.
2. Ушкова, О. Ю. Продуктивные и репродуктивные показатели коров при использовании в рационах кормовых добавок пробиотического, пребиотического и симбиотического действия / О. Ю. Ушкова, С. Д. Батанов // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6. – С. 673. – EDN TODUAX.
3. Лаптев, Г. Микробиом рубца – основа здоровья коров / Г. Лаптев, Е. Ёылдырым, Л. Ильина // Животноводство России. – 2020. – № 4. – С. 42–45. – EDN PMVANQ.

4. Филатов, А. В. Применение пробиотического препарата на основе *Bacillus subtilis* и *Bacillus megaterium* коровам в разные периоды лактации / А. В. Филатов, С. В. Аникин, Н. А. Шемуранова, А. Ф. Сапожников // Молочное и мясное скотоводство. – 2022. – № 2. – С. 51–55. – DOI 10.33943/MMS.2022.35.19.010. – EDN SQHFAA.

5. Manriquez, D. The effect of an organic rumen-protected fat supplement on performance, metabolic status, and health of dairy cows / D. Manriquez, L. Chen, P. Melendez // BMC Veterinary Research. – 2019. – № 450. – P. 15. – <https://doi.org/10.1186/s12917-019-2199-8>.

6. Morton, J. M. Components of the covariances between reproductive performance traits and milk protein concentration and milk yield in dairy cows / J. M. Morton., J. E. Pryce, M. HaileMariam // Journal of Dairy Science. – 2018. – № 101. – P. 5227–5239. – DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13268>.

УДК 6619:618.2

ИММУНОБИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КОРОВ В КОНТРОЛЕ ЗА ТЕЧЕНИЕМ БЕРЕМЕННОСТИ В НОРМЕ И ПРИ АКУШЕРСКОЙ ПАТОЛОГИИ

Соболь М. А.¹, Лаптев С. С.²

¹ГБУ Нижегородской области «Арзамасская межрайонная ветеринарная лаборатория», г. Арзамас, Россия,

²Нижегородский государственный агротехнологический университет, г. Нижний Новгород, Россия

Аннотация. Проведен мониторинг биохимических показателей крови коров и их иммунобиологической реактивности в периоды осеменения и имплантации зародыша в зависимости от результатов осеменения, а также течения родов и послеродового периода.

Ключевые слова: коровы, иммунобиохимические показатели, беременность, патология

IMMUNOBIOCHEMICAL PARAMETERS OF COW BLOOD DURING THE COURSE OF PREGNANCY ARE IN NORM AND UNDER OBSTETRIC PATHOLOGY

Sobol M. A.¹, Laptev S. S.²

¹SBI Arzamas Interdistrict Veterinary Laboratory, Nizhny Novgorod Region, Arzamas, Russia

²Nizhny Novgorod State Agrotechnological University, Nizhny Novgorod, Russia

Abstract: Biochemical parameters of cow blood and their immunobiological reactivity were monitored during insemination and embryo implantation, depending on the results of insemination, as well as the course of labor and the postpartum period.

Keywords: cows, immunobiochemical, pregnancy, pathology

Введение: Актуальность проблемы акушерско-гинекологических заболеваний у коров не снижается, и ветеринарная и биологическая науки продолжают интенсивное изучение физиологических механизмов регуляции репродуктивной функции животных, патогенетических механизмов ее нарушений, а также изыскание новых более совершенных методов активного управления процессами размножения животных [1–6].

Изучены особенности изменений иммунобиохимических показателей крови животных в процессе формирования беременности во взаимосвязи с характером течения родов и послеродового периода.

Установлено, что оплодотворяемость коров зависит от показателей иммунобиологической реактивности их организма во время осеменения и имплантации.

Материал и методы. Исследования выполнены в хозяйствах Нижегородской области. Анализы крови и сыворотки крови проводилось в ГБ НО «Арзамасская межрайветлаборатория». В исследования были включены 63 коровы. Взятие биологического материала (крови) проводили на 1–3, а также 15–17 дни после осеменения. В сыворотке крови определяли концентрацию общего белка, белковых фракций, общих иммуноглобулинов, концентрацию и размер циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК), показатель бактерицидной активности (БАС). По результатам клинико-гинекологической диспансеризации животные были распределены на три группы: бесплодные ($n=35$), беременные с последующим физиологическим течением родов и послеродового периода ($n=17$), беременные с последующим заболеванием задержанием последа и эндометритом ($n=11$).

Результаты и их обсуждение: Анализе результатов показал, уровень неспецифической резистентности бесплодных коров на 1–3 дни после осеменения, по сравнению с беременными животными, был ниже независимо от кратности осеменения.

Содержание альфа-глобулинов у беременных коров было выше на 27,2 %, общих иммуноглобулинов – на 25,4 %, показателей БАС – на 24,8 %. При этом практически на одном уровне оставались следующие показатели: концентрация общего белка составила $83,4 \pm 0,6$ г/л и $82,3 \pm 1,2$ г/л, ЦИК ($17,1 \pm 0,4$ и $16,8 \pm 0,66$ ЕД.ОП) и их размеры $1,6 \pm 0,05$ и $1,7 \pm 0,05$).

В тоже время у беременных коров с риском развития родовой и послеродовой патологии по сравнению со здоровыми животными во время осеменения была выше концентрация общего белка на 4,2 %, альфа-глобулинов – на 44,5 %, гамма-глобулинов – на 11,7 % на фоне низких показателей: альбуминов (ниже на 18,6 %), бета-глобулинов (ниже на 36,3 %), ЦИУ (ниже на 17,6 %) и их размеров (ниже на 5,7 %), показателей бактерицидной активности сыворотки крови (ниже на 7,8 %), концентрация общих иммуноглобулинов была на одинаковом уровне (на $1,54 \pm 0,14$ и $1,62 \pm 0,08$ г%).

В период имплантации у ставших стельными коров с физиологическим течением родов и послеродового периода отмечается: снижение концентрации общего белка на 3,4 %, альбуминов – на 16,3 % ($P < 0,05$), альфа-глобулинов на 19,8 % ($P < 0,01$), общих иммуноглобулинов – на 23,4 % ($P < 0,01$), показателей БАС – на 8,5 %, концентрации ЦИК – на 21,8 % и их размеров – на 9,8 %, при увеличении бета-глобулинов на 85,7 % ($P < 0,001$).

У коров, ставших стерильными, с риском развития родовой и послеродовой патологий к моменту имплантации зародыша снизились показатели концентрации

общего белка – на 13,8 % ($P<0,05$), ниже на 5,2 % по сравнению со здоровыми, альфа-глобулинов – на 52,7 %, общих иммуноглобулинов – на 14,7 %, концентрации ЦИК – на 36,5 % (ниже уровня здоровых на 34,2 % $P<0,05$), их размеры – на 15,4 % (ниже уровня здоровых животных на 9,4 %), БАС – на 13,6 % на фоне повышенной концентрации бета-глобулинов на 105,4 % ($P<0,00$), при этом содержание гама-глобулинов было незначительным.

У оставшихся бесплодными коров на фоне снижения в крови процентного содержания альбуминов на 18,2, альфа-глобулинов – на 13,3, концентрации общих глобулинов – на 10,2 %, ЦИК – на 55,3 и уменьшения их размеров на 31,6 % ($P<0,05$) отмечалась повышенная концентрация бета-глобулинов на 86,8 % ($P<0,001$) и уровня БАС на 32,0 %, при незначительном изменении показателя концентрации общего белка.

Заключение. Иммунобиохимические показатели крови коров с риском развития акушерской патологии в период формирования и становления фетоплацентарного комплекса характеризуются более низким содержанием общего белка, его альбуминовой фракции и более высокой концентрацией общих иммуноглобулинов, ЦИК и показателей БАС.

На заключительном этапе беременности животным свойственны: высокие показатели концентрации в крови общего белка, альфа- и бета-глобулинов, общих иммуноглобулинов, ЦИК и их размеров при низком содержании альбуминов и показателя БАС.

Литература

1. Конопельцев, И. Г. Озонотерапия при одновременном заболевании коров эндометритом и цервицитом / И. Г. Конопельцев, А. В. Филатов, Н. В. Плетнев // Ветеринария. – 2003. – № 1. – С. 35. – EDN OFSHMD.
2. Метаболический профиль крови молочных коров в динамике послеродового периода при восстановлении и депрессии овulatorной функции яичников / А. М. Синева, А. В. Лысенко, А. Г. Нежданов [и др.] // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2020. – № 1. – С. 59–63. – DOI 10.30850/vrtn/2020/1/59–63. – EDN ZOKLUA.
3. Николаев, С. В. Влияние концентрации β -гидроксипантотата и глюкозы в крови на репродуктивную функцию и молочную продуктивность коров / С. В. Николаев // Международный вестник ветеринарии. – 2023. – № 4. – С. 388–395. – DOI 10.52419/issn2072–2419.2023.4.388. – EDN GPLQII.
4. Николаев, С. В. Биохимические показатели крови у коров-первотелок и их корреляция с воспроизводительной функцией / С. В. Николаев, И. Г. Конопельцев // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 3. – С. 185–191. – DOI 10.17238/issn2072–2419.2021.3.185. – EDN LFBXEY.
5. Репродуктивный статус и биохимические показатели крови у голштинских коров с разной молочной продуктивностью в связи с обменом липидов в послеродовой период / И. Ю. Лебедева, В. Б. Лейбова, А. А. Соломахин [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2018. – Т. 53, № 6. – С. 1180–1189. – DOI 10.15389/agrobiology.2018.6.1180rus. – EDN YYFQIP.
6. Тетерев, И. И. Применение биогеля 10 при акушерско-гинекологических заболеваниях коров / И. И. Тетерев, А. В. Филатов // Ветеринария. – 2003. – № 12. – С. 12. – EDN OFSRXH.

АКТИВНОСТЬ ЖЕЛЕЗО- И МЕДЬСОДЕРЖАЩИХ ФЕРМЕНТОВ В КРОВИ У БУЙВОЛЯТ ПРИ ЭНЗООТИЧЕСКОЙ АТАКСИИ

Тагиев И. К.

Научно-исследовательский институт ветеринарии, г. Баку, Азербайджан.

Аннотация. Участие микроэлементов в построении, активировании или угнетении ряда ферментативных систем – одно из основных проявлений важнейшей биологической роли микроэлементов для растений и животных. В этом отношении более ценным является исследование энзиматических процессов у животных, содержащихся на рационе недостаточном или избыточном по содержанию того или иного микроэлемента.

Ключевые слова: микроэлементы, ферменты, энзоотическая атаксия, буйволы

THE ACTIVITY OF IRON- AND COPPER-CONTAINING ENZYMES IN THE BLOOD OF BUFFALO CUBS WITH ENZOOTIC ATAXIA

Tagiyev I. K.

Veterinary Research Institute, Baku, Azerbaijan

Abstract. Participation of trace elements in the construction, activation or inhibition of a number of enzymatic systems is one of the main manifestations of the most important biological role of trace elements for plants and animals. In this regard, it is more valuable to study enzymatic processes in animals kept on diets that are insufficient or excessive in terms of specific trace element content.

Keywords: trace elements, enzymes, enzootic ataxia, buffalo cubs

Введение. Цель данной работы – изучение активности каталазы, пероксидазы и церулоплазмينا в крови у больных энзоотической атаксией буйволят, которая обуславливается недостатком меди и избытком молибдена в организме. Пероксидаза и каталаза – ферменты тканевого окисления – содержат порфириновые кольца, включающие железо, связанное со специфическим белком. Каталаза катализирует разложение перекиси водорода, возникающей в итоге многих окислительных реакций на воду и молекулярный кислород. Этим ткани животных предохраняются от ядовитого действия перекиси водорода. Пероксидаза катализирует окисление некоторых веществ перекисью водорода, так как в итоге разрушающего действия последнего выделяется активный атомарный кислород. Таким образом, пероксидаза в присутствии перекиси водорода катализирует окисление значительного числа метаболитов, обладающих феноловой или ароматической аминовой структурами.

Церулоплазмин, имеющий молекулярный вес около 150 000 г/моль с содержанием меди около 0,34 %, играет определенную роль в обмене веществ. Он связан с альфа-глобулиновой фракцией кровяной плазмы и содержит в связанном состоянии почти всю медь плазмы.

Церулоплазмин способен окислять ароматические диамины, полифенолы, адреналин, норадреналин, аскорбиновую кислоту и т. д. Следует отметить, что церулоплазмин применяется в медицинской практике при лечении расстройства нервной системы.

Материалы и методы. Как известно, активность каталазы, пероксидазы и церулоплазмينا в сыворотке крови резко меняется в зависимости от физиологического состояния организма животных (возраст, вид, беременность, заболевание). Поэтому определение активности вышеуказанных ферментов в крови при энзоотической атаксии буйволат представляет определенный научно-практический интерес [1–3].

Для исследования были взяты пробы крови от 19 голов характерно больных энзоотической атаксией буйволат, принадлежащих фермерскому хозяйству Агсуинского района Азербайджана. Для сравнения изучали активность вышеуказанных ферментов крови у 46 клинически здоровых буйволат. Активность каталазы в крови определялась по методике Баха и Зубковой, пероксидазы – по Симакову. Одновременно вычислялись индексы каталазы и пероксидазы. Активность церулоплазмينا в сыворотке крови определялась по Шпицу [4–5].

В результате проведенных исследований установлено, что активность каталазы, пероксидазы в крови и церулоплазмينا в сыворотке крови у больных буйволат энзоотической атаксией претерпевает изменения (таблица).

Таблица – Активность ферментов крови у больных и клинически здоровых буйволат

Ферменты	Клинически здоровые		Больные	
	п	M±m	п	M±m
Каталазное число	46	8,8 ± 0,20	19	6,6 ± 0,15
Индекс каталазы	28	1,01 ± 0,23	9	0,84 ± 0,26
Пероксидаза (сек.)	29	23,6 ± 0,74	19	30,5 ± 0,95
Индекс пероксидазы	11	1,94 ± 0,09	9	3,2 ± 0,28
Церулоплазмин, (ед.)	18	10,9 ± 0,22	11	8,5 ± 0,22

Активность каталазы в крови у больных энзоотической атаксией буйволат составляла в среднем $6,6 \pm 0,15$, индекс каталазы – $0,84 \pm 0,26$, тогда как у клинически здоровых буйволат – $8,8 \pm 0,26$ и $1,01 \pm 0,03$ соответственно.

Пероксидазная активность крови больных буйволат также снижается, так как по сравнению с клинически здоровыми животными время пероксидазной реакции у больных буйволат продолжительное и индекс скорости пероксидазной реакции увеличивается.

Как показали исследования, активность церулоплазмينا в сыворотке крови у клинически здоровых буйволат составляла в среднем $10,9 \pm 0,22$ ед., а у больных – $8,5 \pm 0,28$ ед.

Результаты и их обсуждение. Таким образом, на основании полученных результатов можно прийти к заключению, что, наряду с другими биохимическими изменениями в крови у больных энзоотической атаксией буйволат отмечается уменьшение активности железосодержащих (каталаза, пероксидаза) и медьсодержащих (церулоплазмин) ферментов.

Литература

1. Азимов, Р. С. «Биологическая роль микроэлементов» / Р. С. Азимов. – М.: Наука, 2004. – 238 с.
2. Арбузов, П. Г. Ретикулоциты периферической крови как показатели функциональных свойств эритропоэза / П. Г. Арбузов // Труды военно-медицинской академии РФ. – 2003. – Сб. 1. – С. 96–99.

3. Берзинь, К. К. Значение кобальта и меди в кормлении сельскохозяйственных животных / К. К. Берзинь // Микроэлементы в жизни растений и животных (Труды конф. по микроэлементам, 1990). – М.: Изд. АН, 1992. – С. 291–304.

4. Эюбов, И. З. «Зависимость заболеваемости овец от содержания микроэлементов в кормах / И. З. Эюбов // Ветеринария. – 1967. – № 7. – С. 56–64.

5. Тагиев, И. К. Нарушение химической экологии почвы / И. К. Тагиев // Ветеринария. – 2009. – С. 25–27.

УДК 338.43: 631.115: 631.15 – 043.96 (470.13)

КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ОТРАСЛИ ЖИВОТНОВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Тарабукина Т. В., Юдин А. А.

Институт агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия

Аннотация. Охарактеризовано современное состояние и развитие агропромышленного комплекса северного региона, изучены особенности и тенденции развития животноводства, проведена дифференциация муниципалитетов по балльно-рейтинговой системе с помощью аддитивного метода по группам производственных, социально-географических и трудовых факторов.

Ключевые слова: Республика Коми, АПК, сельское хозяйство, животноводство, эффективность, эффект, отрасль

THE CONCEPT OF DEVELOPMENT OF STRATEGIC PLANNING OF THE LIVESTOCK INDUSTRY OF THE KOMI REPUBLIC

Tarabukina T. V., Yudin A. A.

Institute of Agrobiotechnologies, Komi Science Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

Abstract. The current state and development of the agro-industrial complex of the northern region is characterized, the features and trends of livestock development are studied, municipalities are differentiated according to the point rating system using the additive method by groups of production, socio-geographical and labor factors.

Keywords: Komi Republic, agro-industrial complex, agriculture, animal husbandry, efficiency, effect, industrial branch

Введение. В современных условиях экономического развития нашей страны и при имеющемся уровне ее продовольственного обеспечения возникает необходимость совершенствования стратегического управления АПК в целом и его отдельных отраслей в частности. Главным документом в системе стратегического управления любым объектом является концепция.

Материалы и методы. На рис. 1 представлена концепция развития стратегического планирования отрасли животноводства Республики Коми.

Главной целью концепции развития стратегического планирования отрасли животноводства Республики Коми является создание эффективных и конкурентоспособных производств в отрасли животноводства, гарантирующих продовольственную безопасность региона, полностью обеспечивающей внутренние потребности и создающей значительный экспортный потенциал [1].

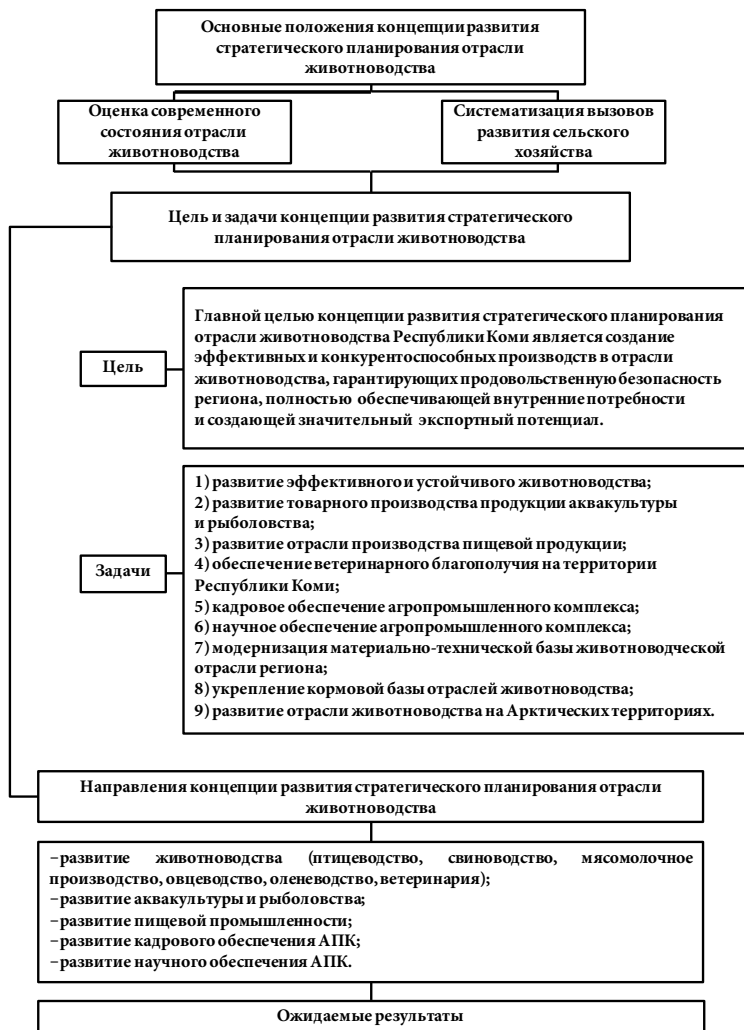


Рисунок 1. – Основные положения концепции развития отрасли животноводства Республики Коми.

Результаты и их обсуждение. К задачам концепции развития стратегического планирования отрасли животноводства Республики Коми, относятся:

- 1) развитие эффективного и устойчивого животноводства;
- 2) развитие товарного производства продукции аквакультуры и рыболовства;
- 3) развитие отрасли производства пищевой продукции;
- 4) обеспечение ветеринарного благополучия на территории Республики Коми;
- 5) кадровое обеспечение агропромышленного комплекса;
- 6) научное обеспечение агропромышленного комплекса;
- 7) модернизация материально-технической базы животноводческой отрасли региона;
- 8) укрепление кормовой базы отраслей животноводства;
- 9) развитие отрасли животноводства на Арктических территориях.

В рамках разработки концепции развития стратегического планирования отрасли животноводства Республики Коми с целью развития отрасли животноводства на Арктических территориях предлагается создание Ассоциации развития отрасли животноводства при поддержке Министерства экономического развития, промышленности и транспорта Республики Коми и Министерства сельского хозяйства и потребительского рынка Республики Коми [2].

Создание Ассоциации развития отрасли животноводства на Арктических территориях ориентировано на оперативное и эффективное решение вызовов и проблем, стоящих перед отраслью животноводства в России, преодоление последствий политических и экономических вызовов последнего времени [3].

Преимущества создания Ассоциации развития отрасли животноводства на Арктических территориях представлены на рис. 2.

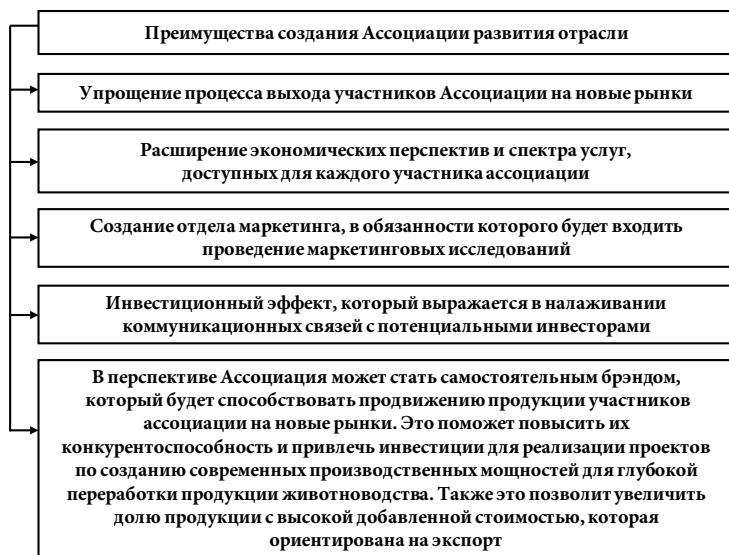


Рисунок 2. – Преимущества создания Ассоциации развития отрасли животноводства на Арктических территориях.

Кроме того, в рамках концепции развития стратегического планирования отрасли животноводства Республики Коми предложены к реализации проекты в области развития отрасли животноводства в Республике Коми и на Арктических территориях в рамках следующих Федеральных проектов:

- обеспеченность АПК отечественными ветеринарными препаратами и вакцинами;
- технологическая независимость производства средств защиты растений;
- кадровое и научное обеспечение АПК и РХК.

В рамках предлагаемой концепции развития стратегического планирования отрасли животноводства Республики Коми приоритетными стратегическими направлениями являются:

- развитие животноводства (птицеводство, свиноводство, мясомолочное производство, овцеводство, оленеводство, ветеринария);
- развитие аквакультуры и рыболовства;
- развитие пищевой промышленности;
- развитие кадрового и научного обеспечения АПК.

Ожидаемыми результатами концепции развития стратегического планирования отрасли животноводства Республики Коми являются:

- привлечение молодых специалистов в аграрную отрасль;
- увеличение молодых ученых, желающих заниматься научной деятельностью в области АПК;
- увеличение количества сельскохозяйственных предприятий, заинтересованных в финансировании инновационных разработок;
- снижение себестоимости продукции животноводства;
- обновление, модернизация и реконструкция основных производственных фондов в отрасли животноводства;
- создание собственной племенной базы в птицеводстве;
- снижение зависимости от импортного племенного материала;
- создание новых рабочих мест;
- предотвращение распространения различных болезней животных;
- 100 %-ное обеспечение жителей региона собственными молокопродуктами и мясом;
- создание новых мясных репродукторов в республике;
- создание центров подготовки овечьей шерсти;
- выведение бизнеса оленеводства из тени;
- увеличение поголовья оленей;
- привлечение молодежи в отрасль оленеводства;
- увеличение специалистов в области ветеринарии в регионе;
- увеличение ежегодной реализации товарной рыбы;
- увеличение производства и конкурентоспособности пищевой продукции региона.

Научное обеспечение реализации концепции следует поручить Институту агробιοтехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН.

В качестве финансовых источников реализации мероприятий концепции определены:

- 1) государственная поддержка, предоставляемая за счет средств бюджетов всех уровней;
- 2) собственные средства хозяйствующих субъектов;

3) льготные займы Некоммерческой организации Республики Коми «Региональный фонд развития промышленности Республики Коми», предоставляемые промышленным предприятиям Республики Коми, в том числе пищевой промышленности, на реализацию проектов, направленных на разработку и внедрение перспективных технологий, производство новой конкурентоспособной и высокотехнологичной продукции с импортозамещающим или экспортным потенциалом;

4) займы АО «Микрокредитная компания Республики Коми», предоставляемые субъектам малого и среднего предпринимательства, физическим лицам;

5) займы по программе льготного кредитования сельскохозяйственных товаропроизводителей, предоставляемые уполномоченными Минсельхозом России банками;

6) средства лизинговых компаний, включая АО «Комилизинг» и ООО «Комиагролизинг», в том числе за счет докапитализации их активов.

Заключение. Таким образом, разработанная концепция развития стратегического планирования отрасли животноводства Республики Коми включает определение стратегических целей, задач, которые планируется достичь и обозначение направлений для достижения поставленных целей.

Литература

1. Юрьев, В. М. Проблемы поиска балансов между эффективностью и устойчивостью социально-экономических систем / В. М. Юрьев, В. Г. Бабаян // Социально-экономические явления и процессы. – 2014. – № 4 (62). – С. 111–114.

2. О Государственной программе Республики Коми «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, развитие рыбохозяйственного комплекса»: Постановление Правительства Республики Коми от 31.10.2019 № 525 (ред. от 16.10.2024) // Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс». – URL: <https://docs.cntd.ru/document/561625131> (дата обращения: 22.10.2024).

3. Баккер, А. А. Экономические методы управления эффективностью производства в АПК / А. А. Баккер // Никоновские чтения. – 2008. – № 13. – С. 394–396.

УДК 338.43: 631.115: 631.15–043.96 (470.13)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ ЖИВОТНОВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Тарабукина Т. В., Юдин А. А.

Институт агробиотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия

Аннотация. Охарактеризованы особенности государственной поддержки развития отрасли животноводства Республики Коми, ее инструменты, предоставление субсидий и грантов в отрасли животноводство.

Ключевые слова: Республика Коми, АПК, сельское хозяйство, животноводство, государственная поддержка, субсидии

STATE SUPPORT FOR THE DEVELOPMENT OF THE LIVESTOCK INDUSTRY IN THE KOMI REPUBLIC

Tarabukina T. V., Yudin A. A.

Institute of Agrobiotechnologies, Komi Science Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences

Abstract. The article describes the features of state support for the development of the livestock industry in the Komi Republic, its tools, the provision of subsidies and grants in the livestock industry.

Keywords: Komi Republic, agro-industrial complex, agriculture, animal husbandry, state support, subsidies

Введение. В структуре АПК важное место принадлежит отрасли животноводство, которая в настоящее время нуждается в повышении эффективности функционирования как в регионах, так и в стране в целом.

С целью развития отрасли животноводства Республики Коми используются такие инструменты, как государственные программы, основными из которых являются:

Материалы и методы. 1. Государственная программа Республики Коми «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, развитие рыбохозяйственного комплекса» [1].

Цель программы состоит в достижении:

- индекса производства продукции сельского хозяйства (в сопоставимых ценах) в 2030 году значения – 102,3 % к уровню 2020 г.;
- индекса производства пищевых продуктов (в сопоставимых ценах) в 2030 году значения в размере 103,2 % к уровню 2020 г.;
- уровня среднемесячной начисленной заработной платы работников сельского хозяйства (без субъектов малого предпринимательства) в 2030 г. – 63 722 руб.;
- объема экспорта продукции агропромышленного комплекса (в сопоставимых ценах) в размере 0,0003 млрд дол. США к концу 2024 г.

Результаты исследований и их обсуждение. Госпрограмма реализуется в два этапа:

- первый этап: 2020–2023 гг.;
- второй этап: 2024–2030 гг.

В реализации Программы участвует три подпрограммы:

- подпрограмма (направление) 1 «Развитие отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов»;
- подпрограмма (направление) 2 «Обеспечение ветеринарного благополучия на территории Республики Коми»;
- подпрограмма (направление) 3 «Обеспечение реализации Государственной программы».

Вышеперечисленные подпрограммы направлены на решение следующих задач, связанных напрямую или второстепенно с отраслью животноводства:

- создание условий для увеличения в 2026 г. объемов производства продукции животноводства на 1,5 % к уровню 2020 г.;
- создание условий для производства (выращивания) продукции товарной аквакультуры, включая рыбопосадочный материал;

- создание условий для участия граждан в реализации народных инициатив в сфере агропромышленного комплекса, влияющих на улучшение качества жизни;
- создание объектов транспортной, инженерной инфраструктуры в целях реализации инвестиционного проекта «Строительство животноводческого комплекса на 1950 голов КРС (в том числе 678 коров) в мкр. Верхний Чов г. Сыктывкара»;
- создание условий по информационному и кадровому обеспечению, реализации общереспубликанских мероприятий в сфере агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов;
- обеспечение диагностирования заболеваний животных (птиц);
- обеспечение реализации мер в случае выявления на территории Республики Коми заразных болезней животных;
- создание сквозной системы финансовой и нефинансовой поддержки на всех этапах жизненного цикла проекта по экспорту продукции АПК;
- увеличение численности занятых в сфере малого и среднего предпринимательства, включая индивидуальных предпринимателей и самозанятых, до 25 млн чел.;
- создание комплексной системы акселерации, включающей в себя финансовые и налоговые инструменты поддержки субъектов МСП, а также инфраструктуру для комфортной работы и развития субъектов МСП, доступ к закупкам крупнейших заказчиков;
- обновление основных производственных фондов в агропромышленном и рыбохозяйственном комплексах;
- создание условий для развития К(Ф)Х;
- создание условий для развития сельскохозяйственных потребительских кооперативов;
- создание условий для ведения хозяйственной деятельности личными подсобными хозяйствами граждан.

Общий объем финансирования Госпрограммы составляет 6 220 374,8 тыс. руб. Финансирование госпрограммы по различным источникам финансового обеспечения за 2024–2026 гг. представлено на рис. 1.

2. Государственная программа Республики Коми «Комплексное развитие сельских территорий»: Постановление Правительства Республики Коми от 01.11.2023 № 512 [2].

Цель программы состоит в:

- сохранении доли сельского населения в общей численности населения Республики Коми на уровне не менее 22,3 % в 2030 г.;
- достижении соотношения среднемесячных располагаемых ресурсов сельского и городского домохозяйств до 74 % в 2030 г.;
- повышении доли общей площади благоустроенных жилых помещений в сельских населенных пунктах до 7,3 % в 2030 г.

Госпрограмма реализуется в период – 2024–2030 гг.

Госпрограмма предполагает выполнение проектов, направленных на решение следующих задач:

- создание возможностей для улучшения жилищных условий граждан, проживающих на сельских территориях;
- обеспечение качественного улучшения и развития объектов социальной и инженерной инфраструктуры сельских территорий;
- повышение комфортности среды проживания граждан в 15 сельских населенных пунктах к 2026 г.;

- обеспечение до 2026 г. ежегодного прироста на 5 % объема производства сельскохозяйственной продукции, произведенной сельскохозяйственными товаропроизводителями, получившими государственную поддержку на развитие сельского туризма;
- создание условий для участия граждан в реализации народных инициатив, направленных на развитие торговой деятельности в труднодоступных и/или малочисленных, и/или отдаленных сельских населенных пунктах и поселках городского типа в Республике Коми;
- создание условий для обеспечения населения, проживающего в труднодоступных и/или малочисленных, и/или отдаленных сельских населенных пунктах, услугами торговли, общественного питания и бытового обслуживания;
- формирование и реализация долгосрочных планов социально-экономического развития опорных населенных пунктов и прилегающих к ним населенных пунктов на территории Республики Коми.

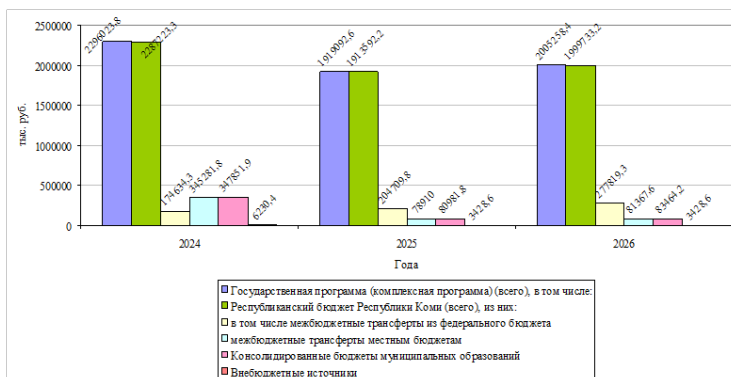


Рисунок 1. – Динамика финансирования госпрограммы по различным источникам финансового обеспечения за 2024–2026 гг.

Общий объем финансирования Госпрограммы составляет 1 707 611,48 тыс. руб. Финансирование госпрограммы по различным источникам финансового обеспечения за 2024–2026 гг. представлено на рис. 2.

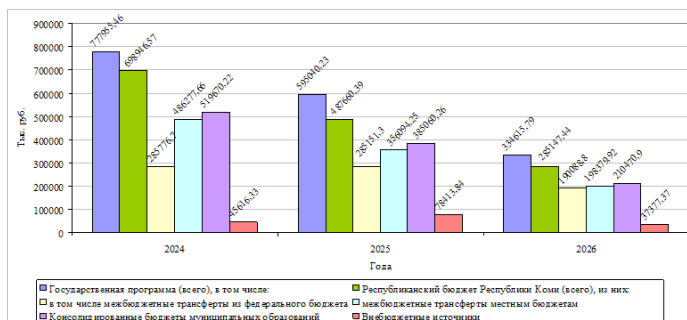


Рисунок 2. – Динамика финансирования госпрограммы по различным источникам финансового обеспечения за 2024–2026 гг.

В настоящее время в Республике Коми предоставляются субсидии и гранты в отрасли животноводство.

Для получения субсидий и грантов выделяют следующие основные условия:

- субсидии с порядковыми номерами 1, 2, 3, 4, 9 предоставляются по результатам отбора, проведенного в форме запроса предложений (заявок), и при условии заключения с Министерством соглашения о предоставлении из республиканского бюджета Республики Коми субсидий;
- субсидии с порядковым номером 10 выдаются при условии признания проекта победителем Конкурсного отбора проектов по созданию, реконструкции и (или) модернизации объектов АПК в соответствии с требованиями постановления Правительства Республики Коми от 31.10.2019 г. № 525 [3];
- гранты с порядковыми номерами 17, 18, 19, 20 выдаются при условии признания заявителя победителем конкурсного отбора; кроме того условием получения грантов с порядковыми номерами 17, 18, 19 является обязательство достигнуть производственные показатели согласно заключенного Соглашения с Минсельхозом Республики Коми. Срок освоения грантов с порядковыми номерами 17, 18, 20 составляет не более 18 месяцев со дня получения гранта, а с порядковым номером 19 – не более 24 месяцев со дня получения гранта. При этом условием получения гранта с порядковым номером 17 является то, что срок деятельности должен быть не менее 5 лет с момента получения гранта.

Заключение. Таким образом, в настоящее время в Республике Коми с целью развития отрасли животноводства предоставляются различные субсидии и гранты.

Литература

1. О Государственной программе Республики Коми «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, развитие рыбохозяйственного комплекса»: Постановление Правительства Республики Коми от 31.10.2019 № 525 (ред. от 16.10.2024) // Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс». – URL: <https://docs.cntd.ru/document/561625131> (дата обращения: 22.10.2024).

2. О Государственной программе Республики Коми «Комплексное развитие сельских территорий»: Постановление Правительства Республики Коми от 01.11.2023 № 512 (ред. от 30.07.2024) // Электронный фонд нормативно-технической и нормативно-правовой информации Консорциума «Кодекс». – URL: <https://docs.cntd.ru/document/561625131> (дата обращения: 22.10.2024).

О развитии сельского хозяйства: Федеральный закон от 29.12.2006 № 264-ФЗ (в ред. 08.08.2024) // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2007. – № 1 (ч. I). – Ст. 17.

УДК 619:618.19–002:636.2

СПОСОБ СНИЖЕНИЯ ПАТОЛОГИИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ

Теняков В.А., Баймишев М. Х., Карелина М. С., Баймишев Х. Б.
ФГБОУВО Самарский ГАУ, г. Кинель, Россия

Аннотация. Цель исследования – профилактика заболеваний молочной железы у высокопродуктивных коров с использованием иммуномодулятора органического происхождения. На основании проведенных исследований установлено, что применение препарата «Иммунофарм» в дозе 6,0 мл внутримышечно по схеме три раза с интервалом в одну неделю за 30 дней до отела и два раза после отела через двое суток с интервалом 12 ч, способствует повышению иммунологического статуса и показателей естественной резистентности организма коров, что обеспечивает профилактическую эффективность по сравнению с контролем на 10-й день после отела на 36,70 %, а на 90-й день лактации – на 31,70 %.

Ключевые слова: препарат, кровь, доза, профилактика, лактация

METHOD FOR REDUCING LACTEAL GLAND PATHOLOGY IN HIGHLY PRODUCTIVE COWS

Tenyakov V. A., Baimishev M. H., Karelina M. S., Baimishev H. B.
Samara State Agrarian University, Kinel, Russia

Abstract. The purpose of the research is the prevention of mammary gland diseases in highly productive cows using an immunomodulator of organic origin. Based on the studies, it was established that a dose of the drug “Immunofarm” 6.0 ml intramuscularly three times with an interval of one week 30 days before calving and twice after calving two days with an interval of 12 hours, helps to increase the immunological status and indicators of natural resistance of the body of cows, which ensures preventive effectiveness compared to the control on the 10th day after calving by 36.70 %, and on the 90th day of lactation by 31.70 %.

Keywords: drug, blood, dose, prevention, lactation

Введение. Предупреждение заболевания молочной железы является актуальным вопросом народнохозяйственного и санитарно-эпидемиологического значения, а разработка эффективных приемов и способов профилактики мастита у высокопродуктивных коров является одной из основных задач в условиях интенсивной технологии производства молока. Известно, что патология молочной железы снижает эффективность производства молока от 10–20 % и сокращает срок хозяйственного использования коров на 2,0–2,5 года [1–3].

В последнее время в ветеринарной практике нашли применение иммуномодуляторы отечественного производства [4–6]. Особенность данных препаратов – способность связывать на своей поверхности разнообразные токсические вещества, в том числе бактерии, активизируя их выведение из организма и обеспечивая выведение из организма кислотных радикалов, что снижает их негативное воздействие [4].

Цель исследования – повышение профилактической эффективности заболеваний молочной железы у высокопродуктивных коров. На основании поставленной цели были решены следующие задачи:

- изучить показатели крови исследуемых групп коров до использования препарата «Иммунофарм» через 10 дней после отела;
- провести исследование секрета молочной железы у исследуемых групп коров на субклинический мастит;
- определить качественные показатели молока исследуемых групп коров.

Материалы и методы. Для проведения исследований было сформировано из числа коров с отрицательной реакцией секрета молочной железы на субклинический мастит две группы животных по принципу аналогов (контрольная, подопытная) по 60 голов в каждой.

Подопытной группе коров препарат «Иммунофарм» вводили внутримышечно трехкратно с промежутком 7 дней в дозе 6,0 мл и двукратно после родов через двое суток с интервалом 12 ч. Препарат вводили на 30-й день после запуска. Коровам контрольной группы препарат «Иммунофарм» не инициировали.

Кровь у животных брали перед началом эксперимента и на 10-й день после отела у пяти животных из каждой группы. Кровь брали для исследования морфологического состава крови, ее сыворотки на биохимические, иммунобиологические показатели и естественную резистентность организма коров. Морфологические показатели крови и лейкограмму определяли с помощью гемоанализатора – Mindray BC – 2800vet. Биохимические показатели сыворотки крови определяли с использованием анализатора FUJIFILM. Для определения концентрации глюкозы применяли анализатор Osmetech OPTL CCA. Концентрацию содержания ферментов АлАТ, АсАТ, определяли с использованием реактивов Био-тест. Содержание общего билирубина устанавливали по методу Поппера. Исследования показателей крови и ее сыворотки проводили на сертифицированном оборудовании.

На 10-й и 90-й день секрет молочной железы у исследуемых групп коров был продиагностирован с использованием пробы кенотест. Подсчет соматических клеток в молоке у исследуемых групп коров проводили с помощью прибора «СОМА-ТОС-МИНИ». Лабораторный анализ молока для определения санитарных физико-химических свойств, качественного состава молока, содержание жира и белка осуществляли с использованием прибора «ЛАКТАН 1-4М». Отбор проб секрета молочной железы проводили согласно ГОСТ 3622-68 «Молоко, молочные продукты». Полученные в результате исследований данные подвергались биометрической обработке с применением вариационной статистики для установления достоверности результатов исследований с помощью критерия Стьюдента, принятого в биологии, ветеринарии. Степень достоверности обработанных данных отражена соответствующими обозначениями $p < 0.05^*$; $p < 0.01^{**}$; $p < 0.001^{***}$.

Результаты и их обсуждение. Уровень гемоглобина на 30-й день после запуска был меньше, чем на 10-й день после отела по сравнению с контрольной группой на 6,06 г/л. (табл. 1). Показатель содержания гемоглобина в подопытной группе коров на 7,52 г/л больше, чем в контрольной ($p > 0,001$).

Содержание сегментоядерных нейтрофилов в подопытной группе больше на 5,89 %, лейкоцитов – на $1,15 \cdot 10^9$ г/л, или 14,89 %, моноцитов больше на 1,60 %, кальция – на 0,34 ммоль/л, или 14,91 %, глюкозы – на 0,34 ммоль, или 14,59 %, общего белка на – 5,26 г/л, или 7,86 %, альбуминов – на 2,75 %, фагоцитарной активности нейтрофилов – на 3,85 %, бактерицидной активности – на 4,90 %, лизоцимной активности – на 2,80 %, при снижении содержания лимфоцитов – на 1,37 %, глобулинов – на 2,75 %, фермента АлАТ – на 7,49 ед/л, или 8,74 %, фермента АсАТ – на 14,63 ед/л, или 13,82 %, иммуноглобулина G – на 81,34 мг/дл, или 7,22 %. Результаты полученных исследований согласуются с мнением К. В. Племяшова [7], указывающие, что основной этиологии, патологии молочной железы является нарушение обмена веществ.

Таблица 1 – Показатели крови и ее сыворотки у коров исследуемых групп

Показатель	Через 30 дней после запуска	На 10-й день после отела	
		Группа	
		Контрольная	Подопытная
Гемоглобин, г/л	101,24±0,42	107,30±0,36	114,82±0,46***
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	6,73±0,29	7,72±0,34	8,87±0,19*
Сегментоядерные, %	27,20±0,48	30,27±0,39	36,16±0,42***
Лимфоциты, %	50,76±0,56	53,82±0,67	52,45±0,33
Моноциты, %	1,80±0,08	2,20±0,06	3,80±0,05***
Общий кальций, ммоль/л	2,18±0,07	2,28±0,08	2,62±0,06*
Глюкоза, ммоль/л	2,19±0,05	2,33±0,07	2,67±0,05*
Общий белок, г/л, в т.ч.	64,42±1,08	66,87±0,86	72,13±0,68*
Альбумины, %	35,94±0,38	38,37±0,52	41,12±0,41*
Глобулины, %	64,06±0,29	61,63±0,34	58,88±0,25**
АлАТ, ед.л	96,72±5,13	85,64±3,08	78,15±2,44
АсАТ ед.л	111,32±4,02	105,87±3,63	91,24±1,82*
Иммуноглобулин G, мг/дл	1067,18±28,57	1126,72±31,16	1208,06±24,85
Фагоцитарная активность нейтрофилов, %	56,50±0,72	61,28±0,59	65,13±0,47**
Бактерицидная активность, %	46,05±0,65	50,34±0,42	55,24±0,35**
Лизоцимная активность, %	14,37±0,48	16,04±0,52	18,84±0,29*

Примечание: здесь и в табл. 3: разница достоверна * – $p < 0.05$; ** – $p < 0.01$; *** – $p < 0.001$ по отношению к контрольной группе.

Диагностические исследования секрета молочной железы коров на субклинический мастит проводили на 10-й день после отела и 90-й день лактации (табл. 2).

Таблица 2 – Степень проявления субклинического мастита у коров исследуемых групп

Результаты обследования, гол/%	Группа животных (n=60)			
	Контрольная		Подопытная-1	
	10-й день лактации	90-й день лактации	10-й день лактации	90-й день лактации
Отрицательно	28/46,7	32/53,3	50/83,3	51/85,0
Сомнительно	6/10	7/11,7	6/10	7/11,7
Положительно	26/43,3	21/35,0	4/6,7	2/3,3

Таблица 3 – Качественные показатели молока исследуемых групп коров

Группа животных	Лактация, день	Показатели качества молока на 10-й день после отела				
		Содержание соматических клеток тыс./см ³	Содержание белка, %	Содержание жира, %	Кислотность, Т°	Плотность кг/м ³
Контрольная	На 10-й день	438,16±25,13	3,15±0,05	3,75±0,06	16,80±0,06	1026,17±0,31
	На 90-й день	327,18±23,36	3,17±0,03	3,83±0,02	17,10±0,05	1027,41±0,27
Подопытная	На 10-й день	275,32±20,75*	3,20±0,04	3,84±0,04	18,10±0,08	1027,65±0,36*
	На 90-й день	206,44±19,63*	3,19±0,04	3,86±0,03	17,40±0,07	1028,72±0,29*

Эффективность использования препарата «Иммунофарм» в период сухостоя для профилактики мастита в период лактации составила у подопытной группы животных на 10-й день 83,30 %, или у 50 голов животных, что на 36,70 % больше, чем в контроле. Сравнение показателей диагностических исследований молока коров с использованием пробы кенотест на 90-й день в контрольной группе количество голов с отрицательной реакцией секрета молочной железы составила 53,30 %, а в подопытной группе коров данный показатель на 31,70 % больше.

Содержание соматических клеток в секрете молочной железы (табл. 3) на 10-й день лактации в подопытной группе было меньше, чем в контрольной, на 141,84 тыс/см³, а показатель на 90-й день был больше в контрольной группе на 95,74 тыс/см³. Содержание белка в молоке коров подопытной группы на 10-й и 90-й день лактации на 0,05 % и 0,02 % соответственно больше, чем у животных контрольной группы, а по содержанию жира в молоке подопытная группа превосходила контрольную в указанные периоды лактации на 0,09 % и на 0,03 %.

Показатель кислотности на 10-й день после отела в контрольной группе составил 16,80 Т°, что на 1,30 Т° меньше, чем показатель кислотности молока у коров подопытной группы. На 90-й день кислотность молока в контрольной группе составила 17,10 Т°, что на 0,3 Т° меньше, чем показатели кислотности молока у коров подопытной группы.

Плотность молока на 10-й день после отела составила в подопытной группе 1027,65 кг/м³, что на 1,48 кг/м³, или 0,14 % больше, чем показатель плотности молока коров контрольной группы ($p>0,05$). На 90-й день лактации показатель плотности молока в контрольной группе коров на 1,31 кг/м³, или 0,13 % меньше, чем у их сверстниц из подопытной группы.

Вывод. На основании проведенных исследований в условиях молочного комплекса ГУП СО «Купинское» на поголовье 60 коров установлено, что применение препарата «Иммунофарм» в дозе 6,0 мл внутримышечно три раза с промежутком в одну неделю за 30 дней до отела и два раза после отела через двое суток с промежутком 12 ч, обеспечивает улучшение морфологических и биохимических показателей крови, способствующих повышению иммунологического статуса и показателей естественной резистентности организма, что способствовало увеличению профилактической эффективности препарата «Иммунофарм», по сравнению с контролем, на 10-й день после отела на 36,70 %, а на 90-й день лактации на – 31,70 %.

Литература

1. Баймишев, Х. Б. Повышение воспроизводительных качеств высокопродуктивных коров: монография / Х. Б. Баймишев, М. Х. С. П. Баймишев, Еремин // Кинель. – 2020. – 195 с.
2. Ермолаев, Б. А. Распространение мастита у коров в хозяйствах Ульяновской области / Б. А. Ермолаев, Н. Ю. Терентьева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 2 (30). – С. 141–147.
3. Теняков, В. А. Профилактика мастита у коров иммуномодулятором органического происхождения / В. А. Теняков, М. Х. Баймишев, О. Т. Муллакаев [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2023. – Т. 254, № 2. – С. 16–22.
4. Баймишев, М. Х. Иммуномодулятор в профилактике мастита у коров / М. Х. Баймишев, Х. Б. Баймишев, Д. Ю. Шарипова [и др.] // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2023. – № 11. – С. 16–22.

5. Баймишев, Х. Б. Биохимические показатели крови коров и проявление мастита при использовании препарата «Иммунофарм» / Х. Б. Баймишев, М. Х. Баймишев, В. А. Теняков // Инновационные достижения науки и техники АПК: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. – Кинель, 2022. – С. 79–84.

6. Семиволос, А. М. Разработка нового безмедикаментозного метода лечения коров при субклинической форме мастита / А. М. Семиволос // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 2 (30). – С. 84–85.

7. Племяшов, К. В. Репродуктивная функция высокопродуктивных молочных коров при нарушении обмена веществ, и ее коррекция / К. В. Племяшов, Д. О. Моисеенко // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2019. – № 1. – С. 37–40.

УДК 636.4

СРЕДСТВА ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ В СВИНОВОДСТВЕ

Филатов А. В.^{1,2}, Минин А. В.³, Ушакова Л. М.⁴

¹ ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

² Институт агrobiотехнологий ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар, Россия

³ ООО «Сима», г. Ижевск, Россия

⁴ АО «Агрофирма «Дорони́чи», г. Киров, Россия

Аннотация. В статье показана профилактическая и терапевтическая эффективность внутриматочных средств: озонированный рыбий жир и растительное масло, биогель 10, Эндометрамаг-К®, Эндометрамаг-Грин®, Эндометрамаг-Т® и Эндометрамаг-Био®, а также препарата парентерального введения Метрамаг-15® при послеродовом эндометрите и синдроме метрит-мастит-агалактия у маточного поголовья свиней. На фоне клинического здоровья свиноматок отмечается высокая их воспроизводительная способность.

Ключевые слова: свиноматки, послеродовые воспалительные осложнения, терапевтическая эффективность, внутриматочные средства

FUNDS FOR THE ORGANIZATION OF THERAPEUTIC AND PREVENTIVE MEASURES IN PIG BREEDING

Filatov A. V.^{1,2}, Minin A. V.³, Ushakova L. M.⁴

¹ Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia

² Institute of Agrobiotechnologies Komi Science Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktывkar, Russia

³ “Sima”, Izhevsk, Russia

⁴ Doronichi Agrofirma, Kirov, Russia

Abstract. The article shows the preventive and therapeutic efficacy of intrauterine preparations: ozonated fish oil and vegetable oil, biogel 10, Endometramag-K®, Endometramag-Green®, Endometramag-T® and Endometramag-Bio®, as well as

the parenteral drug Metramag-15® for postpartum endometritis and metritis-mastitis-agalactia syndrome in breeding stock of pigs. Against the background of the clinical health of sows, their high reproductive capacity is noted.

Keywords: sows, postpartum inflammatory complications, therapeutic efficacy, intrauterine preparations

Введение. Послеродовые заболевания маточного поголовья в свиноводстве являются одной из важных причин снижения репродуктивного потенциала ферм и комплексов. В специальной литературе наиболее часто выделяют две репродуктивные патологии – метрит и синдром метрит-мастит-агалактия. Последняя связана с действием различных причин, в том числе и развитием послеродового воспаления слизистой оболочки матки у свиноматок. Эти осложнения, проявляющиеся в первые дни после завершения родового процесса, обусловлены заносом в полость матки и молочную железу условно-патогенных микроорганизмов, что сопровождается последующим развитием репродуктивной патологии у самок [1–4].

Материалы и методы. Проведен анализ результатов научно-исследовательской работы и представлены сведения об эффективности предложенных лекарственных средств терапии и профилактики послеродовых осложнений у маточного поголовья свиней в условиях интенсивного ведения свиноводства.

Результаты и их обсуждение. Проведенные нами микробиологические исследования аспирата маточного содержимого подтверждают, что в этиопатогенезе послеродовой репродуктивной патологии с поражением или без поражения молочной железы принимают участие одновременно несколько неспецифических микроорганизмов с разным видовым составом, как при заболеваниях, так и свиноводческих предприятиях. Так, в условиях одного свиноводческого предприятия спектр бактериальных возбудителей маточного содержимого при неспецифическом воспалении эндометрия характеризовался двумя-тремя видами смешанных изолятов: *Arcanobacterium pyogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*. Микробный пейзаж у животных с признаками синдрома метрит-мастит-агалактия имел сочетание бактериальных представителей 3 или 4 видов: *Arcanobacterium pyogenes*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus vulgaris*. На другом свинокомплексе бактериальное сочетание в экссудате от животных, больных послеродовым эндометритом, было представлено 5 видами: *Streptococcus haemolyticus*, *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus haemolyticus* и *Escherichia coli*, а при метрит-мастит-агалактии 3 видами: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus haemolyticus*, а в пробах молозива – *Escherichia coli* и *Staphylococcus aureus* [5–7].

Ведущее значение неспецифических возбудителей при возникновении воспалительного процесса в матке и молочной железе у маточного поголовья неоспоримо. Для борьбы с ними нередко используется системное парентеральное введение антибиотических препаратов, оказывающих на организм общее действие, что приводит формированию резистентных неспецифических микроорганизмов в первую очередь к такой фармакологической группе, как антибиотики. Отсутствие у ветеринарных работников лечебно-профилактических препаратов местного действия снижает в целом эффективность лечебно-профилактических мероприятий при этих заболеваниях на свиноводческих предприятиях [1, 8].

Для организации лечебно-профилактических мероприятий в условиях промыш-

ленных предприятий нами предложены эффективные способы их реализации, основанные на использовании введения средств непосредственно в очаг воспаления.

Использование рыбьего жира и растительного масла, барбажированных предварительно озono-кислородной смесью, при послеродовом эндометрите у свиноматок позволяет достичь клинического выздоровления у всех животных при снижении кратности введения лекарственных средств в 1,3 раза ($P < 0,05$), повысить сохранность поросят на 9,5 % и оплодотворяемость на 1,5 %. Внутриматочное введение свиноматкам озонированных средств при синдроме ММА обеспечивает их выздоровление в 100 % случаев при кратности введения озонированного средства 1,7–1,8 раза, восстановление оплодотворяющей способности у 70–84 % животных. На фоне клинического выздоровления пораженность молочной железы субклиническим маститом снижается в 1,6 раза, при этом жизнеспособность поросят составляет 73,3–78 % [9].

В практику ветеринарного акушерства предложен препарат биогель 10, который содержит спиртовой экстракт прополиса и представлен в форме геля на основе карбоксиметилцеллюлозы. Прополис известен своими антисептическими, противовоспалительными и иммуномодулирующими свойствами. Карбоксиметилцеллюлоза, входящая в состав препарата, служит для создания гелевой основы, обеспечивая хороший адгезивный эффект по отношению к слизистой оболочке. Введение данного препарата животным в полость матки после окончания третьей стадии родов в объеме 50 см³ снижает риск развития осложнений воспалительного характера в послеродовой период на 11,7 %, в том числе острого воспаления эндометрия на 10 % и синдрома одновременно проявляющихся клиническими признаками метрита, мастита и агалактии на 1,7 %. Лучший превентивный эффект, который практически полностью позволяет предотвратить развитие послеродовой патологии у свиноматок достигается сочетанным применением биогенного стимулятора ПДЭ, назначаемого за 10–14 суток до предполагаемой даты опороса в объеме 10 см³ внутримышечно, и внутриматочного введения биогеля 10 после родов в объеме 50 см³.

Комплексные средства Эндометрамаг-Т® и Эндометрамаг-К®, Эндометрамаг-Био®, назначаемые внутриматочно свиньям после постановки диагноза послеродовой эндометрит, обеспечивают клиническое выздоровление всего маточного поголовья, подвергавшегося лечению. Для достижения терапевтического эффекта препаратами Эндометрамаг требовалось 1,71–1,95 внутриматочных введений. Снижение воспалительной реакции со стороны эндометрия обуславливало восстановление молочности свиноматок, высокую интенсивность прироста живой массы и сохранностью поросят в лактационный период. Восстановление половой цикличности у свиноматок происходит через 4,50–4,56 суток после отъема, оплодотворяемость по результатам первого осеменения составляет 85,71–100 %.

Применение препаратов Эндометрамаг-Т®, Эндометрамаг-К® и Эндометрамаг-Био® показало высокую эффективность при терапии свиноматок с клинически выраженными симптомами метрит-мастит-агалактии. Выздоровление зарегистрировано у 85,71–100 % животных. Вне зависимости от способа назначения терапевтических процедур на 2–3 сутки от начала лечения у больных свиноматок отмечали улучшение общего состояния, нормализацию температуры тела, восстановление аппетита и лактации, снижение болезненности и напряженности тканей пораженных пакетов молочной железы и спадание отечности сосков. Выделяемый экссудат из наружных половых органов становился менее обильным, слизистым и с просветлениями. Вос-

становление лактогенеза у свиноматок обеспечило интенсивный рост и развитие поросят, а также высокую их жизнеспособность. Применение комплексных препаратов положительно отразилось на восстановлении репродуктивной функции у маточного поголовья, что подтверждается коротким периодом восстановления половой цикличности у 87,5–100 % животных, при оплодотворяемости 80,0–85,7 % [1, 4, 9].

Превентивное внутриматочное введение свиноматкам в ранний послеродовой период комплексных препаратов Эндометрамаг-К®, Эндометрамаг-Грин®, Эндометрамаг-Т® и Эндометрамаг-Био® предотвращает развитие послеродовых осложнений воспалительного характера. При клиническом обследовании роженниц без назначения профилактических средств послеродовую патологию регистрировали у 32,0–47,37 %, что свидетельствует о высоком уровне заболеваемости маточного поголовья. При введении в полость матки Эндометрамаг-Т® и Эндометрамаг-Био® клинически здоровыми оставались 88,0 и 92,0 % свиноматок соответственно. Молочность, период восстановления половой цикличности и оплодотворяемость свиноматок, а также сохранность поросят после отъема были высокие вне зависимости от назначения профилактических мер. Вместе с тем при сравнительной оценке по комплексу производственных показателей наиболее выраженный профилактический эффект наблюдался при использовании Эндометрамаг-Био®. Санация полости матки после родов препаратами Эндометрамаг-К® и Эндометрамаг-Грин® обеспечивала предупреждение развития воспалительных процессов в эндометрии и молочной железе у 73,69 и 78,38 % роженниц соответственно. Следовательно, профилактическое введение внутриматочных средств, направленных на предупреждение развития микроорганизмов и повышение сократительной активности матки, снижало риск развития заболеваемости в послеродовой период в 1,8–2,2 раза. По завершению лактационного периода у свиноматок отмечали быстрое восстановление половых циклов и высокую результативность искусственного осеменения, которая в подопытных группах составила более 94,0 % [1, 4, 7].

Для организации лечебно-профилактических мероприятий в условиях промышленных предприятий нами успешно апробирован препарат Метрамаг-15®, который представляет уникальный комплекс антимикробных, утеротонических и противовоспалительных компонентов. При лечении свиноматок, больных эндометритом и синдромом метрит-мастит-агалактия, препаратом Метрамаг-15® с кратностью его введения от двух до четырех раз через 48 часов клиническое выздоровление достигается у всего маточного поголовья свиней. В течение 5–7 суток после отъема у 85–100 % свиноматок происходит восстановление половой цикличности, эффективность осеменения – 85,7–94,4 %. При нормальных родах профилактический эффект от назначения комплексного препарата Метрамаг-15® при двукратном его инъецировании с интервалом 48 часов способствует предотвращению развития эндометрита и синдрома ММА у 100 %, а при патологических родах – у 90 % животных.

Заключение. Лекарственные средства, предназначенные для внутриматочного и парентерального введения, являются эффективными при организации лечебно-профилактических мероприятий в ранний послеродовой период у свиноматок. Рекомендуемые профилактические и терапевтические схемы обеспечивают восстановление лактогенеза и воспроизводительной функции у маточного поголовья, повышают жизнеспособность получаемого от них приплода.

Литература

1. Минин, А. В. Эффективность лечебно-профилактических мероприятий при послеродовом эндометрите и синдроме метрит-мастит-агалактия у свиноматок комплексными препаратами серии Эндометрамаг®: автореф. дис. ... канд. ветер. наук 06.02.06 «Ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных» / Александр Витальевич Минин; Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова. – Саратов, 2021. – 21 с.
2. Показатели продуктивности свиней при применении препарата Вэрва / А. В. Филатов, Н. А. Шемуранова, Т. В. Хуршкайнен, А. В. Кучин // Вестник ветеринарии. – 2014. – № 2(69). – С. 81–84.
3. Хлопицкий, В. П. Актуальность применения внутриматочных средств для профилактики и лечения свиноматок с послеродовыми заболеваниями / В. П. Хлопицкий, А. В. Филатов, А. В. Минин // Ветеринария. – 2019. – № 8. – С. 12–17.
4. Эффективность применения Прогестамага® для повышения репродукции маточного поголовья свиней / А. В. Филатов, Л. М. Ушакова, В. С. Лобанов, В. П. Хлопицкий // Ветеринария. – 2017. – № 12. – С. 44–47.
5. Ушакова, Л. М. Эффективность применения препарата Метрамаг-15® для профилактики и терапии послеродового эндометрита и синдрома метрит-мастит-агалактии у свиноматок: дис. ... канд. ветер. наук 06.02.06 «Ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных» / Людмила Михайловна Ушакова. – Саратов, 2020. – 162 с.
6. Филатов, А. В. Новый комплексный препарат Метрамаг®-15 для профилактики послеродовой патологии у свиноматок и повышения жизнеспособности поросят / А. В. Филатов, Л. М. Ушакова, В. П. Хлопицкий // Ветеринария. – 2016. – № 11. – С. 38–40.
7. Хлопицкий, В. П. Противомикробная и противовоспалительная активность нового комплексного препарата Пульмамаг® / В. П. Хлопицкий, А. В. Филатов // Свиноводство. – 2020. – № 2. – С. 47–52.
8. Эндометрамаг-Био® – эффективное средство терапии свиноматок при неспецифическом воспалении слизистой оболочки матки / А. В. Филатов, А. Ф. Сапожников, А. В. Минин, В. П. Хлопицкий // Ветеринария. – 2019. – № 9. – С. 33–37. – DOI 10.30896/0042–4846.2019.22.9.33–37.
9. Филатов, А. В. Озонированное растительное масло при послеродовых заболеваниях свиней / А. В. Филатов // Ветеринария. – 2006. – № 1. – С. 42–44.

УДК: 619:616.61

РЕПРОДУКТИВНЫЕ ПАТОЛОГИИ И РАЗНЫЕ СИСТЕМЫ ДОЕНИЯ, ИХ РОЛЬ В ОБЕСПЕЧЕНИИ САНИТАРНОГО КАЧЕСТВА МОЛОКА У КОРОВ В НАЧАЛЕ ЛАКТАЦИИ

Филатова А. В.

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н. И. Вавилова», г. Саратов, Россия

Аннотация. Микробиологический анализ образцов смывов осуществляли с поверхности сосков вымени, молочной железы и аногенитальной области методом посева на стандартные питательные среды (Сабуро, Кода, Эндо). Установили, что

у коров, страдающих патологией послеродового периода воспалительного характера, уровень бактериальной обсемененности в 5 раз превышает аналогичные показатели в контрольной группе. Автоматизированные технологии доения способствуют улучшению санитарного качества молока, снижая бактериальную нагрузку на готовый продукт.

Ключевые слова: лактирующие коровы, микробиология молока, патология после отела, различные системы доения

REPRODUCTIVE PATHOLOGIES AND DIFFERENT MILKING SYSTEMS, THEIR ROLE IN ENSURING THE SANITARY QUALITY OF MILK IN COWS AT THE BEGINNING OF LACTATION

Filatova A. V.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N. I. Vavilov, Saratov, Russia

Abstract. Microbiological analysis of the flushing samples was carried out from the surface of the udder nipples, breast and anogenital area by seeding on standard nutrient media (Saburo, Koda, Endo). It was found that cows suffering from inflammatory pathology of the postpartum period had a level 5 times higher than that in the control group of bacterial contamination. Automated milking technologies contribute to improving the sanitary quality of milk, reducing the bacterial load on the finished product.

Keywords: lactating cows, milk microbiology, pathology after calving, various milking systems

Введение. Основные этиологические факторы, способствующие развитию воспалительных процессов матки в ранний лактационный период, по данным S. Bademkiran et al. (2009), включают три ключевых аспекта: повреждение эндометрия в процессе родов, нарушение энергетического баланса после отела и несоблюдение санитарно-гигиенических норм при родовспоможении [1]. Исследования, проведенные С. С. Karstrup, K. Klitgaard, T. K. Jensen, J. S. Agerholm, H. G. Pedersen (2017), подтверждают, что частота возникновения эндометритов у современных высокопродуктивных молочных коров после родов значительно возросла по сравнению с предыдущими периодами. Это негативно отражается на уровне молочной продуктивности, ухудшает санитарно-гигиеническое качество молока и снижает его пищевую безопасность, а также способствует развитию субфертильности у крупного рогатого скота [2]. Согласно данным Лощинина С. О., Авдеев В. С., Фирсова Г. М., Племяшова К. В., Никитина Г. С., Михалева В. И. (2022), заболеваемость метритом среди 2728 лактирующих коров составила 21 % [3]. В свою очередь, по результатам исследований А. В. Филатовой, Ю. В. Бибасовой, Б. М. Тшивале (2022), частота заболевания варьировала в зависимости от породы, условий содержания и системы доения, достигая 16,9 % среди 1700 коров [4]. Аналогичные тенденции отражены в публикациях А. V. Filatova, M. V. Nistratova, Yu. V. Bibaeva, S. V. Kozlov (2021), где уровень заболеваемости коррелирует с продуктивностью стада, качественными характеристиками молока и его пригодностью для переработки в кисломолочные продукты [5].

Цель исследования – выявить факторы, влияющие на обеспечение биологической безопасности молока на молочных фермах, использующих роботизированную систему доения GEA Dairy Pro Q.

Материалы и методы. Клиническую диагностику воспалительных заболеваний

матки у первотелок и многоплодных коров проводили в течение первых трех месяцев лактации. Микробиологический анализ образцов смывов осуществляли с поверхности сосков вымени, молочной железы и аногенитальной области методом посева на стандартные питательные среды (Сабуро, Кода, Эндо). Обработку цифровых данных выполняли биометрическими методами с применением вычислительной техники на базе ПК «Pentium-4».

Результаты. Анализ контаминации смывов с поверхности вымени и молочной железы у коров, страдающих патологией послеродового периода воспалительного характера, показал, что уровень бактериальной обсемененности составил $478,9 \pm 22,8$ тыс./см³, что в 5 раз превышает аналогичные показатели в контрольной группе. В образцах молока, полученного от больных животных, общее количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФнМ) достоверно было выше $(4,7 \pm 0,09) \times 10^4$, тогда как в молоке клинически здоровых коров этот показатель был ниже – $(2,3 \pm 0,07) \times 10^3$ КОЕ/см³.

Таблица 1 – Микробиологические показатели молока коров в послеродовой период в первые 15 дней лактации

Показатели	Патология послеродового периода воспалительного характера	Послеродовый период без патологии
Общая бактериальная обсемененность, тыс./см ³	$478,9 \pm 22,8^{**}$	$98,3 \pm 12,11$
КМАФнМ, КОЕ/см ³	$(4,7 \pm 0,09) \times 10^{4***}$	$(2,3 \pm 0,07) \times 10^3$
Содержание соматических клеток, в 1 см ³	$(1,9 \pm 0,27) \times 10^{5***}$	$(0,5 \pm 0,15) \times 10^4$
Мезофильные анаэробные лактасбраживающие микроорганизмы, мк/см ³	$65,37 \pm 2,18^*$	$22,64 \pm 5,55$

Примечание: здесь и далее * $p \leq 0,05$; ** $p \geq 0,01$.

При использовании роботизированной системы доения GEA Dairy ProQ уровень бактериальной контаминации в молоке больных коров оказался вдвое ниже по сравнению с традиционными системами доения. Дополнительно установлено, что в образцах смывов с вымени, молочной железы и молока, полученного от коров, подвергавшихся роботизированному доению GEA Dairy ProQ, санитарные показатели были ближе к требованиям ГОСТ, чем при использовании традиционных систем доения производства «Альфа Лаваль».

Таблица 2 – Микробиологические показатели молока и поверхности вымени при различных системах доения

Показатели	Система доения производства «Альфа Лаваль»	Робот «GEA Dairy ProQ»
Наличие микрофлоры, %	20	0
Количество микрофлоры, КОЕ/мл	≥ 50	Нет роста
СК, тыс. / мл	$1,57 \pm 0,08^{**}$	$0,23 \pm 0,01$

ИБ кожи вымени, %	55,6±1,31*	31,6±2,15

Таким образом, автоматизированные технологии доения способствуют улучшению гигиенического состояния молока, снижая бактериальную нагрузку на готовый продукт.

Литература

1. Bademkiran, S. Comparison of pelargonium sidoides, placebo and antibiotic treatment of chronic endometritis in dairy cows: a field trial / S. Bademkiran, D. Kurt B. Yokus and R. Celik // Journal of Animal and Veterinary Advances. 2009. Volume: 8, Issue: 4. Page No.: 788–793.
2. Karstrup C. C., Klitgaard K., Jensen T. K., Agerholm J. S., Pedersen H. G. (2017). Presence of bacteria in the endometrium and placentomes of pregnant cows. Theriogenology. Iss. 99. P. 43–47.
3. Лощинин, С. О. Роль отрицательного энергетического баланса у коров после отела в патогенезе воспаления матки / С. О. Лощинин, В. С. Авдеенко, Г. М. Фирсов [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 1. – С 185–197.
4. Филатова А. В. Клиническая оценка субстанции «ralf127keimy1m2n» на основе полимерных матриц при использовании системы роботизированного доения gea dairyprog / А. В. Филатова, Ю. В. Бибеева, Б. М. Тшивале // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 3. – С. 204–212.
5. Filatova A. V. (2021) Milk quality and its technological suitability for processing after the disinfection of the udder teats in cows / A. V. Filatova, M. V. Nistratova, Yu. V. Bibaeva, S. V. Kozlov // Conference on Agricultural Science and Engineering IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 845 (2021) 012101IOP. Publishing doi:10.1088/1755-1315/845/1/012101.

УДК 636.4.082.

ВЛИЯНИЕ ПОРОДНЫХ ФАКТОРОВ НА УРОВЕНЬ ВОСПРОИЗВОДСТВА У РЕМОНТНЫХ СВИНОК

Хлопицкий В. П.

АО Мосагроген, г. Химки, Московская область, Россия

Аннотация. Представлены сравнительные особенности репродуктивной функции у чистопородных и помесных ремонтных свинок. Исследованиями показано, что эндокринные факторы в связке с клиническим проявлением признаков половой охоты оказывают большое значение на уровень репродуктивных показателей на производстве. Определено, что помесные ремонтные свинки демонстрируют более ранние сроки полового созревания и становления половой цикличности в сравнении с чистопородными животными. Кроме этого, овариальные дисфункции и другие патологии репродуктивных органов оказывают существенное влияние на общие производственные показатели воспроизводства, а их изучение поможет более эффективному управлению репродуктивным здоровьем свиней.

Ключевые слова: чистопородные и помесные ремонтные свинки, гипопунк-

ция, инфантилизм, патология воспроизводства, нарушение сроков проявления признаков половой охоты, становление половой цикличности, половое созревание, репродуктивное здоровье

THE INFLUENCE OF BREED FACTORS ON THE LEVEL OF REPRODUCTION IN REPLACEMENT GILTS

Khlopitsky V. P.
Mosagrogen, Khimki, Russia

Abstract. Comparative features of reproductive function in purebred and crossbred replacement pigs are presented. Research has shown that endocrine factors in conjunction with clinical manifestation of signs of sexual heat are of great importance in improving reproductive performance in production. It is shown that crossbred replacement pigs demonstrate earlier terms of sexual maturation and establishment of sexual cycle in comparison with purebred animals. In addition, ovarian dysfunctions and other reproductive pathologies can significantly affect overall reproductive performance, and their study will help to more effectively manage the reproductive health of pigs.

Keywords: purebred and crossbred replacement pigs, hypofunction, infantilism, reproductive pathology, violation of terms of manifestation of signs of sexual heat, establishment of sexual cycle, sexual maturation, reproductive health

Введение. Проведение селекционной работы и межпородного скрещивания существенным образом влияет на повышение продуктивности и здоровья животных на свиномкомплексах промышленного типа. Улучшения характеристик свиней могут значительно увеличить эффективность свиноводства, используя данные о различиях в продуктивности между чистопородными и помесными животными. По продуктивности помесные ремонтные свинки превосходят чистопородных, а значит, при правильном их подборе можно управлять репродуктивным здоровьем, что в свою очередь, может повысить общую продуктивность и получить дополнительную продукцию. Улучшению результативности воспроизводительной функции у свиней также способствует использование межпородного скрещивания и гибридизации. Это дает дополнительные возможности для свиноводства, позволяя селекционерам делать более обоснованный выбор при формировании основного маточного стада свиней.

Проведенные исследования в данной области показывают, что продуктивность чистопородных и помесных ремонтных свинок, а также их адаптационная способность существенно различаются. Показано превосходство одних пород над другими по многоплодию, молочности, массе гнезда и другим параметрам. Подтверждены характерные особенности по биологическим и хозяйственным качествам у свиней зарубежной селекции в сравнении с животными отечественной селекции. Проследжено наличие породных особенностей по устойчивости к некоторым заболеваниям, крепости конституции, приспособляемости к местным условиям кормления и содержания [1–12].

Несмотря на значительный объем исследований, отмечается недостаток информации по влиянию пород на половое созревание и становление половой цикличности у ремонтных свинок.

Цель исследования – проведение анализа репродуктивной функции у чисто-

породных свинок и помесных животных с определением наличия особенностей породы и их сочетаний на проявление клинических признаков половой охоты.

Материалы и методы. Исследования проведены на свинокомплексе промышленного типа. В опыте ремонтных свинок отбирали по принципу аналогичных групп. Кормление соответствовало требуемым нормам, принятым в хозяйстве. В исследованиях задействованы 28 ремонтных свинок в среднем возрасте 267,21 дней с нарушениями проявления признаков половой охоты. Для сравнительного анализа породных особенностей животные были разделены на две группы по породам. В первую подопытную группу свинок ($n=14$) включены чистопородные животные крупной белой породы, во вторую ($n=14$) вошли помесные ремонтные свинки TN70. На адаптацию животных ставили в среднем возрасте 180 дней, плановые осеменения проводились в среднем возрасте восемь месяцев. Оценку развития репродуктивной функции на участках адаптации и осеменения проводили по установленной половой охоте в анамнезе и результатам диагностического убоя.

Результаты и их обсуждение. Диагностическими исследованиями установлено, что нарушения клинического проявления признаков половой охоты у чистопородных и помесных ремонтных свинок связаны с рядом эндокринных и технологических нарушений.

Контрольно-диагностическими исследованиями установлено, что доминирующее положение в структуре овариальных дисфункций принадлежит гипофункции. Гипофункция яичников является овариальной дисфункцией, наиболее часто встречается у ремонтных свинок. Гипофункция характеризуется отсутствием функционально активных желтых тел и роста фолликулов до стадии овуляторной зрелости.

Отсутствие патологий и нарушений связано с отсутствием каких-либо функциональных нарушений и патологий половых органов и яичников. При этом у таких животных отмечен высокий потенциал по плодовитости и многоплодию.

В единичном случае установлен инфантилизм у помесных свинок, являющийся врожденной аномалией, которая характеризуется недоразвитием половых органов. Клинически у ремонтных свинок с инфантилизмом регистрируется отсутствие признаков половой охоты.

Полученный материал показывает, что до проведения диагностического убоя половая охота на участке адаптации установлена в среднем у 10,72 % свинок. В первой подопытной группе установлена одна охота (7,15 %), во второй группе – две половые охоты (14,29 %). В итоге сравнительный анализ показал, что помесные свинки в среднем на 7 % превосходят чистопородных свинок по срокам полового созревания, развитию половой функции и становлению половой цикличности. Данные подтверждаются результатами контрольно-диагностического убоя: отсутствие патологий репродуктивных органов и их функциональных нарушений, отражающее нормальное развитие и функциональное состояние половой системы, также преобладает во второй группе (57,15 %), что на 35,72 % выше, чем у свинок крупной белой породы. Таким образом, клиническими и контрольно-диагностическими данными установлено, что помесные свинки имеют тенденцию к более раннему развитию и становлению половой функции в среднем на 42,9 %.

Учитывая факт того, что в исследованиях фигурируют ремонтные свинки с нормальным развитием и функциональным состоянием половой системы в пределах 21,43–57,15 %, установленные отличия по породным особенностям в динамике могут существенно изменяться в зависимости от негативного влияния как биоти-

ческих, так и абиотических факторов на производстве.

Овариальные дисфункции в форме гипофункции зарегистрированы как у чистопородных, так и у помесных ремонтных свинок. У последних они в среднем на 42,9 % ниже, чем у чистопородных, что свидетельствует о более высокой адаптивности помесных свинок.

Заключение. Проведенные исследования показали, что помесные животные превосходят чистопородных ремонтных свинок по развитию репродуктивной системы, в частности, срокам полового созревания, становлению половой цикличности и наличию эндокринных нарушений, вовлеченных в этиологию развития нарушений проявления признаков половой охоты. В структуре развития нарушений проявления признаков половой охоты у ремонтных свинок в плановые сроки их осеменения значительное место отводится породным особенностям, что является немаловажным фактором в планировании показателей по воспроизводству на предприятии.

Сравнительные исследования показали, что породные особенности ремонтных свинок сопряжены с рядом индивидуальных физиологических процессов, связанных как с асинхронным механизмом перестройки нейроэндокринной системы регуляции функции воспроизводства, так и с разнообразием эндокринных нарушений. Эти данные актуальны при разработке и контроле эффективности мероприятий в системе воспроизводства свиней, направленных на повышение результатов воспроизводства на предприятии.

Литература

1. Бурцева, С. В. Влияние межпородного скрещивания на откормочные качества свиней ирландской селекции / С. В. Бурцева, Л. В. Хрипунова, Л. В. Ткаченко, И. А. Пушкарев // Вестник РГАТУ. – 2018. – № 3 (39). – С. 14–18.
2. Бурцева, С. В. Репродуктивные качества свиноматок ирландской селекции при чистопородном разведении и межпородном скрещивании / С. В. Бурцева, Л. В. Хрипунова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 6 (176). – С. 123–128.
3. Комлацкий В. И. Селекция свиней: учебное пособие / В. И. Комлацкий, Л. Ф. Величко. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – 192 с.
4. Никитина, И. А. Генетический потенциал свиней разных пород / И. А. Никитина, Е. С. Среда // Ученые записки УО ВГАВМ. – 2022. – Т. 58, вып. 2. – С. 79–83.
5. Околышев, С. Генотип свиней и переваримость корма / С. Околышев // Животноводство России. – 2017. – Тематический выпуск. – С. 7–8.
6. Самсонова, О. Е. Современные методы селекции в свиноводстве: учебное пособие / О. Е. Самсонова, В. А. Бабушкин. – Тамбов: Консалтинговая компания Юком, 2019. – 60 с.
7. Хлопицкий, В. П. Основные технологические, биологические и ветеринарные аспекты воспроизводства свиней (монография) / В. П. Хлопицкий, А. И. Рудь. – Дубровицы: ВИЖ, 2011. – 277 с.
8. Хлопицкий, В. П. Регламент работы по подготовке ремонтных свинок в системе воспроизводства свиней / В. П. Хлопицкий // Материалы XX Международной научно-практической конференции «Современные проблемы и технологические инновации в производстве свинины в странах СНГ», посвященной 80-летию В. А. Алексеева. – Чебоксары, 2013. – С. 382–389.
9. Хлопицкий В. П. Необходимые факторы контроля ремонтных свинок при их

подготовке к осеменению / В. П. Хлопицкий, В. В. Кочетков, И. Ф. Хайретдинова, Э. З. Габдуллина // Свиноводство. – 2016. – № 7. – С. 59–62.

10. Хлопицкий В. П. Выращиваем свинок для ремонта стада / В. П. Хлопицкий // Животноводство России. – 2020. – № 9. – С. 27–30.

11. Хлопицкий В. П. Влияние породных факторов на воспроизводство / В. П. Хлопицкий // Животноводство России. – 2024. – № 12. – С. 27–28.

12. Хрипунова Л. В. Продуктивные и некоторые биологические особенности чистопородных и гибридных свиней ирландской селекции в условиях Сибири: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Барнаул, 2021.

УДК 664

СОЗДАНИЕ ПРОТЕИНОВЫХ БАТОНЧИКОВ НА ОСНОВЕ УРБЕЧЕЙ

Хлопов А. А., Лыбенко Е. С.

ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. Здоровое питание стремительно входит в нашу жизнь. Все больше производителей стараются выпускать продукцию, отвечающую повышенным требованиям к чистоте продуктов питания. Урбеч из различных семян и орехов использовался как основное сырье для производства протеиновых батончиков на растительном белке с медом. Было установлено оптимальное количество меда и протеина, создана идеальная структура батончиков. Из семи видов готовых изделий хранение без изменений прошел только один. Один вид стал сильно жестким, а пять – подверглись микробиологической порче.

Ключевые слова: здоровое питание, урбеч, семена, орехи, протеиновые батончики, растительный протеин

CREATION OF PROTEIN BARS BASED ON CANDLES

Khlopov A. A., Lybenko E. S.

Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia

Abstract. Healthy eating is rapidly entering our lives. More and more manufacturers are striving to produce products that meet the increased requirements for food purity. Urbech made of various seeds and nuts was used as the main raw material for the production of vegetable protein bars with honey. The optimal amount of honey and protein was determined, and the perfect structure of the bars was created. Among 7 types of finished products, only one type did not change after storage. One type became severely rigid and five of them were microbiologically damaged.

Keywords: healthy nutrition, urbech, seeds, nuts, protein bars, vegetable protein

Введение. Сторонники здорового образа жизни предъявляют повышенные требования к отсутствию в продуктах питания химически синтезированных ингредиентов [1]. При этом торговые сетки постоянно требуют повышения сроков хранения. Поколение людей постарше помнят, что торты в магазинах Советского Союза имели сроки годности 12 ч. Современные же кондитерские изделия могут храниться годами.

Орехи, мед, растительный протеин без каких-либо специфических условий

могут храниться до нескольких лет без потери качества. Ореховые пасты с медом по устоявшимся старым рецептурам также могут храниться несколько лет [2].

Распространено мнение, что мед является микробиологически чистым продуктом, что не соответствует действительности. При детальном исследовании выяснилось, что мед не является безопасным продуктом. В меде созданы благоприятные условия для размножения микроорганизмов, при этом многие виды из них могут сохраняться в нем в жизнеспособном состоянии. В нормативно-технической документации (НТД) многих стран-экспортеров меда предусмотрены требования к его микробиологической безопасности.

Установлено, что в меде приостанавливается репродуктивная деятельность некоторых микроорганизмов. В нем отлично сохраняются осмофильные дрожжи и плесневелые грибы, возбудители сальмонеллеза, ботулизма, бактерии группы кишечной палочки, сульфитредуцирующие анаэробные бактерии, золотистый стафилококк [3].

Семена и орехи представляют собой сельскохозяйственную продукцию с высокой микробиологической обсемененностью. Например, уровень обсемененности кедровых орехов колеблется в диапазоне от 0,4 до 15 тыс. КОЕ/г [4]. Подбор эффективного способа обеззараживания такого сырья представляет собой достаточно сложную задачу.

Обжарка при повышенных температурах или обработка горячим воздухом приводят к изменению органолептических свойств орехов. Гидротермическая обработка вызывает окислительную порчу жиров. Непроницающее облучение оказывается неэффективным из-за наличия плотных оболочек и трещин, в которых могут сохраняться микроорганизмы. Проникающее облучение ограничено допустимыми дозами, не гарантирует полное уничтожение патогенной микрофлоры и может изменять вкусовые характеристики продукта. Обработка плазмой, в свою очередь, провоцирует изменения в жирах и образование пероксидов [4].

С развитием массового спорта и бодибилдинга значительно возрос интерес к продуктам питания с повышенным содержанием белка. В связи с этим появилась идея создания протеиновых батончиков для длительного хранения и последующего тестирования их стабильности при хранении.

Цель: разработать рецептуры протеиновых батончиков на основе урбеча и растительного белка.

Задачи:

- определить сочетаемость вкусов урбечей и растительного белка;
- установить количество меда в урбече для получения умеренной сладости;
- подобрать количество белка для создания структуры батончиков;
- оценить способность полученных изделий к длительному хранению;
- выявить причины микробиологической порчи изделий после хранения.

Материалы и методы. Материал исследований: урбечи из арахиса, кешью, семян льна масличного, кунжута, ядер семян подсолнечника и тыквы, семян мака масличного; сухие растительные протеины – гороховый, рисовый, тыквенный, конопляный; мед луговой натуральный.

Работа по подбору сочетания ингредиентов была выполнена в три этапа. На первом этапе проводились исследования по установлению сочетаемости вкусов урбечей и растительных белков. Для этого урбеч и белок смешивали в соотношении 2:1. На втором этапе определялось количество меда, добавляемого к урбечу, с целью получения умеренной сладости. На третьем этапе изучали количество протеина,

необходимое для формирования структуры батончика. Полученная смесь должна была соответствовать следующим требованиям: сохранять форму, легко разрезаться ножом, не рассыпаться и не расплываться.

В работе участвовали студенты Института инженерии и агроботехнологии Вятского ГАТУ, обучающиеся по программе «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции и агрономия» в количестве семи человек в возрасте 20–25 лет и преподаватели в возрасте 40–47 лет в количестве трех человек.

Схема эксперимента:

- B1 – арахисовый урбеч;
- B2 – урбеч из кешью;
- B3 – урбеч из мака масличного;
- B4 – урбеч из льна масличного;
- B5 – урбеч из кунжута;
- B6 – урбеч из ядер семян подсолнечника;
- B7 – урбеч из ядер семян тыквы.

При определении количества протеина в рецептуре батончиков за основу были взяты характеристики консистенции аналогичных изделий, представленных на рынке.

Для оценки подверженности изделий микробиологической порче их помещали в индивидуальной упаковке в термостат при температуре +40 °С на 30 суток. Показатели микробиологической безопасности определяли стандартными методами анализа.

Результаты и их обсуждение. В ходе тестирования сочетания урбечей и белка установлено, что наиболее благоприятное сочетание достигается с использованием горохового и рисового протеинов. Тыквенный и конопляный протеины в комбинации с урбечами не получили положительной оценки от дегустаторов.

Рисовый белок характеризуется менее выраженным вкусом по сравнению с гороховым. Он образует гармоничные вкусовые сочетания только с урбечем из семян льна и ядер семян тыквы (таблица).

Гороховый протеин, несмотря на свои специфические вкусовые свойства и легкое горьковатое послевкусие, успешно сочетался с большинством урбечей, включенных в эксперимент (арахисовый урбеч, урбеч из кешью, мака масличного, кунжута и ядер семян подсолнечника).

Урбеч из мака масличного, обладающий резким жгучим вкусом и горьковатым послевкусием, не рекомендуется для введения в рецептуру в чистом виде. В ходе исследований было выявлено, что наиболее гармоничное сочетание достигается при комбинации макового урбеча с урбечем из кешью. Кешью смягчает интенсивный вкус мака, а мак, в свою очередь, придает кешью более выраженный и насыщенный вкусовой профиль.

Количество меда в разрабатываемых батончиках, согласно мнению дегустаторов, должно составлять 20–27 % от общей массы ингредиентов.

Таблица – Рецептуры разрабатываемых батончиков

Ингредиенты	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
Мед луговой	27	26	22	23	27	20	25
Гороховый протеин	20	20	18		21	20	
Рисовый протеин				18			20

Арахис	53						
Кешью		54	50				
Мак			10				
Лен темный				59			
Кунжут					52		
Подсолнечник						60	
Тыква							55
	100	100	100	100	100	100	100

Количество растительного протеина в батончиках составляло 18–21 % от общей массы, тогда как доля урбеча варьировалась в пределах 52–60 %. Расчетное содержание белка в батончиках находилось в диапазоне 24,7–34,1 %. Наибольшее количество белка было зафиксировано в батончиках на основе тыквенного урбеча (34,1 %) и арахисового урбеча (27,6 %). Влажность готовых изделий составила 9,0–9,8 %.

После 30 суток хранения батончиков в индивидуальной упаковке было установлено, что без изменений сохранились изделия варианта В4 – батончики из льняного урбеча и рисового протеина. Батончики варианта В6, изготовленные из горохового протеина и подсолнечного урбеча, прошли хранение без признаков порчи, однако стали чрезмерно плотными.

Варианты батончиков В1, В2, В3, В5 и В7 подверглись микробиологической порче, которая проявилась в появлении кислого и горького привкусов различной интенсивности.

Определение стандартных показателей микробиологической безопасности для батончиковой продукции, таких как КМАФАнМ, БГКП, бактерии рода *Salmonella*, дрожжи и плесневые грибы, показало, что превышение допустимых норм было обнаружено только у одного вида батончиков и исключительно по показателю КМАФАнМ. По остальным видам продукции превышений не выявлено.

Углубленный анализ микробиологического состава испорченной продукции показал, что в двух образцах присутствуют сульфитредуцирующие клостридии в количестве 1 КОЕ/г. В двух других образцах были обнаружены осмофильные дрожжи.

Учитывая, что варианты как с рисовым, так и с гороховым белком успешно прошли хранение, а также то, что мед присутствует во всех образцах, можно предположить, что причинами порчи не являются ни используемый белок, ни мед.

Таким образом, стандартная технологическая обработка сырья при производстве урбечей не является достаточной для создания протеиновых батончиков с добавлением меда. Даже при влажности готовых изделий менее 10 % в батончиках развивается осмоустойчивая патогенная микрофлора.

Литература

1. Пищевые волокна как функциональные ингредиенты в мясных продуктах и их влияние на здоровье человека / О. В. Зинина, Л. С. Прохаско, М. Б. Ребезов, Д. Р. Тазеддинова // Актуальные проблемы биотехнологии и ветеринарной медицины: Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых, Иркутск, 14–15 декабря 2017 года. – Иркутск: Иркутский государственный

аграрный университет им. А. А. Ежевского, 2017. – С. 79–85.

2. Хлопов, А. А. Изучение влияния консервантов натурального происхождения на увеличение сроков годности Орехово-медовых паст / А. А. Хлопов, Е. С. Лыбенко // Современные научно-практические достижения в ветеринарии: сборник статей XXII Международной научно-практической конференции, Киров, 19–20 апреля 2023 года. Том Выпуск 14. – Киров: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Вятский государственный агротехнологический университет, 2023. – С. 150–154.

3. Куш, И. В. Микробиологическая безопасность меда / И. В. Куш [и др.] // Health, Food & Biotechnology. – 2019. – Т. 1, № 3. – С. 106–117.

4. Давидович, Е. А. Эффективность физических методов обеззараживания масляных жмыхов (На примере жмыха кедровых орехов) / Егорова Е. Ю., Баташова Н. В. // Масла и жиры. – 2010. – № 7–8. – С. 24–27. Шифр ПЗ433 / Е. А. Давидович // Экологическая безопасность в АПК. Реферативный журнал. – 2014. – № 3. – С. 819.

УДК 636.2.087.24

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БАЛАНСИРОВАНИЯ БАРДЯНЫХ РАЦИОНОВ ЗА СЧЕТ МЕСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

Цай В. П.¹, Глинкова А. М.¹, Радчиков В. Ф.¹, Сапсалёва Т. Л.¹, Бесараб Г. В.¹,
Шарейко Н. А.², Ганущенко О. Ф.², Медведская Т. В.²

¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

²УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

Аннотация. Включение в рационы бычков минерально-витаминной добавки на основе местных источников минерального сырья (поваренная соль, доломит, фосфогипс, сапропели) для рационов с бардой способствует лучшей обеспеченности животных минеральными веществами, что приводит к повышению активности ферментативных процессов в рубце, снижаются затраты кормов на получение продукции на 8 %.

Ключевые слова: корма, барда, минеральные вещества, фосфогипс, доломит, сапропель, энергия, продуктивность

THE EFFECTIVENESS OF BALANCING BARD DIETS DUE TO LOCAL SOURCES OF MINERALS

Tzai V. P.¹, Glinkova A. M.¹, Radchikov V. F.¹, Sapsaleva T. L.¹, Besarab G. V.¹,
Shareiko N. A.², Ganushchenko O. F.², Medvedskaya T. B.²

¹ Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding, Zhodino, Belarus

² Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Belarus

Abstract. The inclusion of mineral and vitamin supplements from local sources of

mineral raw materials (table salt, dolomite, phosphogypsum, spropels) into the barda diets of bull calves contributes to a better supply of minerals to animals, which leads to an increase in the activity of enzymatic processes in the rumen. Feed costs for obtaining products are reduced by 8 %.

Keywords: feed, bard, minerals, phosphogypsum, dolomite, spropel, energy, productivity

Введение. Уровень кормления, структура рациона, концентрация энергии в единице сухого вещества, а также сбалансированность рациона по минимальным элементам питания и биологически активным веществам оказывают существенное влияние на превращение энергии корма в животноводческую продукцию [1–3].

В рубце жвачных образуются летучие жирные кислоты (ЛЖК), которые являются для них источником энергии. Поэтому количество ЛЖК в рубце имеет большое значение для оценки того или иного рациона. Интенсивность ферментативных процессов в преджелудках жвачных оказывает существенное влияние на синтез микробиального белка, который может восполнять до 30 % суточной потребности в рационе жвачных [4–7].

Цель работы – разработать минерально-витаминную добавку для рационов с бардой и изучить эффективности использования энергии корма при включении её в рационы бычков.

Материал и методы. Исследования проведены на двух группах молодняка крупного рогатого скота по 20 голов в каждой в течение 120 дней в СПК «Уречский» Любанского района Минской области и физиологическом корпусе РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» (табл. 1).

Таблица 1– Схема исследований

Группа	Кол-во животных в группе, гол.	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I контрольная	20	120	Основной рацион (барда 30 %, силос, солома, зернофураж, патока) + мел + NaCl
II опытная	20	120	ОР + минерально-витаминная добавка

Различия в кормлении заключались в том, что животные контрольной группы в качестве минеральной подкормки получали по 50 г поваренной соли и по 70 г мела кормового, а в рацион животных опытной группы включали в зернофураж 4 % по массе МВД и 100 г на голову в сутки ее скармливали из кормушек при свободном доступе.

Результаты и их обсуждение. Исследованиями установлено, что при откорме молодняка крупного рогатого скота на рационах с использованием барды дефицит кальция составляет 20–28 %, магния – 18–35, натрия – 36–50, серы – 17–25, меди – 46–58, цинка – 32–43 и витамина Д – 80–95 % от детализированных норм.

Разработанная минерально-витаминная добавка покрывает выявленный дефицит минеральных элементов и витаминов в рационах для откорма скота с бардой (табл. 2).

Особенностью разработанной минерально-витаминной добавки на основе мест-

ных источников минерального сырья является то, что в состав ее включен доломит в количестве 50 % по массе, что позволило в рационе бычков II опытной группы увеличить содержание магния на 23 % относительно детализированных норм.

В составе суточных рационов молодняк обеих групп потреблял 8,4 к. ед., 12–12,2 кг сухих веществ, 89–91 МДж обменной энергии. В то же время установлено увеличение в потреблении минеральных элементов в контрольной и опытной группах бычков, они составили: кальция – с 70 до 75 г, фосфора – с 25 до 28, магния – с 13 до 27, серы – с 16 до 20 г, меди – с 51 до 83 мг, цинка – с 315 до 440, кобальта – с 2,3 до 4,4, йода – с 3,7 до 4,2 мг. Такие различия обусловлены включением в рационы разных минеральных добавок. Отмечено повышенное поступление в организм молодняка II опытной группы магния на 23 % по сравнению с нормами.

Изучение процессов рубцового пищеварения показало, что скармливание минерально-витаминной добавки способствовало лучшей обеспеченности животных опытной группы элементами минерального питания, в результате чего повышалась активность ферментативных процессов в рубце.

Повышение уровня магния в рационах бычков опытной группы способствовало лучшей переваримости питательных веществ на 2–4 %, а межгрупповые различия по сухому и органическому веществам у бычков II группы были достоверными.

Изучение обмена и использование энергии корма показало, что рационы по содержанию валовой энергии были практически одинаковыми у бычков контрольной (199,8 МДж) и опытной (203 МДж) групп. В то же время потери энергии в кале у животных опытной группы оказались значительно ниже, чем в контрольной и составили 31,2 %, в то время как в контрольной – 37,8 %. В результате перевариваемая энергия у бычков контрольной группы составила 66,3 %, в опытной – 68,8 % ($P>0,05$).

Полученные данные свидетельствуют о том, что включение в рационы с бардой минерально-витаминной добавки способствовало активизации микробиологических процессов в рубце, что положительно сказалось на переваримости питательных веществ рационов. Это положение подтверждается и данными, полученными при исследовании рубцовой жидкости. В ней больше содержалось ЛЖК, выше было количество инфузорий, меньше аммиака и больше белка.

Потери энергии с мочой и метаном оказались примерно одинаковыми у бычков контрольной и опытной групп и составили 15,8 и 17,3 % ($P<0,05$). Общие потери энергии у животных контрольной группы составили 96,54 МДж, или 48,3 %, у животных опытной группы этот показатель был равен 87,58 МДж, или 43 %.

В результате неодинаковых потерь энергии в кале, моче и метане у бычков опытной группы несколько выше оказалось ее усвоение. Так, обменная энергия у животных контрольной группы составила 111,54 МДж, или 55,8 % от валовой, у бычков опытной группы – 115,42 МДж, или 56,8 %.

В табл. 2 представлены данные по использованию обменной энергии на прирост живой массы.

Таблица 2– Использование обменной энергии на прирост живой массы

Группа	Среднесуточный прирост, г	Энергия отложения, %			Удержано на 100 кг живой массы, МДж
		к валовой	к переваримой	к обменной	
I	850	6,75	10,18	12,10	4,57
II	927	7,65	1,13	13,46	5,01

Бычки опытной группы в среднем на 9,6–13 % лучше использовали обменную

энергию на продукцию. У животных контрольной группы на 100 кг живой массы было отложено в приросте 4,75 МДж, у бычков, получавших минерально-витаминную добавку, этот показатель был равен 5,01 МДж, что на 9,6 % ($P<0,05$) выше.

Установленные различия в потреблении и использовании питательных и минеральных веществ, а также энергии корма, оказали положительное влияние на динамику живой массы и среднесуточный прирост бычков (табл. 3).

Таблица 3– Изменение живой массы и среднесуточные приросты

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса, кг:		
в начале опыта	334	334
в конце опыта	436	445
Валовой прирост, кг	102	111
Среднесуточный прирост, г	850	927*
% к контролю	100	109

Полученные данные показывают, что скормливание минерально-витаминной добавки при откорме бычков на рационе с бардой оказало положительное влияние на продуктивность животных. У бычков опытной группы среднесуточный прирост живой массы составил 927 г и достоверно увеличивался, по сравнению с контрольными животными, на 9,0 %.

Скормливание бычкам на откорме в составе рациона 30 % по питательности барды в сочетании с минерально-витаминной добавкой обеспечивало снижение затрат кормов на получение прироста живой массы на 8,1 %, в том числе концентратов на 12 %, по сравнению с аналогичными рационами контрольных животных. Экономическая эффективность в расчете на одну голову за опытный период повысилась на 10 %.

Вывод. Включение в рационы бычков минерально-витаминной добавки на основе местных источников минерального сырья (поваренная соль, доломит, фосфогипс, сапропели) для рационов с бардой способствует лучшей обеспеченности животных минеральными веществами, что приводит к повышению активности ферментативных процессов в рубце, в результате чего увеличивается концентрация ЛЖК на 5,3 %, улучшается усвоение аммиака и повышается содержание общего и белкового азота в содержимом рубца на 4,2–7,2 % ($P<0,05$), что обеспечивает увеличение продуктивности на 9 %, снижение затрат кормов на получение продукции на 8 %, в том числе концентратов на 12 %, и повышение прибыли за счет дополнительного прироста на 10 %.

Литература

1. Натынчик, Т. М. Обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота при снижении степени расщепления протеина в рубце / Т. М. Натынчик // Перспективные разработки молодых ученых в области производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник статей по материалам ежегодной всероссийской (национальной) конференции для студентов, аспирантов и молодых ученых. Ред. коллегия: В. С. Скрипкин, В. И. Гузенко, Е. Н. Чернобай, А. А. Ходусов, О. В. Сычева, Т. И. Антоненко. – 2019. – С. 112–119.
2. Повышение продуктивного действия кукурузного силоса за счет включения

комплексных кормовых добавок / Т. М. Натынчик, Е. Ю. Космович, О. И. Савенков [и др.] // Биотехнология: достижения и перспективы развития. Сборник материалов III международной научно-практической конференции / гл. ред. К. К. Шебеко – 2018. – С. 59–62.

3. Физиологическое состояние и переваримость питательных веществ при скармливании молодняку крупного рогатого скота солода пивоваренного / Е. Е. Парханович, В. П. Цай, А. М. Глинкова [и др.] // Животноводство Беларуси: вчера, сегодня, завтра: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» и 110-летию юбилею доктора сельскохозяйственных наук, профессора А. А. Гайко. – Минск, 2024. – С. 152–155.

4. Рубцовое пищеварение, физиологическое состояние и продуктивность бычков при скармливании обработанного зерна пелюшки / А. Н. Кот, Т. М. Натынчик, В. А. Трокоз [и др.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сборник научных трудов. – Гродно, 2019. – С. 121–129.

5. Эффективность скармливания молочного сахара в составе заменителей цельного молока для телят / Г. Н. Радчикова, Т. Л. Сапсалёва, Е. И. Приловская [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. – 2019. – Т. 54, № 2. – С. 75–82.

6. Кормовые добавки из зерна высокобелковых культур в кормлении молодняку крупного рогатого скота / Т. Л. Сапсалёва, М. И. Сложенкина, Н. И. Мосолова [и др.] // Животноводство Беларуси: вчера, сегодня, завтра: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» и 110-летию юбилею доктора сельскохозяйственных наук, профессора А. А. Гайко. – Минск, 2024. – С. 195–198.

7. Повышение продуктивного действия злаково-бобовой зерносмеси / Д. М. Богданович, А. М. Глинкова, А. Н. Кот [и др.] // Селекционно-генетические и технологические аспекты инновационного развития животноводства. Сборник научных работ международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию со дня рождения профессора Лебедько Егора Яковлевича. – Брянск, 2023. – С. 235–239.

УДК 619:618.14–002]636.2(470.63)

ОЦЕНКА КОМПЛЕКСНЫХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ ПОСЛЕРОДОВОГО ЭНДОМЕТРИТА У КОРОВ

Чигвинцева Е. А.

Научный руководитель – Ильясова Зулейха Закуановна
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия

Аннотация. В условиях интенсификации животноводства, характеризующейся увеличением поголовья и ограничением моциона, а также в связи с недостаточным учетом потребностей высокопродуктивных коров в сбалансированном кормлении и оптимальных условиях содержания, все чаще регистрируются послеродовые и хронические эндометриты. Исследования проводились на коровах в возрасте от 4 до 7 лет, с живой массой от 330 до 390 кг и имеющие не менее двух отелов в анамнезе. Для лечения коров первой группы применяли Виапен в комплексе

с Утеротоном, Оксилатом, Амоксигардом и Нитамином. Коровам второй группы применяли Митрек, Амоксигард, Утеротон, Бутофан. Терапевтическая эффективность двух методов лечения послеродового эндометрита составила 100 %. Высокой комплексной терапевтической эффективностью обладает метод лечения коров первой группы.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, эндометрит коров, Виापен, Митрек, Утеротон, Оксилат, Амоксигард, Нитамин, Бутофан

EVALUATION OF COMPLEX METHODS OF TREATMENT OF POSTPARTUM ENDOMETRITIS IN COWS

Chigvintseva E. A.

Scientific Supervisor Ilyasova Zuleikha Zakuanovna

Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia

Abstract. In the conditions of intensification of animal husbandry, characterized by an increase in the herd and restriction of exercise, as well as due to insufficient consideration of the needs of highly productive cows for balanced feeding and optimal housing conditions, postpartum and chronic endometritis are increasingly recorded. The studies were conducted on cows aged 4 to 7 years, with a live weight of 330 to 390 kg and at least two calvings in the anamnesis. For the treatment of cows of the first group, Viapen was used in combination with Uteroton, Oksilat, Amoksigard and Nitamin. Cows of the second group were given Mitrek, Amoksigard, Uteroton, Butofan. The therapeutic efficiency of two methods for treating postpartum endometritis was 100 %. Treatment of cows of the first group has high complex therapeutic efficiency.

Keywords: cattle, cow endometritis, Viapen, Mitrek, Uteroton, Oxylate, Amoxygard, Nitamine, Butofan

Введение. В современном промышленном животноводстве тревожной тенденцией является рост числа животных, страдающих патологиями половых органов, что неминуемо ведет к бесплодию [1, 2]. Несмотря на актуальность проблемы, единого взгляда на причины распространения и механизмы развития эндометритов у коров до сих пор не существует [3]. В условиях интенсификации животноводства, характеризующейся увеличением поголовья и ограничением моциона, а также в связи с недостаточным учетом потребностей высокопродуктивных коров в сбалансированном кормлении и оптимальных условиях содержания, все чаще регистрируются послеродовые и хронические эндометриты. Эти заболевания, являясь одной из главных причин бесплодия, продолжают наносить ощутимый экономический ущерб животноводческой отрасли [1–10].

Цель исследования – оценка терапевтической эффективности комплексных методов лечения послеродового эндометрита у коров.

Материал и методы. Исследования проводились на коровах в возрасте от 4 до 7 лет, с живой массой от 330 до 390 кг и имеющие не менее двух отелов в анамнезе. Диагноз «послеродовой эндометрит» ставился на основании комплексного акушерско-гинекологического обследования, включавшего оценку общего состояния животного и выявление характерных признаков заболевания (табл. 1).

Для определения эффективности различных методов лечения были сформированы

рованы две опытные группы коров с подтвержденным диагнозом «послеродовой эндометрит». В процессе лечения на 3, 5, 7 и 10-й дни проводился клинический осмотр, включавший оценку температуры тела, общего состояния и характера вагинальных выделений.

Таблица 1 – Клинические признаки заболевания до лечения

Показатель	Норма	Признаки заболевания послеродовым эндометритом
Общее состояние	Активное	Угнетенное
Аппетит / жажда	Сохранены	Снижены
Вагинальное исследование	Слизистая оболочка розового цвета, без отеков, выделения отсутствуют	Гиперемия и отёчность слизистой оболочки преддверия влагалища и вульвы, выделения тёмно-бурого цвета с примесью слизи.
Состояние дыхательной системы	Кашель, носовые истечения и одышка отсутствуют, при аускультации дыхание без хрипов, везикулярное	Одышка, дыхание тяжелое, при аускультации дыхание без хрипов, везикулярное
Температура тела, °C	37,5–39,5	38,2–39,2
ЧДД, д/мин	15–30	30–40
ЧСС, уд/мин	50–80	80–100

Результаты и их обсуждение. Заболеваемость послеродовым эндометритом составила 50 % от общего количества акушерско-гинекологических заболеваний коров в частном секторе Дуванского района. Среди прочих акушерско-гинекологических болезней регистрировались задержка последа, кисты яичников, гипофункция яичников, метриты, сальпингиты и вагиниты. Было установлено, что острый послеродовой эндометрит имеет сезонный характер – с зимы по весну, что связано со снижением резистентности организма в этот период и погрешностью кормления. Наиболее низкий уровень заболеваемости коров эндометритом бактериальной этиологии регистрируется в осенний период и составляет 35,5 %, зимой же он увеличивается до 56 %. Частыми причинами возникновения послеродового эндометрита являлись неудовлетворительные условия содержания, задержка последа после отелов, а также непрофессиональное родовспоможение при осложненном процессе родов у коров.

Инъекции и внутриматочные введения производились индивидуально одноразовыми шприцами, все препараты применялись строго согласно инструкциям к препаратам. Методы лечения послеродового эндометрита у коров представлены в табл. 2.

Результаты терапевтической эффективности комплексного лечения послеродового эндометрита у коров представлены в табл. 3.

Таблица 2 – Методы лечения послеродового эндометрита

Группа животных	Лекарственные препараты	Дозы и способ применения
1	Виапен	внутриматочно 60 г (1 доза) на животное, двукратно с интервалом 24 часа
	Амоксигард	внутримышечно однократно 1 мл/20 кг ж.м.
	Утеротон	внутримышечно трехкратно с интервалом 12 часов 10 мл на животное
	Оксилат	0,05 мл/кг массы тела животного 1 раз в сутки в течение 5 дней
	Нитаминон	внутримышечно однократно дозе 0,25 мл/10 кг ж.м.
2	Митрек	внутриматочно (1 шприц) однократно, через 24 часа после утеротонических средств
	Амоксигард	внутримышечно однократно 1 мл/20 кг ж.м.
	Утеротон	внутримышечно трехкратно с интервалом 12 часов 10 мл на животное
	Бутофан	внутримышечно однократно 20 мл на животное

Таблица 3 – Динамика клинических признаков

Клинические признаки	1 группа				2 группа			
Дни исследования	3	5	7	10	3	5	7	10
Температура тела, °С	38,6	38,9	38,8	39,0	38,7	38,5	38,6	38,6
Аппетит	-	+	+	+	-	+/-	+	+
Выделения из влагалища	+	-	-	-	+	+	-	-
Гиперемия и отечность слизистой оболочки преддверия влагалища и вульвы	+	-	-	-	+	+	-	-

Выводы. Заболеваемость послеродовым эндометритом составила 50 % от общего количества акушерско-гинекологических заболеваний коров в частном секторе Дуванского района. Среди прочих акушерско-гинекологических болезней отмечены задержка последа, кисты яичников, гипофункции яичников, метриты, сальпингиты и вагиниты. Наиболее низкий уровень заболеваемости коров эндометритом бактериальной этиологии регистрируется в осенний период и составляет 35,5 %, зимой же он увеличивается до 56 %. Терапевтическая эффективность двух методов лечения послеродового эндометрита составила 100 %. Применение антибактериального препарата Виапен в комплексе с негормональным лекарственным препаратом Утеротон, стимулятором сократительной способности миометрия и процессов регенерации эндометрия Оксилатом, системным антибактериальным препаратом Амоксигард и препаратом, восполняющим недостаток витаминов в организме, Нитаминон

(1 группа) обладает высокой комплексной терапевтической эффективностью.

Литература

1. Бреславец, В. М. Лечение острого послеродового эндометрита у коров / В. М. Бреславец, И. Л. Фурманов // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий. – 2016. – С. 63–64.
2. Халипаев, М. Г. Диагностика, лечение и профилактика эндометритов у коров: учебное пособие / М. Г. Халипаев. – Махачкала: ДагГАУ имени М. М. Джембулатова, 2018. – 105 с.
3. Белкин, Е. А. Профилактика и комплексное лечение эндометрита у коров / Е. А. Белкин // Аграрная наука. – 2019. – № 10. – С. 26–27.
4. Зарипова, Э. М. Гематологические показатели крови собак при пироплазмозе / Э. М. Зарипова, З. З. Ильясова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. – № Т39. – С. 3796–3800.
5. Ильясова, З. З. Влияние прополиса, энтерозима, ОСЖ «Ферран» и их композиционных форм, на фоне иммунизации против сальмонеллеза, на бактерицидную активность сыворотки крови телят / З. З. Ильясова // Иммунобиологические, технологические, экономические факторы повышения производства продукции сельского хозяйства / МСХ РФ, Всероссийский НИИ контроля, стандартизации и сертификации ветеринарных препаратов, АН РБ, Башкирский ГАУ. – Москва-Уфа: Башкирский ГАУ-Всероссийский государственный научно-исследовательский институт контроля, стандартизации и сертификации ветеринарных препаратов, 2002. – С. 105–107.
6. Ильясова, З. З. Опыт экологического свиноводства в условиях Германии / З. З. Ильясова // Современные достижения ветеринарной медицины и биологии – в сельскохозяйственное производство: материалы II Всероссийской НПК с международным участием, посвященной 100-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки РСФСР и Башкирской АССР, доктора ветеринарных наук, профессора Х. В. Аюпова (1914–1987 гг.), Уфа, 21–22 февраля 2014 года. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2014. – С. 298–301.
7. Ильясова, З. З. Терапевтическая эффективность комплексного лечения бронхопневмонии телят / З. З. Ильясова, А. А. Ахметзянова, Р. Р. Ильясова // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2(58). – С. 25–31.
8. Ильясова, З. З. Экологически безопасная коррекция нормофлоры кишечника / З. З. Ильясова // Безопасность жизнедеятельности: современные проблемы и пути их решения: материалы II международной научно-практической конференции, Уфа, 29 апреля 2011 года / Министерство сельского хозяйства РФ, Министерство природопользования и экологии Республики Башкортостан, ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, Республиканский учебно-научно методический центр Министерства образования Республики Башкортостан, ФГОУ ДПОС Башкирский институт переподготовки и повышения квалификации кадров АПК, Академия наук Республики Башкортостан. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2011. – С. 120–123.
9. Иммунный статус телят молочного периода роста при комбинированном применении пробиотиков и пребиотиков / А. В. Андреева, З. З. Ильясова, О. М. Алтынбеков, А. З. Хакимова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2022. – Т. 249, № 1. – С. 10–14.
10. Эффективность применения целлюлозосодержащих продуктов зернопере-

работки в кормлении гусей / Р. Т. Маннапова, И. М. Файзуллин, З. З. Ильясова, Р. Р. Шайхулов // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н. И. Вавилова. – 2011. – № 12. – С. 24–26.

УДК 636.2.034: 636.087.36

РЕПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ В ИХ РАЦИОНАХ БИОДОБАВКИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Шемуранова Н. А.¹, Гарифуллина Н. А.¹, Филатов А. В.², Сапожников А. Ф.²

¹ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока, г. Киров, Россия

²ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

Аннотация. В статье представлены данные о влиянии биологически активной добавки Ламарин Saldonum, используемой в рационах коров в разные периоды, на скорость восстановления их репродуктивной функции после отела.

Ключевые слова: коровы, отел, ламинария японская, расторопша пятнистая, индифференс-период, оплодотворяемость

REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF COWS WITH THE BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVE OF PLANT ORIGIN

Shemuranova N. A.¹, Garifullina N. A.¹, Filatov A. V.², Sapozhnikov A. F.²

¹ Federal Agrarian Science Center of the North-East, Kirov, Russia

² Vyatka state Agrotechnological University, Kirov, Russia

Abstract. The article presents data on the effect of the dietary supplement Lamarin Saldonum, used in the diets of cows in different periods on the rate of recovery of their reproductive function after calving.

Keywords: cows, calving, Japanese kelp, spotted milk thistle, indifferent period, fertilization

Введение. Одним из ключевых факторов экономической рентабельности молочного скотоводства является высокая репродуктивная эффективность крупного рогатого скота. Высокие показатели фертильности, сокращение интервалов между отелами и минимизация репродуктивных патологий напрямую влияют на продуктивность стада [1]. Однако современные высокопродуктивные породы коров сталкиваются с повышенными метаболическими нагрузками, что приводит к снижению репродуктивной функции [2]. В этой связи поиск эффективных стратегий для коррекции репродуктивных нарушений остается актуальной задачей науки.

Одним из перспективных направлений является применение биологически активных добавок, включающих про- и пребиотики, витамины, минералы, фитогенные компоненты. Эти соединения способны модулировать метаболические процессы, улучшать статус антиоксидантной защиты и оптимизировать микробиом желудочно-кишечного тракта, что косвенно влияет на репродуктивную систему [3]. Например, добавки на основе селена и витамина Е демонстрируют способность снижать оксидативный стресс, улучшая качество ооцитов и синтез прогестерона [4].

Пробиотики, такие как *Lactobacillus spp.*, ассоциированы с усилением иммунного ответа и снижением риска эндометритов [5].

Цель данной работы – изучение эффективности использования биологически активной добавки Ламарин Saldonum, применяемой в рационах коров в разные физиологические периоды для коррекции их репродуктивной функции.

Материалы и методы. Исследования проводились на базе СПК козхоза «Искра» Котельничского района Кировской области. В эксперименте участвовало 40 коров 2–5 лактации голштинизированной черно-пестрой породы со средним удоем за 305 дней последней законченной лактации 7500 кг молока.

Коровы по принципу аналогов были разделены на четыре группы по 10 голов в каждой. Опытным животным к основному рациону в течение 60 дней добавляли Ламарин Saldonum в дозе 0,4 г на 1 кг живой массы 1 раз в сутки в утреннее кормление. Коровам первой группы скармливание добавки начиналось за 30 дней до предполагаемого отела, коровам второй группы – за 60 дней. У третьей группы коров началом скармливания добавки являлся день отела. Самки четвертой группы служили контролем и получали только основной рацион, принятый на предприятии и соответствующий их физиологическому состоянию.

Данные о развитии у коров родовых и послеродовых заболеваний, восстановлении половой цикличности, оплодотворяемости были получены из журналов ветеринарного и зоотехнического учета, а также программы ИАС «СЕЛЭКС» – Молочный скот.

Статистическая обработка данных проведена с использованием программного обеспечения Microsoft Office Excel, достоверность определена по t-критерию Стьюдента.

Результаты и их обсуждение. В процессе исследований установлено, что введение в рационы Ламарин Saldonum за 60 дней до предполагаемого отела сокращало количество дней беременности по отношению к первой и контрольной группам на 2,21 % ($p < 0,05$) и 2,91 % ($p < 0,05$) соответственно, при этом продолжительность стельности во второй опытной группе оставалась в пределах физиологической нормы и составляла $273,90 \pm 1,73$ дня. В первой, третьей и четвертой группах продолжительность беременности варьировала в пределах $280,10 \pm 1,32$ – $282,10 \pm 2,78$ дня, также не выходя за пределы нормы.

При изучении данных о развитии родовых и послеродовых патологий у коров было установлено, что использование в рационах коров добавки Ламарин Saldonum в предродовой период способствует снижению числа заболевших животных (рисунок). Так, задержание последа регистрировалось в опытных группах только у 20 % животных, тогда как в контроле эта патология регистрировалась у 30 % самок. Послеродовой эндометрит в первой и второй группах был зарегистрирован у 10 % коров, тогда как в третьей и четвертой группах данному заболеванию подверглось 30 % коров.

В дальнейшем было установлено, что использование фитодобавки Ламарин Saldonum способствовало более раннему восстановлению половой цикличности у коров в первой и третьей группах, где количество дней от отела до первого осеменения было на 15,25 % и 18,39 % достоверно ниже, чем в контроле (рисунок). Во второй группе разница составила только 9,55 %.



Рисунок. – Восстановление половой цикличности и репродуктивной функции у коров при применении Ламарин Saldonum (n=10).

Наряду с сокращением индифференс-периода, животные в первой и второй группах лучше оплодотворялись: после первого и второго осеменений беременность была подтверждена у 80 % коров, тогда как в третьей и четвертой группах данный показатель составил только 40 % и 30 % соответственно. После третьего осеменения в опытных группах оплодотворились все оставшиеся самки (в первой и второй – 20 %, в третьей – 60 %), тогда как в четвертой группе беременность была подтверждена только у 40 % коров. Таким образом, в контроле неоплодотворенными остались еще 30 % животных, стельность у которых наступила только после четвертого и более осеменений.

Лучшие показатели оплодотворяемости способствовали снижению в опытных группах индекса осеменения: в сравнении с контролем ($3,10 \pm 0,41$), в первой группе на 41,94 % ($p < 0,05$), во второй – на 25,81, в третьей – на 16,13 %. Стоит отметить статистически значимые отличия указанного показателя между первой и третьей группами: разница составила 30,77 % в пользу первой группы.

Наиболее оптимальным для сокращения количества дней от отела до плодотворного осеменения оказалось применение добавки за 30 дней до предполагаемого отела, позволившее сократить данный показатель по сравнению со второй группой на 28,82 % ($p < 0,05$), с третьей – на 27,67 ($p < 0,05$), с четвертой – на 37,16 % ($p < 0,05$).

Наименьший период бесплодия также регистрировался в первой группе – $47,20 \pm 12,46$ дней, что ниже, чем во второй группе на 47,90 % ($p < 0,05$), чем в третьей – на 46,49 ($p < 0,05$), чем в четвертой – на 57,33 % ($p < 0,05$).

Вывод. Таким образом, при анализе экспериментальных данных установлено, что наилучшей для коррекции воспроизводительной функции коров, является начало применения биодобавки Ламарин Saldonum за 30 дней до предполагаемого отела, при которой наблюдается достоверное сокращение индифференс-периода, периода плодотворного осеменения и количества дней бесплодия.

Литература

1. Endocrine and metabolic mechanisms linking postpartum glucose with early embryonic and foetal development in dairy cows / Lucy M. C., Butler S. T., Garverick H. A. // *Animal*. – 2014. – V. 8. – № 1. – С. 82–90. – doi: 10.1017/S1751731114000482.
2. Nutritional management of the prepartum dairy cow / Retamal P. M. // *Dairy Production Medicine*. – 2011. – V. 10. – № 1. – P. 9–17. – URL: <https://books.google>.

ru/books?hl=ru&lr=&id=oRMNBAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=Nutritional+m
anagement+of+the+prepartum+dairy+cow:+Metabolic+and+nutritional+interactions
.*Journal+of+Dairy+Science*,+101(6),+5645–5660&ots=y_7eGxpP&sig=cT3Z-
LaQvpmTCx4D8N2rs6da5Kc&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false.

3. Кормовые добавки с сорбционными и антиоксидантными свойствами для коррекции иммунного статуса и увеличения продуктивности крупного рогатого скота при объёмистом типе кормления. / О. А. Десятов, В. Е. Улитко, Л. А. Пыхтина, Ю. Е. Воеводин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1 (53). – С. 175–182. – URL: DOI 10.18286/1816–4501–2021–1–175–182

4. Стимуляция репродуктивной функции у анустрельных коров и повышение их оплодотворяемости / С. А. Рассадников, В. К. Стрижиков, С. В. Стрижикова // Аграрный вестник Урала. – 2013. – № 6 (112). – С. 32–34.

5. Новый способ лечения коров с послеродовым эндометритом / П. А. Кра-сочко, Т. В. Снитко // Ветеринария и кормление. – 2020. – № 5. – С. 24–26. – DOI CrossRef:10.30917/ATT-VK-1814–9588–2020–5–7.

УДК: 636.082.453.52:547.632.6:636.2

ОЦЕНКА МОРФОЛОГИИ СПЕРМАТОЗОИДОВ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ КРАСИТЕЛЯ АНИЛИНОВОГО СИНЕГО

Шубина М. А., Корочкина Е. А.

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. Исследование морфологии сперматозоидов является важным аспектом диагностики бесплодия самцов-производителей. Одним из методов, используемых для этой цели, является окраска препаратов сперматозоидов анилиновым синим. Данный метод позволяет быстро и эффективно выявить морфологические нарушения, которые могут быть причиной бесплодия самцов. Однако этот метод имеет некоторые ограничения, такие как высокая стоимость красителя, а также недолгий срок хранения разведенного красителя.

Результаты исследования могут быть полезны для специалистов в области животноводства, репродуктологии и генетики, а также для практикующих ветеринарных врачей.

Ключевые слова: сперматозоиды, сельскохозяйственные животные, репродуктология, быки-производители, оценка морфологии, анилиновый синий

ASSESSMENT OF SPERM MORPHOLOGY IN BREEDING BULLS USING ANILINE BLUE

Shubina M. A., Korochkina E. A.

Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Saint Petersburg, Russia

Abstract. The article discusses a technique for assessing the morphology of sperm cells of breeding bulls using aniline blue. The morphological structure of the sperm includes the head, neck and tail. The study of sperm morphology is an important aspect of male infertility diagnostics. One of the methods used for this purpose is the coloring of sperm preparations with aniline blue. This method allows to quickly and efficiently identify morphological disorders that may be the cause of male infertility. However, this method has some limitations, such as the high cost of the dye, as well as the short shelf life of the diluted dye.

The results of the study may be useful for specialists in the field of animal husbandry, reproductive medicine and genetics, as well as for practicing veterinarians.

Keywords: spermatozoa, farm animals, reproductology, breeding bulls, morphology assessment, aniline blue

Введение. Сперматозоиды – это мужские гаметы, которые обладают способностью к активному направленному движению и предназначены для оплодотворения яйцеклетки [1].

После успешного оплодотворения происходит слияние гамет, в результате чего образуется зигота, инициирующая эмбриональное развитие.

Морфологическая структура сперматозоида включает в себя головку, шейку и хвост. Головка содержит ядро с гаплоидным набором хромосом, окружённое небольшим количеством цитоплазмы с митохондриями и центриолями. В передней части головки располагается акросома, которая содержит ферменты, необходимые для растворения оболочек яйцеклетки и проникновения сперматозоида в цитоплазму.

Шейка содержит митохондрии, которые обеспечивают энергетический метаболизм, и центриоли, которые участвуют в формировании жгутика. Хвост состоит из аксономы, окруженной плазматической мембраной, и обеспечивает локомоторную функцию сперматозоида [2].

Процесс эффективного оплодотворения животных представляет собой ключевой аспект, оказывающий значительное влияние на экономическую эффективность животноводческих хозяйств. Этот процесс определяется состоянием репродуктивного здоровья самки и качеством спермы [3].

Фертильность самца, или его способность производить жизнеспособное потомство, является важным параметром. Оценка фертильности включает в себя анализ различных характеристик спермы, таких как морфология, подвижность, жизнеспособность и целостность акросомы.

Исследование морфологии сперматозоидов – один из ключевых аспектов диагностики бесплодия самцов. В настоящее время основными методами оценки морфологической структуры сперматозоида являются оценка с помощью красителей по Романовскому-Гимзе, Дифф-Квикк, а также использование анилиновых красителей. Анилиновые красители – органические соединения, образующиеся при окислении анилина или его солей. Этот метод позволяет оценить целостность и структуру сперматозоидов, выявить аномалии в их строении и определить процент морфологически нормальных сперматозоидов.

Цель данного исследования – описание метода окраски сперматозоидов анилиновым синим и оценка его эффективности для диагностики морфологических нарушений сперматозоидов.

Материалы и методы. Исследование было проведено в научно-образовательной лаборатории репродуктивных и генетических биотехнологий на базе ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины».

Было проведено взятие и исследование качества спермы быков голштинской породы ($n=2$, 5 повторных исследований). При этом учитывали морфологию (согласно стандартным методикам и протоколам [4]). Отбор проб был произведен с помощью искусственной вагины модели IMV (Франция) согласно ГОСТ 32222-2013 [5].

Метод окраски сперматозоидов анилиновым синим включал следующие шаги:

1. Приготовление мазка.
2. Фиксация.
3. Нанесение водного 10%-ного раствора анилинового синего на препарат.
4. Экспозиция окрашивания 20 минут.
5. Промывание и высушивание препарата водой.
6. Микроскопическое исследование окрашенного препарата.

Визуализация проводилась с применением светлопольной микроскопии с последующим ручным методом подсчета количества сперматозоидов и выявления наличия аномалий.

Результаты и их обсуждение. При проведении оценки качества спермы быков-производителей были получены следующие результаты: объем – 5 мл, концентрация – 2×10^9 , морфология: нормальные сперматозоиды – 64.80 ± 7.80 %, патология: дефекты головок сперматозоидов – 2.00 ± 0.71 %, дефекты шейки сперматозоидов – 6.40 ± 3.07 %, дефекты хвоста сперматозоидов – 24.40 ± 5.18 %.

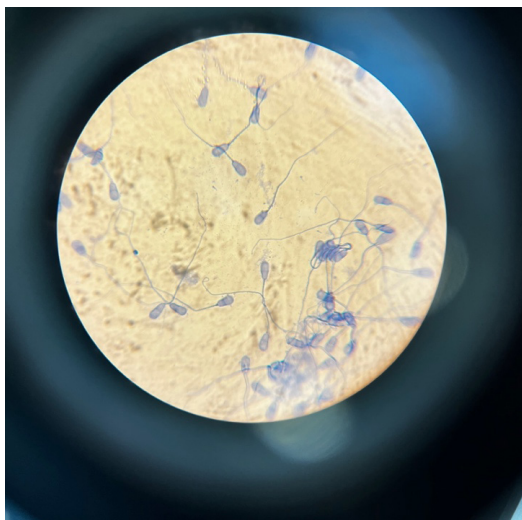


Рисунок. – Сперматозоиды быка.

Заключение. Метод окраски анилиновым синим является простым и доступным способом оценки морфологии сперматозоидов. Он позволяет быстро и эффективно

выявить морфологические нарушения, которые могут быть причиной бесплодия. Однако этот метод имеет некоторые ограничения, связанные с особенностью красителя, в частности – недолгий срок хранения и высокая стоимость.

Литература

1. Baxendale, R. W., and Fraser, L. R. (2003). Evidence for multiple distinctly localized adenyl cyclase isoforms in mammalian spermatozoa. *Mol. Reprod. Dev.* 66, 181–189. doi: 10.1002/mrd.10344.
2. Candé C, Vahsen N, Garrido C. (2004) Apoptosis-inducing factor (AIF): caspase-independent after all. *Cell Death Differen.* (2004) 11:591–5. doi: 10.1038/sj.cdd.4401400.
3. Fawcett, D. W., and Bloom, W. (1986). *A Textbook of Histology*. Philadelphia, PA: WB Saunders Company, 614–628.
4. Баженова, Н. Б. Оценка качественных показателей спермы животных: учебно-методическое пособие / Н. Б. Баженова, К. В. Племяшов, Е. А. Корочкина. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2023. – 25 с.
5. ГОСТ 32222-2013. Средства воспроизводства. Сперма. Методы отбора проб. – Введен 2015–01–27. – М.: Стандартинформ, 2018–10 с.

УДК 619:618.7:615.38:636.2

ПОЛУЧЕНИЕ АНТИЛЮТЕАЛЬНОЙ КРОВИ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ПОСЛЕРОДОВЫХ АКУШЕРСКО-ГИНЕКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОРОВ

Юсупов С. Р.¹, Зухрабов М. Г.², Галимзянов И. Г.¹, Мавлиханов Р. Ф.³

¹ ФГБОУ ВО Казанский ГАУ, г. Казань, Россия

² ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ имени М. М. Джамбулатова», г. Махачкала, Россия

³ АФ «Колос», Тетюшский район, Республика Татарстан, Россия

Аннотация. Работа посвящена получению антилютеальной крови путем двукратного введения лютеолизата лошадям, изучению гематологических показателей этой крови и ее применению для профилактики субинволюции матки, послеродовых эндометритов и персистентного тела у коров.

Ключевые слова: лютеолизат, лошадь, антилютеальная кровь, корова, профилактика, послеродовые акушерско-гинекологические заболевания

OBTAINING ANTI-LUTEAL BLOOD AND ITS USE FOR THE PREVENTION OF POSTPARTUM OBSTETRIC AND GYNECOLOGICAL DISEASES OF COWS

Yusupov S. R.¹, Zukhrabov M. G.², Galimzyanov I. G.¹, Mavlikhanov R. F.³

¹Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia

²Dagestan State Agrarian University named after M. M. Dzhambulatov, Makhachkala, Russia

³AF “Kolos”, Tetyushsky district, Republic of Tatarstan, Russia

Abstract. The work is devoted to the production of antiluteal blood by double administration of luteolizate to horses, the study of hematological parameters of this blood and its use for the prevention of uterine subinvolution, postpartum endometritis and persistent body in cows.

Keywords: luteolizate, horse, anti-luteal blood, cow, prevention, postpartum obstetric and gynecological diseases

Введение. Основой эффективного введения молочного скотоводства является улучшение состояния здоровья животных, высокая оплодотворяемость коров, увеличение выхода телят и получение максимальной молочной продуктивности. Сдерживающим фактором развития данной отрасли животноводства является широкое распространение послеродовых заболеваний половых органов у коров, которые вызывают длительное бесплодие маточного поголовья и нередко становятся причиной преждевременной выбраковки животных [1–6]. При неполноценном и несбалансированном кормлении, неудовлетворительных условиях содержания высокопродуктивных коров, в особенности при отсутствии прогулок, затягивается инволюция половых органов. Оставшееся после родов желтое тело поддерживает в организме высокий уровень прогестерона, что препятствует росту фолликулов и их овуляции, задерживая послеродовую инволюцию матки. В результате у коров в послеродовом периоде нарушается антимикробная и сократительная функции матки, что способствует развитию субинволюции матки и послеродовых эндометритов, наблюдаются длительные нарушения половых циклов и бесплодие [1–5]. В связи с этим разработка и применение новых высокоэффективных методов профилактики послеродовых акушерско-гинекологических заболеваний с использованием средств, ускоряющих рассасывание желтого тела и инволюцию половых органов, может стать решением проблемы воспроизводства коров.

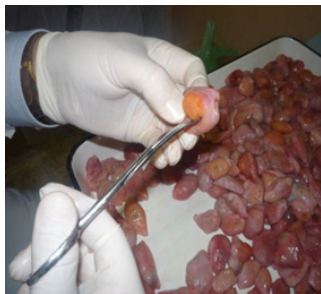
Материалы и методы. Научные исследования проводились на кафедре хирургии, акушерства и патологии мелких животных ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ и в ООО «Колос» Тетюшского района Республики Татарстан, лабораторные исследования в ФГБНУ «Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности – ВНИВИ».

Актуальным направлением в лечении и профилактике акушерско-гинекологических заболеваний у коров является применение антилютеальной крови (АлК) [5]. Методика получения антилютеальной крови заключалась в том, что подкожно лошади (мерину) двукратно с интервалом 14 дней вводили лютеолизат в дозе по 20 мл, содержащий части желтого тела коров, а через 14 дней после повторного введения брали кровь из яремной вены.

На первом этапе исследований для получения лютеолизата использовали яйчники коров с выраженным желтым телом после убоя здоровых беременных коров. Желтые тела отделяли от яйчников коров при помощи ножниц (рис. 1А), полученный материал тщательно измельчали (рис. 1Б) и растирали в чашке пестиком до образования однородной массы (рис. 1В) с добавлением физиологического 0,9%-ного раствора натрия хлорида.

После чего брали 20 г кусочков желтого тела яйчников коров и тщательно растирали, растворяя их в 40 мл теплого физиологического 0,9%-ного раствора натрия хлорида (рис. 2А), затем фильтровали в течение 1 часа (рис. 2Б) и получали лютеолизат (рис. 2В).

Полученный путем фильтрации лютеолизат вводили лошадям опытной группы (N=5) подкожно в области шеи двукратно с интервалом 14 дней в дозе по 20 мл и сравнивали с состоянием животных контрольной группы (N=5), которым подкожно в области шеи двукратно с интервалом 14 дней вводили физиологический раствор в дозе по 20 мл (рис. 3).



А



Б



В

Рисунок 1. – Извлечение и измельчение желтых тел яичника коров.



А



Б

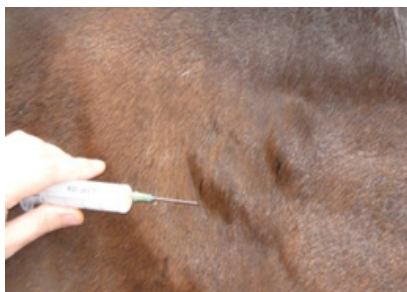


В

Рисунок 2. – Определение массы и фильтрование лютеолизата.



А



Б

Рисунок 3. – Введение плацентолитаза (А) и 0,9%-ного физиологического раствора натрия хлорида (Б) лошадям опытной и контрольной групп.

До и после введения лüteолизата и физиологического раствора у лошадей опытной и контрольной групп брали кровь для гематологического исследования. После второго введения лüteолизата у лошади с хорошими показателями иммунологического ответа из яремной вены брали антилүтеальную кровь, которую консервировали раствором натрия цитрата. Для этого в стерильную посуду наливали 10%-ный раствор натрия цитрата из расчета 10 мл на 100 мл крови. Перед введением антилүтеальную кровь подогревали на водяной бане.

На втором этапе исследований для профилактики послеродовых заболеваний коровам опытной группы (N=30) подкожно вводили антилүтеальную кровь в области шеи в дозе 10 мл двукратно (после выведения теленка и через 6 дней). Коровам контрольной группы (N=30) после выведения теленка ничего не вводили.

Результаты и их обсуждение. На первом этапе исследований после введения лүтеолизата и физиологического 0,9%-ного раствора натрия хлорида за состоянием лошадей опытной и контрольной групп велось постоянное клиническое наблюдение. Показатели общего состояния лошадей (общее состояние, аппетит, пульс, дыхание, температура тела) в опытной и контрольной группах сильно не отличались и находились в пределах нормы.

Результаты гематологического исследования крови лошадей опытной и контрольной групп до и после введения лүтеолизата и физиологического раствора отражены в таблице.

Данные таблицы показывают, что у лошадей опытной группы после второго введения лүтеолизата наблюдалось увеличение лейкоцитов на 27,1 %, а в контрольной группе животных увеличилось на 3,3 %, что связано с образованием антител в ответ на введение чужеродных антигенов в организм лошадей. Среднее содержание эритроцитов у лошадей опытной группы увеличилось на 9,9 %, а в контрольной группе – на 4,5 %, гемоглобина – на 8,6 и 8,1 %, тромбоцитов – на 41,7 и 19,4 % соответственно.

После повторного введения лүтеолизата в опытной группе отмечалось увеличение в лейкоцитарной формуле показателей гранулоцитов на 35,6 % (в контрольной группе – на 8,9 %) и моноцитов – на 44,4 % (в контрольной группе – на 7,1 %) на фоне снижения количества лимфоцитов на 18,2 % (в контрольной группе – на 17,0 %).

Эти данные свидетельствуют о специфическом взаимодействии антител организма лошадей опытной группы с антигенами лүтеолизата (повышение грануло-

Таблица – Гематологические показатели лошадей опытной и контрольной групп

Показатели	Границы нормы	Опытная группа (введение литеолизата)		Контрольная группа (введение физраствора)	
		До введения	После 2-го введения	До введения	После 2-го введения
Лейкоциты, $\ast 10^9/\text{л}$	6,0–12,0	8,5 $\pm$ 2,3	10,8 $\pm$ 1,6	9,1 $\pm$ 1,5	9,4 $\pm$ 1,4
Эритроциты, $\ast 10^{12}/\text{л}$	6,0–12,0	7,1 $\pm$ 0,5	7,8 $\pm$ 0,6	8,8 $\pm$ 0,4	9,2 $\pm$ 0,6
Гемоглобин, $\ast 10 \text{ г/л}$	11,0–17,0	12,8 $\pm$ 1,1	13,9 $\pm$ 1,5	13,6 $\pm$ 1,3	14,7 $\pm$ 1,4
Тромбоциты, $\ast 10^9/\text{л}$	100,0–270,0	145,0 $\pm$ 35,5	205,5 $\pm$ 32,5	155 $\pm$ 20,5	185,0 $\pm$ 25,5
Лейкоформула					
Лимфоциты, %	25,0–70,0	44,6 $\pm$ 3,4	36,5 $\pm$ 4,5	46,4 $\pm$ 4,4	38,5 $\pm$ 5,5
Моноциты, %	0–7,0	1,8 $\pm$ 0,8	2,6 $\pm$ 1,2	1,4 $\pm$ 0,6	1,5 $\pm$ 0,8
Гранулоциты, %	48,0–68,0	55,0 $\pm$ 3,03	74,6 $\pm$ 4,01	50,3 $\pm$ 0,83	54,8 $\pm$ 0,74

цитов сопровождалось увеличением количества лейкоцитов) и содержании в их крови биологических активных веществ, в том числе гипериммунной сыворотки (специфических антител).

На втором этапе исследований в опытной группе при двукратном подкожном введении антилютеальной крови (АЛК) в дозе по 10 мл у коров проявления послеродовых акушерско-гинекологических заболеваний (субинволюция матки, послеродовые эндометриты, персистентное желтое тело) в опытной группе не наблюдались.

В контрольной группе коров, где антилютеальную кровь не применяли, у трех коров наблюдались послеродовые эндометриты, у пяти коров – субинволюция матки, у восьми коров – персистентное желтое тело, этим животным проведено консервативное лечение.

Закключение. Подкожное ведение лютеолизата сопровождается увеличением количества лейкоцитов и содержания гранулоцитов в крови, что подтверждает образование специфических антител в организме лошадей, что является основанием для получения и использования антилютеальной крови.

Использование двукратной подкожной инъекции антилютеальной крови в дозе по 10 мл у коров опытной группы способствует профилактике послеродовых акушерско-гинекологических заболеваний (субинволюция матки, послеродовые эндометриты, персистентное желтое тело).

Литература

1. Алиев, А. Ю. Актуальные проблемы репродукции крупного рогатого скота в Российской Федерации / А. Ю. Алиев, В. С. Авдеев, С. В. Федотов // Актуальные проблемы ветеринарной репродуктологии и современные пути их решения: Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, Махачкала, 19–20 сентября 2024 года. – Махачкала: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство АЛЕФ», 2024. – С. 3–7. – EDN JQDRZD.
2. Конопельцев, И. Г. Применение озонированной эмульсии при послеродовом остром эндометрите у коров-первотелок / И. Г. Конопельцев, С. В. Николаев // Ветеринария. – 2016. – № 6. – С. 36–41. – EDN WJDGZJ.
3. Кротов, Л. Н. Распространенность послеродовых заболеваний у высокопродуктивных молочных коров / Л. Н. Кротов // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 6, № 4(22). – С. 137–139. – EDN NCKUCC.
4. Нежданов, А. Г. Послеродовые гнойно-воспалительные заболевания матки у коров / А. Г. Нежданов, А. Г. Шахов // Ветеринарная патология. – 2005. – № 3(14). – С. 61–64. – EDN HSQDRN.
5. Патент № 2526203 C1 Российская Федерация, МПК A61K 35/14, A61K 39/00, A61P 15/00. Метод получения антилютеальной крови – АЛК, способ лечения и профилактики послеродовых акушерско-гинекологических заболеваний у коров: № 2013105922/15: заявл. 12.02.2013: опубл. 20.08.2014 / С. Р. Юсупов, Ф. А. Сунагатуллин; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана». – EDN ZFQVBJ.
6. Analysis of the effectiveness of treatment of acute postpartum endometritis in cows / L. Holodova, A. Rozhentsov, I. Galimzyanov [et al.] // Bio Web of Conferences: International Scientific Conference on Biotechnology and Food Technology (BFT-2024), Saint Petersburg, 03–06 сентября 2024 года. Vol. 130. – Les Ulis: EDP Sciences, 2024. – P. 07012. – DOI 10.1051/bioconf/202413007012. – EDN TJKHXM.

СОДЕРЖАНИЕ

<u>Конопельцев И. Г.</u> , Филатов А. В., Николаев С. В., Чучалин С. Ф., Муравина Е. С. АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ ВАРГАНОВ – ОСНОВАТЕЛЬ КИРОВСКОЙ ШКОЛЫ ВЕТЕРИНАРНЫХ АКУШЕРОВ	4
Авдеенко В. С., Мороз А. И. ИММУНОГИСТОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ММР-2 И TIMP-2 В ПЛАЦЕНТЕ У КОРОВ ПРИ ЗАДЕРЖАВШИХСЯ ПЛОДНЫХ ОБОЛОЧКАХ	7
Алиев А. Ю., Булатханов Б. Б., Айгубова С. А. МОНИТОРИНГ АКУШЕРСКО-ГИНЕКОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЕЗНЕЙ У ОВЦЕМАТОК	11
Алиев А. Ю., Енгашев С. В., Джабраилов Д. Д. ПРОФИЛАКТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕПАРАТА МАСТИБЛОК® DC 30 В СУХОСТОЙНЫЙ ПЕРИОД У КОРОВ	14
Андреева А. В., Савинцев Д. А., Загидуллина Р. Р. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕЧЕНИЯ ПОСЛЕРОДОВОГО ПАРЕЗА У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	18
Аникин С. В., Филатов А. В. СВЯЗЬ НОРМАЛИЗАЦИИ МИКРОБИОТЫ РУБЦА С ПОКАЗАТЕЛЯМИ ВОСПРОИЗВОДСТВА У КОРОВ	22
Анипченко П. С. НОВЫЕ ФАКТЫ О РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЕ КРОЛИКА (ORYCTOLAGUS CUNICULUS)	25
Артюшина З. С., Сиднев Н. Ю., Федотов С. В., Белозерцева Н. С. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ЭПР ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОВНЯ НИТРИТА И ТРАНСФЕРРИНА В КРОВИ КОРОВ С СУБКЛИНИЧЕСКИМ МАСТИТОМ	27
Ахмадов В. Т. ИЗМЕНЕНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СЫВОРОТКИ КРОВИ И МОЧИ У ТЕЛЯТ С ОСЛОЖНЕННЫМ ГАСТРОЭНТЕРИТОМ В НЕОНАТАЛЬНЫЙ ПЕРИОД	31
Ахметзянова Г. Ф., Шлямина О. В., Муртазина З. Д., Альмитова Л. И., Гилязова Г. Р., Балымова М. В. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОМБИКОРМОВ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	34
Ахметзянова Г. Ф., Муртазина З. Д., Додонова Е. А., Макаева В. И., Альмитова Л. И. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ	38
Ахунд-заде Хаджи Б. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПОДОДЕРМАТИТА КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОРОДЫ	41
Бабушкина Т. В., Валуллина Д. Ф. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ИММУНОГЛОБУЛИНОВ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ ПРИ РАЗНЫХ СХЕМАХ КОРМЛЕНИЯ	45
Балымова М. В., Гилязова Г. Р., Макаева А. Р., Ахметзянова Г. Ф. ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА СЫРА «РОССИЙСКИЙ» ПО ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИМ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ	49

<i>Балымова М. В., Касимова А. Д.</i> АНАЛИЗ КАЧЕСТВА ВЛАЖНЫХ КОРМОВ ДЛЯ КОШЕК	53
<i>Баркова А. С.</i> УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ДИАГНОСТИКА ПАТОЛОГИИ БЕРЕМЕННОСТИ У МЕЛКИХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ	57
<i>Белов А. А., Иващенко М. Н., Ерёмин С. П., Петров В. А., Ерёмин А. П.</i> ВЛИЯНИЕ НИЗКОИНТЕНСИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ КРАСНОГО СПЕКТРА НА ДВИГАТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ СПЕРМАТОЗОИДОВ БЫКОВ	61
<i>Бесараб Г. В., Цай В. П., Богданович И. В., Салаев Б. К., Натыров А. К., Букас В. В., Синцерева А. М., Карабанова В. Н.</i> ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОГО ДЕЙСТВИЯ КОРМОВ ПУТЕМ БАЛАНСИРОВАНИЯ РАЦИОНОВ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПО ПРОТЕИНУ	64
<i>Бритвина И. В., Ошуркова Ю. Л., Новолецкая Е. В., Сметкина Е. А., Короткий В. П., Рыжов В. А., Радчиков В. Ф.</i> ПОВЫШЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ ЗА СЧЕТ СКАРМЛИВАНИЯ ХВОЙНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ	68
<i>Буркин К. Е., Мухарлямова А. З., Мухамметишина А. Г., Королёва Л. С.</i> ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МОЛОКА КОРОВЫ, БОЛЬНОЙ МАСТИТОМ	72
<i>Буряков Н. П., Короткий В. П., Рыжов В. А., Радчиков В. Ф., Джумкова М. В.</i> ПРИРОДНАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА В КОРМЛЕНИИ КОЗ	76
<i>Бу Хасун Осама, Валиуллина Д. Ф.</i> ВЛИЯНИЕ ОКСИТОЦИНА НА МОЛОЧНУЮ ЖЕЛЕЗУ	80
<i>Быкова Д. А., Секерин К. В.</i> ТЕРМОВАГИНОСКОП АЛЕКСАНДРА ИВАНОВИЧА ВАРГАНОВА КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ РАЗРАБОТКА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ	84
<i>Галиева Ч. Р., Муратова Е. Т., Котовская А. Ю.</i> ПРОИЗВОДСТВО БЕЗОПАСНОГО МОЛОКА НА РОБОТИЗИРОВАННОЙ ФЕРМЕ	87
<i>Гилазова Г. Р., Балымова М. В., Ахметзянова Г. Ф., Муртазина З. Д., Нургалиева А. Р.</i> ЭКСПЕРТИЗА МЯСНЫХ ПЮРЕ ДЛЯ ДЕТЕЙ РАННЕГО ВОЗРАСТА	90
<i>Гласкович С. А., Гласкович М. А.</i> ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЯСА БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВЫПАИВАНИИ КОМПОЗИЦИОННОЙ ФОРМЫ С ПРОДУКТАМИ ПЧЕЛОВОДСТВА «АРГОБИФИЛАК»	94
<i>Гласкович С. А., Гласкович М. А.</i> ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «АРГОБИФИЛАК» НА ДЕГУСТАЦИОННУЮ ОЦЕНКУ МЯСА БРОЙЛЕРОВ	98
<i>Голуб И. А., Маслинская М. Е., Радчиков В. Ф., Сапсальёва Т. Л., Бесараб Г. В., Токарев В. С., Долженкова Е. А., Карелин В. В., Возмитель Л. А.</i> ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ КОРМА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ МОЛОДНЯКУ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЖМЫХА ЛЬНА МАСЛИЧНОГО	103

<i>Горб Н. Н., Мерк А. В.</i> КОНЦЕНТРАЦИЯ КАРОТИНА В СЫВОРОТКЕ КРОВИ КОРОВ РАЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП	107
<i>Горбунова М. Е., Хаммадов Н. И., Сальманова Г. Р., Шангараев Р. И., Усольцев К. В., Громова Е. А.</i> РЕКОМБИНАНТНЫЙ АНТИГЕН ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПРОТИВОБРУЦЕЛЛЕЗНЫХ АНТИТЕЛ МЕТОДОМ ИММУНОФЕРМЕНТНОГО АНАЛИЗА	109
<i>Гроза Е. В.</i> ЗООНОЗНЫЕ ПАРАЗИТАРНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ И МЕРЫ ИХ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПРИ ЭКСПЕРТИЗЕ МЯСА	114
<i>Громова Е. А., Миргазов Д. А., Додонова Е. А., Горбунова М. Е., Осянин К. А.</i> РАЗРАБОТКА ПРАЙМЕРНОЙ ПЦР-СИСТЕМЫ ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ ВОЗБУДИТЕЛЯ БРУЦЕЛЛЕЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	118
<i>Гудина Е. Д., Плотников И. А.,</i> ОПТИМАЛЬНЫЙ СПОСОБ РАССАДКИ МОЛОДНЯКА НОРОК СКАНБЛЭК	121
<i>Гудков С. Н., Интханухак А.</i> ТЕПЛОВОЙ СТРЕСС И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА КОЛИЧЕСТВО МУМИФИЦИРОВАННЫХ ПОРОСЯТ	126
<i>Гуренко Л. Е., Зуев Н. П.</i> ВЫЯВЛЕНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ НАРУШЕНИЯМИ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДОИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ЗАБОЛЕВАНИЯ МАСТИТОМ В УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ	128
<i>Данилова Е. В., Файрушин Р. Н., Хабиров А. Ф.</i> ЛЕЧЕНИЕ МАСТИТА У КОРОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВАКОЛИНА	130
<i>Даут А. В., Дроздова Л. И., Лебедева И. А., Хамитов М. Р., Мырзин С. В., Гудилина А. А.</i> ВЛИЯНИЕ РЕЖИМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ НА ПОКАЗАТЕЛИ СПЕРМОГРАММЫ И МОРФОЛОГИЮ СПЕРМЫ	133
<i>Дилекова О. В.</i> СТАТИСТИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ОПУХОЛЕЙ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ СОБАК В ГОРОДЕ СТАВРОПОЛЕ	137
<i>Додонова Е. А., Громова Е. А., Осянин К. А., Горбунова М. Е.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТАТОЧНОГО КОЛИЧЕСТВА ХЛОРАМФЕНИКОЛА В МОЛОКЕ И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТАХ МЕТОДОМ ИММУНОФЕРМЕНТНОГО АНАЛИЗА	142
<i>Дурсенев М. С., Устюжанина Е. В.</i> ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОКА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ	145
<i>Елизарова Т. С., Приходько Ю. Н.</i> ИЗУЧЕНИЕ ИНФОРМАТИВНОСТИ КРИСТАЛЛОГРАФИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ ОЦЕНКИ СВОЙСТВ КОЗЬЕГО МОЛОКА	150
<i>Ерёмин С. П., Жарков С. А., Иващенко М. Н., Ерёмин А. П.</i> ПОВЫШЕНИЕ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ КОРОВ	154

<i>Жданова О. Б., Русских А. И., Мартусевич А. К., Часовских О. В., Рассохин Д. В., Тузилкин А. Н.</i> ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЙ СПЕРМАТОГЕНЕЗА У БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ТРИХИНЕЛЛЕЗНОЙ ИНВАЗИИ В ДИНАМИКЕ	158
<i>Жданова О. Б., Часовских О. В., Русских А. И., Мартусевич А. К.</i> ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФИТОПРЕПАРАТА НА РЕПРОДУКТИВНУЮ СИСТЕМУ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ И ЭМБРИОТОКСИЧНОСТЬ ПРИ МИКСТИНВАЗИЯХ	162
<i>Зайцев В. В., Зайцева Л. М., Майоров И. Н., Боголюбова Н. В., Короткий В. П., Рыжов В. А., Радчиков В. Ф., Токарев В. С.</i> ПОВЫШЕНИЕ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ТЕЛЯТ ЗА СЧЕТ СКАРМЛИВАНИЯ ХВОЙНО-ФИТОГЕННОЙ ДОБАВКИ	166
<i>Залевский А. А., Сапожников А. Ф.</i> МОРФОБИОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В КРОВИ ПРИ МНОГОКРАТНОМ ИНТРАЦИСТЕРНАЛЬНОМ ВВЕДЕНИИ ГИАЛУРОНИДАЗЫ	169
<i>Залевский А. А., Николаев С. В.</i> ИЗМЕНЕНИЯ В СЕКРЕТЕ ВЫМЕНИ ПРИ МНОГОКРАТНОМ ИНТРАЦИСТЕРНАЛЬНОМ ВВЕДЕНИИ ГИАЛУРОНИДАЗЫ	173
<i>Зейнелгабиден А. Н., Хизат С., Тургумбеков А. А., Усенбеков Е. С.</i> ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ПРОЯВЛЕНИЯ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ ВЕРБЛЮДИЦ БАКТРИАН В УСЛОВИЯХ АТЫРАУСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН	176
<i>Зеленина А. В., Лямина К. И., Секерин К. В.</i> СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ СЕКРЕТА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У СВИНОМАТОК В ПОДСОСНЫЙ ПЕРИОД	181
<i>Зимников В. И.</i> ФУНКЦИОНАЛЬНО-МЕТАБОЛИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ СУБКЛИНИЧЕСКОГО МАСТИТА У МОЛОЧНЫХ КОРОВ	184
<i>Злобин А. В., Бурдов Г. Н.</i> СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ВОСПРОИЗВОДСТВА И СЕЛЕКЦИИ В МЯСНОМ СКОТОВОДСТВЕ СЕЛЬСКОГО ОКРУГА УДМУРТИИ	189
<i>Иванов Д. Н., Филатов А. В.,</i> ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СВИНОМАТОК И ПОРОСЯТ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРОБИОТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА	193
<i>Идрисова И. А., Валиуллина Д. Ф.</i> КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ГЕМАТОМЕТРЫ У СОБАКИ	196
<i>Казаровец И. Н., Рудак Т. А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЕРЕРАБОТАННОГО НАВОЗА В КАЧЕСТВЕ ПОДСТИЛКИ: ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ КОРОВ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ	200
<i>Карпова Д. Р., Еремеева П. В., Валиуллина Д. Ф.</i> КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ЛЕЧЕНИЯ МАСТОЦИТОМЫ У СОБАКИ	204
<i>Кетова В. А., Секерин К. В.</i> ЭКСТРАКТОР КОНСТРУКЦИИ А. И. ВАРГАНОВА КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ РАЗРАБОТКА ДЛЯ ОКАЗАНИЯ ПОМОЩИ ПРИ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ РОДАХ КОРОВ	208

<i>Коба И. С., Белкина Ю. С.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ УТЕРОТОН ФОРТЕ В ПРОФИЛАКТИКЕ ЗАДЕРЖАНИЯ ПОСЛЕДА И СУБИНВОЛЮЦИИ МАТКИ У КОРОВ	211
<i>Коркоценко А. С., Авдеенко В. С.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ГЛИКОЗИДАЗ В ПЛАЦЕНТАРНЫХ ТКАНЯХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	215
<i>Королёва Л. С., Зеликов И. А., Фасхутдинова Э. Ф., Буркин К. Е., Галяутдинова Г. Г., Файзрахманова Г. Р.</i> БЕЗОПАСНОСТЬ И ПОЛЬЗА ЗЕРНОВЫХ БАТОНЧИКОВ ДЛЯ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА	220
<i>Кот А. Н., Богданович И. В., Радчикова Г. Н., Джумкова М. В., Карпеня М. М., Медведева Д. В., Лёвкин Е. А., Букас В. В.</i> ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ НОВЫХ БВМД	223
<i>Кот А. Н., Цай В. П., Радчикова Г. Н., Богданович И. В., Горлов И. Ф., Сложенкина М. И., Измайлович И. Б., Садовов Н. А., Марусич А. Г.</i> ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ЗЕРНА РАЗНОЙ КРУПНОСТИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ	228
<i>Кот А. Н., Радчиков В. Ф., Сапсалёва Т. Л., Петров В. И., Серяков И. С., Райхман А. Я.</i> РУБЦОВОЕ ПИЩЕВАРЕНИЕ, ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ СКАРМЛИВАНИИ РАЗНЫХ ФОРМ ХРОМА	232
<i>Кузнецова Е. О., Белоусов А. И., Лешонок О. И., Черницкий А. Е.</i> ВЛИЯНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПЕЧЕНИ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ	237
<i>Кузьмич Р. Г., Левченков Д. С.</i> ВЛИЯНИЕ СОСТОЯНИЯ ЭНДОМЕТРИЯ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ КИСЛОТНОСТИ СОДЕРЖИМОГО МАТКИ И ТЕЧКОВОЙ СЛИЗИ НА РЕПРОДУКТИВНУЮ ФУНКЦИЮ КОРОВ	241
<i>Кулисова А. Я., Валиуллина Д. Ф.</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕЧЕНИЯ ИНОРОДНОГО ТЕЛА В КИШЕЧНИКЕ У КОШЕК	246
<i>Лайшев К. А., Южаков А. А., Мусидрай А. А.</i> ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ВОСПРОИЗВОДСТВА ЖИВОТНЫХ В СТАДАХ ДОМАШНИХ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ	249
<i>Лаптев С. С., Соболев М. А.</i> ДИАГНОСТИКА СУБКЛИНИЧЕСКОГО МАСТИТА У ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ	255
<i>Лященко Е. М., Юсупов С. Р.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СХЕМ ЛЕЧЕНИЯ КОРОВ ПРИ СЕРОЗНОМ МАСТИТЕ	257
<i>Макаева В. И., Альмитова Л. И., Макаева А. Р., Ахметзянова Г. Ф., Муртазина З. Д.</i> КАЧЕСТВО ВОДЫ ИЗ ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ РАЙОНОВ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН	260
<i>Маркелова Н. А., Габеева М. А.</i> ПРОФИЛАКТИКА МАСТИТА У СУХОСТОЙНЫХ КОРОВ	264

Махмутов А. Ф., Спиридонов Г. Н., Дуплева Л. Ш., Хусаинов И. Т., Насертдинов Д. Д. РЕЗУЛЬТАТЫ ЛАБОРАТОРНОГО ИСПЫТАНИЯ ПОЛИВАЛЕНТНОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ МАСТИТОВ КОРОВ	267
Минин А. В., Филатов А. В., ПРИЧИНЫ ВЫБИТИЯ ГИПЕРПЛОДНОГО МАТОЧНОГО ПОГОЛОВЬЯ СВИНЕЙ ИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА	270
Михалёв В. И., Лозовая Е. Г. ПОКАЗАТЕЛИ ГОРМОНАЛЬНО-БИОХИМИЧЕСКОГО СТАТУСА КРОВИ МОЛОЧНЫХ КОРОВ ПРИ РАЗВИТИИ ЭМБРИОПАТОЛОГИЙ	274
Муравина Е. С., Залевский А. А. ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМ ТЕРАПИИ ОСТРОГО МАСТИТА У КОРОВ	278
Муравина Е. С., Залевский А. А. РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ВОСПАЛЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У КОРОВ В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ ГОДА И ЛАКТАЦИИ	281
Муртазина З. Д., Ахметзянова Г. Ф., Фасхутдинова Э. Ф., Макаева В. И., Альмитова Л. И. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ХЛЕБА ПО ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИМ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ	285
Муртазина З. Д., Шлямина О. В., Ахметзянова Г. Ф., Додонова Е. А., Фасхутдинова Э. Ф., Гилязова Г. Р. ВЫЯВЛЕНИЕ СТЕРИНОВ В МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ	289
Мухарлямова А. З., Мухамметшина А. Г., Сайфутдинов А. М., Буркин К. Е., Мохтарова С. Л. ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНТИБИОТИКОВ ТЕТРАЦИКЛИНОВОЙ ГРУППЫ В МЯСЕ ПТИЦЫ	292
Николаев С. В. ИЗМЕНЕНИЯ УРОВНЯ ПРОГЕСТЕРОНА В КРОВИ У ТЕЛОК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРЕПАРАТА ПРОГЕСТАМАГ®	295
Николаев С. В., Сапожников А. Ф. ГЕНДЕРНЫЕ РАЗЛИЧИЯ В БИОХИМИЧЕСКОМ СОСТАВЕ КРОВИ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ	299
Павленко О. Б., Мозговая Е. И., Киселева Е. В. УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЖИВОТНЫХ	303
Петров В. В., Иванов В. Н., Мацинович М. С., Понаськов М. А., Романова Е. В., Державец Е. Д. ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЕТЕРИНАРНОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО ПРЕПАРАТА «УТЕРОКОНТ» И ЕГО ЭФФЕКТИВНОСТЬ КАК УТЕРОТОНИЧЕСКОГО СРЕДСТВА У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА И СВИНОМАТОК	308
Пигарева Г. П., Митрофанова Е. О. ЧАСТОТА РАЗВИТИЯ ОПУХОЛЕЙ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ У НЕСТЕРИЛИЗОВАННЫХ СОБАК	312
Пикунев Е. П., Борисова М. С., Киянчук М. В. ОБНАРУЖЕНИЕ БАКТЕРИЙ ГРУППЫ КИШЕЧНОЙ ПАЛОЧКИ В ОХЛАЖДЕННОМ МЯСЕ ПТИЦЫ	314

<i>Племяшов К. В., Беликова А. О.</i> ИННОВАЦИОННЫЕ МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ	317
<i>Плотников И. А.</i> ПРОФИЛАКТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ СУРКОВ ПРИ КЛЕТОЧНОМ РАЗВЕДЕНИИ	322
<i>Пушкарева А. Б., Секерин К. В.</i> ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ПОЛОВОГО АППАРАТА КРОЛЬЧИХ	325
<i>Расулова Ю. В., Валиуллина Д. Ф.</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СХЕМ ЛЕЧЕНИЯ ПОЛНОГО ЗАДЕРЖАНИЯ ПОСЛЕДА У КОРОВ В УСЛОВИЯХ ООО «БЕРЛЕК» БАВЛИНСКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН	328
<i>Салагаева Е. К., Дюльгер Г. П.</i> ШКАЛА APPEE КАК ИНСТРУМЕНТ СТРАТИФИКАЦИИ РИСКА У СОБАК С ПИОМЕТРОЙ	331
<i>Саттарова Р. С.</i> СЕРОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ИНФЕКЦИОННОГО КЕРАТОКОНЬЮНКТИВИТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	334
<i>Сатыбалдиева А. Е., Муслимова Ж. У., Джунусова Р. Ж., Усенбеков Е. С.</i> ОПТИМИЗАЦИЯ СПОСОБА ДИАГНОСТИКИ СИНДРОМА HYDROTICUSIS (HY) У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА МЯСНЫХ ПОРОД	338
<i>Секерин К. В., Филатов А. В.,</i> РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ РОДОВ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ СВИНОМАТОК	342
<i>Семченко М. Ю., Зуев Н. П., Зверев Е. В.</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЛЕЧЕБНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ 1%-НОГО ВОДНОГО РАСТВОРА ДИОКСИДИНА, МЕТАОКСАФУРА И МАСТИСАНА Е ПРИ СУБКЛИНИЧЕСКОМ МАСТИТЕ У ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ	346
<i>Силина Е. В., Кузнецова Е. О., Оберюхтин Д. А., Черницкий А. Е.</i> ВЕРИФИКАЦИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗРЕЛОСТИ ТЕЛОК ПО РЕЗУЛЬТАТАМ АНАЛИЗА ЗАПАХА ВАГИНАЛЬНОЙ СЛИЗИ	347
<i>Сиренко С. В., Родионова И. А.</i> МЕТОДЫ ЛЕЧЕНИЯ И ПРОФИЛАКТИКИ ПОСЛЕРОДОВОГО ЭНДОМЕТРИТА У КОРОВ	352
<i>Сиренко С. В., Родионова И. А.</i> ТЕЧЕНИЕ РОДОВ И МЕТОДЫ СТИМУЛЯЦИИ РОДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ У СВИНЕЙ	356
<i>Соболева Е. С., Филатов А. В.</i> ПОКАЗАТЕЛИ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ У КОРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ ПРОФОРТ	360
<i>Соболь М. А., Лаптев С. С.</i> ИММУНОБИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КОРОВ В КОНТРОЛЕ ЗА ТЕЧЕНИЕМ БЕРЕМЕННОСТИ В НОРМЕ И ПРИ АКУШЕРСКОЙ ПАТОЛОГИИ	363

<i>Тагиев И. К.</i> АКТИВНОСТЬ ЖЕЛЕЗО- И МЕДЬСОДЕРЖАЩИХ ФЕРМЕНТОВ В КРОВИ У БУЙВОЛЯТ ПРИ ЭНЗООТИЧЕСКОЙ АТАКСИИ	366
<i>Тарабукина Т. В., Юдин А. А.</i> КОНЦЕПЦИЯ РАЗВИТИЯ СТРАТЕГИЧЕСКОГО ПЛАНИРОВАНИЯ ОТРАСЛИ ЖИВОТНОВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ КОМИ	368
<i>Тарабукина Т. В., Юдин А. А.</i> ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ ЖИВОТНОВОДСТВА РЕСПУБЛИКИ КОМИ	372
<i>Теняков В. А., Баймишев М. Х., Карелина М. С.</i> СПОСОБ СНИЖЕНИЯ ПАТОЛОГИИ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ	376
<i>Филатов А. В., Минин А. В., Ушакова Л. М.</i> СРЕДСТВА ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ В СВИНОВОДСТВЕ	382
<i>Филатова А. В.</i> РЕПРОДУКТИВНЫЕ ПАТОЛОГИИ И РАЗНЫЕ СИСТЕМЫ ДОЕНИЯ, ИХ РОЛЬ В ОБЕСПЕЧЕНИИ САНИТАРНОГО КАЧЕСТВА МОЛОКА У КОРОВ В НАЧАЛЕ ЛАКТАЦИИ	386
<i>Хлопицкий В. П.</i> ВЛИЯНИЕ ПОРОДНЫХ ФАКТОРОВ НА УРОВЕНЬ ВОСПРОИЗВОДСТВА У РЕМОНТНЫХ СВИНОК	389
<i>Хлопов А. А., Лыбенко Е. С.</i> СОЗДАНИЕ ПРОТЕИНОВЫХ БАТОНЧИКОВ НА ОСНОВЕ УРБЕЧЕЙ	393
<i>Цай В. П., Глинкова А. М., Радчиков В. Ф., Сапсалёва Т. Л., Бесараб Г. В., Шарейко Н. А., Ганущенко О. Ф., Медведская Т. В.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ БАЛАНСИРОВАНИЯ БАРДЯНЫХ РАЦИОНОВ ЗА СЧЕТ МЕСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ	397
<i>Чигвинцева Е. А.</i> ОЦЕНКА КОМПЛЕКСНЫХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ ПОСЛЕРОДОВОГО ЭНДОМЕТРИТА У КОРОВ	401
<i>Шемуранова Н. А., Гарифуллина Н. А., Филатов А. В., Сапожников А. Ф.</i> РЕПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОРОВ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ В ИХ РАЦИОНАХ БИОДОБАВКИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	406
<i>Шубина М. А., Корочкина Е. А.</i> ОЦЕНКА МОРФОЛОГИИ СПЕРМАТОЗОИДОВ БЫКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ КРАСИТЕЛЯ АНИЛИНОВОГО СИНЕГО	409
<i>Юсупов С. Р., Зухрабов М. Г., Галимзянов И. Г., Мавлиханов Р. Ф.</i> ПОЛУЧЕНИЕ АНТИЛЮТЕАЛЬНОЙ КРОВИ И ЕЕ ПРИМЕНЕНИЕ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ПОСЛЕРОДОВЫХ АКУШЕРСКО-ГИНЕКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОРОВ	412

Научное издание

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕПРОДУКТИВНОГО ЗДОРОВЬЯ ЖИВОТНЫХ

Материалы Международной
научно-практической конференции, посвященной
95-летию Вятского государственного агротехнологического университета
и 95-летию со дня рождения доктора ветеринарных наук,
профессора, заслуженного деятеля науки Российской Федерации
Александра Ивановича Варганова

22–23 мая 2025 г., г. Киров

Редакторы – О. А. Гросу, К. А. Попова
Редактор и переводчик английского текста – Е. С. Кузьмина
Оригинал-макет – С. Ф. Камалова
Дизайн обложки – Д. В. Осипова

Лицензия № 0047 от 10.01.99.
Подписано в печать 15.05.2025.
Формат бумаги 60х84 ¹/₁₆. Уч.-изд. л. 35,5.
Тираж 500. Заказ № 27.

Редакционно-издательский центр ФИЦ Коми НЦ УрО РАН.
167982, ГСП-2, Российская Федерация, Республика Коми,
г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, д. 24.